

보안 과제(), 일반과제(O) / 공개(O), 비공개() 발간등록번호(O)
기술사업화 지원사업 제3차 연도 최종보고서

발간등록번호
11-1543000-003204-01

기내배양을 이용한 바이러스 무병 사과왜성대목 대량생산 시스템 개발 및 사업화 최종보고서

2020. 07. 17.

주관연구기관 / 농업회사법인(주)유니플랜텍
협동연구기관 / 충북농업기술원
협동연구기관 / 한국과수협회
협동연구기관 / 세기교역상사

농 립 축 산 식 품 부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “기내배양을 이용한 바이러스 무병 사과 왜성대목 대량생산 시스템 개발 및 사업화”(개발기간 : 2017. 05. ~ 2019. 12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020 . 07. 17.

주관연구기관명 : 농업회사법인(주)유니플랜텍

(윤여중)

협동연구기관명 : 충북농업기술원

(송용섭)

협동연구기관명 : 한국과수협회

(강상조)

협동연구기관명 : 세기교역상사

(송호석)



주관연구책임자 : 윤여중

협동연구책임자 : 권영희

협동연구책임자 : 강상조

협동연구책임자 : 송호석

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	817023-3	해 당 단 계 연 구 기 간	2017.05.30. 2019.12.31	단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계)
연구사업명	단 위 사 업	농식품연구개발사업			
	사 업 명	기술사업화 지원			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세 부 과 제 명	기내배양을 이용한 바이러스 무병 사과 왜성대목 대량생산 시스템개발 및 사업화			
연구책임자	윤여중	해당단계 참여연구원 수	총: 29명 내부: 29명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 280천원 민간: 70천원 계: 350천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 87명 내부: 87명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 750천원 민간: 188천원 계: 938천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	농업회사법인 (주)유니플랜텍			참여기업명 농업회사법인(주)유니플랜텍 세기교역(주)	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위 탁 연 구	연구기관명:			연구책임자:	
연구개발성과의 보안등급 및 사유					

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

보고서 면수

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2015년 12월 현재 사과 왜성대목 자근묘 보급비율 10.5%, 접수 보급률 3.8%로 조직배양을 이용한 규격 포트묘 대량생산으로 2018년 바이러스 검증 의무화 대비 및 무병묘 조기 공급 체계구축 ○ 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량생산 모델구축 <ul style="list-style-type: none"> - 기내대량배양 및 순화 시스템 구축 - 규격 포트묘 대량생산 시스템 구축 ○ 사과 왜성대목 무독화 처리기술 개발 및 국내 유통 묘목 감염실태 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 사과 대목/접수 바이러스 무독묘 양성체계 확립 - 국내 유통 묘목 감염실태 조사 ○ 사과왜성대목 조직배양 포트묘의 농가 실증 <ul style="list-style-type: none"> - 조직배양 포트묘 재배법 구명 - 포트묘를 이용한 접목묘 단기 양성 - 포트묘를 이용한 접목묘 농가 재배실증 ○ 수출을 위한 해외시장 조사 및 수출 전략 모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 국가별 과수 해외 시장 및 수출 검역요건 조사 - 국가별 과수 묘목 유통구조 및 묘목의 수출입조건 조사 - 수출 실증을 통한 운송 조건 구명 및 재배지 식물생육 조사 - 시범수출을 통한 검역조건 및 운송조건 구명(카자흐스탄) ○ 바이러스 무병 원종양성 → 기내대량배양 → 순화 → 규격포트묘 연중생산 시스템 구축 → 국내외 규격포트묘 보급체계 구축
<p>연구개발 성과</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량생산 모델 구축 <ul style="list-style-type: none"> ○ 기내 대량번식 체계 확립(배양단계별 최적 배양조건 구명) <ul style="list-style-type: none"> ▪ 배양 단계별(초대배양, 증식배양, 정상식물체 유기, 발근배양) 최적 배지 및 환경 구명 ▪ 열처리(37c 40일, 포트묘 처리)→생장점배양(계절별 최적 배양시기 및 항산화제, 암배양 조건 구명)→바이러스검정→증식배양(계대배양횟수)→정상식물체 유기→발근배양→순화 최적 배양묘 규격구명 ▪ 배양 단계별 산업화에 적합한 최적 배양용기 구명 ○ 최적 기내대량생산 process 및 SOP 개발 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 배양단계별 최적 배지 및 환경조건 구명 : ▪ step1. 모수 선택 및 열처리와 성장점 배양 : 계절에 따라 초대배양 효율에 영향을 미침, 항산화제 처리로 경감 가능 ▪ Step2. 초대배양을 통하여 mother block 양성후 block별 바이러스 검정 ▪ Step3. 40일 간격으로 증식배양(다아체 형성과정) ▪ Step4. 정상식물체 유기(30~40mm single shoot) ▪ Step5. 발근배양(발근 혹은 발근유도 20일 이내) ○ 조직배양묘 대량순화를 위한 자동조절 환경 및 최적 순화 Process 및 SOP 개발 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 최적 순화 process 및 SOP개발 ▪ 1단계순화 : 습도90-->60%, 20일, 3,000Lux, 25+2 ▪ 2단계순화 : 습도80-->40%, 10일, 6,000Lux,25+5 ▪ Microponic acclimatization system 적용

- 최적 pot size, 상토조건, 습도유지방법, Air 공급
- 규격 포트묘 생산 품질향상 및 재배조건 구명
 - 조직배양묘 대목의 상업적 이용목적에 따른 pot 규격 구명
 - 포트 규격에 따른 배양토 및 육묘 환경 조건 구명
 - 포트육묘를 위한 환경조건 조사 및 모니터링(최적습도, 온도, 광도, air circulation)
 - 포트 규격에 따른 생장 규격, 재배일정 및 육묘 process 및 sop 개발
- 기내배양을 이용한 사과왜성대목의 상업적 이용 및 묘목양성 체계
 - 조직배양 대목의 상업적 이용 목적에 따라
 - 2인치(100ml)육묘 : 포장정식 대목 생산용으로 초장 10cm이상, 5월 첫째주 포장정식을 목적으로 2월 순화→3월 포트정식→5월 포장정식→7월 접목 혹은 익년 접목→익년 접목묘 판매
 - 5인치(1,000ml)육묘 : 접목용 포트 대목 생산용으로 초장 100cm 이상, 4월 순화→5월 포트정식→6~10월 육묘→자연저온→접목→익년 포장정식→익년 접목묘 판매
- 2. 바이러스 무병묘화 기술확립 및 기본식물 육성 및 보급
 - 사과 왜성대목 무병화 처리 기술 개발
 - 바이러스 제거 효율은 생장점배양, 열처리, 화학처리 순으로 좋았으며, 생장점배양 후 바이러스 무병묘 40~60% 획득
 - ELISA 방법 대비 RT-PCR 방법에서 검출율이 약 30% 효율 향상
 - 국내 유통 주요 묘목별 바이러스 감염실태 조사
 - 각 지역별 대부분의 조사 시료에서 ACLSV, ASPV, ASGV 등 2종 이상의 바이러스 복합감염을 확인
 - 사과 바이러스 무병 기본식물 육성조건 최적화
 - 사과 왜성대목의 「생장점-신초형성-유식물체 분화-뿌리」 배양단계별 식물체형성 방법
 - 기본배지, 생장조절제, 항산화제, 탄소원의 종류별·농도별 최적 배지조성 선발
 - 배지내 항산화제 처리로 기존 신초갈변 현상 4~4.5배 경감
 - 사과 배양묘 생산단계별 바이러스 검정
 - 생장점 배양묘 및 순화 3개월, 순화 6개월 바이러스 검정진단(RT-PCR, ELISA) 결과로 순화 후 55~65% 무병화묘 획득
 - 고온처리 후 생장점 배양묘의 순화직전, 순화 3개월, 순화 6개월
 - 바이러스 검정 진단(RT-PCR)한 결과로 100% 무병화묘 확인
- 3. 사과 왜성대목 조직배양 포트묘 농가실증
 - 사과 왜성대목 조직배양묘의 포트 재배법 구명
 - 포트 형태, 용량 및 상토조건 구명
 - 순화묘 노지 포장이식 방법 구명
 - 사과 왜성대목 조직배양묘의 1년차 접목시기 구명
 - 조직배양 대목 정식 및 접목시기구명
 - 녹지접 및 아접은 당년 사과묘목생산 불가
 - 절접묘 정식 및 절접 시기 구명

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농가 적응 왜성 대목묘의 포트 재배법 구명 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 포트재배후 노지재배 시 대목과 절접한사과 묘목의 토양관리방법 구명 ▪ 조직배양묘 1년생의 양접후 재배법 구명 ○ 사과 왜성대목 조직배양묘의 접목시기별 묘목 생산 등급별 조사 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 조직배양묘는 녹지점으로 당년 묘목생산 불가 판정 ▪ 조직배양묘는 1년간 재배후 익년 봄에 절접을 하면 간경 16~19mm 69.3%, 묘고 1.8~2.2m 59.8% 우수한 사과묘목 생산 됨 ○ 포트묘의 생산 방법별 우량 묘목 생산체계 구명 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 시설 육묘시 산림용 트레이 재배보다 펄라이트 육묘가 생육이 월등하게 좋았음. ▪ 사과 M9 조직배양묘의 생산체계 확립 ○ 사과 왜성대목 조직배양 포트묘의 실용화 방법 구명 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 기근속 발생 원인구명 ▪ 기근속 정도에 따른 수량 및 생육조사 ▪ 농가 및 묘목 생산업체에 조직배양묘 공급체계 확립 <p>4. 수출을 위한 해외시장 조사 및 수출 전략 모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 해외시장 및 특성 조사 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 국가별 사과묘목 수요와 생산량 및 선호 품종의 특성 조사 ▪ 사과 묘목의 수출 가능 및 불가능 국가 조사의 수입 불허 국가의 사유 조사 ▪ 수출가능 국가의 묘목류 수입 조건 및 검역 절차의 조사 ○ 국내 묘목의 수출 절차 및 해당수출국 검역조건, 운송 조건 조사 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내 생산 묘목의 수출 통관 및 검역 절차의 조사 ▪ 국내 생산 묘목의 수출 및 검역 신고 방법 조사 ▪ 카자흐스탄 검역 기간 및 검역 절차 및 체계 조사 ▪ 카자흐스탄 실증 수출로 수출 무병묘의 검역 절차 실증 ▪ 카자흐스탄 운송 조건 및 방법 조사 ○ 수출 특화 포장 및 운송체계 구명 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 밀집 포장 방법 및 복합, 장거리 수송 포장 방법의 박스 디자인 개발 ▪ 실험수출을 통한 포장규격별, 운송방법별 수송방법 포장 구조재의 내구성 검사 조사 ▪ 운송 및 통관 절차에 따른 검역 편리성을 부여한 포장 방법의 연구 ○ 국가별 검역 체계 조사 및 현지 주산지 적응성구명 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내 생산 묘목의 현지 적응성 실험 개체의 국제 수송 시험 ▪ 현지 생육 환경의 배양토, 생육단계별 size, 녹지 혹은 숙지상태 조건 구명 ▪ 수요처의 품종 요구 사항 등의 재배자 니즈 조사 및 데이터 확보 ▪ 중국 사과묘목 수출 체계 조사 ▪ 카자흐스탄 사과묘목 수출 체계 조사 및 실증 ▪ 대만 사과묘목 수출 체계 조사
<p>연구개발 성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재 바이러스 감염이 심각한 사과품종의 바이러스 free 우량종묘의 대량생산 보급체계를 확립하여 농가의 직접적인 소득증가를 유도할 수 있으며 기내 대량 배양 기술을 이용하여 사과왜성대목 및 우량 품종 무병종묘의 전략적 공급이 가능. ○ 또한 농가에서 사과묘가 필요한 시기에 저렴하고 건전한 우량영양계 묘를 공급함으로써 지역 재배농가의 종묘구입비 절감 및 고품질 과수 생산에 기여 가능

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사과목 생산 기술은 건전한 사과묘목의 확대와 함께 수요가 증가하고 있는 접수의 묘목 생산에도 사용 가능한 기술이라고 판단 ○ 우리나라 6대 과수(사과, 배, 복숭아, 단감, 감귤)의 묘목생산 방법으로 확대 적용하여 과수 묘목생산 패러다임의 변화 가능 ○ 수입종묘의 국산 대체를 위한 조직배양을 통한 대량생산 과정에서 품질관리, 표준작업규정 개념의 도입으로 추진 예정인 종묘 등록제, 품질인증제, 이력제 등과 연계할 수 있는 기술로 발전시킬 수 있음. ○ 수출 목표 국가의 설정과 수출 체계의 확립으로 적시 수출을 진행 할 수 있음. ○ 묘목 수출 방법 및 수출 포장 방법은 기타 묘목류 수출에 접목하여 다 품종 연계할 수 있는 기술로 발전시킬 수 있음. 				
국문핵심어 (5개 이내)	사과	왜성대목	기내대량번식	규격포트묘	바이러스 무병묘
영문핵심어 (5개 이내)	Apple	Dwarf root stock	Mass propagation in vitro	Standard pot seedling	Virus free Seedling

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

< 목 차 >

제1장. 연구개발과제의 개요	1
1절. 연구개발 목적	
2절. 연구개발 필요성	
3절. 연구개발 범위	
제2장. 연구수행 내용 및 결과	16
1절 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량생산 모델 구축.....	16
1. 기내 대량 번식체계 체계 확립	
2. 조직배양묘의 대량 순화를 위한 자동조절 환경 구명	
3. 규격 포트묘 생산 및 보급	
4. 기내배양을 이용한 사과 왜성대목의 사업화 및 묘목양성	
5. 수출전략 상품 개발	
6. 결과요약	
2절 사과 왜성대목 무독화 처리기술 개발 및 국내 유통 묘목 감염실태 조사.....	46
1. 사과 왜성대목 무독화 처리기술 개발	
2. 국내 유통 묘목 바이러스 감염실태 조사	
3. 사과 바이러스 무병 기본식물 육성조건 최적화	
4. 사과 배양묘 생산단계별 바이러스 검정	
3절 사과왜성대목 조직배양묘의 포트묘 농가 실증.....	69
1. 사과 왜성대목 조직배양 포트묘 재배법 구명	
2. 사과 왜성대목 조직배양 포트묘를 이용한 접목묘 단기 양성	
3. 사과 왜성대목 조직배양 포트묘를 이용한 접목묘 농가 재배실증	
4절. 수출을 위한 해외시장 조사 및 수출 전략 모델 개발.....	89
1. 국가별 과수 해외 시장 및 수출 검역요건 조사	
2. 국가별 과수 묘목 유통구조 및 묘목의 수출입조건 조사	
3. 수출 실증을 통한 운송 조건 구명 및 재배지 식물생육 조사	
4. 시범수출을 통한 검역조건 및 운송조건 구명(카자흐스탄)	
제3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	323
제4장. 연구결과의 활용 계획 등	327
붙임. 참고 문헌	328

제1장. 연구개발과제의 개요

1절. 연구개발 목적 및 개요

1. 연구개발 개요

가. 국내 기술수준 및 시장현황

- 국내의 과수산업은 연간 생산액이 3조5천억원을 상회하고 재배면적은 15만1천 ha, 재식주수는 1억5천만주로, 과수원의 갱신주기를 20~30년으로 감안하면 해마다 500~750만주(400억·600억원) 정도의 신규 과수묘목이 필요하다.
- 그러나 과수는 영양번식 작물로 사과의 경우 M.9 등의 대목을 성토법이나 휘묻이에 의해, 배나 복숭아 등은 종자 파종으로 대목을 양성하고 있으나 증식효율이 낮고(10개 내외/년) 번식과정에서 바이러스 및 바이로이드에 감염돼 우량종묘를 공급하지 못하고 있는 실정이다
- 한. 칠레 FTA발효 계기 과수산업 발전 장애 요인으로 바이러스 감염묘목 유통이 경쟁력 저해요인으로 지적
- 국내 유통량의 30~60%가 바이러스 감염추정→생산량, 당도저하로 우량묘목 생산. 공급대책을 마련하여 2005년부터 본격 추진하여
- 무병묘목 생산기반 구축, 중앙 과수묘목센터 건립하여 생산, 공급체계 정비하여
- 생산방식을 이중접목묘에서 자근대표방식으로 전환하여 뿌리의 활력증대 등으로 생산량, 상품과 비율 등의 개선효과를 달성하였다.
- 그러나 2015년 무병묘 공급실적은 필요 대목 400만주 대비 419,000주로 10.5%, 접수는 400만주 대비 149,000주로 3.7%의 실적으로 전체 필요량에 비하여 매우 부족한 수준이며
- 묘목의 생산, 유통은 묘목센터나 묘목업체 등을 통한 유통이 전체 유통량의 4%수준으로 현재의 묘목유통은 대부분 종묘업체, 개인, 소규모 작목반 단위로 이루어져 비규격묘 생산, 덤핑판매 등으로 시장질서가 교란된 상태이다.
- 현재 무독묘 생산. 공급체계가 없고, 무독묘는 일반묘목보다 2~3배 비싸게 거래되고 있어 농업인이 구입하기에 부담이 있다.
- 기존 묘목생산 방식인 노지재배는 기지현상, 병해충발생, 노동력 집중 등으로 우량 건전묘 생산율이 저하되고, 인건비가 상승하여 결과적으로 묘목의 가격을 상승시키는 요인으로 작용하고 있다.
- 대면적의 노지재배에 의한 자근묘 생산이 진행되면서 바이러스 관리 및 무병묘 생산에 많은 노력이 필요한 실정으로
- 과수 대목 및 묘목의 생산방식이 현재의 휘묻이에 의한 자근 측지묘 생산에서 조직배양에 의한 대량생산과 포트육묘에 의한 규격묘의 대량생산 시스템으로 전환이 필요하다.

농축산부「무병묘목 생산유통 활성화 방안」추진, 무병화 전담기관 육성계획

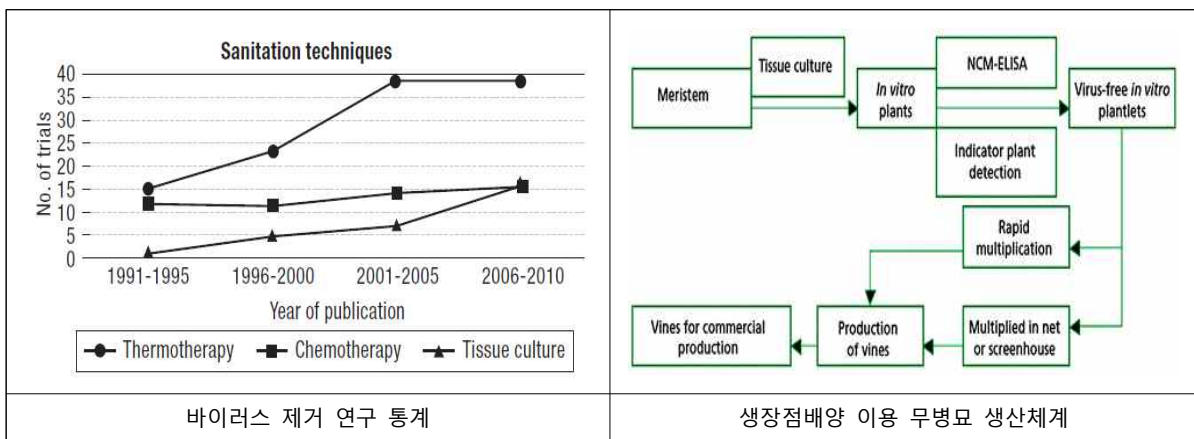
- 무병묘 공급목표 : ('15)4% → ('20)30% → ('25)80%, 무병종묘 보급 요구 증대, 관련기관 설립

(예: 중앙과수묘목관리센터, 한국과수무병묘생산유통협의회 등)

- 국내 무병종묘 육성기반 미확립으로 무병종묘 수입비중(네덜란드 Naktuinbouw 등) 높음

나. 연구개발 대상의 국내·외 현황

- 국제원예학회 자료에 따르면 넓게 잡아 총 25종의 바이러스가 각종 사과 품종을 감염하고 있는 것으로 알려져 있다.
- 이들 중 현재 사과재배에서 문제가 되고 있는 바이러스는 국내외를 론하고 Apple Chlorotic Leaf Spot Virus(ACLSV), Apple Stem Pitting Virus(ASPV), Apple Stem Grooving Virus(ASGV), Apple Mosaic Virus(ApMV) 등 네 종류이다.
- 중국의 국립 바이러스 무병종묘육성 현지내 보존센터에서는 대대적인 현지조사를 통해 80~100%의 재배되고 있는 배와 사과가 ASGV와 ACLSV 등에 감염되어 있음을 확인하고 바이러스 무병종묘를 육성하기 위해 성장점 배양 등 다양한 연구를 시도하고 있다.
- 캐나다 ‘Centre for Plant Health, Canadian Food Inspection Agency’에서는 재배하고 있는 사과 무병종묘 인증프로그램 통해 사과에서 가장 문제가 되고 있는 ASGV-free묘를 생산 및 보급하고 있고, 폴란드 또한 화훼 및 과수생산연구소에서 활발하게 바이러스무병종묘 육성연구를 실시하고 있다.
- 현재 네덜란드 등 농업선진국을 중심으로 사과의 바이러스 검정에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 국내 연구기관들도 사과, 포도 등 과수의 바이러스를 검출, 진단할 수 있는 방법을 개발 하고 있다.
- white(1943)는 식물의 분열조직에 바이러스가 존재하지 않음을 처음 입증
- 바이러스에 감염된 다알리아(Morel과 Martin, 1952) 와 감자(Morel과 Martin, 1952)로부터 건전한 식물체 재생 성공
- 현재 무병주 생산방법으로 정단분열조직(성장점) 배양방법 이외에도 열처리, 화학약품 처리 등이 함께 활용되고 있음



- 열 처리 : 식물조직에 감염된 바이러스는 정상보다 높은 온도에서 기주식물에 장해를 주지 않는 범위내에서 불활성화 온수처리(과수류 휴면아), 열풍처리(생육 중인 식물체, 35~40℃), 모든 바이러스 불활성화 불가능하므로 정단분열조직(성장점) 배양방법과 병행

처리 일반적

- 화학처리 : 항바이러스제인 virazole(ribavirin)과 vidarabine(vira A) 사용효과 인정
- virazole(ribavirin)이용 감자 PVM 제거시 식물체 약해사례(생육지연) 보고(Cassells와 Long, 1982)
- 현재 무병주 생산방법으로 정단분열조직(생장점) 배양방법 이외에도 열처리, 화학약품 처리 등이 함께 활용되고 있음
- 식물의 정단분열조직(생장점)에 바이러스 감염이 없는 원인은 아직 정확히 밝혀진 바 없음
 - 바이러스가 전이되는 유관속계(vascular system)가 생장점에는 없음
 - 정단분열조직의 세포는 대사능이 높아서 바이러스 복제 불가능
 - 바이러스 불활성화 체계가 정단분열조직 내에 존재
 - 정단분열조직 내에 내생 옥신(endogenous auxin) 함량이 높아 바이러스 증식 억제 등 추정 확실 제기
- 정단분열조직(생장점) 배양은 바이러스 제거뿐만 아니라 바이로이드, 마이코플라스마 유사체, 세균, 진균 등의 병원균도 함께 제거 하는 효과가 있음
- 중국 국립 바이러스 무병종묘 육성 현지내 보존센터 조사 결과, 재배되는 배와 사과 80% 이상에서 ASGV와 ACLSV 등의 바이러스 감염 확인, 바이러스 무병종묘 육성 프로젝트 수행 중
- 캐나다는 ‘Centre for Plant Health, Canadian Food Inspection Agency’ 의 사과 무병종묘 인증프로그램 활용하여 ASGV-free 묘 생산 및 보급
- 폴란드 ‘과수생산연구소’ 바이러스 무병종묘 육성연구 수행
- 네덜란드 ‘Naktuinbouw’ 는 자국 뿐만 아니라 유럽연합(EU) 국가들의 무병묘 검사 및 인증 서비스 제공
- 사과 감염 바이러스로 총 25종이 보고된 바 있으나 현재 사과 재배 시 수량 및 품질 감소 등 피해를 발생시키는 바이러스는 Apple Chlorotic Leaf Spot Virus(ACLSV), Apple Stem Pitting Virus(ASPV), Apple Stem Grooving Virus(ASGV), Apple Mosaic Virus(ApMV) 등 4종으로 보고되고 있음

(1) 생장점 및 다신초 배양

- 1952년 Morel과 Martin이 성공적으로 바이러스에 감염된 다알리아의 정단분열조직을 배양한 이래 영양번식 작물의 생장점배양은 무병묘 생산의 주요한 방법이 되고 있다.
- 국외에서 1990년대부터 현재까지 바이러스 무병종묘 생산연구에 대한 학술논문은 1991~1995년 28편, 1996~2000년 34편, 2001~2005년 55편, 2006~2010년 59편으로 점차 증가하고 있어 전 세계적으로 바이러스 진단과 제거 및 생장점 배양을 통한 무병종묘 생산의 중요성이 증가되고 있다.

(2) 과수 묘목의 발근과 순화

- 기내 배양 과수 묘목의 발근 촉진과 순화에 관련된 연구는 유럽과 미국을 중심으로 1970년대 초반부터 수행되었으며, 기내에서 미세 증식된 절편체에 다양한 성장조절제처리를 한 다음 온실로 옮긴 뒤 성장조절제가 과수의 생육 및 발근에 미치는 영향을 보았다.

- 특히 미국에서는 이미 1990년대 기내 배양된 다양한 품종의 사과묘목 발근과 순화에 대한 프로토콜이 정립되었다. 화학적인 처리와 환경 조절 처리로 삽수의 발근을 증가시키는 연구는 소나무와 같은 산림 작물에서 이루어졌지만 과수에서는 연구가 매우 미흡하다.

(3) 시장현황

- 사과는 전 세계적으로 가장 많이 재배되고 있는 온대 과일 중 하나로 60개국 이상에서 재배되고 있다. 세계 사과재배면적은 2015년 기준 4,516천ha이며, 생산면적은 지속적으로 감소하는 추세이지만 농업기술의 발달로 인해 면적당(10a) 생산량은 증가하고 있다.
- 사과는 생과로 가장 많이 이용되고 있으나 최근에는 주스, 스낵, 파이 등으로의 소비가 점차 증가하고 있으며 가공제품으로 주스 뿐만 아니라, 칼바도스, 시드르 등 알콜성 음료와 시리얼용 가공품 비율이 증가하고 있다.
- 주요생산국을 살펴보면, 2010년 기준으로 중국이 3,327만 톤을 생산하여 압도적인비중(47.8%)을 차지하고 있으며, 미국(6.1%), 터키(3.7%), 이태리(3.2%), 인도(3.1%), 폴란드(2.7%),프랑스(2.5%), 이란(2.4%) 등이 뒤를 잇고 있다. 동북아시아 지역에서 생산현황은 중국을 제외하면 일본 80만 톤, 북한 75만 톤이며, 우리나라는 46만 톤을 생산하여 세계생산량의 0.7%를 차지하고 있다.

<표> 세계 사과 재배면적, 생산력, 생산량 추이

(단위: 억원)

	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	CAGR
재배면적 (천ha)	4,728	4,685	4,642	4,600	4,558	4,516	- 0.91%
단위면적당 생산량 (10a/kg)	1,471	1,516	1,563	1,611	1,660	1,711	3.06%
생산량 (천ton)	69,570	71,046	72,554	74,094	75,666	77,271	2.12%

출처 : 안동대학교, "국내외 여건변화에 대응한 경북 사과산업 중장기 발전방안", 2013을 재가공

- 주요 사과생산국의 재배면적을 살펴보면, 2010년 기준으로 중국이 205만 ha로 압도적인 비중(43.2%)을 차지하고 있으며, 인도(6.5%), 폴란드(4.0%), 러시아(3.9%), 터키(3.5%), 미국(2.9%), 이란(2.8%) 등이 뒤를 잇고 있다. 동북아시아의 재배면적 현황을 살펴보면 중국을 제외하면 북한 72,800ha, 일본 38,100ha이며, 우리나라는 30,992ha로 세계 재배면적의 0.7%를 차지하고 있다.
- 해외 사과종자 시장규모는 2010년 약 2조 148억 원에서 2014년 1조 9421억 원으로 다소 감소하였고, 국내 사과종자 시장규모도 동기간 약 130억 원 규모로 큰 변동이 없는 상황이다. 해외 사과종묘 시장규모는 2010년 약 9조 667억 원에서 2014년 8조 7,396억 원으로 다소 감소하고 있고 국내 사과종자 시장규모도 동기간 594억원에서 589억원으로 다소 감소되고 있는 추세로 조사되었다

(가) 무병묘 시장 규모

- 해외 무병묘 시장을 살펴보면, 네덜란드 Naktuinbouw가 세계 최대 무병묘 생산업체로, 열처리에

의한 바이러스 무독화 후 회원사에 분양하여 대량생산하는 시스템 구축, 네덜란드 대목생산은 40~45백만주를 생산하여 75%는 수출하고 60%는 M9이 주종을 이루고 있으며, 과수묘목은 1,000ha에 8백만주를 생산하며 그 중 85%가 사과이다.

- 따라서 네덜란드 Naktuinbouw가 연간 생산하는 사과 무병묘 대목은 1,080만주~1,215만주(평균 1,147.5만주), 사과 무병묘 묘목은 680만주 정도로 추정된다. 이는 2015년 기준 전체 사과 묘목 생산량의 2.85%((11,475천주+6,800천주)/641,461천주)로 나타난다.

〈표〉 사과 무병묘 시장 규모

		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	
해외 시장	재배면적(천ha)	4,728	4,685	4,642	4,600	4,558	
	생산묘수(천주)	671,611	665,470	659,384	653,355	647,381	
	무병묘 점유율(%)	8.0%					
	평균 무병묘가격(원)	5,000					
	시장규모(억원)	2,686	2,662	2,638	2,613	2,590	
국내 시장	재배면적(천ha)	31	31	31	30	31	
	생산묘수(천주)	4,402	4,427	4,365	4,325	4,361	
	무병묘 점유율(%)	3.8%					
	평균 무병묘가격(원)	5,000					
	시장규모(억원)	8	8	8	8	8	
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	CAGR ('15~'19)
해외 시장	재배면적(천ha)	4,516	4,475	4,434	4,393	4,353	-0.91%
	생산묘수(천주)	641,461	635,595	659,783	624,025	618,319	-0.91%
	무병묘 점유율(%)	10%	12%	14%	16%	18%	-
	평균 무병묘가격(원)	5,000					
	중요시장규모(억원)	3,207	3,814	4,618	4,992	5,565	14.77%
국내 시장	재배면적(천ha)	32	32	31	31	31	-0.23%
	생산묘수(천주)	4,491	4,481	4,470	4,460	4,449	-0.23%
	무병묘 점유율(%)	3.8%	3.8%	4.0%	10%	20%	-
	평균 무병묘가격(원)	5,000					
	중요시장규모(억원)	9	9	9	22	44	48.70%

출처 : FAO(국제연합식량농업기구), 통계청, 2015

김대현, “과수 바이러스 주요특성 및 무병묘 생산기술”, 국립원예특작과학원, 2016.06

안동대학교, “국내외 여건변화에 대응한 경북 사과산업 중장기 발전방안”, 2013을 재가공

농림축산식품부, “농축수산물 주요통계”, 2015

- 또한, 선진국(미국, 일본, 영국, 네덜란드)은 법령에 의거 무병묘 검사를 의무화하고 있으며, 상업적 과수 묘목 중 무병묘가 80%이상 유통되고 있다. 중국은 생산량 47.8%, 재배면적 43.2%로 세계최대

생산지로, 주로 산동성, 섬서성, 북경지역에서 사과를 재배하고 있으나 종묘생산 체계는 아직 미흡한 상태이다. 현재 북미와 유럽, 일본 등을 제외하면 무병묘에 대한 전세계적인 수요는 8% 정도로 추정된다¹⁾.

- 국내 무병묘 시장은 2005년 정부 주도형으로 무병묘 기술을 개발하고 있고, 중앙과수묘목관리센터를 중심으로 무병묘를 생산·공급하고 있다. 중앙과수묘목관리센터는 무병묘 관리를 위해 종자산업법에 의거하여 자체 보증제도를 통해 관리하고 있으나 바이러스 검정은 2017년까지 유예되어있고, 2018년부터 검정이 의무화되었다. 정부는 2020년까지 과수묘목 유통량 중 무병묘 비중을 30%로 올릴 계획이며, 향후 2025년에는 선진국처럼 80%까지 공급할 계획을 가지고 있다.

(나) 무병묘 시장 전망

- 해외시장의 경우, 네덜란드, 일본, 미국, 영국 등을 중심으로 전체 무병묘 시장을 이끌고 있으며, UPOV(The International Union for the Protection of New Varieties of Plants: 국제신품종보호동맹)가입과 품종보호제도를 강화와 종묘기술의 발전 및 예측불가능한 천재지변, 병충해 등으로 자국 종자들에 대한 관심이 증대되고 있기 때문에 무병묘의 점유율은 점차 증가될 것으로 판단된다.
- 미국, 일본, 영국, 네덜란드는 1960년대부터 무병묘(無病苗, virus free stock) 생산 공급 기반 구축
- 현재 무병묘 유통비율 100%
- 원종 육성·공급 및 병해충 검정 등 무병묘 관리 보증은 국가전문기관, 모수 관리 및 묘목 대량생산은 정부 감독 하에 민간주도 검정기관에서 인증하는 묘목업체에서만 묘목을 판매할 수 있도록 제도화 뒷받침
- 과수 품종의 정확성, 건전성, 외관 품질에 대하여 철저히 검사 후 보증 처리된 무병 묘목만을 농가 공급

2. 연구개발 목적

- 2015년 12월 현재 사과 왜성대목 자근묘 보급비율 10.5%, 접수 보급률 3.8%로 조직배양을 이용한 규격 포트묘 대량생산으로 2018년 바이러스 검증 의무화 대비 및 무병묘 조기 공급 체계구축
- 사과 대목 바이러스 무독묘 양성체계 확립 및 기본식물 육성보급
- 사과왜성 대목 대량생산 배양시스템 구축
- 사과왜성 대목 대량생산과 규격 포트묘 생산과 비즈니스 모델구축
- 사과왜성 대목 수출전략 상품 개발과 비즈니스 모델확립
- 바이러스 무병 원종양성 → 기내대량배양 → 순화 → 규격포트묘 연중생산 시스템 구축 → 국내외 규격포트묘 보급체계 구축
- 사과왜성대목 국내 보급 50만주 달성
- 무병주 묘목 수출에 있어 국가별 검역 기준 구명
- 수출 체계 구축 및 운송 수단의 기간, 현지 검역 통관의 용이성을 기초로 한 개별 포트 및 단위 수출 포장 방법의 연구 개발

1) 네덜란드 Naktuinbouw사가 전체 사과생산묘수 중 2.85%를 담당하고 미국은 전체 재배면적의 2.9%, 일본 0.8%, 영국 0.7%, 기타 0.75% 합이 8% 정도임.

- 기획과제 수행에 따른 BM제시 모델의 Scenario II의 3단계 기술을 확대하여 사과 왜성대목 생산 체계 구축으로 BM모델 구축

1) 제1세부과제 : 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 규격 포트묘 대량 생산 모델 구축

- 기내 대량 번식체계 체계 확립
- 조직배양묘의 대량 순화를 위한 자동조절 환경 구명
- 규격 포트묘 생산 및 보급 (제3세부 공동연구)
- 수출 및 선적에 적합한 규격조건 구명(1세부 공동연구)
- 전략적으로 수출에 용이한 묘목조건 개발(1세부 공동연구)
- 기획과제 수행에 따른 BM제시 모델의 Scenario II의 3단계 기술을 확대하여 사과 왜성대목 생산 체계 구축으로 BM모델 구축
- 사과왜성대목 국내 보급 50만주 달성

2) 제1협동과제 : 바이러스 무독묘화 기술확립 및 기본식물 육성 및 보급

- 사과 왜성대목 무독화 처리기술 개발 및 국내 유통 묘목 감염실태 조사
- 사과 바이러스 무병 기본식물 육성 조건 최적화
- 생산단계별 바이러스 검정 및 기본식물 육성 및 보급

3) 제2협동과제 : 규격 포트묘 국내 주산지 농가 실증실험

- 사과 왜성대목 조직배양묘의 포트 재배법 구명
- 사과 왜성대목 조직배양묘의 1년차 접목 적기 구명
- 사과 왜성대목 조직배양묘의 접목시기별 묘목 생산등급별 조사
- 포트 묘의 생산 방법별 우량 묘목 생산체계 구명
- 사과 왜성대목 조직배양 포트 묘의 실용화 방법 구명

4) 제3협동과제 : 수출을 위한 해외시장조사 및 수출 전략상품 개발

- 해외시장 및 특성 조사
- 해외 시장 개척
- 국내 묘목의 수출 절차 구명
- 해당수출국 검역조건 및 운송 조건 구명
- 현지 주산지 적응성 구명
- 수출 특화 포장 및 운송체계확립
- 검역 체계 확립

2절. 연구개발 필요성

- 과수산업 경쟁력 제고를 위해 우량묘목 생산, 공급대책을 2005년부터 본격 추진하였으나 2015년 현재 바이러스 무병묘목 공급율이 대목의 경우 10.5%, 접수의 경우 3.8%로 바이러스 무병묘 생산, 유통비율이 매우 낮음.
- 농림부 시책상 2025년까지 묘목의 유통량의 80%를 무병묘목으로 생산, 유통시키고자(연간 390만주 필요)하고, 상업적 유통량(수요량의 60%)로 3,924,000주가 연간갱신 묘목으로 필요 (40%는 자가생산)하나 대목 4,000,000주 대비 419,000주로 10.5%, 접수 4,000,000주 대비

149,000주로 3,8%만 무병묘로 공급되고 있어 무병묘 생산 공급체계의 변화가 필요.

- 무병묘 관리를 종자 산업법에 의한 자체 보증제도를 통해 관리하고 있으나 바이러스 검정은 17년까지 유예되어있고, 18년부터 의무화로 바이러스 무병묘 생산 체계확립 필요.
- 대목이용현황은 2012년 현재 이중대목만 100% 이용한 농가가 27%, 50%이용이 27%, 60%이용이 27%로 아직까지 이중대목 이용 농가가 많으며, 100% 자근묘 이용농가는 11%로 아직까지도 자근묘 이용율이 낮은 편으로, 휘묻이법에 의한 자근묘 생산방식에 한계가 있어 효과적으로 자근묘를 생산할 수 있는 새로운 묘목생산방식인 조직배양에 의한 대량생산으로 묘목생산 패러다임의 변화가 필요함.
- 기존 묘목생산 방식인 노지재배는 기지현상, 병해충발생, 노동력 집중 등으로 우량 건전묘 생산율이 저하되고, 인건비가 상승하는 요인이 발생하고 있어 과수 대목 및 묘목의 생산방식이 토양재배가 아닌 포트육묘에 의한 규격묘의 대량생산 시스템으로 전환이 필요함.
- 과수종묘 발전방안으로 제시되는 4가지 키워드는 ①키낮은 과원(왜성대목), ②우량한 원종 보존(과수묘목 생산을 위한 모수의 유전적 퇴화 및 품종혼입을 방지), ③바이러스 무병종묘 생산, ④규격포트묘목 양성이 필요하다.
- 조직배양을 이용한 묘목 대량생산은 바이러스 무독화 관리가 용이하고 일시에 대량의 규격 포트묘 생산율이 매우 높아, 2025년 80% 달성 목표인 바이러스 무병묘목 생산 및 유통이 조기달성 가능할 것임

3절. 연구개발 범위

1. 연차별 연구개발 목표 및 내용

가. 1차년도

(1) 개발 목표

(가) 주관연구기관(유니플랜트) : 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량 생산 모델 구축

- 기내 대량 번식체계 체계 확립
- 조직배양묘의 대량 순화를 위한 자동조절 환경 구명
- 규격 포트묘 생산 및 보급 (제3세부 공동연구)

(나) 협동연구기관(충북농업기술원):사과 왜성대목 무독화 처리기술 개발 및 국내 유통 묘목 감염 실태 조사

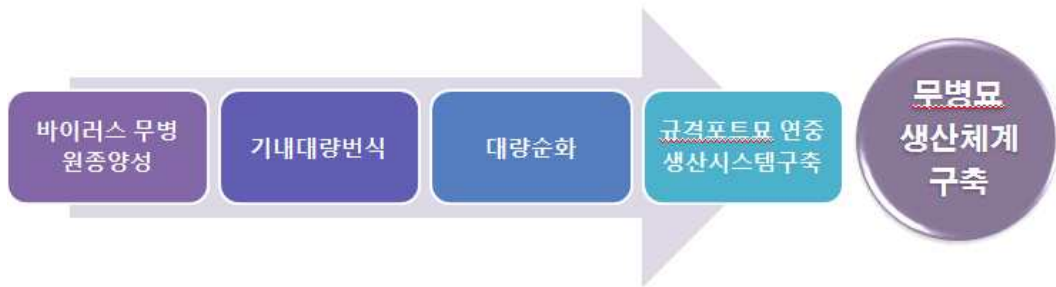
- 사과 묘목 무독화 처리기술 개발
- 국내 유통 묘목 감염실태 조사

(다) 협동연구기관(과수협회) : 규격 포트묘 국내 주산지 농가 실증실험

- 사과 왜성대목 조직배양묘의 포트 재배법 구명
- 사과 왜성대목 조직배양묘의 1년차 접목 적기 구명

(라) 협동연구기관(세기교역) : 수출을 위한 해외시장조사 및 수출 전략 모델 개발

- 해외시장 수출 전략 모델 연구



- 해외시장조사

(2) 개발 내용 및 범위

(가) 주관연구기관(유니플랜틱) : 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량 생산 모델 구축

시험 1. 기내 대량 번식체계 체계 확립

- 단계별 품종별 최적 배지구명(초대배양, 증식배양, 발근배양)
- 배양단계별 최적 배양 환경조건 구명(광도, 온도, 배양기간별)
- 배양 단계별 산업화에 적합한 최적 배양용기 구명
- 최적 기내대량생산 process 및 SOP 개발

시험 2. 조직배양묘의 대량 순화를 위한 자동조절 환경 구명

- 순화 물리 화학적 환경조건 구명
 - : 최적 습도, 온도, 광도, air circulation 조건 구명==>자동화 콘트롤 조건확립
 - : EC, pH, medium, 적정용기 조건 구명
- 최적 순화 process 및 SOP개발

시험 3. 규격 포트묘 생산 및 보급

- 규격묘 생산 물리, 화학적 환경조건 구명(지상부/ 지하부)
 - : 최적 습도, 온도, 광도, air circulation, EC, pH조건 구명
- 포트 내 배양토의 조건 구명(제1세부과제 공동)

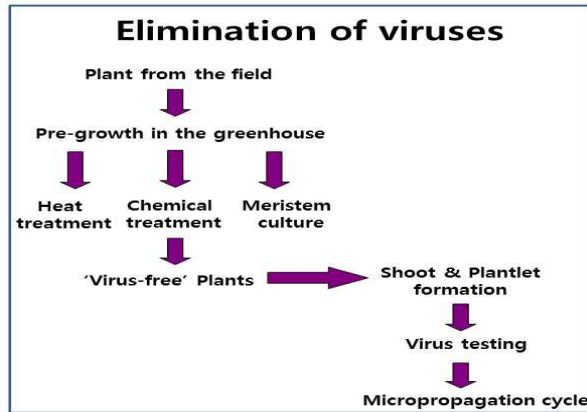
(나) 협동연구기관(충청북도농업기술원)

시험 1. 사과 왜성대목 무독화 처리기술 개발

가. 시험재료 : 주요 왜성대목(M.9, M.26)

나. 처리내용 : 바이러스 제거방법 비교(열처리, 화학처리, 성장점 배양)

- 주요 바이러스 검정 → 무독묘 확보
- 열처리 : 온도 35~45℃, 기간 1~6주
- 화학처리 : 배지내 ribavirin 등 농도별 첨가
- 성장점 배양 : 작목별 성장점 채취 후 기내배양



시험 2. 국내 유통 주요 묘목별 바이러스 감염실태 조사

- 묘목 수집 : 각 지역별 사과묘목 유통업체 4개소
- 바이러스 검정 : 주요 감염 바이러스 5종(ACLSV, ApMV, ASPV, ASGV, ASSVd)

(다) 협동연구기관(과수협회) : 사과 왜성대목 조직배양 포트 묘의 국내 농가 실증 시험

시험1. 사과 왜성대목 조직배양묘의 포트 재배법 구명

- 포트 육묘(2치분, 6치분) 후 포장 이식묘의 생육상태 정량 평가
- 포트 내 배양토의 조건 구명
- 적정 포트 크기별 재질조건 구명

시험2. 사과 왜성대목 조직배양묘의 1년차 접목 적기 구명

- 접목시기 : 조직 배양 당년, 2년차

(라) 협동연구기관(세기교역) : 수출을 위한 해외시장조사 및 수출 전략 모델 개발

- 국가별 사과묘목 수요와 생산량 조사
- 국가별 사과묘목 선호 품종 및 요구 특성의 조사
- 사과 묘목의 수출 가능 국가 조사
- 사과 묘목 수입 불허 국가 및 사유 조사
- 수출가능 국가의 묘목류 수입 조건 및 검역 방법, 절차의 조사
- 국내 생산 묘목의 수출 통관 절차의 조사

나. 2차년도

(1) 개발 목표

(가) 주관연구기관(유니플랜텍) : 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량 생산 모델 구축

- 조직배양묘의 대량 순화를 위한 자동조절 환경 구명
- 규격 포트묘 생산 및 보급 (제2협동 공동연구)
- 전략적으로 수출에 용이한 묘목조건 개발(위탁 공동연구)

(나) 협동연구기관(충북농업기술원) : 바이러스 무독화 기술확립 및 기본식물 육성 및 보급

- 사과 바이러스 무병 기본식물 육성 조건 최적화

(다) 협동연구기관(과수협회) : 규격 포트묘 국내 주산지 농가 실증실험

- 농가 적응 왜성대목묘의 포트 재배법 구명
- 사과 왜성대목 조직배양묘의 접목시기별 묘목 생산등급별 조사

(라) 협동연구기관(세기교역) : 수출을 위한 해외시장조사 및 수출 전략 모델 개발

- 해당수출국 검역조건 및 운송 조건 구명
- 해외 시장 개척
- 수출 포장 방법 연구 및 규격 조건 구명
- 현지 주산지 적응성 구명

(2) 개발 내용 및 범위

(가) 주관연구기관(유니플랜텍) : 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 규격 포트묘 대량 생산 모델 구축

실험 1. 조직배양묘의 대량 순화를 위한 자동조절 환경 구명

- 순화 물리 화학적 환경조건 구명
 - : 최적 습도, 온도, 광도, air circulation 조건 구명=>자동화 콘트롤 조건확립
 - : EC, pH, medium, 적정용기 조건 구명
- 최적 순화 process 및 SOP개발

시험 2. 규격 포트묘 생산 및 보급

- 규격묘 생산 물리, 화학적 환경조건 구명(지상부/ 지하부)
 - : 최적 습도, 온도, 광도, air circulation, EC, pH조건 구명
- 포트 내 배양토의 조건 구명(제1세부과제 공동)
- 적정 포트 크기별 재질조건 구명(제1세부과제 공동)
- 규격 포트묘 최적 생산 process 및 SOP 개발

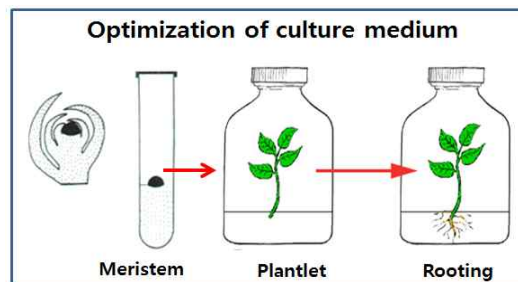
시험 3. 수출전략 상품 개발 및 수출(위탁공동연구)

- 수출 및 선적에 적합한 묘목조건 구명

(나) 협동연구기관(충북농업기술원) : 사과 바이러스 무병 기본식물 육성 조건 최적화
가. 시험재료 : 주요 왜성대목(M.9, M.26)

나. 처리내용 : 배양단계별(meristem→shoot→plantlet→rooting) 최적 배지조성 선별
배지 내 성장조정제, 기타 첨가물 종류 및 농도 구명

- 기본배지 : MS, WPM 등 배지종류별, 배지농도별(1/2, 1, 2)
- 성장조정제 : 옥신류(2,4-D, IBA, NAA 등), 시토키닌류(BA, TDZ 등) 단용 또는 혼용 농도별 처리
- 탄소원 : sucrose, sorbitol 등 농도별 처리
- 기타 첨가물 : 비타민 복합체 등
- 한천 : 아가, 겔라이트



(다) 협동연구기관(과수협회) : 사과 왜성대목 조직배양 포트 묘의 국내 농가 실증 시험
시험1. 농가 적응 왜성대목묘의 포트 재배법 구명

- 꺾트 육묘(2치분, 6치분) 후 포장 이식묘의 생육상태 정량 평가
 - 꺾트 내 배양토의 조건 구명(제1세부과제 공동)
 - 꺾트 육묘(2치분, 6치분) 후 포장 이식묘의 정성, 정량적 평가
- 시험2. 사과 왜성대목 조직배양묘의 접목시기별 묘목 생산등급별 조사
- 접목 시기별 묘목 생산 등급 정량, 정성적 평가
- (라) 협동연구기관(세기교역) : 수출을 위한 해외시장조사 및 수출 전략 모델 개발
- 1차년도에 조사 데이터를 기초로 한 수요 지역 중 주요 타깃 국가(시장) 선정
 - 밀집 포장 방법 및 복합, 장거리 수송 포장 방법의 연구
 - 타깃 국가(시장)의 묘목 유통 구조 조사 및 바이어 발굴
 - 실험수출을 통한 포장규격별, 운송방법별 수송방법 연구(센서를 통한 온습도, 변화구명)
 - 운송 및 통관 절차에 따른 검역 편리성을 부여한 포장 방법의 연구
 - 포장 구조재의 수송 내구성 검사를 위한 해외 배송 실증 실험 (묘목 및 대체품 수송)
 - 수출 실증 대비 묘목 수출 대상국의 검역 기간 및 검역 절차 및 체계 조사
 - 현지 농가 발굴 및 국내 생산 묘목의 현지 적응성 실험 개체의 국제 수송 시험
 - 수요처의 품종 요구 사항 등의 재배자 니즈 조사 및 데이터 확보
 - 해외 마켓용 무병주 안내서 샘플 기획 및 해외 묘목 수요처 확장 조사 및 발굴

다. 3차년도

(1) 개발 목표

- (가) 주관연구기관(유니플랜텍) : 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량 생산 모델 구축
- 조직배양묘의 대량 순화를 위한 자동조절 환경 구명
 - 규격 포트묘 생산 및 보급 (제2협동 공동연구)
 - 수출 및 선적에 적합한 규격조건 구명(위탁 공동연구)
 - 전략적으로 수출에 용이한 묘목조건 개발(위탁 공동연구)
- (나) 협동연구기관(충북농업기술원) : 바이러스 무독화 기술확립 및 기본식물 육성 및 보급
- 생산단계별 바이러스 검정 및 기본식물 육성 및 보급
- (다) 협동연구기관(과수협회) : 규격 포트묘 국내 주산지 농가 실증실험
- 꺾트 묘의 생산 방법별 우량 묘목 생산체계 구명
 - 사과 왜성대목 조직배양 꺾트 묘의 실용화 방법 구명
- (라) 협동연구기관(세기교역) : 수출을 위한 해외시장조사 및 수출 전략 모델 개발사
- 해외 실험 수출을 통한 개체의 현지 적응성 및 기간별 검역 체계 조사
 - 대상국 검역 절차 및 수출 체계 완성
 - 포장 방법의 개선 및 양산형 디자인 완성
 - 국내 수출 묘목 포장 방법 및 기구물 완성
 - 수송용 포장 및 기구물 실용신안 등 디자인 특허 등록 추진

(2) 개발 내용 및 범위

- (가) 주관연구기관(유니플랜텍) : 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량 생산 모델 구축
- 시험 1. 기내 대량 번식체계 체계 확립

- 배양 단계별 산업화에 적합한 최적 배양용기 구명
- 최적 기내대량생산 process 및 SOP 개발

시험 2. 조직배양묘의 대량 순화를 위한 자동조절 환경 구명

- 최적 순화 process 및 SOP개발

시험 3. 규격 포트묘 생산 및 보급

- 포트 내 배양토의 조건 구명(제2협동 과제 공동)
- 적정 포트 크기별 재질조건 구명(제2협동 과제 공동)
- 규격 포트묘 최적 생산 process 및 SOP 개발

시험 4. 수출전략 상품 개발 및 수출(위탁공동연구)

- 수출 및 선적에 적합한 규격조건 구명
- 전략적으로 수출에 용이한 묘목조건 개발
- 배양토, 생육단계별 size, 녹지 혹은 숙지상태 조건 구명

(나) 협동연구기관(충북농업기술원) :

시험1. 바이러스 검정

가. 시험재료 : 배양묘(배양초기~순화직전) 및 기외순화묘(순화후 3, 6개월)

나. 처리내용

1) 바이러스 검정

- RT-PCR 검정 : virus detection primer 활용
- ELISA 검정 : Antibody & Reagent Kit 활용
- 검정대상 바이러스 : Apple Chlorotic Leaf Spot Virus(ACLSV),
Apple Stem Pitting Virus(ASPV),
Apple Stem Grooving Virus(ASGV),
Apple Mosaic Virus(ApMV)

시험2. 기본식물 육성보급 : 기본식물 기내증식 및 기외순화 후 기본식물 증식



(다) 협동연구기관(과수협회) : 사과 왜성대목 조직배양 포트 묘의 국내 농가 실증 시험

시험1. 포트 묘의 생산 방법별 우량 묘목 생산체계 구명

- 포트 크기별, 육묘방법, 접목시기별 1등급 묘목 생산체계

시험2. 사과 왜성대목 조직배양 포트 묘의 실용화 방법 구명

(라) 협동기관(세기교역) : 수출을 위한 해외시장조사 및 수출 전략 모델 개발

- 실증 해외 재배자의 수출 무병묘의 생육 상황 점검
- 실증 묘목의 시험 수출 실시 및 현지 적응성 구명
- 해외 시장 확대 조사 및 신규 판로의 조사
- 해외 재배지내 실증 수출로 수출 무병묘의 정식 및 정식에 따른 해당 국가의 검역 절차 실증
- 수출 실증 및 수출 대상국 검역 절차 및 조건 확보로 대상 국가별 수출 체계 완성
- 통관 절차에 따른 검역 편리성을 부여한 포장 방법의 확립

2. 연구개발 추진 전략 및 범위

		코드번호	C-04
연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용	
기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량 생산 모델 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기내 대량번식 체계 확립(배양단계별 최적 배양조건 구명) ○ 최적 기내대량생산 process 및 SOP 개발 ○ 조직배양묘 대량순화를 위한 자동 조절 환경 구명 ○ 최적 순화 Process 및 SOP 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 단계별 품종별 최적 배지 구명 (초대배양, 증식배양, 발근배양) • 배양단계별 최적 배양환경 조건 구명 (광도, 온도, 배양 기간별) • 배양 단계별 산업화에 적합한 최적 배양용기 구명 • 최적 기내대량생산 process 및 SOP 개발 • 순화 물리 화학적 환경 조건 구명 • 최적 순화 Process 및 SOP개발 	
바이러스 무독묘화 기술 확립 및 기본식물 육성 보급	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사과 무병묘 기본식물 육성 위한 바이러스 무독화 기술 확립 ○ 사과 바이러스 무병 기본식물 육성조건 최적화 ○ 국내 유통 묘목별 바이러스 감염 실태 조사 	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 왜성대목 바이러스 제거방법별 무독화 효율비교 • 각 지역별 유통 사과묘목 주요 감염 바이러스 조사 • 사과 왜성대목 배양단계별 최적 배지 조성 선발 	
사과 왜성대목 조직배양 규격 포트묘의 농가 실증	<ul style="list-style-type: none"> ○ 규격포트묘 생산 품질향상 및 재배조건 구명 ○ 사과 왜성대목 조직배양묘의 포트 재배법 구명 ○ 사과 왜성대목 조직배양묘의 접목 적기 판단 	<ul style="list-style-type: none"> • 포트 육묘(2치, 6치분) 후 포장 이식묘의 생육상태 정량 평가 • 포트 내 배양토의 조건 구명 • 1년차 접목적기 구명 • 조직배양묘 노지정식 조건이 미치는 영향 • 토양재배와 수경재배에서의 생육 비교 • 2017년 녹지접목묘 동해 조사 • 2017년 육묘 조직배양묘의 2017년 녹지접묘 및 2018 절접묘 생육 비교 • 후지/M.9(조직배양묘) 3년생의 기근속 발생 정도에 따른 농가에서의 생육 조사 및 수량 조사 	
수출을 위한 해외시장조사 및 수출 전략 모델 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 유통 묘목별 바이러스 감염 실태 조사 ○ 중국, 프랑스, 일본 등 사과, 사과묘목 현황 	<ul style="list-style-type: none"> • 중국, 일본, 프랑스 사과 및 사과묘목 생산 및 수요량 시장 조사 • 해외 출장을 통해 중국, 일본, 프랑스 선호 품종 및 단가 조사 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수출가능 국가의 묘목류 수입 조건 및 검역 방법, 절차의 조사 ○ 사과 묘목 수입 불허 국가 및 사유 조사 ○ 국내 생산 묘목의 수출 통관 절차 및 방법 조사 	<ul style="list-style-type: none"> • 농림축산검역본부, 코트라 등 질의 및 자료 조사를 통해 수출 가능 국가 조사 • 중국의 국가질량감독검험검역총국, 중국세관, 등의 수입 묘목 검역 기간 및 검역절차 조사 • 묘목 포장방법에 따른 온습도 데이터 수집 및 장거리 복합운송을 통한 박스별 내구성 테스트 외 문제점, 개선점 연구
--	--	---

제2장 연구수행 내용 및 결과

1절. 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량생산 모델 구축

1. 기내배양 대량번식 체계 확립

가. 단계별 품종별 최적 배지구명(초대배양, 증식배양, 발근배양)

(1) 초대배양 배지구명

(가) 재료 및 방법

- 초대배양은 2017년 5월과 2017년 11월 2회에 걸쳐 실시하였고, 2018년 현재까지 대량번식 체계에 도입하여 증식하고 있다
- 5월 배양은 전년도 휘묻이 대목으로부터 채취하여 저온 보관 후 배양실에서 신초 유도하여 배양하였고, 11월 가을 배양은 저온처리 전 대목으로부터 정아를 채취하여 배양하였다.
- 시료를 채취하여 배양가능한 정아 위주로 3cm로 조제하여 살균제(베노밀 0.5g/L)에 over night 하고, 다음날 아침 흐르는 물에 30분간 수세하였다.
- 멸균은 70% Ethanol에 20초간 표면 살균하였고, 1% Sodium hypochlorid에 15분간 멸균하였다. Sodium 멸균동안 30초간 Vacuum 처리하여 멸균력을 향상시키고자 하였다. 이때 vacuum 시간이 길면 조직이 해리되는 문제점이 있어, vacuum 처리 시간에 세심한 주의가 필요하다.
- 배지는 MS기본배지에 cytokinin류인 BA와 zeatin을 이용하였고, GA와 IBA를 조합하여 3가지 배지를 이용하였다(① MS+ 1ppm BA+ 0.5ppm GA + 0.1ppm IBA, ② MS + BA 1ppm + IBA 0.3ppm, ③MS + zeatin 0.5ppm)(표 1-1).
- 초대배양 후 10일간의 암배양 및 명배양을 진행하였다.
- 신초 형성율은 초대 배양후 1차 계대배양을 진행하고 신초가 성장하는 개체만 계산하였다.

표 1-1. 사과왜성대목 초대배양용 배지

	기본배지	식물생장조절물질(ppm)			
		BA	Zeatin	IBA	GA
No.1	MS	1	-	0.5	0.1
No.2	MS	1	-	0.3	-
No.3	MS	-	0.5	-	-

(나) 실험내용 및 결과

- 사과 왜성대목 및 접수의 바이러스 무병묘 생산을 위한 초대배양 기술의 확립은 매우 중요하다.
- 사과의 초대배양은 배양시기, 배지, 배양환경, 재료의 상태에 따라 기내확립이 영향을 받는 것으로 나타났다.
- 사과 왜성대목의 초대배양의 성공여부는 배양재료의 체내 조건에 영향을 많이 받는 것으로 생각되었다.
- 1차 초대배양(5월)시 접종 즉시 배지가 browning되면서 대부분의 접종 액아가 갈변하는 현상을 관찰할 수 있었다(그림 1-1).

- 11월 배양에서도 접종 직후 배지의 browning이 관찰되어 암배양과 명배양으로 구분하여 배양하였으며, 암배양 10일 경과 후 명배양으로 전환하였다.
- 초기 암배양 효과는 관찰되지 않았으나, 암처리 후 20일 경과되면서 생육에 약간의 차이를 관찰할 수 있어(그림 1-1), 향후 생육추이를 관찰하고 조사하여 최적의 기내식물 확립 조건을 구명하고자 한다.
- 그러나, 배양재료의 갈변현상은 배지와 배양시기에 영향을 받는 것으로 사료되며, 5월배양에서 갈변이 매우 높았던 반면, 11월 배양에서는 갈변현상이 상대적으로 낮았다.
- 5월과 11월 초대배양에서 배지, 환경조건과 관계없이 배양 시기만 살펴봤을 때, 전체 420개의 shoot-tip을 배양하여(표 1-2) 배양시기별 신초 형성율을 살펴보면
- 5월 225개의 shoot-tip을 배양하여 217개의 shoot-tip이 갈변 고사가 관찰되어 고사율이 96.44% 로 매우 높았다.
- 신초형성이 가능했던, 8개의 shoot-tip은 초기생장은 진행되었으나 유리화 현상이 관찰되었고, 계대배양이 진행되면서 더 이상 증식이 진행되지 않았다.
- 11월 배양은 195개의 shoot-tip을 배양하여 109개의 test tube에서 신초생장이 관찰되어 총 55.9%의 신초 형성율을 보여 5월 배양보다 신초형성율이 매우 높았다.

표 1-2. 사과 왜성대목 초대배양 시기가 신초 형성에 미치는 영향

배양시기	No. of Test tub	갈변고사		신초형성	
		No. of Test tube	Ratio(%)	No. of Test tube	Ratio(%)
5월	225	217	96.44	8	3.56
11월	195	86	44.10	109	55.90
합계	420	303	72.14	117	27.86



그림 1-1. 초대배양용 시료 및 배양진행 현황
(상좌:시료채취, 상우:배양당일, 하좌:배양10일 하우:배양 30일, 좌:명배양, 우:암배양)

- 11월 배양에서 신초형성율이 매우 높았는데, 이는 배양재료의 내생 호르몬 등 배양 재료의 생리 상태에 영향을 받는 것으로 보이며, 향후 계절별 배양재료의 생리조건을 구명할 필요가 있을 것으로 사료된다.
- 이렇게 형성된 신초는 2018년 10월까지 2개월 간격으로 계대 배양하여 증식 진행하고 있다.

표 1-3. 사과왜성대목 초대배양 배지가 신초 형성에 미치는 영향

배지	No. of Test tube	갈변율		신초형성	
		No. of Test tube	Ratio(%)	No. of Test tube	Ratio(%)
MS+BA+GA+IBA	209	118	56.46	91	43.54
MS+BA+IBA	121	110	90.91	11	9.09
MS+Zeatin	90	75	83.33	15	16.67
	420	303	71.14	117	27.86

- 배지내 식물생장조절제의 종류 및 농도에 따른 신초 형성율은 BA+GA+IBA 처리 배지에서 209개의 shoot-tip을 배양하여 91개의 신초가 성장하여 43.54%의 신초 형성율을 보였다(표 1-3).
- 반면 BA+IBA 처리 배지는 신초 형성율이 가장 낮아 9.09%의 신초 형성율을 보였고, Zeatin 처리구는 16.67%의 신초형성율을 보였다.
- 초대배양에서 신초 형성에는 MS배지에 BA+GA+IBA처리구가 가장 효과적인 것으로 나타났다.
- 배지별 기내식물 획득율은 MS+BA+GA+IBA 처리구에서 83개의 액아를 접종하여 100% 신초신장이 확인되었고, Zeatin 첨가배지에서도 약간의 식물체를 획득할 수 있었다(표1-4).

표 1-4. 초대배양 시기 및 배지가 신초 형성에 미치는 영향(M9)

배지	배양시기	No. of Test tube	갈변율		신초형성율	
			No. of tube	Ratio(%)	No. of tube	Ratio(%)
MS+BA+GA+IBA	5월	126	118	93.7	8	6.3
	11월	83	0	0	83	100.0
BA+IBA	5월	63	63	100	0	0.0
	11월	58	47	81.0	11	19.0
MS+Zeatin	5월	36	36	100	0	0.0
	11월	54	39	72.2	15	27.8
계		420	303	72.1	117	27.9

- 최적의 배양시기에 MS기본배지에 BA+GA+IBA 배지에 초대 배양하였을 때, 총 83개의 shoot-tip을 배양하여 100% 신초형성을 관찰할 수 있었다.
- 그러므로 최적의 배양시기에 최적배지를 이용한다면 정기적인 초대배양을 통하여 대량번식용 mother bock을 체계적으로 생산 보유 가능할 것으로 생각된다.
- 11월 7일 초대 배양하여 암배양 및 명배양을 거치고, 5회에 걸친 증식배양과정을 거쳐 607개 배양병 증식(11월 7일 초대배양 88T→ 암처리 50T, 명배양 33T→12/9 43c→2/12일 22c→3/7 20c→ 4/18 69c→ 6/19 205c→9/5 607m 으로 대량 번식 체계로 진입)하였다.
- 2018년, 2019년 초대배양은 바이러스 제거를 위하여 열처리 후 성장점 배양하였으나, 대부분이 갈변

되었지만, 앞의 결과와 같이 계절에 따른 초대배양 시료의 갈변현상은 항산화제 처리와 활성탄소 그리고 PPM(plant preservative mixture)의 처리를 통하여 갈변율을 낮출 수 있었다.

○ 계대배양을 통하여 증식된 신초는 바이러스 검정과정을 거쳐 대량생산하였다.

(2) 증식배양 및 정상식물체 유도 최적 배지 구명

○ 초대배양으로부터 기내식물체 확립 후 대량생산에 적합한 배지를 선정하고자 하였다. 초대배양에 사용했던 A1배지를 이용하여 증식배양을 지속할 경우 multiple shoot 발생은 매우 많았지만, 정상적인 식물체로 분화하지 못하고 퇴화하는 경향을 관찰할 수 있었다.

○ 또한 초대배양에서 기내 식물을 확립하는 과정에 유리화되는 경향이 높아 정상식물체 유도 가능한 배지를 구명이 필요하였다.

○ 배지는 A1~A5까지 5가지 배지를(표 1-5) 이용하였고, Zeatin, Kinetin을 이용하여 정상식물체 유도 가능배지를 구명하고자 하였다.

표 1-5. 사과왜성대목 증식배양용 배지의 식물생장호르몬 조성

Code	기본배지	식물생장조절물질(ppm)				
		BAP	GA	IBA	Zeatin	kinetin
A1		1	0.5	0.1	-	
A2		-	-	-	0.5	
A3	MS	-	-	-	1.0	
A4		-	-	-	-	0.5
A5		-	-	-	-	1.0

○ 일반적으로 A1배지를 이용하여 반복 배양을 진행할 경우, 너무 많은 다아체가 발생하는 것을 관찰할 수 있었고, 그로인하여 발근 및 순화를 위한 건강한 식물체를 확보하기 어려웠다.

○ A1 배지에서 증식 완료된 mutiple shoot로부터 Zeatin 과 kinetin을 이용하여 정상 single shoot를 유도하고자 하였다.

○ Kinetin처리는 정상 single shoot 유도보다는 BA처리와 같이 다아체가 형성이 관찰되었고, 건강한 Single shoot가 유도되지 않았다(표1-6).

○ 그러나, Zeatin 처리구에서는 다아체 형성보다는 이미 형성된 다아체에서 건강한 Single shoot가 성장하는 것을 관찰할 수 있었다.

○ 초장 및 엽수에서 Zeatin 1ppm 처리구가 좋았으나, 0.5ppm 처리구에서는 약간 생육이 낮은 것으로 나타났으나, 유의차가 없는 것으로 판단되어 건강한 single shoot 유도에 Zeatin 0.5ppm을 이용이 양호한 것으로 사료되었다.

○ 대량증식을 위하여 MS기본배지에 BA+GA+IBA 조합의 A1배지에서 다아체 대량증식을 진행하고, Zeatin이 첨가된 A3배지를 이용하여 발근효율이 높은 정상식물체 유도하였다.

표 1-6. 사과 왜성대목 대량생산에 적합한 배지조성

Medium Code	초장	엽수	Shoot	
			Single	multiple
A1	2.5	3	-	+++

A2	4.12	4	+++	+
A3	4.7	4.2	+++	++
A4	3.12	3.4	-	+
A5	3.28	3.6	-	++



그림 1-2. 사과 왜성대목 기내 대량증식

(3) 발근배양 배지구명

- 발근과정에서 기본배지 strength와 당농도는 발근 품질을 좌우하는 요인으로 작용하는 것으로 관찰되었다.
- 일반적으로 조직배양에 넓게 이용되는 MS배지는 EC가 4.5 정도로 매우 높다. 기본배지 염류 농도가 높고, 당 함량이 높을 경우 식물생장은 왕성하게 성장시키는 효과가 있으나, 식물체와 뿌리사이에 callus가 형성되는 경우가 많았다. 그러므로 당 농도 및 기본배지 농도를 조절하여 발근효율을 향상하고자 하였다.
- 1 단계 발근효율 향상을 높이기 위해 기본배지를 Full MS, 1/2MS, 3/4MS로 기본배지를 조절하고, 식물생장조절물질은 IBA 0.5ppm 처리하였다.
- 발근효율을 높이기 위하여 A6부터 A14까지 배지를 조절하여 발근효율을 조사하였을 때,
- 기본배지 3/4MS에서는 생육이 부진하였으나, full MS와 1/2MS는 생육이 양호하였고, 두 배지간 생육 차이는 크게 관찰되지 않았다.

표 1-7. 발근효율을 증진하기 위한 기본배지 및 당농도 조절

Code	기본배지	Sucrose	초장	엽수	뿌리수	Callus형성 유무
A6	MS	3%	4.56	4.2	5.1	+++
A7		2%	4.36	4.2	5.5	++
A8		1%	1.9	2.6	4.2	++
A9	1/2MS	3%	4.6	4.6	6.5	++
A10		2%	4.18	4.2	6.6	+
A11		1%	1.78	2.8	4.6	+
A12	3/4MS	3%	3.88	3.8	4.2	++
A13		2%	3.84	3.8	3.9	+
A14		1%	1.74	2.4	3.1	+

- 그러나 당 농도는 기본 배지와 상관없이 sucrose농도가 1% 수준으로 떨어졌을 때 생육이 매우 저조하였고, 3%와 2%는 큰 차이를 보이지 않았다.
- Full MS배지에 sucrose 3%첨가하였을 때 식물생육 및 발근은 좋았으나, 뿌리와 식물체 중간에 callus 형성이 가장 높았고, Full MS에서는 sucrose 농도를 낮춰도 식물체와 뿌리 사이에 callus가 관찰되었다.
- 기본적인 식물생육을 보장하면서 callus 형성을 최소화 할 수 있는 발근배지는 1/2MS배지에 sucrose 2%를 첨가하였을 때 순화에 가장 유효성이 높은 발근 식물체를 획득할 수 있었다.
- 건강한 single shoot(초장 3cm 이상)을 이용하여 발근 진행할 경우 계대배양 10일경부터 발근하기 시작하여 20일경 충분한 발근이 진행되었다.
- 그러나 당농도와 염류농도가 낮은 (3/4MS, sucrose 1.5%)은 발근은 진행되었으나, 식물체 생육이 매우 저조하였다..
- 성공적인 순화를 위한 기내식물체 획득은 최소 3-4cm single shoot를 이용하여 발근유도하고, 발근배지는 1/2MS와 sucrose 2%를 첨가하였을 때 건강한 기내 최종 식물체를 획득할 수 있었다(표 1-3).



그림 1-3. 대량증식을 경과한 기내 발근

나. 배양단계별 최적 배양 환경조건 구명(광도, 온도, 배양기간별)

- 초대배양 단계는 접종후 10일간의 암배양을 진행하므로 갈변현상을 억제할 수 있어 후기 신초생장에 효과적인 것으로 관찰되었다.

- 초대배양 신초형성단계 이후와 증식배양은 기존의 배양실 환경 즉, 광도 2,500Lux, 온도 25C±2C, 명기 및 암기는 12시간 : 12시간 처리에서 무난한 생육을 관찰할 수 있었다.
- 상업적 배양실은 정밀 조절되지 않아 계절의 변화에 따라 배양실의 환경이 변화되는 것이 관찰되었는데(표 1-8, 그림 1-4), 여름철(8월에 최고온도가 31.71℃ 까지 올라갔고 습도는 72.26%까지 올라가 배양병의 조건에 따라 곰팡이 오염이 다수 발생하는 것이 관찰되어, 여름철 고온과 고습도에 대비할 필요가 있다.
- 발근배양은 발근직전 배양 식물체에 따라 발근 및 순화에 영향을 많이 미치는 것으로 관찰되었다.
- 발근에 적합한 정상 single shoot(3~4cm)을 분리하여 배양하였을 때 배양 10일 후부터 발근이 개시되었고, 20일에 발근 최성기를 맞이하였다.
- 발근배지에 이식후 10일간은 광도 2,500lux, 온도 25℃ ±2℃, 명암기 12시간 12시간처리 배양실에서 발근 유도하였고, 발근 개시후 순화개시까지 광도를 높인 자연광배양실(4,000~6,000Lux)로 옮겨 생육
- 을 촉진시켰다.

표 1-8. 배양실 온습도 환경조건

월	온도(℃)			습도(%)		
	평균	최고	최저	평균	최고	최저
8월	28.4	31.71	25.45	58.2	72.26	42.9
9월	26.6	28.04	25	52.9	67.2	40.58
10월	26.6	28.3	25	48.9	63.66	36.62
11월	24.8	27.55	22.4	53.7	65.59	38.95
12월	25.7	28.04	23.6	47.3	61.25	38.17
1월	26.3	28.84	24.36	42.4	66.11	14.11

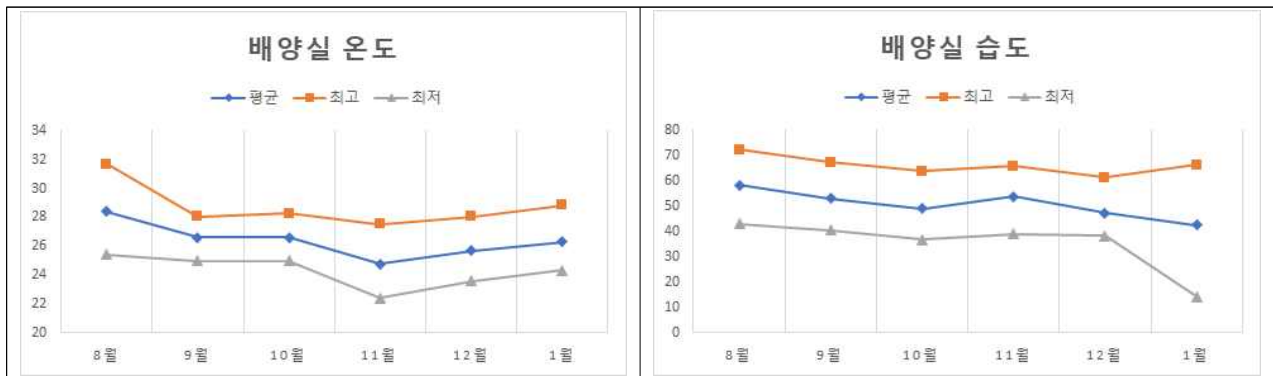


그림 1-4. 식물조직배양실의 온습도 환경변화(유니플랜텍)

다. 배양 단계별 산업화에 적합한 최적 배양용기 구명

- 사업화를 위한 배양은 대량생산으로 작업 및 생산에 적합한 배양용기를 선정하는 것이 매우 중요하다. 배양용기는 작업 효율, 인건비 절감과 종묘 품질을 좌우할 뿐만 아니라 배양실의 환경에 따라 오염에 영향을 미칠 수 있는 매우 중요한 요인이다.
- 그러므로 각 배양단계별 최적의 용기를 정립하는 것이 매우 중요하며, 배양 단계별로, 초대배양단계, 기내식물 확립단계, 대량증식단계, 발근배양단계로 구분할 수 있다.
- 초대배양은 외부 식물체를 기내로 무균식물체를 확립하는 단계로, 각각의 외식체를 독립적으로 치상할 수 있는 Test tube를 이용하는 것이 오염을 최소화 할 수 있다.

- 초대배양 식물체의 기내식물 확립단계는 배양용기가 작으면서 미세 환경조절이 용이하고, 적은 시료량을 정밀 관찰할 수 있는 배양용기를 이용하는 것이 바람직하다. 특히 사과는 기내배양과정에서 투명화 현상이 자주 발생하는 작물로 입구가 넓은 petri dish 형태의 배양용기보다는 컵형태의 120ml specimen cup(SPL life science)(그림)을 이용하는 것이 관리 및 배양에 용이했다.
- 증식배양 및 정상식물 유도 단계는 환기율이 낮은 헝구의 삼각 flask 타입 혹은 환기율이 낮은 plastic 밀폐용기(air pore 0.3mm)의 배양용기를 이용하여 증식을 및 생장을 향상시키고자 하였다. 이때 환기율이 너무 낮거나 밀도가 높을 경우 투명화현상이 발생되므로, 환기율이 낮은 헝구 배양용기를 사용할 경우 재식 밀도를 낮추는 것이 중요하다. 증식배양 및 정상식물체 유도용 배양병은 총 4가지를 비교하였고, 모두 환기율을 부여할 수 있는 air pore를 부착하여 사용하였다(그림 1-5).
- 배양용기의 높이가 낮은 경우(B-4) 투명화 현상이 높게 나왔고, 용적량이 작은 B-3과 같은 배양용기는 대량생산에서 재식 수를 5개 정도로 낮게 집중해야하여 경제적이지 못했고, B-2도 비교적 안정적인 배양이 가능했으나, 투명도가 높은 B-1이 배양효율이 가장 좋았다(그림 1-5).

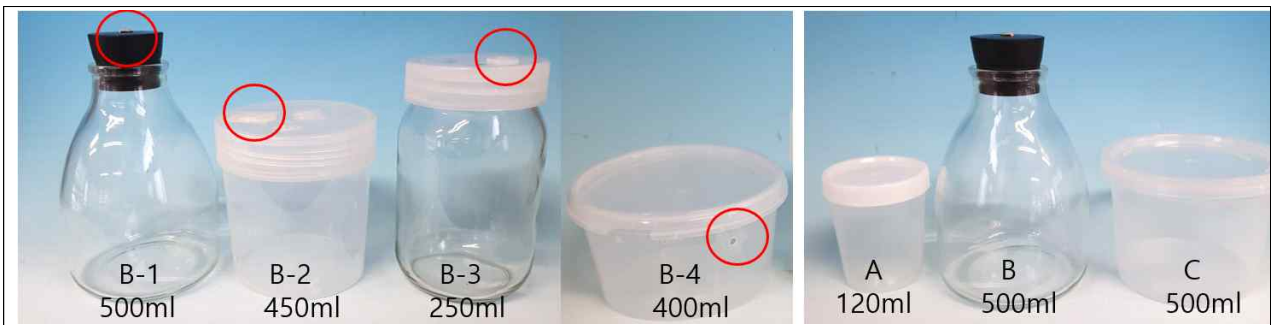


그림 1-5. 상업적 대량생산용 배양병

- 발근은 배양은 정상식물체 유도가 끝난 식물을 이용하고, 배양기간이 짧으므로(15~20일), 순화율 향상을 위하여 용기내 환기율이 높은 광구의 Plastic 배양용기(500ml/SPL)를 하는 것이 순화율 향상에 도움이 되었다.
- 그러나 발근배양이 배양 노동력의 30%가까이 소요되는 단계이므로 발근을 좀더 효과적으로 진행할 필요가 있어, 순화와 발근을 동시에 진행 할 수 있는 방법 및 용기를 개발하고자 하였다.
- 배양용기 뿐만 아니라, 발근배지에 agar를 첨가하여 고체배지화 시켜서 발근하는 방법과 조직배양용 오아시스 블록에 액체배지를 이용한 기내 발근을 시도하였다(그림 1-6).
- 발근효율 및 식물생장을 비교하였을 때 오아시스 블록은 비교적 균일한 발근이 가능해, 향후 발근을 오아시스 블록에 발근하여 순화까지 진행한다면, 1차 순화율 향상뿐 아니라 최종 발근배양에 투여되는 인력도 상당부분 절감될 것으로 생각되었다. 그러나 아직 대량 테스트가 진행되지 않은 상태이며, 순화 완료후 육묘효율 및 포장 정식시의 생육까지 비교해야 상업화 가능할 것으로 사료되어 향후 오아시스 블록을 이용한 기내 발근과 순화 및 육묘 안정성을 테스트하고자 한다.



그림 1-6. Agar 첨가 고체배지 및 오아시스 블록을 활용한 발근
 A : Agar 첨가 고체배지, B : 오아시스 블록 액체배지

○ 투명화 현상 및 정상식물체 유도가 쉽지 않은 사과배양용 용기는 초대배양은 Test tube를 이용하여 오염율을 낮추고, 초대배양식물체의 초기배양은 cup type의 A(120ml specimen cup/SPL life science)를 이용하였고, 증식배양은 삼각 flask type의 B-1을 이용하였으며, 발근배양은 자체 환기력이 높은 plastic 배양용기(500ml/spl) 혹은 오아시스 블록을 이용한 발근을 진행하는 것이 경제적으로 유리할 것으로 판단되었다.

라. 최적 기내대량생산 process 및 SOP 개발

- 기내대량생산을 위해서는 바이러스 제거와 초대배양부터 증식배양, 발근배양, 순화까지 일련의 과정을 정량화 시킬 필요가 있다.
- 2017년 5월부터 초대배양을 통하여 기내 기본식물을 세팅시키고, 초대배양 최적 배양조건을 구명하며, 초대배양 조건을 근거로 바이러스 제거를 통한 무병묘 생산 체계를 확립하고자 한다.
- 초대배양에서 기내 식물도입 과정은 현재 가을배양이 효과적이었고, 암처리를 거쳐 2~3회 계대배양을 통해 기내 정상식물체 도입가능했다.
- 이렇게 도입된 기내식물은 대량번식까지 5~6회 계대배양하여 대량생산 하며(약 2,000~3,000주/meristem)
- 바이러스 제거를 위하여 뿌리가 부착된 상태의 pot 식물체를 37℃ incubator에 40일간 고온처리하고
- 18년 3월 2회에 걸쳐 열처리에서 유도된 신초로부터 성장점 배양하였다.
- 열처리된 61개의 meristem을 초대배양하였고, 3회 계대배양하여 각 10개의 mother block 확보하였다
- 2019년 지속적 계대배양을 통하여 정상 기내식물로 증식하였고, 기내 발근진행중이다.

표 1-9. 사과왜성대목 바이러스 무병묘 기내확립 및 대량생산 과정

배양단계	조건	기간 및 일정	비고
열처리	37℃ 40일	18/02/01 열처리개시	2 inches pot
성장점배양	61 meristems	3월 16, 21일 배양	열처리 후 발생된 신아로부터 적출
3~4회 계대배양	10 mother block	1~1.5개월 간격	투명화 발생으로 정상식물체 유기율이 낮음 배양시기 다양화할 배양방법 개발 필요
바이러스 검정	mother block 증식 후 실시	1차 ELZA 2차 RT-PCR	3차, 바이러스 검정기관 검정으로 바이러스 무병 인증
기내 대량번식	Virus Tested	40일 간격 계대배양	배양용기에 따라 투명화, 증식을 변화

	plantes 대량증식	virus test	
정상식물체 유기	대량증식 식물체 single shoot 정상식물체 유기	40일 간격 계대배양 virus test	자체 Virus 검사
발근배양	정상식물체 발근유도	20~30일간 발근유도	환기율이 높은 용기 혹은 오아시스 블록 액체 배지이용

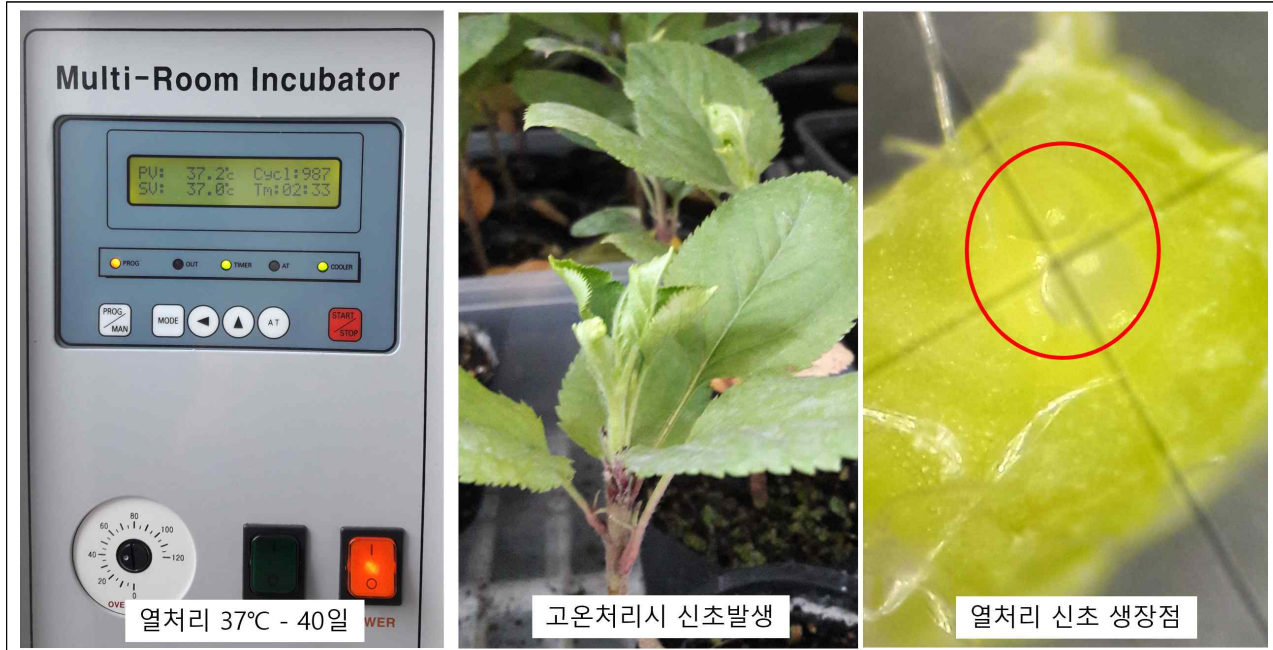


그림 1-7. 사과 왜성대목 바이러스 무병화를 위한 열처리 및 성장점 배양

○ 이상의 결과를 요약하여 보면, 사과 기내 대량생산 system을 통한 산업화의 병목현상이 될 수 있는 key point는(그림 1-8)

Step 1. 바이러스 무병 모주 기내도입 : 바이러스 무병 모주의 기내 확보이며(배양시기, 배양방법, 배양 배지 등에 영향받아 Mother block 확립까지 많은 시간과 기술이 필요),

① 모주선택

- 유전적으로 품종이 확실할 것
- 건강하고 바이러스 병징이 나타나지 않는 건전주

② 열처리(37°C 40일, 광도 2,500Lux)

- 고온의 incubator에서 건조하지 않도록 관수관리
- 40일 동안의 incubator의 폐쇄공간에서 세균 및 곰팡이가 발생되지 않도록 정기적 항균제처리
- 고온처리동안 모주가 약해지지 않도록 관리

③ 성장점배양

- 고온처리에서 새로 발생한 신초로부터 성장점 배양
- 적정배지에 엽원기 1~2매 부착된 상태로 성장점 배양
- 적정배양시기 및 적정 배지를 지속적 개발

- 암배양 및 3~4회 반복 계대배양으로 정상식물체 기내도입
- 정기적, 반복적 성장점배양 진행으로 최적 증식 및 계대배양으로 기내변이 발생 방지

④ 바이러스 검정

- 성장점배양으로 도입된 Line별 4~5 flasks 증식
- 바이러스 검사(1차→ELASA, 2차→ RT-PCR 로 최종 바이러스 무병 stock 확보
- 바이러스 검정 공인기관으로부터 바이러스 무병묘 인증
- 주기적 반복적 바이러스 검정

Step 2. 기내 대량증식 및 정상식물체 유기(25±2℃ 2,500~3,000Lux) : 기내대량번식(다아체 만 형성하는 배양방법은 shoot의 근본적인 질을 떨어트릴 수 있으므로, 2가지 배지를 이용하여 다아체 형성과 형성된 다아체의 건정 식물체 유기를 반복적으로 진행하여야한다.)

- ① 바이러스 무병묘 인증된 stock으로부터 대량 번식
- ② 모병으로부터 5~6회 계대배양을 통하여 1 meristem당 2,000~3,000주 증식
- ③ 3~4cm single shoot 집단 증식
 - A1 배지 : 부정아 대량번식
 - A2 배지 : 다량 유도된 부정아를 건전 shoot 유도

Step 3. 발근 및 순화 : 발근 및 순화는 대량번식과정에서 건강한 single shoot를 확보하였을 때 성공적인 발근 및 순화가 가능하다. 사과의 잎조직은 다른 어떤 식물체의 잎조직보다 얇아 순화가 가장 까다로운 식물이라 할 수 있다.

- ① 3~4cm single shoot 분리하여 발근유도
 - A2배지에서 유도된 건전 shoot 개체 분리하여 발근유도
- ② Shoot와 Root 사이에 Callus가 형성되지 않는 조건의 발근 식물체 유도
 - Callus 발생을 방지하기 위하여 기본배지 농도를 낮추고, 당농도 2%
 - Agar 첨가 고체배지보다는 액체배지를 이용했을 때 callus 발생 억제 가능
- ③ 4~5cm 발근식물체 생산을 향상
- ④ Acclimatization microponic 1st Zone 1차 10일 순화



그림 1-8. 사과왜성대목 바이러스 무병묘 기내도입 및 대량번식

2. 조직배양묘의 대량 순화를 위한 자동조절 환경 구명

가. 순화 물리 화학적 환경조건 구명

(1) 최적 습도, 온도, 광도, air circulation 조건 구명

- 순화효율 조사를 위하여 습도조건 85%와 65%로 고정하고 air 공급여부에 따른 습도조건을 살펴봤을 때, 인위적 습도를 세팅한 상태에서의 air공급 유무는, 순화실내 습도조건에 크게 영향을 미치지 않았으며(그림 1-9),
- 지속적인 습도 공급은 자연스럽게 대기조건과 맞춰지지 않아 다시 대기조건과 적응해야하는 문제점이 있었다.

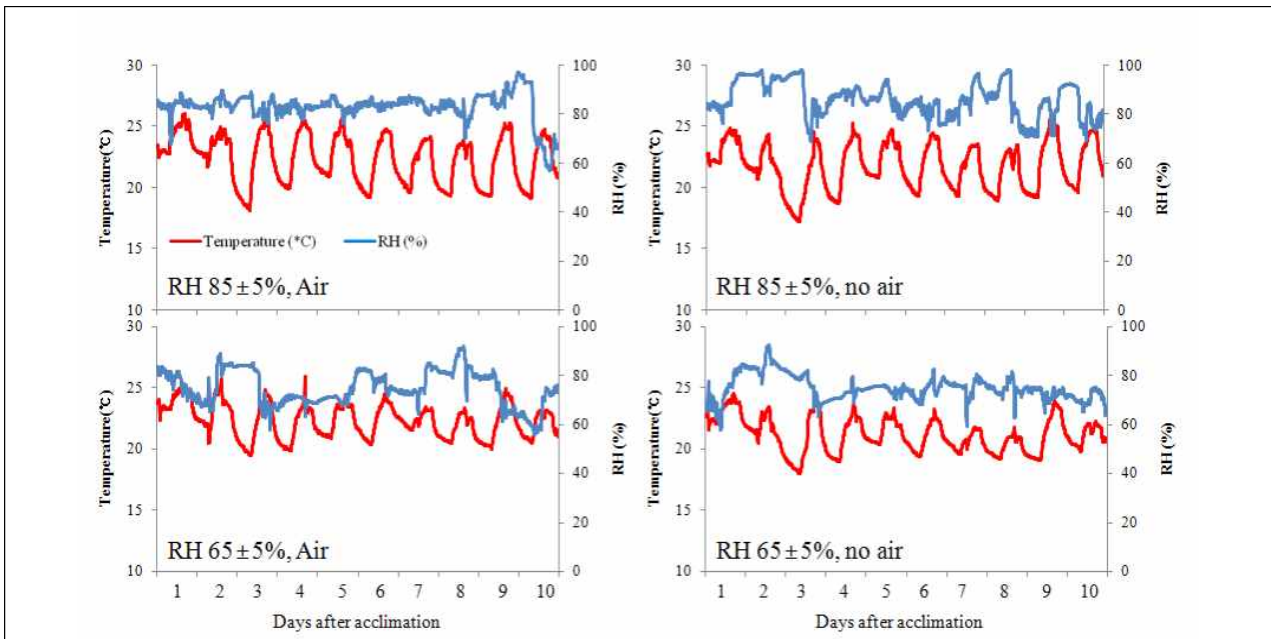


그림 1-9. 기내 배양 묘 순화시 습도와 에어처리에 따른 온·습도 환경변화

- Microponic 순화 시스템에서 강제로 습도를 조절하지 않고 순화개시부터 첫 단계 순화가 끝나는 10 일간의 습도를 측정해보았다(18.04.14~4.23, 그림 1-10).



그림1-10. 자연환기 조건내 배양 초기 습도변화

- 순화개시 첫젯날 92.1%의 습도로 시작하여 하루가 경과하면서 약간 상승하는 것을 관찰할 수 있었고, 3일째부터 순화상내 습도가 감소하기 시작하였다. 4월 22일 9일째 66.6%까지 습도가 내려가는 것을 관찰할 수 있었다. 순화실내 스프레이 혹은 관수를 통하여 습도는 다시 상승하는 것을 관찰할 수 있었다.
- 순화실내 air공급 유무가 순화에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 air 공급 유무에 따른 환경변화를 관찰하였다.
- Air 공급여부는 순화실내 정체된 공기를 회전시키고, plug tray의 밑면으로부터 공기를 공급하고, 수분을 상승시키는 역할을 하면서 초기 습도 90%에서 10일간의 기간을 거치면서 순화실내의 습도를 서서히 낮춰주면서 순화시키는 구조이며,
- 순화상내 air 를 공급여부는 초기 배양액의 증발율에 영향을 미치고, 밀폐된 공간에서 곰팡이 발생여부에 영향을 미쳤다.
- 즉, 58*38*18 크기의 순화상자에 200구 plug tray를 포화상태 이상의 수분을 공급하여 순화 식물체를 재식하고, IBA 0.5ppm이 첨가된 배양액을 plug tray의 1/3부분이 잠길 수 있도록 2,500ml를 공급하였다.
- 10월10일 순화 개시하여 10월 22일 12일째 air 공급 여부에 따른 순화율, 수분 증발율, 곰팡이 발생율을 조사하였다.

표 1-10. 순화단계에서 Air 공급유무가 순화에 미치는 영향

조사항목 처리	곰팡이 발생주/200구		수분 증발(증발량/2,500ml)		순화율
	No.of plant	Ratio(%)	증발량	Ratio(%)	
Air	4.6	2.3%	1,760ml	70.4%	97.7%
No. air	34.7	17.4%	750ml	30.0%	82.7%

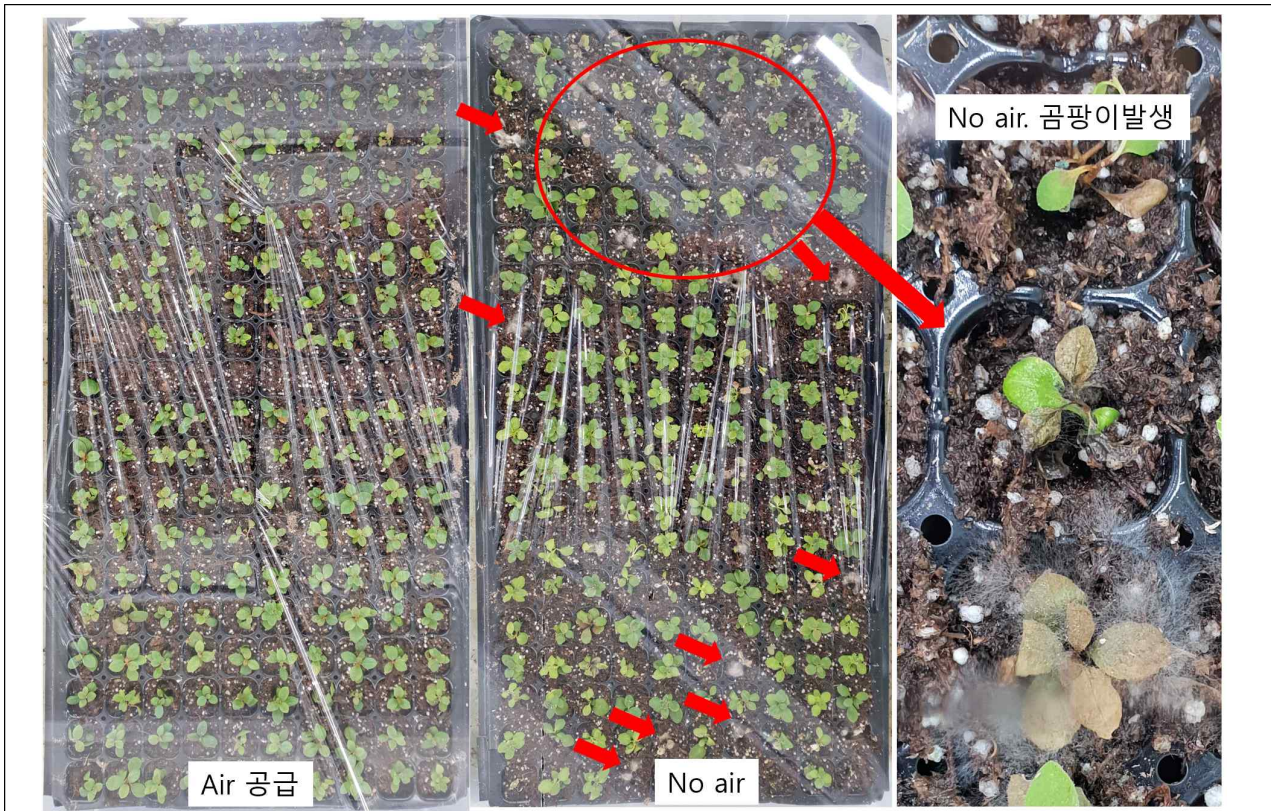


그림 1-11. 순화단계에서 Air 공급유무가 순화에 미치는 영향

- 목본성 사과 왜성대목은 발근 및 순화완료까지 3주 정도가 소요되며, 3주 동안의 밀폐된 순화환경은 곰팡이 발생으로 순화율이 떨어지는 원인이 된다.
- Air 공급여부에 따른 수분 증발은 air를 공급하지 않은 처리구는 30%(증발량 750ml)의 증발율에 그친 반면, air 공급 처리구는 초기 2,500ml 배양액이 740ml만 남아 순화기간 12일 동안 1,760ml가 증발되어 70.4%의 배양액이 증발하면서, 순화 상자내 습도조건도 서서히 낮아지는 현상이 관찰되었다(표 1-10).
- 순화개시 12일에 air 공급 여부에 따른 곰팡이 발생율을 조사하였을 때, air 공급구는 200구 plug tray당 4.6개의 곰팡이 발생이 조사된 반면, 무 처리구는 34.7개가 발생되 air 공급여부가 곰팡이 발생에 영향을 미치는 것으로 조사되었다(그림 1-11).
- 그러므로 순화실내 air 공급여부는, 순화초기 90%의 습도조건을 별도의 기계적 장치 없이 서서히 습도를 낮춰 순화를 촉진시켜(air 공급처리 97.7% 순화율)주고, 밀폐된 공간내 공기를 순환시켜 배양토에 발생하는 곰팡이 및 세균의 발생을 억제시켜 순화 식물체의 생존을 향상시키는 역할을 하였다(표 1-11).
- 이상의 결과를 중심으로 2019년 9월부터 2020년 1월까지의 3차 세팅된 순화실의 온도 및 습도조건을 측정하였다.
- 온도는 $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 광도는 4,000~4,500로 세팅하고, 습도는 순화개시부터 순화완료까지 재식토양에서 발생하는 습도상태에서 순화상 4면을 비닐로 피복하여 습도를 유지하고, 지속적으로 air를 공급하여 자연스럽게 습도가 조절되면 순화되도록 처리하였다.
- 온도와 습도는 계절에 따라 약간씩 변화 있었지만, 2020년 1월 18일의 하루 24시간의 온습도 변화를 살펴보면 온도는 10분단위로 최저와 최고치가 반복되었고, 습도는 15분단위로 최고, 최저가 반복되었다.
- 24시간의 광원이 켜지는 명기와 암기로 구분되어 온도는 명기에 약간 상승하였다. 습도는 암기동안

은 84~87% 범위에 있었고, 명기동안은 명기 4시간이 경과하면서 떨어지기 시작하여 최저 74.8%까지 떨어졌으며, 암기가 시작하기 전부터 습도가 올라가기 시작하였다.

- 이렇게 습도의 변화는 순화개시시점에 높고, 순화가 끝나는 시점부터 습도 최저, 최고의 차이가 커지면서 전체 순화실의 습도는 서서히 떨어졌다(그림 1-12).

표 1-11. 대용량 순화 시설 내 월별 환경계측(온도 및 습도변화)

월	온도			습도		
	평균	최고	최저	평균	최고	최저
9월	25.7	26.95	23.02	76.6	93.17	49.6
10월	25.4	27.75	20.87	86.2	94.73	72.49
11월	25.7	31.09	20.28	79.7	94.28	46.97
12월	24.7	27.38	21.78	69.7	93.68	47.45
1월	24.99	30.03	22.95	71.6	93.1	35.18





그림 1-12. 대용량 순화시설내 환경변화(24시간 변화, 월간변화, 순화 완료식물-200구 plug tray)

(2) EC, pH, medium, 적정순화용 plug tray 선발

○ 적정 순화용 plug tray 선발 :

- 순화환경은 최소한의 공간에서 최대한의 식물체를 순화할 수 있는 구조로 설계되어있다.
- 순화용 system을 규격화하기 위하여 기존 플러그 트레이의 규격에 따라 순화 수량을 결정할 수 있으며, 순화 기간 30일을 견뎌낼 수 있는 배지 용적량을 함유하면서 균일묘를 순화할 수 있는 조건이 필요하였다.
- 식물체의 크기와 30일간 육묘기간을 유지할 수 있는 크기로 408구 288구, 200구, 162구를 선택하였다.
- 용기가 클수록 수분관리가 용이하였으나, 제한된 순화 시스템에서 적용하기 어려워 사과 왜성대목은 200구가 가장 적당하였다.

○ 순화용 배양토 :

- 피트모스와 펄라이트를 2 : 1 혼합, 시판 배양토에 펄라이트 첨가 토양을 사용하였다.
- 대규모 순화는 육묘용 피트모스와 펄라이트 2 :1을 주로 사용하였다.
- 소량 순화는 시판 배양토에 펄라이트 첨가 토양을 이용하였다.

○ 순화용 배양액 EC 및 pH

- 순화용 배양액은 비료성분을 첨가하지 않고, 정수된 물을 사용하여 IBA 0.5ppm 첨가한 용액을 이용하였고, EC 0.026, pH 6.86을 이용하였다.

나. 최적 순화 process 및 SOP개발

○ 자동화 콘트롤 조건확립을 위하여 순화실의 환경 계측을 10월과, 5월 2회에 걸쳐 진행하였다.

○ 온도와 습도의 측정은 Watchdog data logger 1000(Model 1650, Spectrum Technologies, Inc. America) 와 광량은 Quantum Light Sensor 6(Item 3668I6, Spectrum Technologies, Inc. America) 센서를 이용하였고, 이산화탄소 농도 측정은 WISE(AM-21A2-Z0, Wise sensing Inc. Korea)를 설치한 후 15분 간격으로 측정 저장된 자료를 환경 계측 자료로 분석하여 묘 순화 환경 자료로 활용하고자 하였다.

- 순화기간 12일동안(10월 27일부터 11월 7일까지)의 평균온도 23.7℃(20.0~27.3℃), 평균습도 69.0%(41.2~88.7%), 평균 광도 36.0 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 평균 CO₂ 533.1ppm(362~865ppm) 가 측정되었다(그림1-13).

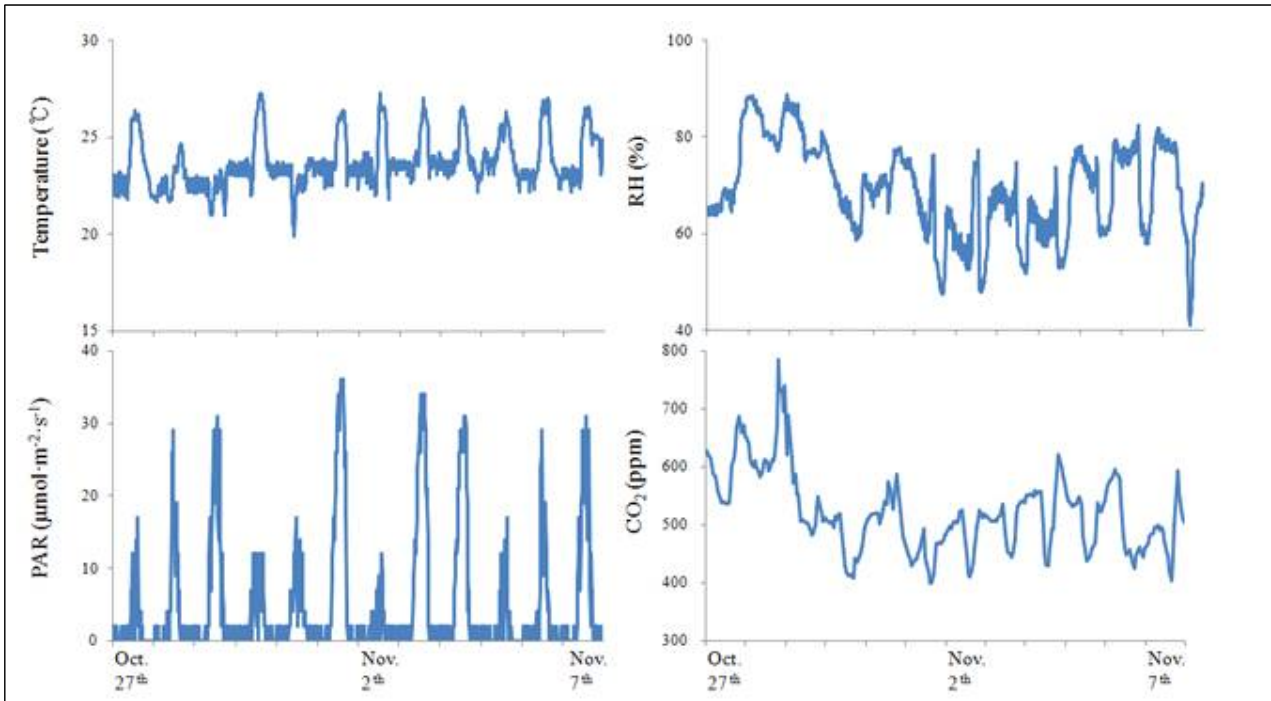


그림 1-13. 기내배양 묘 순화실의 순화기간 동안 온도, 습도 변화(10월 7일~11월 7일, 10일간)

- 온도 제어가 가능한 순화실에서 측정하였으나 외기 습도가 낮은 가을철은 식물이 들어있지 않은 상태에서는 62%의 습도조건에서 순화식물을 입식하면서부터 초기습도는 최고 90%와 최저 78%선을 유지하다가 순화 4일경부터 습도가 낮아지고, 주야간 최저 60%에서 최고 80%선 2일정도 경과하고 최저 50%선까지 하강하다가 다시 습도가 상승하여 최저 60%에서 최고 80%를 유지하면서 1차 순화기간 10일을 경과하였다. 1차 순화 마지막인 10일경엔 최저 습도 40%까지 떨어져 외부 습도와 평형을 이루는 형태로 이루어졌다.
- 그러나 가을철 순화는 외부 습도가 낮아 순화실내 습도도 상대적으로 봄철에 비하여 떨어지는 경향이 있어 인위적 습도를 가습할 수 있는 환경 구현이 필요할 것으로 사료된다.
- 순화상의 습도조건은 계절에 따라 영향을 받았는데, 봄철순화인 5월 2일부터 12일까지의 순화실 환경 측정하였다(그림 1-14).
- 봄철순화시 순화 개시일 습도는 95%수준에서 시작되어 점차 내려가는 추이를 보였고, 순화 1차 마지막 5월 12일은 습도는 주야간에 따라 65%에서 83%까지 변화를 보여 향후 2차 순화 zone에 예비 적용 가능하였다.
- 1차 순화기간 10일은 습도가 가장 중요한 역할을 하고, 주야간 습도변화는 야간에 포화습도에서 낮 시간대 광도가 높아지면서 습도는 낮아지는 현상을 관찰할 수 있었다.
- 주야간 습도의 변화는 기내식물의 공변세포가 정상적으로 활동 할 수 있도록 역할을 담당해 순화를 빠르게 진행 할 수 있는 것으로 사료된다.
- 이상의 결과를 토대로, 기존의 습도조건을 활용하여에서 20일간 발근 유도하였고, 80%이상 발근이 관찰되었을 때 육묘실로 이동하 10일간 생육하였다(그림 1-14).
- 순화 완료된 식물체는 기내식물에 비하여 수고는 133%, 엽수는 238%신장하였고, 생체중 및 건조중이 짧은 기간에 급격히 신장하는 것을 관찰할 수 있었다(표 1-13 그림 1-14)
- 사과 왜성대목은 목본성으로 발근까지 2주에서 3주가 소요되었다. 3주동안 육묘하면서, 200구 plug

tray의 cell 조건에서 부분적으로 건조하는 것을 관찰할 수 있었다.

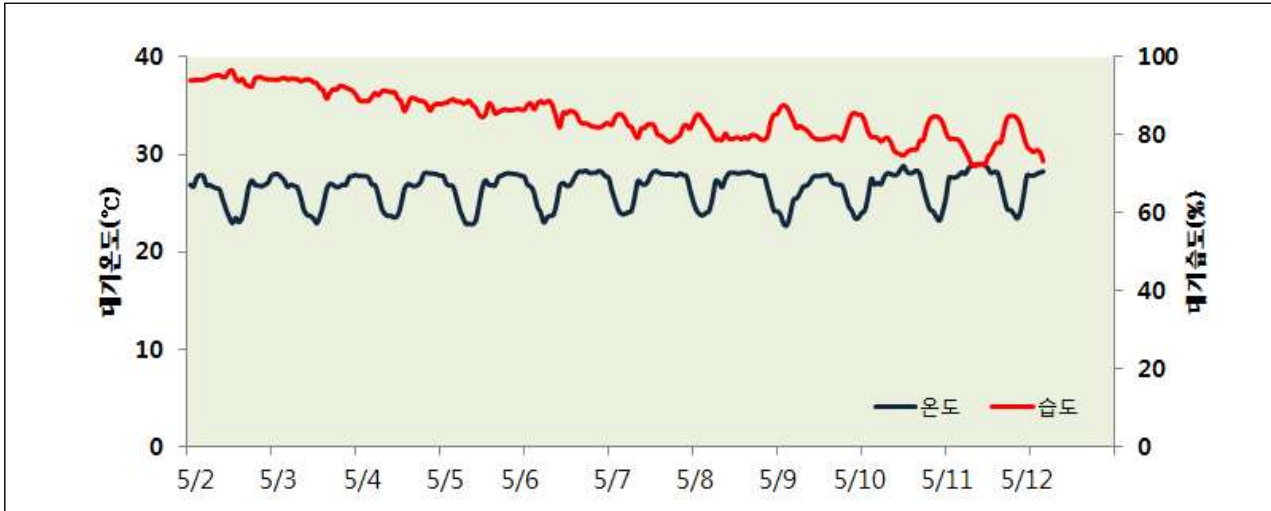


그림 1-14 기내배양 묘 순화실의 순화기간 동안 온도, 습도 변화(5월 2일~12일)

- 향후 순화과정에 수분을 공급할 수 있는 기계적 방법이 고안되어야 할 것으로 사료된다.
- 또한 순화과정에 ABA 등 증산억제제를 사용하는 경우도 있어 검토가 필요하고, 배양과정이 아닌 순화 개시에 증산억제제를 사용하는 것도 고려해 볼 필요가 있다.
- 현재 순화율은 70%수준으로 향후 순화율을 향상할 수 있는 정밀 관리 조건의 정립이 필요한 것으로 사료된다.

표 1-13 기내배양묘 및 순화묘의 생육

	지상부						지하부		
	수고 (cm)	엽수 (장)	엽장 (mm)	경경 (mm)	생체중 (g)	건조중 (g)	뿌리길 이 (mm)	생체중 (g)	건조중 (g)
배양묘	4.18	4.2	-	-	-	-	6.6	-	-
순화묘	5.6	10	37	3.2	0.49	0.18	7.6	0.38	0.1



그림 1-15 사과외성대목 순화 및 순화 완료묘 (1차 20일 2차 10일=30일)

○ 이상의 결과를 그림으로 요약하면 1차 순화부터 2차 순화까지의 진행과정은 아래와 으며 모든 순화 과정은 Microponic system에서 진행되었다(그림 1-16, 17).

Step 1. 1st 순화단계 : 기내발근 혹은 발근 유도된 4~5cm 크기의 식물체를 Microponic 순화 시스템 zone 1에서 배양병의 습도조건에서 온실 습도조건으로 적응시키는 과정으로 순화실내 습도는 95→60%로 서서히 조절한다. 약 3주 소요.

Step 2. 두 번째 순화단계 : 1단계에서 온실의 습도조건으로 적응시키고, 기존의 뿌리 혹은 새로운 뿌리가 발생되기 시작하면 온실로 이동하여 습도조건 70%에서 40%까지 적응시키고 광도는 5,000~7,000Lux까지 올려 10일간 생육시킨다. 순화 완료된 200구 plug 식물체를 2차 포트에 이식하여 온실조건에서 60일간 생육시켜 육묘를 완성한다.



<p>Step 1. 1st Acclimatization in Microponic system</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planting rooted Plant 4~5cm high single shoot in plug tray • 1st Acclimatization in microponic system in 1~2 zone for 20days • Humidity 95%→60%, Temperature 25±3°C, Light : 3,000Lux • Medium : Peat moss 1 : Perlite 1 	
<p>Step 2. Second Acclimatization in Microponic system</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Second acclimatization in microponic system in 2nd zone for 10days • Humidity 70%→40%, Temperature 27±3°C, Light : 5,000~6,000Lux 	

그림 1-16. Microponic system을 이용한 순화과정

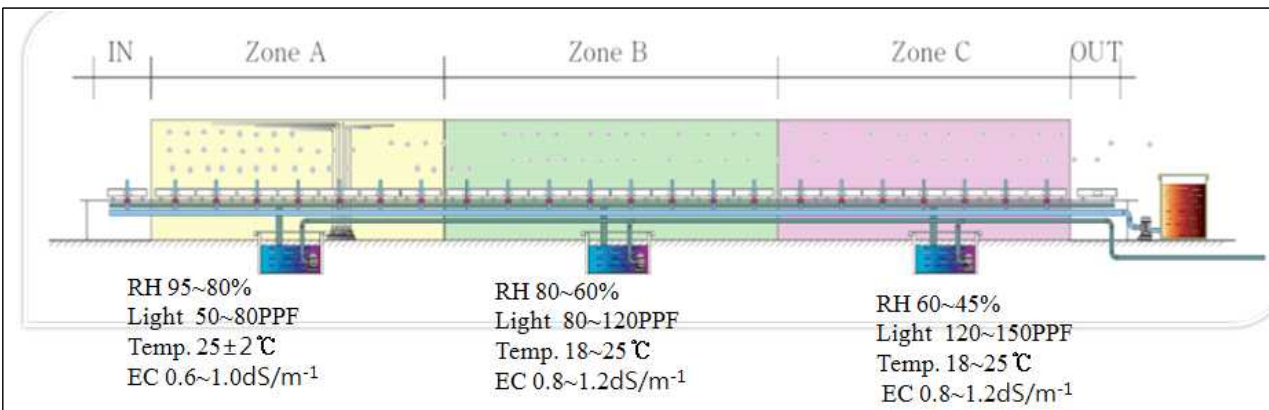


그림 1-17. 조직배양 식물체의 대량 순화 시설물(Microponic system) 모식도(특허 제 10-1960860호)

3. 규격 포트묘 생산 및 보급

가. 규격묘 생산 물리, 화학적 환경조건 구명

○ 순화완료된 식물체(200구 Plug tray)(그림 1-15 우)를 이용하여 규격포트묘 생산을 위하여 적정 포트 크기를 1.5치와 2치로 이식하여 적정 포트 크기를 결정하고자 하였다.

○ 조직배양묘는 상업적 생산을 위하여 가능한 한 작은 상태로 출하하는 것이 유리하므로 1.5치로 가능

한 생육을 예비 조사하였다.

- 그러나 1.5치에 이식하였을 경우 포트 용량이 60ml정도로 이식 1달 만에 뿌리가 가득 찼으나 더 이상 성장하지 못하고 뿌리 노화가 시작되었고, 지상부 생육은 중지하는 현상을 관찰할 수 있었다(그림 1-18).
- 용기의 용적량이 적은상태에서 비료를 시비하여도 지상부 순 멈춤 현상이 개선되지 않아, 2치 육묘로 방향을 전환하였다.

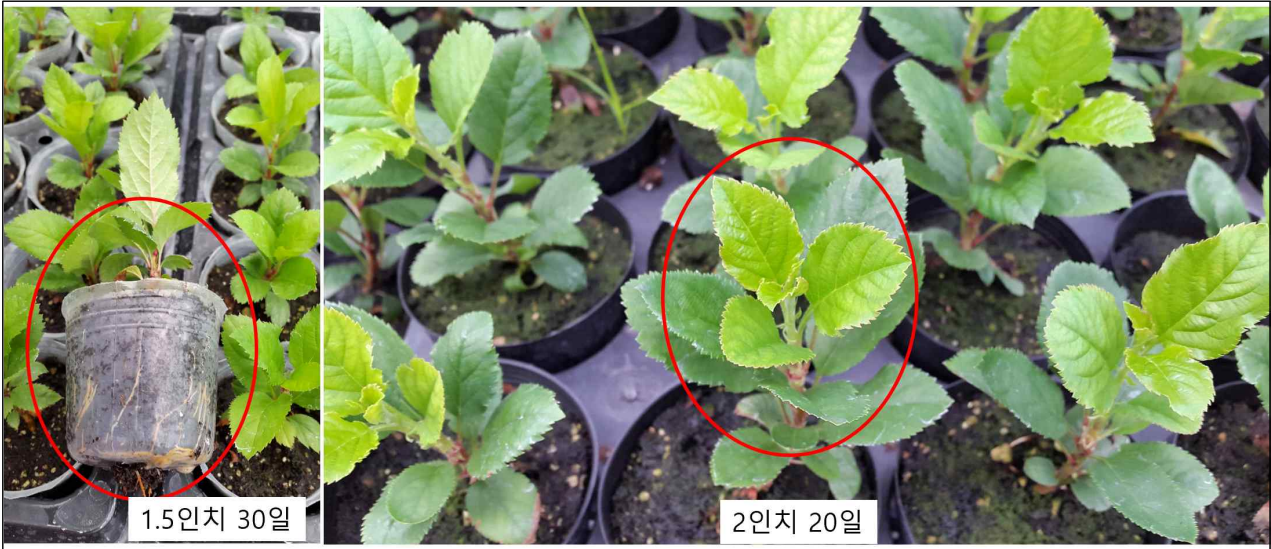


그림 1-18. 1.5치 및 2인치 육묘

- 2인치 포트에 옮겼을 때, 육묘 20일 만에 신초가 왕성하게 성장하는 것을 관찰할 수 있었고(그림 1-12), 2인치 이식 2개월 만에 초장 15cm이상 성장하고, 엽장, 경경, 엽수 모두 급격히 증가하는 것을 관찰할 수 있었다(표 1-14 그림 1-19).
- 왜성사과대목 포트묘는 주요 소비처가 개인농가보다는 대량 육묘업체에서 주로 소비하고 있어, 포장 정식을 위한 최소크기 지상부 10cm 이상의 규격을 요구하였다.
- 육묘에 이용한 상토는 피트모스와 펄라이트를 2:1로 혼합하여 사용하였다.

표 1-14. 규격포트 생산을 위한 2인치 포트 육묘 생육

	지상부						지하부		
	수고 (cm)	엽수 (장)	엽장 (mm)	경경 (mm)	생체중 (g)	건조중 (g)	뿌리수 (개)	생체중 (g)	건조중 (g)
순화묘	5.6	10	37	3.2	0.49	0.18	7.6	0.38	0.1
2인치	16.2	20	64	5	3.8	1.22	7.4	1.2	0.35

- 이상의 육묘과정은 조직배양으로부터 포장 정식 가능한 2치묘(초장 10cm이상)을 가장 단시일에 대량으로 진행할 수 있는 육묘과정으로 대량으로 묘목생산자의 주문에 의해 생산할 수 있는 생산 과정이라 할 수 있다.



그림 1-19. 사과 왜성대목 M9 2인치 육묘(60일)

나. 최적 습도, 온도, 광도, air circulation, EC, pH조건 구명

- 정밀 및 규격묘 육묘를 위하여 육묘기간동안 육묘실 환경계측을 진행하였다.
- 2017년 4월부터 8월까지 계측한 결과 평균 광량은 $64.4\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$, 평균온도 주간 30.96°C , 야간 27.4°C , 상대습도 주간 60.04%, 야간 76.8%, CO_2 주간 456.4ppm, 야간 506.08ppm으로 계측되었다(표 1-15).

표 1-15. 사과 왜성대목 육묘실 광, 온도, 습도, 이산화탄소 농도의 월 변화

		4월	5월	6월	7월	8월	평균
광량($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$)	평균 광량	63.2	62.8	67.7	63.9		64.4
	주간	30.7	31.4	31.6	30.6	30.5	30.96
평균온도 ($^\circ\text{C}$)	야간	27.1	27.6	28.5	27.9	26.2	27.46
	하루	28.9	29.6	30.3	29.4	28.5	29.34
	주간	51.6	52.9	53.3	72.2	70.2	60.04
상대습도 (%)	야간	67.7	68.2	70.5	87.0	90.6	76.8
	하루	59.8	60.0	60.5	79.0	79.6	67.78
	주간	459.8	450.8	448.2	459.5	463.7	456.4
CO_2 (ppm)	야간	479.8	496.2	501.4	526.7	526.3	506.08
	하루	469.0	471.6	472.6	490.4	492.4	479.2

- 온실의 기상조건 개선을 위하여 환기팬으로 공기를 지속적으로 순화하였고, 모든 육묘는 지상 70cm 이상의 고설 육묘베드에서 진행하여 지하부 air circle이 원활하도록 하였다.

- 1.5인치 투명 포트에 재식하였을 때 30일이 경과하면서 뿌리가 포트 전체에 분포하고, 투명포트로 인하여 뿌리 노화가 진행되며, 1,000ppm으로 hyponex를 관주하였으나, 새순멈음이 관찰되었다.
- 지하부 용량의 부족으로 발생하는 현상으로 인지하고, 2인치 포트에 옮겨, 질소함량이 높은 닥터아그로 1호를 EC 1.5가 되도록 조절하여 1주 1회 관수하였다.
- 4월부터 8월까지 육묘실의 온도조건은 여름철 야간온도가 높은 것으로 예측되었고, 여름철 육묘를 위해서는 야간온도를 낮출 수 있는 육묘환경 구축이 필요할 것으로 사료되었다.

다. 포트 내 배양토의 조건 구명

- 피트모스 함량이 많은 상토를 이용한 육묘에서 지상부 생육 및 지하부 생육 모두 왕성하게 이루어졌으나, 충분한 관수와, 풍부한 시비, 10,000lux 미만의 광도로 재배하였을 때 지하부 근권부가 충분했으나 대부분이 세근으로 이루어졌다(그림 1-19).
- 그러나 세근으로만 이루어진 포트묘를 포장에 이식하였을 때 세근은 더 이상 굵은 뿌리 성장하지 못하고, 퇴화되는 것을 관찰되, 안정적 포장 생육을 돕고, 직근 유도를 위하여 상토조건, 관수방법을 달리하였고, 순화 완료된 200구 plug tray 식물체를 이용하여 육묘시험 하였다.
- 본 연구는 조직배양 묘목의 포장 활착을 돕기 위한 포트묘 생산체계를 구축하는 것으로서 포트 육묘 기간중에 세근위주의 지하부 생육상태를 굵은 뿌리 발근에 목적을 두고 실험을 진행하였다.
- 그리하여 배양토를 좀더 거친 토양을 조성하고자, 피트모스 : 펠라이트 : 버미큐라이트를 3:4:3와 2:6:2의 조성으로 육묘하였다.
- 또한 왜성대목의 직근 유도를 위하여 딸기포트(170ml 27구), 임목 장포트(300ml, 28구, 250ml 40구)를 이용하여 직근을 유도하고자 하였다.
- 1차 육묘실험은 2017년 8월 14일에 재식하여 2017년 11월 10일에 생육조사 하였다.육묘기간 8월부터 11월까지의 기간은 사과가 생육하기 적합하지 않은 환경조건으로 생육은 매우 더딘 편이었고, 뿌리 발근을 촉진하고자, 관수를 자제하고, 비배관리도 최소한으로 진행하였다.
- 피트모스 : 펠라이트 : 버미큐라이트를 3:4:3과 2:6:2의 비율로 생육하였을 때, M26, M9 모두 피트모스 함량이 높은 처리구에서 지상부 및 지하부 생육이 좋은편이었다(그림 1-20).
- M26은 딸기 육묘용 27구(용적량 170ml) 트레이를 이용하여 육묘하였다. 3:4:3 처리구가 지상부상육 전반에 걸쳐 좋았고, 지하부 또한 60%이상 생육이 우수한 것으로 나타났다.
- 직근을 유도하고자 하였으나, 지하부 생육에서도 피트모스 함량이 높은 쪽이 생육이 좋았다(표1-16), 표 1-16. 규격포트 품질 향상을 위한 직근 유도 배양토 및 포트 size 구명(M26 : 딸기육묘용(대승) 27구)

배지	생육	지상부					지하부		
	수고 (mm)	엽수 (장)	엽장 (mm)	경경 (mm)	생체중 (g)	건조중 (g)	뿌리길이 (mm)	생체중 (g)	건조중 (g)
3:4:3	101.7	10	48.3	3.3	1.7	0.71	196.7	2.43	0.91
2:6:2	75	8	42.7	3	1.12	0.45	182.7	1.53	0.56

* 피트모스 : 펠라이트 : 버미큐라이트



그림 1-20. 사과왜성대목 M26 배양토 조합별 생육 및 27구 딸기 트레이 재식

- M9을 이용하여 임목 육묘용 tray 40구와 28구를 이용하여 용기 용적별, 배양토 조성별 생육을 조사하였다.
- 임목용 사각 40구(250ml)를 이용하였을 때, 수고를 제외하고는 모든 생육데이터가 피트모스 함량이 높은 3:4:3에서 생육이 좋았다(표 1-17, 그림 1-15).
- 직근을 유도하고자 하였으나, 직근 발생도 관찰할 수 없었고, 생육도 38%가 낮게 나타났다.

표 1-17. 규격포트 품질 향상을 위한 직근 유도 배양토 및 포트 size 구명
M9 40구(신일 사이언스 임목용 250ml)

	지상부					지하부			
	수고 (mm)	엽수 (장)	엽장 (mm)	경경 (mm)	생체중 (g)	건조중 (g)	뿌리길이 (mm)	생체중 (g)	건조중 (g)
3:4:3	53.7	10	38.3	3.7	1.03	0.47	151.7	3.17	0.8
2:6:2	63.3	11	40	4	1.3	0.53	176	2	0.58

- 임목용 트레이(28구 300ml)를 이용한 육묘실험에서는 배양토 배양비율에 크게 영향받지 않는 것으로 나타났다(표 1-18, 그림 1-21).
- 피트모스 : 펄라이트 : 버미큘라이트 = 2:6:2의 조합에서 수고와 엽수, 엽장, 건조중에서 약간 높은 생육을 보여주었다. 포트 크기별 생육은 40구 보다 28구에서 전체적으로 생육이 양호했다.

표 1-18. 규격포트 품질 향상을 위한 직근 유도 배양토 및 포트 size 구명(M9) 28구
(신일 사이언스 임목용 300ml)

	지상부					지하부			
	수고 (mm)	엽수 (장)	엽장 (mm)	경경 (mm)	생체중 (g)	건조중 (g)	뿌리길이 (mm)	생체중 (g)	건조중 (g)
3:4:3	63	9.7	35	4	1.2	0.54	186.7	2.4	0.74
2:6:2	72.3	14.7	40.3	3.4	1.03	0.61	180	2.17	0.73

- 굵은 뿌리 및 직근 유도를 위한 포트실험을 실시하였으나, 1차 실험에서는 직근 및 굵은 뿌리를 관찰할 수 없었으나(그림 1-21),



그림 1-21. 사과왜성대목 M9 배양토 조합별 생육 및 28구 임목용 포트 재식



그림 1-22. 임목용 장포트를 이용한 포트육묘
(A:사각 250ml, B:원형 300ml 여름~가을육묘, C:원형 300ml 겨울육묘)

- 3차 실험에서 신일 사이언스 임목용 포트 용적을 키우고, 포트에서 1m이상 성장시킨 후 접목하여 포장정식 가능성을 타진하기 위하여 포트 용적량을 300, 500, 1,000ml에 재식하여 온실에서 8주 성장 후 포장으로 옮겨 8주 총 16주 4개월 성장하였다(표 1-19).
- 포트 용적별 생육에 큰 차이를 보이지 않았지만, 전체적으로 1,000ml용적에서 지상부, 지하부 생육이 우수하였고, 지하부 생육에서는 굵은 뿌리 발생이 관찰되어다(그림 1-23)
- 포트용적 크기는 클수록 식물생장이 빨랐고 노지 육묘에서도 강건하게 성장하였으며, 1,000ml 포트를 이용하여 재배할 경우 비가림을 이용하여 차광재배와 무차광재배 혹은 온실육묘와 노지육묘를 병행하여 강건한 접목용 대목생산이 가능할 것으로 사료되었다.

표 1-19. 규격포트 품질 향상을 위한 직근 유도를 위한 포트 size 구명

상토용적 ¹⁾ (ml)	묘장 (cm)	간경 (mm)	생체중(g)		건물중(g)	
			지상부	지하부	지상부	지하부
1,000	64.7a ²⁾	5.9a	27.3a	11.2a	10.0a	2.1a
500	60.5b	5.2a	22.3b	7.9b	8.1b	1.7b
300	56.3b	4.3b	19.4b	7.8b	7.3b	1.6b



그림 1-23. 1,000ml 사각 용기를 이용한 육묘

- 이상의 결과를 요약하여 볼 때, 1차 순화부터 2인치 포트에 이식하기까지 진행과정은 그림 1-16과 1-17에 따라 진행하였을 때 가장 높은 순화율을 보였고, 균일묘 육묘가 가능했다.
- 왜성대목의 생장을 크게하여 접목 가능한 크기까지 생장은 포트 크기를 300~500ml의 크기 육묘로 가능하였으나, 고품질 포트 대목생산을 위해서는 1,000ml 사각포트를 사용하는 것이 균일묘 생산에 효과적이었다.
- 향후 기계 접목 등을 고려한다면, 500ml 장포트 및 1,000ml 포트를 이용하여 고품질 대목 생산이 가능할 것으로 생각된다.

4. 기내배양을 이용한 바이러스 무병 사과왜성대목의 상업적 이용 및 묘목양성 체계

- 순화 완료된 초장 약 5cm plug plant로부터 포트육묘는 상업적 이용의 목적에 따라 대량 묘목 생산업체가 대목 양성 후 접목하는 과정과, 포트육묘상태에서 접목을 진행 후 포장정식하여 접목묘목을 양성하는 두가지 방향으로 이용될 수 있다.
- 첫 번째, 대목의 포장 양성은 대량 묘목생산을 위한 대목의 공급으로, 묘목업체에서 가능한 가장 빠른 시기에 포장에 이식할 수 있는 시기에서 역으로 계산하여 육묘과정을 진행하여야한다.
- 즉, 5월 첫째주 포장정식을 목표로 진행할 경우, 2월에 200구 plug tray에 순화하고, 3월에 2.0치 정식하여 3월, 4월 2개월간 육묘후 5월 초에 포장에 정식하는 과정이다.
- 두 번째는 포트 대목을 이용하여 기계 접목하여 포장 정식후 묘목생산하는 과정으로, 순화 완료된 plug묘를 5~6치 포트에 육묘하여 초장 120~150cm, 간경 7.5~8.5cm 까지 성장시키고, 저온처리 과정을 거쳐 이른 봄에 접목하여 포장에 정식하여 묘목을 양성하는 과정으로 구분할 수 있다.
- 이 경우는 사과대목의 휴면조건을 감안하여 육묘일정을 조절하여야하므로, 5월 순화 후 6월, 7월, 8월까지 생육시키고 자연 저온을 거쳐 익년 봄에 접목하여 포장 정식하는 일정으로 묘목을 생산할 수 있다(그림 1-24).



그림 1-24. 조직배양묘를 이용한 대목생산 및 접목묘 생산일정

5. 수출전략 상품 개발 및 수출(제3협동 공동연구)

가. 수출 및 선적에 적합한 묘목조건 구명

- 수출 가능한 묘목을 양성하기 위하여 2017, 2018년, 2019년에 대목재식하였고, 익년 봄에 접목하여 묘목을 양성하고 있다(그림 1-25, 유니플랜텍 묘포장)



그림 1-25. 사과왜성대목 M9 접목묘 및 대목 재배포

- 현재 접목묘와, 대목으로 구분하여 재배시험 중이며, 기내묘, 순화묘 등 다양한 형태의 수출이 가능할 것으로 보고, 먼저 대목의 시범 수출을 진행하였다.

표 1-20. 국가별 수출검역 요건

국가명	수출가능 여부	품목명	수출 요건
미국	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NAPPRA대상(알락하늘소기주식물) ▪ 화훼묘,분화:재배매체에심겨진모든식물수입불가
캐나다	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	
대만	가능	사과나무속(Malus) 묘목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 알락하늘소의 기주식물은 꽃, 과실, 종자가 직경 3cm이하의 새싹, 어린가지 및 가장 큰 줄기의 직경이 3cm이하인 묘목의 경우에만 수출가능
일본	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우리나라의 화상병 발생으로 '15.6.1일부터 수출이금지됨(단, 종자는수출가능)
중국	가능	사과나무속(Malus) 묘목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 재식용 묘목의 경우 사전에 중국 임업국과 검역기관으로부터 수입허가서 (Import permit) 발급 필요
우즈베키스탄	가능	사과나무속(Malus) 묘목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 묘목류 중 소나무재선충, AGM 기주식물은 수출불가
카자흐스탄		사과나무속(Malus) 묘목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수출이 가능한 품목은 공식 확인되지 않고 있으며, 수출실적 통계자료가 없어 수출가능 여부 해당 국가에 문의 필요
키르기스스탄	가능	사과나무속(Malus) 묘목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2016년4월 수출실적(200kg/\$4,000)
유럽연합	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AnnexIII 제9호에따라 금지. 단, 잎이 없는 휴면식물, 꽃, 과실은 제외

- 국가별 사과나무속 묘목의 수출 검역조건을 살펴보면, 미국은 NAPPRA 대상(알락하늘소 기주식물)이며, 화훼묘, 분화 등 재배 매체에 심겨진 모든 식물은 수입이 불가능한 상태이다.
- 일본은 우리나라 화상병 발생으로 15 .6. 1일부터 수출이 금지되어 있으나, 종자는 수출 가능하다.
- 유럽연합은 Annex III 제 9호에 따라 금지된 상태이나, 잎이 없는 휴면식물 및 꽃, 과실은 수출 가능한 것으로 조사되었다.
- 미국, 일본, 유럽연합은 식재 등 재배매체에 심겨진 모든 식물은 수입이 불가능한 상태로, 이들 국가로 수출하기 위해서는 기내 배양묘 등의 형태로 수출되어야 할 것으로 사료된다.
- 대만은 알락하늘소의 기주식물은 꽃, 과실, 종자가 직경 3cm이하의 새싹, 어린가지 및 가장 큰 줄기의 직경이 3cm 이하인 묘목의 경우만 수출가능 하다.
- 중국의 경우 재식용 묘목의 경우 사전에 중국 임업국과 검역기관으로부터 수입허가서 (Import permit) 발급 필요하며,
- 우즈베키스탄은 묘목류 중 소나무 재선충, AGM 기주식물은 수출불가하다.
- 카자흐스탄은 수출이 가능한 품목은 공식 확인되지 않고 있으며, 수출실적 통계자료가 없어 수출가능 여부 해당 국가에 문의 필요하다.
- 키르기스스탄은 2016년4월 수출실적(200kg/\$4,000)이 존재하고 있어 현재의 묘목상태로 수출 가능할 것으로 사료된다.
- 이상의 검역조건을 살펴봤을 때, 국가별 사과나무속 묘목 검역조건은 매우 까다로우며, 미국, 일본, 유럽연합은 현재의 묘목상태로는 수출이 불가능한 상태이며 수출가능성이 있는 대만, 중국, 카자흐스탄 등도 현재의 묘목상태로는 수출이 용이하지 않은 상태이다.

- 제3협동과제와 연계하여 수출선적과정에서 발생할 수 있는 포장박스의 문제점을 파악하여 수출가능 포장박스를 고안하였고, 묘목이 수출지에 도착했을 때 도착지 생육조건을 중국을 예로 조사하였다. 또한 묘목포장 박스내 온도변화 추이를 점검하였고, 문제점이 발생할 수 있는 지점을 파악하였다.
- 비닐포장재의 포장 방법에 따라 박스 안의 온도차이는 변화가 없으나 습도에 차이가 발생하였으며, 바크, 코코피트, 수태, 피트모스 4가지 성장매체를 사용하여 온습도 테스트 결과 피트모스의 습도유지성이 제일 높은 것으로 연구 되었다.

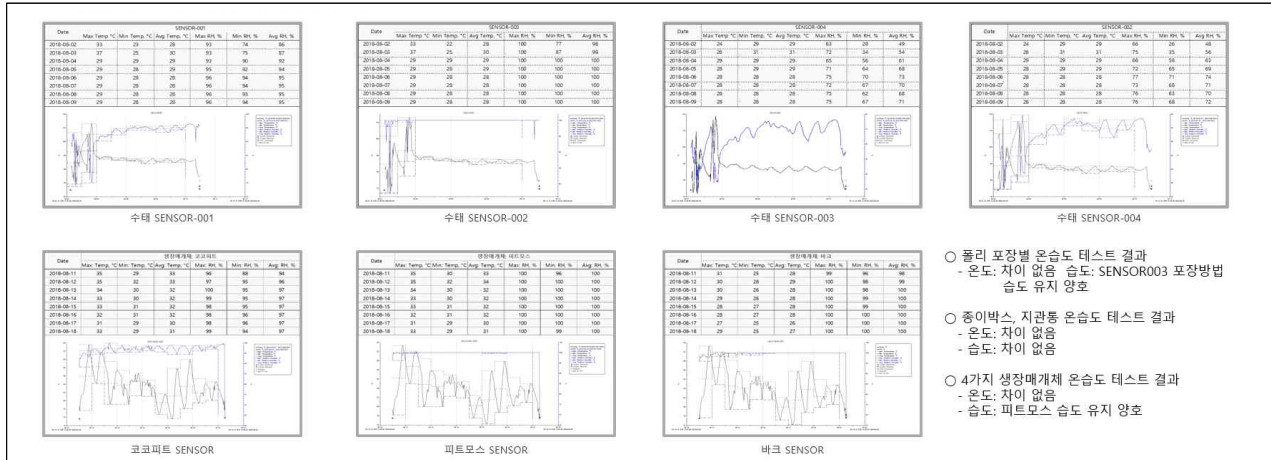


그림 1-26. 포장재, 포장방법별 온습도 변화조사

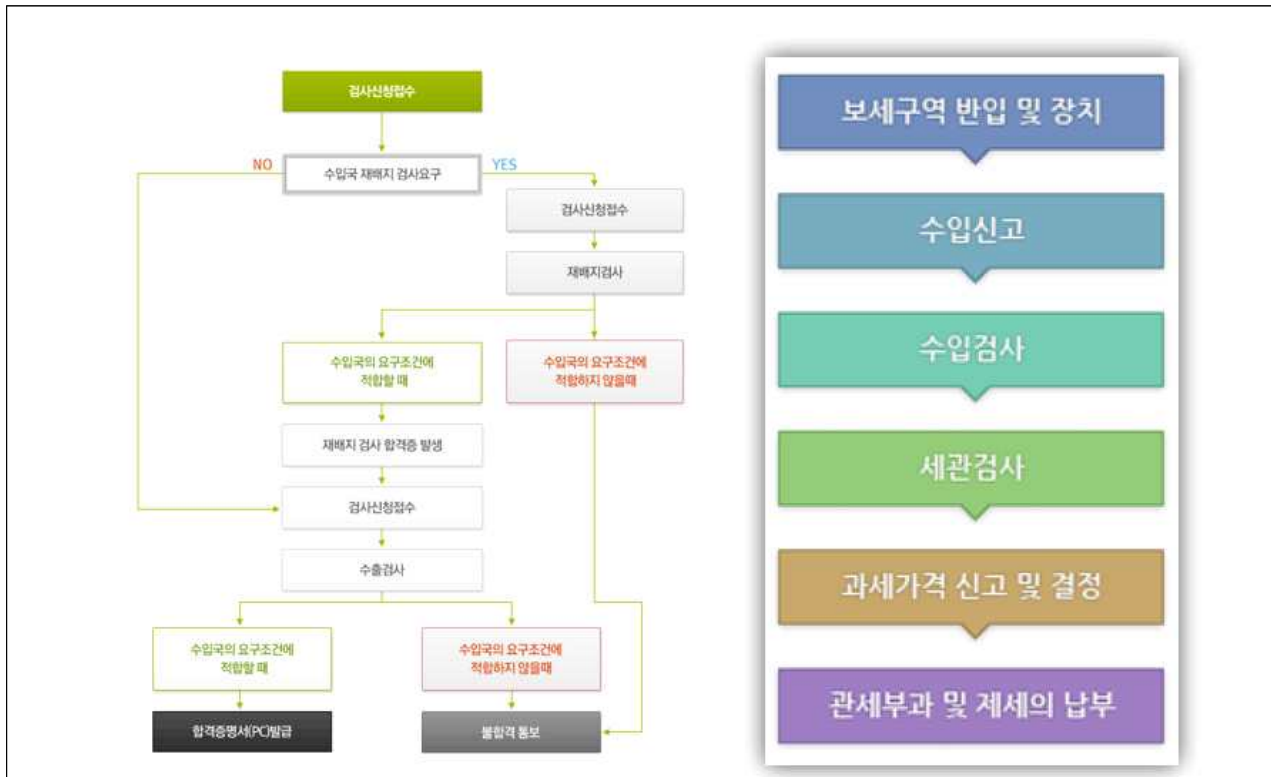


그림 1-27. 수출식물 검역 및 통관 절차(농림축산검역본부)

- 현재 한국은 화상병 발생국가로 해외로의 사과묘목 수출은 매우 어려운 상황으로, 현재 수출이 가능했던 카자흐스탄에 사과왜성대목을 시범 수출하였다.

- 수출용 묘목은 유니플랜트 시험포에 재식되어 있는 M9 왜성대목을 굴취하여 이용하였고, 수출전 수출식물 검역 및 통관절차(그림 1-27)를 통해 한국 식물검역소로부터 수출식물 검역증명서를 발급받아 진행하였다.
- 수출규격은 대목의 바이러스 무병묘 검사를 거치고, 묘목의 굴취는 120cm ~ 100cm 크기로 굴취 하였으며, 굴취 후 뿌리의 흙을 충분히 제거하고, 국가별 수출검역 요건(표 1-20)에 맞춰 지상부 잎을 제거하고, 지제부로부터 40cm 높이에서 절단하여 보습제 도포(신기요나루) 약제처리를 거치고, 수송 중 건조를 막기위한 보습, 충전재(수태)를 이용하여 수출 진행하였다(그림1-28).
- 향후 적극적인 수출을 위하여 수출가능 업체(이에프 탐(주)) 및 종묘생산업체(환평농원 등)와 공유 진행할 예정이며, 카자흐스탄 등 현지에 진출해 있는 국내 기업(세기교역 외)을 적극 활용할 예정이다.



그림 1-28. 조직배양유래 사과왜성대목 수출준비

6. 결과요약

- 무병묘 생산을 위한 사과 왜성대목의 기내확립을 위한 초대배양은 계절에 따라 갈변화가 많이 진행되 기내도입이 쉽지 않았으나, 갈변화를 방지하기 위한 초대배양 시기결정과, 갈변화 방지할 수 있는 항산화제, 활성탄소, ppm처리 등을 통하여 안정적으로 기내도입이 가능하였다.
- 대량증식을 위하여 MS기본배지에 BA+GA+IBA 조합의 A1배지에서 다아체 대량증식을 진행하였고 정상식물체 유도는 Zeatin이 첨가된 A3배지를 이용하여 발근효율이 높은 정상식물체 유도하였다.
- 효과적인 발근과정은 증식배양과정에서 정상식물체(3~4cm single shoot)를 이용하는 것이 가장 바람직하고, 기본적인 식물생육을 보장하면서 callus 형성을 최소화 할 수 있는 발근배지는 1/2MS배지에 sucrose 2%를 첨가하였을 때 순화에 가장 유효성이 높은 발근 식물체를 획득할 수 있었다.

- 발근 완료된 식물체를 이용하여 순화는 1차 순화(습도 70~90%) 20일 동안 200구 plug tray에 순화하였고, 2차 순화를 위하여 습도 50~70% 온실조건에서 10일간 추가 순화하며 200rn plug cell에 뿌리가 충분히 내리고 초장 5cm정도의 성장을 진행한다.
- 순화 완료된 초장 약 5cm plug plant로부터 육묘는 상업적 이용의 목적에 따라 ① 포트 육묘 후 농가 혹은 묘목산업체 판매일 경우 120ml 2.0치 포트에 이식하여 균일육묘하고, ② 포트접목을 실시할 경우는 500ml 또는 1,000ml 포트에 이식하여 초장 1.5m, 간경 7.5~8.5cm까지 성장시키고, 저온처리 과정을 거쳐 이른 봄에 접목하여 포장에 정식하여 묘목을 양성할 수 있다.

2절. 사과 왜성대목 무독화 처리기술 개발 및 국내 유통 묘목 감염실태 조사

1. 사과 왜성대목 무독화 처리 기술 개발

가. 연구개요

- 사과(*Malus pumila*)는 국내 과수 농업생산액 중 23% 정도인 1.1조원을 차지할 정도로 가장 중요한 과수이다(농림축산식품주요통계, 2018).
- 과수에 있어 바이러스는 접목 감염을 통해 과실 품질 저하 및 수량 감소 등 생산성 저하를 야기한다(Smith and Challen 1972; Wood 1979).
- 사과는 주로 접목에 의해 증식하는 영양체 번식 작물로, 바이러스에 감염되면 각종 병해나 환경에 대한 저항력이 약화되고, 과실이 작아지는 등 피해를 입게 되어 대략 20~40% 정도 생산량이 감소된다(Kim 등, 2011; Kim 등, 2017; Kinard 등, 1996; Liu 등, 2013; Menzel 등, 2002).
- 사과에 주로 발생하는 바이러스는 Apple Chlorotic Leaf Spot Virus(ACLSV), Apple Mosaic Virus(ApMV), Apple Stem Pitting Virus(ASPV), Apple Stem Grooving Virus(ASGV) 등이며, Viroid는 Apple Scar Skin Viroid(ASSVd) 등이 보고되었다(Hu 등, 2015; Paprstein 등, 2008).
- 사과 ‘홍로’ 품종의 바이러스 검정 결과, 전국의 16개 농원 중 13개 농원의 사과 묘목에서 ACLSV, ASPV 및 ASGV가 복합 감염되어 있었고, 3개 농원 묘목에는 ACLSV와 ASGV가 복합 감염되어 있었다고 발표한 바 있다(Lee 등, 2017).
- 사과나무의 경우 바이러스에 감염이 되면 소각이나 매몰 외에는 다른 방제 대책이 없기 때문에 바이러스 무병묘 생산시스템의 개발이 필요한 실정이다(Lee 등, 2013).
- 사과 바이러스 무병주 생산 방법으로는 기내 또는 기외에서 식물체를 열처리한 다음 경정배양을 병행하는 방법(Lee 등, 2013; Paprstein 등, 2008), 4°C로 일정기간 처리하는 한냉요법(El-DougDoug 등, 2010; Paprstein 등, 2008; Wang 등, 2006), Ribavirin과 같은 항바이러스제를 처리하는 화학적 방법 등이 보고되었다 (Hansen and Lane 1985; Hu 등, 2015).

나. 재료 및 방법

- 본 연구는 국내 사과 주요 왜성대목 M.9 및 M.26의 바이러스 무병묘 생산을 위하여 고온처리(37°C), 화학처리, 생장점 배양 처리를 한 후 바이러스 제거 효과를 비교하였고, 식물체 생존율을 분석하였으며, RT-PCR 및 ELISA 방법을 이용하여 바이러스 감염 진단 효율 및 정확도를 비교하고자 수행하였다.
- 충청북도농업기술원에 재식된 사과 왜성대목을 RT-PCR 진단 방법을 통해 바이러스 검정을 실시한 결과, ACLSV, ASPV, ASGV의 경우 대부분 복합 감염되어 있었다. 따라서 고온처리, 화학처리 및 생장점 배양을 통한 무병화가 가능한 시료를 채취하기 위하여 복합 감염된 개체를 선별하여 M.9 및 M.26의 묘목을 확보하였다(그림 2-1).

표 2-1. 바이러스 검정 RT-PCR 프라이머 정보

List of PCR primers		Product size(bp)	References
Primers ^z	Sequence		
ACLSV-F ^y	5' -TTCATGGAAAGACAGGGGCAA-3'	677	Menzel <i>et al.</i> , 2002
ACLSV-R	5' -AAGTCTACAGGCTATTTATTATAAGTCTAA-3'		
ASPV-F	5' -ATGTGTGGAACCTCATGCTGCAA-3'	370	Menzel <i>et al.</i> , 2002
ASPV-R	5' -TTGGGATCAACTTTACTAAAAAGCATAA-3'		
ASGV-F	5' -GCCACTTCTAGGCAGAACTCTTTGAA-3'	273	Menzel <i>et al.</i> , 2002
ASGV-R	5' -AACCCCTTTTTGTCCTTCAGTACGAA-3'		
ApMV-F	5' -CGTAGAGGAGGACAGCTTGG	450	Menzel <i>et al.</i> , 2002
ApMV-R	5' -CCGGTGGTAACTCACTCGTT		
<i>nad5</i> -F ^x	5' -GATGCTTCTTGGGGCTTCTTGTT-3'	181	Menzel <i>et al.</i> , 2002
<i>nad5</i> -R	5' -CTCCAGTCACCAACATTGGCATAA-3'		

^zThe primers for each virus were designed as species-specific

^yACLSV: Apple chlorotic leaf spot virus, ASPV: Apple stem pitting virus, ASGV: Apple stem grooving virus, ApMV: Apple mosaic virus

^xNADH: Dehydrogenase subunit 5

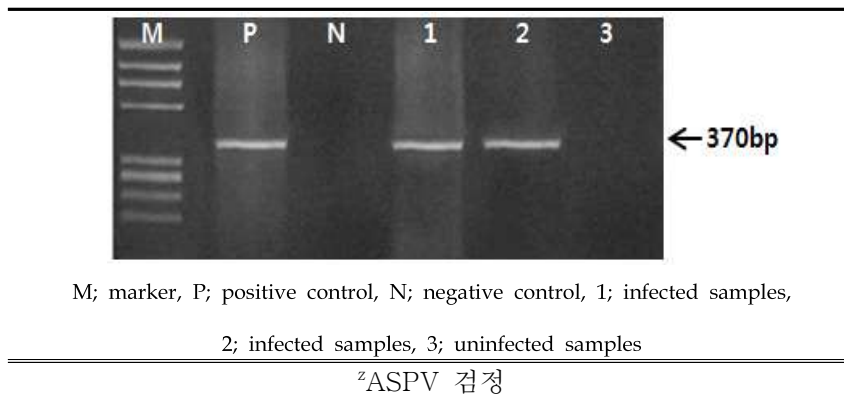


그림 2-1. M.9 왜성대목의 ASPV 검정(RT-PCR)

^zASPV: Apple stem pitting virus

- 사과 바이러스 무병묘를 생산하는 방법(그림 2-2)은 37°C로 일정기간 열처리하는 방법(Thermotherapy)과, 4°C로 일정기간 저온처리하는 한냉요법(Coldtherapy) 및 항바이러스 약품을 이용한 화학처리법(Chemotherapy) 등이 보고되었다(Feng 등. 2013; Hollings 1965; Paduch-Cichal and Kryczynski 1987; Savitri 2013).
- 사과에서도 열처리 수행 시 바이러스 활성보다 식물의 성장속도가 더 왕성한 점을 이용하여 무병주 생산이 가능하였다(Hollings 1965).
- Campbell (1962)은 지표식물(Indicator plant)인 Virginia Crab, Spy227, *Malus platycarpa* 등이 열처리와 Shoot tip 배양에 의해 사과 바이러스가 활성화되지 않는 현상에 대하여 보고하였다.
- 성장점 배양은 여러 식물 종에서 바이러스 제거를 위해 사용하는 방법 중의 하나로, 일반적으로 0.2~0.4mm 크기의 성장점 분열조직을 분리해서 배양할 때 바이러스 제거에

효과적이었다(Faccioli and Marani 1998).

- 항바이러스제는 바이러스 제거에 효과적이지만 고농도에서는 식물체에 식물 독성과 약해를 줄 수 있다. 식물 독성의 증상으로는 식물체의 엽록소 분해, 선단 괴사 및 재생이 저해되는 것으로 알려져 있으나, 배양 후 15일부터는 그 영향이 없어지는 것으로 보고되었다(El-Dougdoug 등, 2010).

다. 결과 및 내용

- RT-PCR 방법에 의한 M.9 대목의 바이러스 불활성화 처리 방법별 생존율 및 무병묘 생산 비율은 표 2-2와 같다. 생존율은 50~65%의 범위로, 고온처리에서 65%로 가장 높았다.
- 바이러스 제거 방법별 무병묘 비율은 고온처리는 26.7%, 화학처리는 11.7%, 성장점 배양은 51.7%로, 바이러스 무병묘를 생산하기 위해서는 성장점 배양 방법을 이용하는 것이 가장 효과적이었다.
- 각 바이러스별 무병묘 비율은 ACLSV는 10~45%, ASPV는 15~60%, ASGV는 10~50%였고, ApMV는 검정되지 않았으며, ASPV에 대한 제거효율이 가장 높은 것으로 나타났다.
- 이 결과는 열처리와 경정배양 후 생존한 신품종들의 바이러스 제거 효율을 확인하였을 때 ACLSV는 총 31개체 중 26개체로 84%가 제거되었고, ASGV는 31개체 중 21개체로 68%, ASSVd는 24개체 중 20개체로 83% 정도 바이러스가 제거되었다는 연구 결과(Lee 등, 2013)와 비슷한 경향이였다.
- 바이러스 무병묘를 생산하기 위해 항바이러스제인 Ribavirin를 사용하는 경우, 사과의 *Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV) 제거에도 효과적이였다(Hansen and Lane 1985). 하지만 Ribavirin 처리기간에 따라 Ribavirin 20 mg/L를 2주 및 4주간 처리한 그룹에서는 100%의 생존율을 보였지만, 8주간 처리한 그룹에서는 30.0%로 급격히 낮아졌다.
- 또한 Ribavirin을 40 mg/L 처리시 신초 생존율은 처리기간에 따라 100%, 96.7% 및 20.0%로 점차 낮아져, 항바이러스제 처리 기간은 4주까지가 적당한 것으로 판단되었다(Cho 등, 2016).
- 바이러스 불활성화 처리 방법별 M.26 대목의 생존율 및 무병묘 비율은 표 2-3과 같다.
- 바이러스 제거 처리별 생존율은 60~70%로 M.9 대목보다 조금 높았으며, 성장점 배양이 가장 좋았다.
- Lee 등 (2013)은 열처리 과정과 경정배양을 통한 기내 도입 과정 중 성장점 배양의 생존율은 단홍 41.7%, 홍안 28%, 새나라 25% 등 생존율이 낮았고, 생존 개체에서도 잎의 대부분이 소실되었다고 하였다.
- 열처리 후 생존한 개체에서는 바이러스 제거 효율이 높았지만 접목, 열처리 및 성장점 배양 과정에서 생존율이 많이 낮아졌고, 최종적으로는 12~28%의 무병묘를 획득할 수 있었다고 보고하였다.



고온처리

화학처리

생장점배양

그림 2-2. 왜성대목 M9 및 M26의 바이러스 제거 처리방법

표 2-2. M.9 왜성대목의 RT-PCR에 의한 무독화 방법별 바이러스 제거율

처리방법	샘플수	생존율 ^z (%)	Virus free plants ^y (%)				
			ACLSV ^x	ApMV	ASPV	ASGV	Mean
고온처리	20	65	20	nt ^w	35	25	26.7
화학처리	20	50	10	nt	15	10	11.7
생장점배양	20	60	45	nt	60	50	51.7

^zThe numbers in parentheses refer to numbers of survival plants/numbers of samples.

^yThe numbers in parentheses refer to numbers of virus-free plants/numbers of samples.

^xACLSV : Apple chlorotic leaf spot virus, ApMV : Apple mosaic virus, ASPV : Apple stem pitting virus,

ASGV : Apple stem grooving virus

^wnot tested

표 2-3. M.26 왜성대목의 RT-PCR에 의한 무독화 방법별 바이러스 제거율

처리방법	샘플수	생존율 ^z (%)	Virus free plants ^y (%)				
			ACLSV ^x	ApMV	ASPV	ASGV	Mean
고온처리	20	65	30	nt ^w	35	30	31.7
화학처리	20	60	20	nt	20	15	21.7
생장점배양	20	70	40	nt	55	55	50.0

^zThe numbers in parentheses refer to numbers of survival plants/numbers of samples.

^yThe numbers in parentheses refer to numbers of virus-free plants/numbers of samples.

^xACLSV : Apple chlorotic leaf spot virus, ApMV : Apple mosaic virus, ASPV : Apple stem pitting virus,

ASGV : Apple stem grooving virus

^wnot tested

- 바이러스 불활성화 처리에서 사과 M.9 및 M.26 왜성대목의 바이러스 검정 방법을 각각 비교한 결과는 표 4 및 표 5와 같다.
- 바이러스 감염률은 생장점 배양에서 화학처리 및 고온처리보다 낮고, M.9 대목은 20개 중 8~11개로 M.26 대목과 거의 비슷한 경향이였다.
- 사과 왜성대목의 열처리에 의해 생장점 조직에서 바이러스가 제거되는 기작은, 고온에서

바이러스의 복제 또는 이동이 저해되고 식물체의 성장속도가 빨라 그 결과 성장점 부위로부터 바이러스가 제거되는 것으로 알려져 있다(Cooper and Walkey, 1978).

- 고온처리에 의한 바이러스 제거율은 Ribavirin을 처리한 것보다 높았는데, 이는 식물세포가 바이러스에 의해 공격받을 때 고온처리에 의해 RNA silencing이 증가되었고 성장점 조직에서 바이러스 RNA가 분해되기 때문이다(Chellappan 등, 2005; Wang 등, 2008).
- 바이러스 제거 효율은 바이러스와 기주 식물체의 종류 및 복합 감염된 바이러스의 조합에 따라 달라지는 경향이었다(Knapp 등, 1995).
- 열처리에 의한 바이러스 제거 효율은 감염된 식물체의 바이러스 농도와 관련이 있었고, 바이러스 제거가 어려운 품종도 있었으며, 단독 감염보다 여러 종류의 바이러스가 복합 감염된 경우에 바이러스 제거가 더 어려운 것으로 조사되었다(Knapp 등, 1995; Paprstein 등, 2008).
- 본 연구에서 바이러스 검정 방법 비교시, ELISA 방법에 비해 RT-PCR 방법을 이용해서 바이러스를 검정하는 경우의 검출율이 약 30% 정도 높은 경향이었다(그림 2-3).
- ELISA(Enzyme-linked immunosorbent assay)는 매우 민감한 검출법으로서 재현성 및 특이성이 매우 높으며, 무엇보다도 다량의 시료를 동시에 처리할 수 있다는 장점을 가지고 있다(Dixon-Holland and Katz, 1991).
- 하지만 이 방법은 바이러스의 유전 물질을 직접적으로 증폭시켜 검출하는 RT-PCR 방법보다 실험조건이나 시료 상태 등 외부 환경에 의해 감도가 떨어질 수 있다.
- Joung 등 (1997)은 감자바이러스(PVY)에 감염된 싹에서 바이러스 검정의 민감도를 비교하기 위해 RT-PCR 및 ELISA 검정 결과, RT-PCR 검정에서는 괴경에서 발아한 싹 조직을 1/100000 비율로 시료를 희석한 처리까지 희미한 band를 보여 검정의 민감도가 매우 높았다.
- ELISA 방법으로는 시료를 1/100 비율로 희석하였을 경우 감염여부를 판정할 수 있었고, RT-PCR이 ELISA보다 1000배 정도 높았다. 따라서 사과 왜성대목의 바이러스 검출을 위한 검정 방법은 RT-PCR 방법을 사용하는 것이 효율적이라고 판단되었다.

표 2-4. M.9 왜성대목의 무독화 및 검정방법별 바이러스 감염 개체수

처리방법	검정방법	샘플수 ^z	Numbers of virus detected plants ^y			
			ACLSV ^x	ApMV	ASPV	ASGV
고온처리	RT-PCR	20	16	nt ^w	13	15
	ELISA	20	14	nt	9	9
화학처리	RT-PCR	20	18	nt	17	18
	ELISA	20	15	nt	12	14
생장점배양	RT-PCR	20	11	nt	8	10
	ELISA	20	8	nt	6	6

^zThe numbers in parentheses refers to numbers of virus detected plants

^yThe numbers in parentheses refer to numbers of virus detected plants/numbers of samples.

^xACLSV : Apple chlorotic leaf spot virus, ApMV : Apple mosaic virus, ASPV : Apple stem pitting virus, ASGV : Apple stem grooving virus

^wnot tested

표 2-5. M.26 왜성대목의 무독화 및 검정방법별 바이러스 감염 개체수

처리방법	검정방법	샘플수 ^z	Numbers of virus detected plants ^y			
			ACLSV ^x	ApMV	ASPV	ASGV
고온처리	RT-PCR	20	14	nt ^w	13	14
	ELISA	20	13	nt	8	10
화학처리	RT-PCR	20	16	nt	16	17
	ELISA	20	12	nt	11	14
생장잠배양	RT-PCR	20	12	nt	9	9
	ELISA	20	10	nt	7	7

^zThe numbers in parentheses refers to numbers of virus detected plants

^yThe numbers in parentheses refer to numbers of virus detected plants/numbers of samples.

^xACLSV : Apple chlorotic leaf spot virus, ApMV : Apple mosaic virus, ASPV : Apple stem pitting virus,

^wASGV : Apple stem grooving virus

^wnot tested

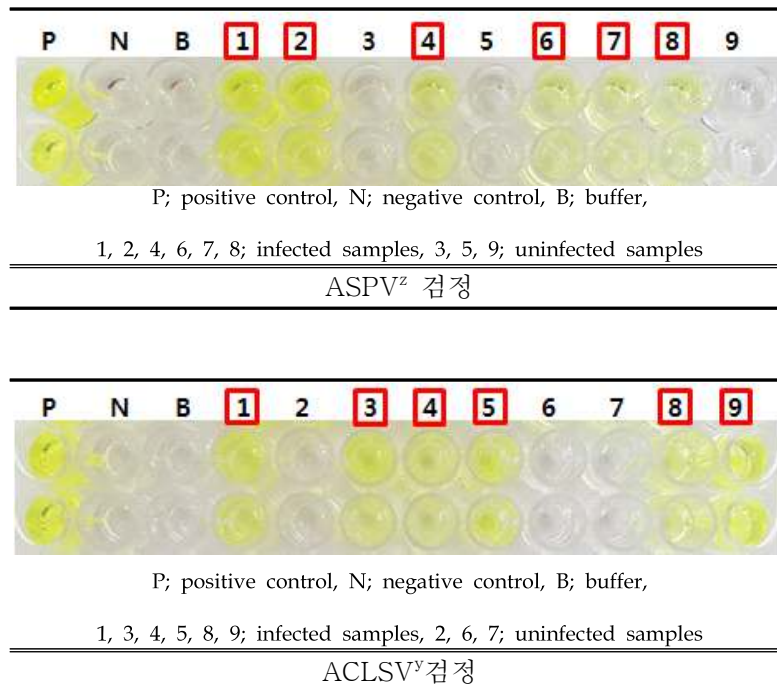


그림 2-3. M.9 왜성대목의 ASPV 및 ACLSV 검정(ELISA)

^zASPV : Apple stem pitting virus

^yCLSV : Apple chlorotic leaf spot virus

2. 국내 유통 주요 묘목별 바이러스 감염실태 조사

가. 연구개요

- 일반적으로 과수에 있어 바이러스는 접목 감염을 통해 과실 품질 저하 및 수량 감소 등 생산성 저하를 야기한다(Smith와 Challen, 1972; Wood, 1979).
- 우리나라에서 사과에 문제가 되는 주요 바이러스에는 퇴록반점 바이러스(ACLSV, Apple chlorotic leaf spot virus), 모자이크 바이러스(ApMV, Apple mosaic virus), 줄기곰보 바이러스(ASPV, Apple stem pitting virus), 잎검은점 바이러스(ASGV, Apple stem grooving virus) 등이 있고 바이로이드에는 위축 바이로이드(ASSVd, Apple scar skin viroid) 1종이 보고되고

있다(The Korean Society of Plant Pathology, 2009).

- 특히, 퇴록반점 바이러스(ACLSV)는 배나무에도 병을 일으키고 잎검은점 바이러스(ASGV)는 복숭아나무에도 피해를 준다(The Korean Society of Plant Pathology, 2009).
- 이들 바이러스와 바이로이드는 대부분 복합 감염하여 수세를 천천히 떨어뜨리고, 과실을 작게 하는 등 만성적인 피해를 주는데, 국내 사과 에서 20-40%의 생산량 감소를 가져오고, 당도 및 상품성 저하를 초래하는 것으로 보고되었다(Kim 등, 2011; Kinard 등, 1996; Liu 등, 2013; Menzel 등, 2002).
- ACLSV의 병징은 ‘홍로’ 품종에서 과실크기가 작아지면서 육질이 치하고 딱딱해지며, 숙기가 늦어지는 등 소과증상으로 나타나고(Kim 등, 2004), ‘화홍’ 품종에서는 잎의 전분대사가 원활하지 못하여 당으로의 전환율이 낮아 과실의 당도저하를 초래하다(Kim 등, 2009). 그러나 배 ‘신고’ 품종에서는 이상증상을 보여주지 않았다(Cho 등, 2010).
- 우리나라에서는 1998년 의성에서 일본 도입 품종인 ‘미끼라이프’ 품종에서 최초로 보고된 이후, 2000년도에 군위, 영주, 상주, 안동, 문경 지역 7개 농가에서 1,098주의 감염이 확인되었고, 농가별 감염률은 8~100%이었다(Kim 등, 2011; Kwon 등, 2002).
- 2009~2010년의 사과 바이로이드 감염 실태 조사에서도 경기도 등에서 3.6%가 감염된 것으로 나타났다(Kim 등, 2010).
- ASSVd에 감염된 사과의 병징은 잎이나 줄기에서 나타나지 않고 주로 과피에 나타나며, 노란색 반점들이 생긴 후 전체적으로 과일의 착색이 불균일하게 된다(Kim 등, 2010).
- 또한 fruit dappling, scarring, cracking을 야기하는데, dapple apple 병징은 황화(chlorosis)와 비슷하고 과일 크기와 숙기에 따라 크기와 착색 이 다르게 나타난다(Kwon 등, 2002). 그러므로 건전한 접수와 대목을 포함한 바이로이드 무병묘 공급이 중요하다(Kwon 등, 2002).
- 사과 바이러스의 전염 방법은 주로 접목에 의하거나 뿌리간의 접촉에 의해서도 감염이 될 수 있으며, ASSVd와 같은 바이로이드의 경우는 전정가위와 같은 물리적인 접촉에 의해서도 감염된다(Arai 등, 1990; Kim 등, 2004, 2005, 2010).

나. 재료 및 방법

- 국내에서 유통되고 있는 사과묘목 중 ‘홍로’ 및 ‘후지’ 등 품종들에 대해 접수와 대목을 구분하여 1종의 바이로이드(ASSVd)와 4종의 바이러스(ApMV, ApMV, ASPV, ASGV) 감염 여부를 조사하고 사과바이러스의 감염 실태를 파악하여 무병화묘 생산 및 보급에 대한 기초 자료로 활용하고자 한다.
- 각 농원이 위치한 지역과 구입한 사과나무 묘목 소질은 표 6과 같다. A-B 농원은 충북 옥천에 위치하고, C 농원은 충남 천안, D 농원은 전북 남원, E-K 농원은 경북에 위치하였다.
- A 농원은 M.26 이중대목을 사용하고, F 농원은 M.26 자근 대목을, 나머지 농원(B-E, G-K)은 M.9 자근 대목을 사용하다.
- 모든 농원(A-K)에서 사과 품종 ‘홍로’ 를 구입하고, A-D, F-J 농원에서는 사과 품종 ‘후지’ 를 구입하였으며, E, K 농원에서는 ‘미얀마 후지’ 를 구입하였다.
- 이들 농원은 1995~2000년에 주로 이탈리아에서 바이러스 무병대목을 구입하고 일부 일본에서도 도입했다.

표 2-6. 지역별 묘목업체 사과묘목 조사 시료

조사 묘목업체(ID)	장 소	대 목	접 수
A	충북 옥천	M.26(이중접목)	홍로, 후지
B	충북 옥천	M.9	홍로, 후지
C	충남 천안	M.9	홍로, 후지
D	전북 남원	M.9	홍로, 후지
E	경북 영주	M.9	홍로, 미얀마후지
F	경북 영주	M.26	홍로, 후지
G	경북 문경	M.9	홍로, 후지
H	경북 경산	M.9	홍로, 후지
I	경북 경산	M.9	홍로, 후지
J	경북 의성	M.9	홍로, 후지
K	경북 청송	M.9	홍로, 미얀마후지

표 2-7. RT-PCR을 이용한 묘목업체별 “홍로” 묘목의 바이러스 감염실태

조사 묘목업체(ID)	구 분	ACLSV	ApMV	ASPV	ASGV	ASSVd
A	접 수	+++ ^z	-	++	+++	-
	대 목	+	-	+	+++	-
B	접 수	+	-	-	+	-
	대 목	+	-	-	+	-
C	접 수	++	-	+++	+++	-
	대 목	+++	-	+++	+++	-
D	접 수	+++	-	++	+++	-
	대 목	++	-	+	+	-
E	접 수	+	-	-	+++	-
	대 목	+	-	-	+++	-
F	접 수	+	-	++	+++	-
	대 목	+	-	+	++	-
G	접 수	+++	-	++	+++	-
	대 목	+++	+	+	+++	-
H	접 수	+++	-	+++	+++	-
	대 목	++	-	+	++	-
I	접 수	+	-	+++	+++	-
	대 목	-	-	++	+++	-
J	접 수	+++	-	++	+++	-
	대 목	+++	-	++	+	-
K	접 수	++	-	++	+++	-
	대 목	+++	-	++	+++	-
접수 바이러스 감염율(%)		100	0	81.8	100	0
대목 바이러스 감염율(%)		90.9	9.1	81.8	100	0

^z:- no detected, +: weak, ++: intermediated, +++: strong band intensity

- 전국 11개 농원에서 구입한 사과 ‘후지’ 및 ‘후지’ 아조변이 품종에 대한 바이러스 감염 여부는 표 2-8과 같다.

표 2-8. RT-PCR을 이용한 묘목업체별 “후지” 묘목의 바이러스 감염실태

조사 묘목업체(ID)	구 분	ACLSV	ApMV	ASPV	ASGV	ASSVd
A	접 수	- ^z	-	++	+++	-
	대 목	++	-	+	++	-
B	접 수	+	-	-	++	-
	대 목	-	-	-	++	-
C	접 수	+	-	+++	+++	-
	대 목	+++	-	++	+++	-
D	접 수	+++	-	+++	+++	-
	대 목	+++	-	++	+++	-
E	접 수	+++	-	++	+++	-
	대 목	++	+	++	+++	-
F	접 수	+	-	++	++	-
	대 목	++	-	++	++	-
G	접 수	+++	-	+	+++	-
	대 목	+++	-	+	+++	-
H	접 수	+	-	+++	+++	-
	대 목	+	-	+	+++	-
I	접 수	-	-	-	++	-
	대 목	++	-	++	+++	-
J	접 수	+	-	++	+++	-
	대 목	+++	-	+	+++	-
K	접 수	+++	-	++	+++	-
	대 목	++	-	+	+++	-
접수 바이러스 감염율(%)		81.8	0	81.8	100	0
대목 바이러스 감염율(%)		90.9	9.1	90.9	100	0

^z:- no detected, +: weak, ++: intermediated, +++: strong band intensity

-
- 접수 부분에 대한 바이러스 감염은 감염 정도는 차이가 있었으나, A 농원은 ASPV와 ASGV에 복합 감염되었고 B 농원은 ACLSV와 ASGV에, C-H, J-K 9개 농원은 ACLSV, ASPV 및 ASGV에 복합 감염되었으며, I 농원은 ASGV에 단독 감염되었다.
- 접수에서 ACLSV, ASPV 및 ASGV에 의한 감염률은 각각 81.8%, 81.8% 및 100%를 보고 ApMV와 ASSVd에 각각 감염된 농원은 없었다. 대목에 대해서는 A, C-K 10개 농원에서 ACLSV, ASPV 및 ASGV에 복합 감염되었고 B 농원은 각 ASGV에 단독 감염이 확인되었다.
- 대목에서 ACLSV 와 ApMV에 의한 감염률은 각각 90.9%와 9.1%이었고 ASPV와 ASGV에 의한 감염률은 각각 90.9%, 100%이었으며, ASSVd에 감염된 농원은 없었다.
- Cho 등 (2010)은 배에서 ASPV와 ASGV 또는 ACLSV, SAPV, ASGV에 의한 복합 감염률이 22.7%이었다고 보고한 것처럼 ACLSV, SAPV, ASGV에 의한 3중 복합 감염률이 81.3~93.3%로 대부분을 차지했다고 보고하였다.
- Han 등 (2015)은 충북, 충남, 경북에 사과원에서 ACLSV와 ASGV에 의한 2중 복합 감염이 3.1%라 하고 Park 등 (2006)은 19.6%라고 하는데, 조사한 묘목에서는 이들 복합 감염률은

100% 이어서, 더 많은 농가에 감염 및 손실을 초래할 것이다.

- 이렇듯 대목에서 감염된 바이러스 종류 차이는 대목 포장 관리, 부족한 대목의 다른 농원에서의 구입, 잠복한 바이러스의 발현 등이 원인이라 판단되었다.

다. 결과 및 내용

- 전국 11개 농원에서 구입한 사과 품종 ‘홍로’에 대한 바이러스 검정 결과는 표 2-7과 같았다.
- 접수 부분에 대한 바이러스 감염 정도는 차이가 있었으나, A, D-F, H-K 8개 농원의 사과 묘목에는 ACLSV, ASPV 및 ASGV가 B, C 및 G 3개 농원의 묘목에는 ACLSV와 ASGV가 복합 감염되었다.
- ACLSV와 ASGV는 모든 농원의 묘목에 100% 감염되어 있었고, ApMV와 ASSVd는 전혀 감염되어 있지 않았으며, ASPV의 감염률은 81.8%를 보였다. 대목에 대해서는 A, C-D, G-H, J-K 7개 농원의 대목에 ACLSV, ASPV 및 ASGV에 의해 복합 감염되어 있었고, B와 E 2개 농원의 대목에는 ACLSV와 ASGV에, I 농원은 ASPV, ASGV에 G 농원의 대목에는 ApMV, ASPV 및 ASGV에 복합 감염되어 있었다.
- 대목에서 ACLSV와 ApMV는 각각 90.9%와 9.1%가 감염되었고 ASPV와 ASGV는 각각 81.8%와 100%가 감염되었다. Kim 등 (2004)은 사과 ‘홍로’ 품종에서 소과 증상이 평균 12% 정도이고 주요인인 ACLSV가 100% 검출되었다고 한 것처럼 각 농원에서 생산 한 접수에서 ACLSV 감염률이 100%인 것과 일치하였다.
- 이는 ACLSV의 감염 경로가 대부분 구입한 묘목에서 왔다고 생각한다.

3. 사과 바이러스 무병 기본식물 육성조건 최적화

가. 재료 및 방법

- 사과 왜성대목의 무병화묘를 대량 생산하기 위하여 성장점 배양을 이용해 배지종류 및 농도별, 생장조절처리별, 항산화제 종류별, 탄소원 종류 및 농도별 처리하여 생육특성을 조사하였다.

나. 결과 및 내용

- 표 2-9 및 그림 2-4은 배지 종류별 및 농도별로 첨가해 사과 왜성대목 M.9 및 M.26의 배양 4주후 기내 배양묘의 생육특성을 조사 및 비교한 결과이다.
- 식물체 신초 유도에 최적화된 기본배지 조건을 확립하기 위하여 식물조직 배양시 기본 배지로 널리 사용되는 MS배지, 목분용 배지로 나무나 관목의 싹배양을 위해 개발한 WPM 배지를 2.2~8.8g/L로 처리하여 비교했을 때, WPM배지보다 MS배지를 처리했을 때 생육특성이 양호하였다.
- 왜성대목 M.9 및 M.26은 II 농도로 첨가한 MS배지 조건에서 신초수는 2.2~2.4개/주, 신초장은 6.3~6.9cm를 보였으며, 생존율 100%로 생육특성이 우수하였다(표 2-9, 그림 2-4).

표 2-9. 배지농도별 왜성대목 M.9 및 M.26의 생육특성(배양 4주)

구 분		M.9			M.26		
배지 (A)	농도 (B)	신초장 (cm)	신초수 (개/주)	생존율 (%)	신초장 (cm)	신초수 (개/주)	생존율 (%)
MS	I	4.3 bc ^z	2.1 ab	100.0 a	4.3 d	2.0 ab	100.0 a
	II	6.3 a	2.4 a	100.0 a	6.9 ab	2.2 a	100.0 a
	III	4.9 ab	1.6 bc	91.3 b	7.3 a	1.9 b	100.0 a
WPM	I	3.1 c	1.1 c	97.5 a	5.2 cd	1.0 c	85.0 a
	II	3.7 bc	1.6 abc	98.9 a	5.3 cd	1.0 c	100.0 a
	III	4.5 bc	1.8 ab	100.0 a	4.3 d	1.0 c	100.0 a
MS+WPM	I	3.9 bc	1.6 bc	98.3 a	5.9 bc	1.0 c	100.0 a
	II	5.1 ab	2.0 ab	100.0 a	4.6 cd	1.0 c	100.0 a
	III	4.9 ab	2.2 a	98.3 a	4.2 d	1.0 c	100.0 a
Significance							
Two-Way Anova	A	**	**	NS	NS	*	NS
	B	NS	**	NS	**	*	NS
	A×B	*	*	NS	**	**	NS

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$.

NS, **, * Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$ or 0.01 , respectively.

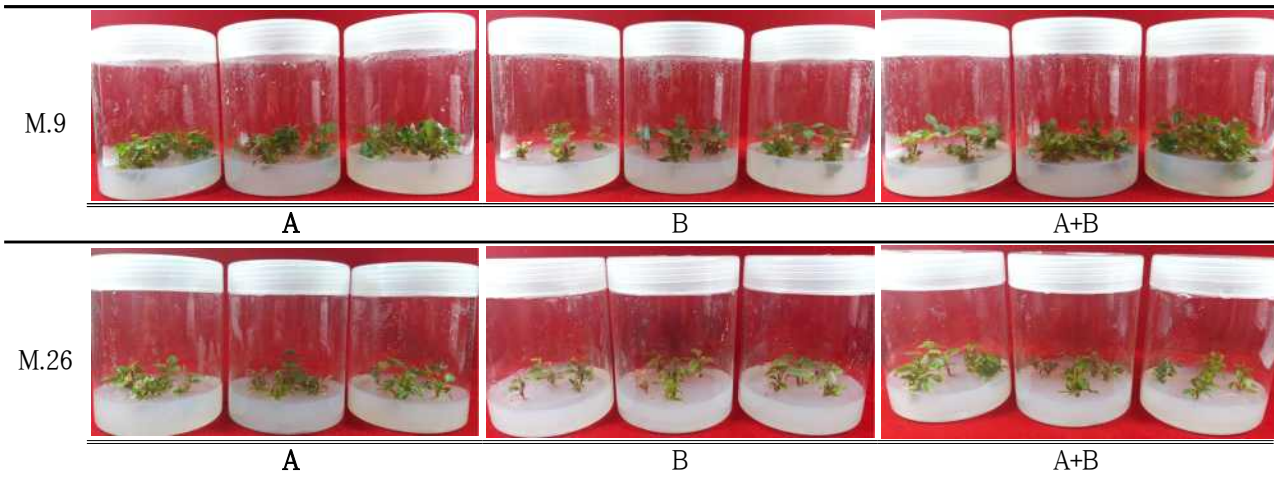


그림 2-4. 배지농도별 왜성대목 M.9 및 M. 26의 생육상황

- 식물생장조절제(Plant growth regulators)는 식물의 생육에 적은 양으로도 큰 영향을 끼치는 합성된 호르몬성 화학물질의 총칭으로 사과 왜성대목 성장점으로부터 신초 형성을 위한 최적 식물생장조절제를 확인하기 위하여 6주간 배양한 식물체를 식물생장조절제 종류별로 4주간 배양하였다.
- 표 10은 식물생장조절제인 BAP 1~2mg/L에 IBA 0.2mg/L kinetin 0.5mg/L, GA3 0.5mg/L, TDZ 0.5mg/L를 각각 처리하여 생육특성을 조사하였다.
- 생장조절제 처리별 생육특성은 II 첨가물이 포함된 ㉠ 생장조절제의 배지 조건에서 양호하였고 신초장 6.4~8.2cm, 신초수 2.3~2.6개/주, 생존율 97.4~100%로 우수한 결과를 나타내었다.

표 2-10. 성장조절제 처리별 M.9 및 M.26 생육특성(배양 4주)

구 분		M.9			M.26		
성장 조절제 (A)	첨가물 (B)	신초장 (cm)	신초수 (개/주)	생존율 (%)	신초장 (cm)	신초수 (개/주)	생존율 (%)
Ⓐ	I	6.5 a	2.1 ab	92.1 ab	8.3 a	2.5 ab	90.0 b
	II	6.4 a	2.3 a	97.4 a	8.2 a	2.6 a	100.0 a
	III	4.5 ab	2.3 a	93.4 ab	5.8 a	2.1 b~e	97.5 a
	IV	5.9 ab	1.9 ab	87.1 a~c	5.9 a	2.3 a~d	100.0 a
	V	4.0 b	1.4 c	86.1 a~c	5.8 a	1.8 ef	100.0 a
Ⓑ	I	4.7 ab	2.2 a	65.8 cd	5.8 a	2.4 a~c	100.0 a
	II	3.9 b	1.7 bc	80.6 a~c	5.3 a	1.9 de	100.0 a
	III	4.9 ab	2.1 ab	79.2 a~c	6.9 a	2.4 a~c	100.0 a
	IV	3.1 b	1.4 c	51.2 d	4.8 a	2.0 c~e	100.0 a
	V	2.9 b	1.3 c	69.6 b~d	3.9 a	1.4 f	90.0 b

*Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$.

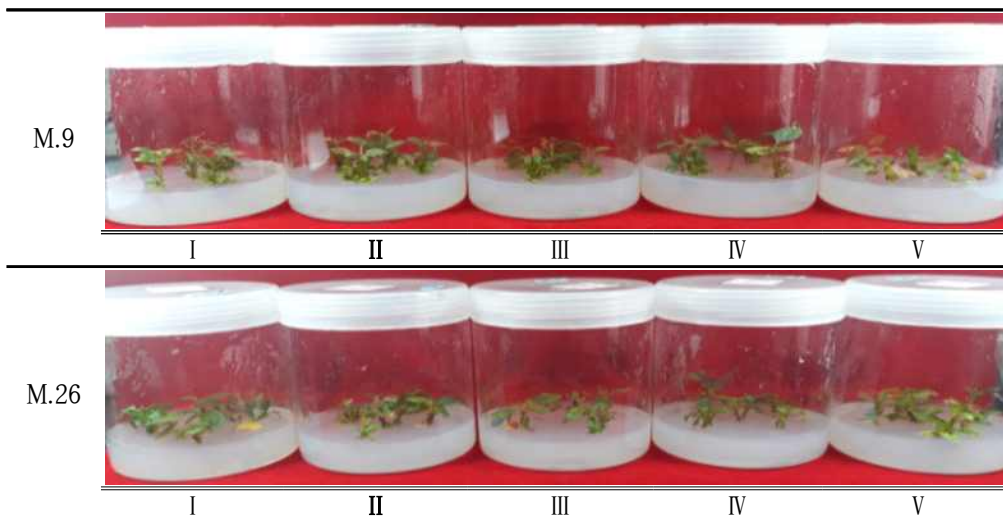


그림 2-5. 성장조절제 처리별 왜성대목 M.9 및 M. 26의 생육상황

- 목본류는 조직배양을 하게 되면 페놀화합물이 배지로 빠져나와 배지를 갈변시켜 생존율을 저하시키는 원인이 되어 조직내 페놀성 물질의 함량 정도와 배양의 고사율과는 상관관계가 있으므로 적합한 항산화제 조건을 확인하기 위해 산화제를 종류별로 처리해 실험을 진행하였다.
- 특히 갈변(browning) 또는 흑변(blackening) 현상은 배양 용기에서 배양 중인 배양체에서 생기는 페놀 화합물(Phenol compound)이 배지에 집적되면서 배지의 산도(pH)를 급격히 떨어뜨리고 배양체로 이동되는 배지의 영양분 흡수력이 떨어지면서 발생하는 것으로 알려져 있다.
- 기내에서 배양되는 식물체는 제한된 환경 내에서 인공적으로 조절되어 생육하므로 배양 환경에 따라서 여러 가지 생리적 스트레스를 받을 수 있는데 이러한 스트레스 요인에 의해

배양 식물체로부터 페놀 화합물이 발생하는 것으로 알려져 있다.

- 따라서 이러한 페놀 화합물의 발생을 억제하거나 작용을 잘 조절해야만 건전한 식물체의 배양이 가능하다.
- 표 2-11 및 그림 2-6은 왜성대목 M.9 및 M.26에 처리한 항산화제 종류는 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.025~0.2mg/L, Myo-Inositol 0.1~0.8g/L, Glycine 0.5~4mg/L, Casein hydrolysate 0.0125~0.1g/L를 각각 첨가하였다.
- 표 2-11 을 살펴보면 항산화제 처리별 생육특성에서 갈변율은 II 첨가물을 넣은 ㉟ 배지 조건에서 무처리 대비 M.9 대목은 10.6%, M.26 대목은 8.4%로 4~4.5배 낮았고, 생존율은 1.3배 이상 증가되었다.
- 이는 Hildebrant와 Harney (1988)는 배지내 Ascorbic acid를 100:150mg/L를 첨가하였 때 페놀물질의 감소와 더불어 생존율이 높았다고 했으며, Wang 등 (1994)은 사과 ‘후지’의 생장점 배양시 Ascorbic acid 100~150mg/L처리했을 때 무처리보다 갈변율이 1/4로 감소하였으며 생존율도 75%로 향상되었다고 보고하였다.

표 2-11. 항산화제 처리별 왜성대목 M.9 및 M.26 생육특성(배양 8주)

구 분		M.9				M.26			
생장조절제 (A)	첨가물 (B)	신초장 (cm)	신초수 (개/주)	갈변율 (%)	생존율 (%)	신초장 (cm)	신초수 (개/주)	갈변율 (%)	생존율 (%)
Control		4.8 c ^z	2.8 b	43.5 a	70.3 c	5.0 c	2.8 b	37.0 a	74.6 c
㉠	I	5.7 b	2.4 c	25.9 bc	84.5 b	5.4 bc	2.5 c	26.2 bc	83.4 b
	II	5.5 b	2.7 bc	25.1 bc	82.3 b	5.6 b	2.0 c	22.7 bc	82.9 b
	III	5.3 bc	2.9 b	27.1 bc	84.8 b	5.5 bc	2.6 bc	25.1 bc	80.0 bc
	IV	5.8 b	3.0 b	20.7 c	87.8 ab	5.7 b	2.9 b	18.5 c	85.2 b
㉡	I	5.3 bc	2.9 b	29.6 bc	84.2 b	5.9 b	2.6 bc	27.5 bc	83.4 b
	II	6.2 ab	3.4 a	22.4 c	86.1 ab	6.3 b	3.6 a	20.7 c	84.3 b
	III	6.0 ab	2.9 b	24.6 bc	85.2 b	5.9 b	3.1 ab	21.7 c	82.7 bc
	IV	6.1 ab	2.5 c	26.6 bc	83.0 b	6.1 b	2.6 bc	28.3 bc	82.7 b
㉢	I	6.1 ab	2.7 bc	11.6 d	86.5 ab	5.8 b	2.9 b	11.2 d	85.0 b
	II	6.2 ab	2.8 bc	10.8 d	88.5 a	5.8 b	3.2 a	15.5 cd	87.0 ab
	III	6.4 a	3.3 ab	11.6 d	91.7 a	6.1 b	3.4 a	10.7 d	86.3 ab
	IV	6.5 a	3.5 a	10.6 d	94.0 a	6.5 a	3.7 a	8.4 d	89.5 a
㉣	I	4.9 b	2.4 c	37.1 ab	80.1 bc	5.3 bc	3.1 ab	34.7 ab	78.0 bc
	II	5.0 c	3.0 b	30.5 b	81.4 b	5.4 bc	3.2 ab	31.4 b	80.6 bc
	III	4.8 c	2.8 bc	33.7 ab	83.4 b	5.3 bc	2.9 b	32.7 ab	75.7 c
	IV	4.6 c	2.4 c	34.6 ab	79.3 bc	4.9 c	2.8 bc	32.8 ab	65.7 d

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0$

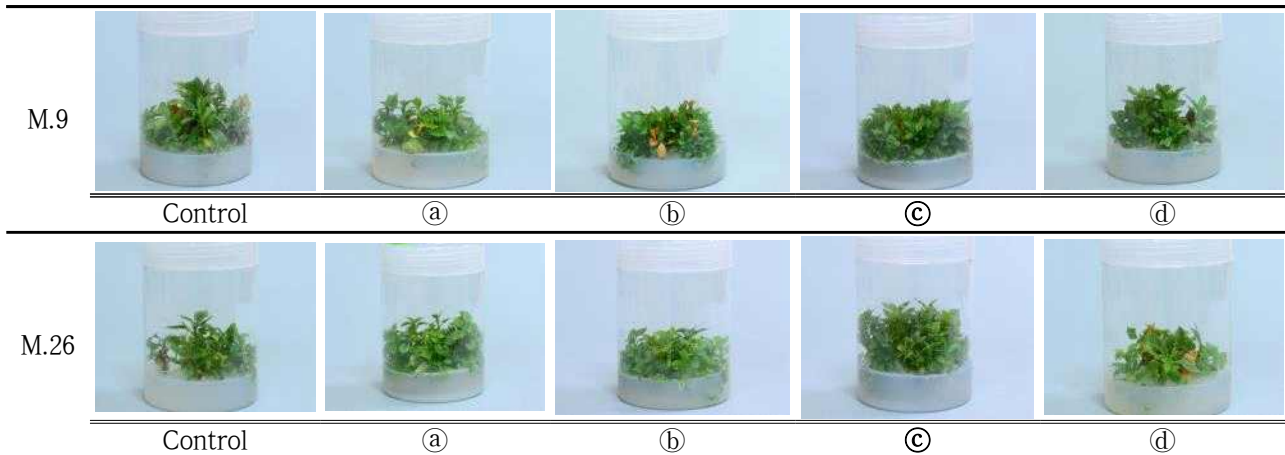


그림 2-6. 항산화제 처리별 사과 왜성대목 M.9 및 M. 26 대목의 생육상황

- 탄소원은 배양된 조직에 탄수화물을 공급하기 위해서 필요한 것인데, MS배지에 첨가되는 여러 형태의 당류는 탄수화물 합성 능력이 없는 배양 조직의 에너지원으로 작용하므로 조직배양 배지에는 필수적이다.
- 조직배양 시 사용되는 당의 종류에는 수크로오스(Sucrose), 글루코오스(Glucose), 프럭토오스(Fructose), 말토오스(Maltose) 등이 있는데, 이 중 수크로오스(Sucrose)는 물에 용해되고 고압 멸균되는 과정에서 단당류인 Glucose와 Fructose로 분해되며, 배양체의 세포막에서 방출되는 Invertase(이당류인 수크로오스를 단당류인 프럭토오스와 글루코오스로 가수분해하는 효소)나 세포외효소(Extracellular enzyme)에 의해 가수분해 되면서 배양체가 흡수하기 용이한 형태로 바뀌기 때문에 가장 널리 사용되고 있다.
- 그러나 배양단계 및 배지 구성에 따라 기본배지에 첨가되는 수크로오스의 농도가 달라야 하며, 또한 배지 내 삼투압 조절과도 관련이 있으므로 정확한 첨가 농도의 구명이 필요하다.
- 사과 왜성대목 생장점으로부터 신초 형성을 위한 최적화된 탄소원 처리 조건을 확인하기 위하여 sucrose 10~70g/L, glucose 10~70g/L, fructose 10~70g/L, sorbitol 10~70g/L 첨가하였다.
- 탄소원 종류 및 농도별로 처리한 결과(표 2-12, 그림 2-7)는 왜성대목 M.9은 배양 8주차의 신초수 2.4개/주, 신초장 4.9cm, 생존율 100%로 나타난 II 농도를 첨가한 b배지에서 생육특성이 양호하였으며, M.26 왜성 대목은 신초수 2.3개/주, 신초장 5.9cm, 생존율 100%로 우수한 특성을 나타내었다.

표 2-12. 탄소원 종류 및 농도별 왜성대목 M.9 및 M.26의 생육특성(배양 8주)

구분		M.9				M.26			
생장조절제 (A)	참가물 (B)	신초장 (cm)	신초수 (개/주)	엽수 (개/주)	생존율 (%)	신초장 (cm)	신초수 (개/주)	엽수 (개/주)	생존율 (%)
a	I	2.1 e ^z	1.5 d~f	8.6 cd	88.3 a	3.8 c~e	1.7 e~g	14.3 b~e	96.5 a
	II	2.5 de	2.2 a~d	10.5 b~d	98.4 a	5.6 ab	2.4 ab	14.7 a~d	100.0 a
	III	2.7 c~e	1.6 c~f	7.9 d	100.0 a	5.2 a~c	2.0 b~e	14.3 b~e	100.0 a
	IV	3.3 c	2.2 a~d	13.8 a~c	100.0 a	5.1 a~c	2.2 a~d	13.9 c~e	100.0 a
b	I	3.3 c	2.3 a~c	6.6 d	75.0 a	4.9 b~d	2.2 a~d	12.3 c~e	98.4 a
	II	4.9 a	2.4 a	15.8 a	100.0 a	5.9 a	2.3 a~c	17.7 ab	100.0 a
	III	4.2 b	2.4 a	14.3 a	100.0 a	5.9 a	2.5 a	15.6 ab	98.4 a
	IV	4.0 a	1.3 ef	8.9 cd	100.0 a	5.2 a~c	2.2 a~d	10.7 ef	95.0 a
c	I	4.2 b	1.5 ef	8.3 d	86.7 a	5.2 a~c	1.9 d~g	11.8 de	95.0 a
	II	2.7 c~e	1.0 f	5.6 d	88.3 a	3.3 d~f	1.1 hi	4.0 g	65.0 b
	III	2.7 c~e	1.8 b~e	10.5 b~d	95.0 a	4.2 b~d	1.5 gh	7.6 f	88.4 ab
	IV	2.6 c~e	1.3 ef	6.9 d	91.7 a	3.3 d~f	1.0 i	3.8 g	64.9 b
d	I	2.9 cd	2.2 a~d	16.2 a	96.7 a	4.2 b~d	2.1 b~e	13.1 c~e	100.0 a
	II	3.3 c	2.8 a	18.0 a	90.0 a	3.3 d~f	2.3 a~c	17.7 ab	98.3 a
	III	2.3 de	1.6 c~f	9.8 b~d	83.4 a	2.4 ef	2.4 ab	18.1 a	98.4 a
	IV	2.1 e	1.1 ef	5.7 d	50.0 b	1.7 f	1.6 fg	7.6 f	76.7 a
Significance									
Two-Way Anova	A	*	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS
	B	*	NS	NS	NS	NS	**	**	**
	A×B	**	**	NS	*	*	NS	*	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$.

NS, **, * Nonsignificant or significant at $P \leq 0.05$ or 0.01 , respectively.

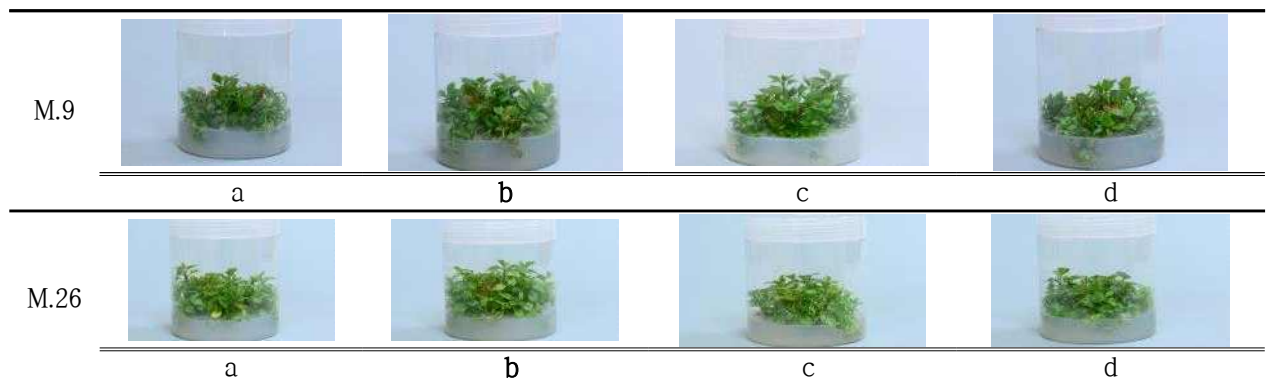


그림 2-7. 탄소원 종류별 및 농도별 왜성대목 M.9 및 M.26의 생육상황

○ 표 2-13은 기내 유식물체 배지에서 4주후 배지조성별 왜성대목 M.9 및 M.26의 유식물체 발근율을 비교 조사한 결과로 I 농도로 포함된 ④ 생장조절제 배지조건에서 왜성대목 M.9은

생존율 90.0%, 신초장 3.3cm 및 근수 9.3개/주를 보였으며, 왜성대목 M.26은 생존율 100%, 신초장 3.6cm로 가장 양호한 생육 특성을 보였다. 특히 배양 8주후 배지조성별 I 농도로 포함된 ㉠ 성장조절제 배지조건에서 왜성대목 M.9은 신초장 3.8cm, 엽수 11.7개/주로 조사되었고, 왜성대목 M.26은 신초장 3.9cm, 엽수 10.3개/주로 가장 좋은 생육특성을 보였으며, 생존율 또한 100%로 가장 높게 조사되어 발근형성 적정배지로 선발할 수 있었다(표 2-14).

- James 등 (1993)은 *Malus domestica* Bokh. ‘Gala’ 에 IBA 1.5 μ M 처리시, 뿌리의 원기는 24 시간 내에 나타나며 4일 후에는 뿌리 조직이 발생하고 14일이면 뿌리가 형성된다고 하였다.
- Puente와 Marin (1997)은 1/2MS배지에 IBA 0.98 μ M을 처리하였을 때 한 달 후에 신초에서 5 개의 뿌리가 발생하였다고 보고하였으며, James와 Thurbon (1979)은 M.9 대목용 가지에 IBA 3mg/L와 PG 1629mg/L처리 시 발근에 효과적이었다고 보고한 바 있다.

표 2-13. 왜성대목 M.9 및 M.26의 발근배양 생육특성(배양 4주)

구 분		M.9				M.26			
성장 조절제 (A)	농도 (B)	신초장 (cm)	엽수 (개/주)	근수 (개/주)	생존율 (%)	신초장 (cm)	엽수 (개/주)	근수 (개/주)	생존율 (%)
㉠	I	3.3 a^z	12.3 a	9.3 a	90.0 a	3.6 a	10.3 a	3.4 a	100 a
	II	2.9 ab	11.0 a	4.5 a	80.0 a	3.4 ab	9.4 ab	3.6 a	100 a
㉡	I	2.5 b	9.3 a	5.8 a	73.3 a	3.0 bc	6.3 b	3.4 a	100 a
	II	2.4 b	9.7 a	6.0 a	76.7 a	2.7 c	7.4 ab	4.1 a	100 a
㉢	I	2.9 ab	12.3 a	7.2 a	100.0 a	3.6 a	7.7 ab	5.6 a	100 a
	II	3.1 a	14.3 a	5.3 a	70.0 a	3.4 ab	8.8 ab	3.3 a	100 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$.

표 2-14. 왜성대목 M.9 및 M.26의 발근배양 생육특성(배양 8주)

구 분		M.9				M.26			
성장 조절제 (A)	농도 (B)	신초장 (cm)	엽수 (개/주)	근수 (개/주)	생존율 (%)	신초장 (cm)	엽수 (개/주)	근수 (개/주)	생존율 (%)
㉠	I	3.8 a^z	11.7 a	2.3 a	100.0 a	3.9 a	10.3 a	1.7 a	100.0 a
	II	2.9 b	10.5 ab	1.4 ab	73.3 a	3.8 a	9.9 a	1.3 a	90.0 a
㉡	I	2.3 c	7.4 b	0.6 b	80.0 ab	2.5 b	6.1 a	1.5 a	86.7 b
	II	1.9 c	7.2 b	0.4 b	53.3 c	2.3 b	6.5 b	0.9 a	83.3 b
㉢	I	3.1 b	10.6 ab	1.6 ab	100.0 a	3.8 a	8.7 ab	0.8 a	100.0 a
	II	3.2 b	10.5 ab	1.2 ab	66.6 bc	3.9 a	9.9 a	0.7 a	100.0 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$.



생장점배양	배양 8주	배양 16주	배양 24주	기외순화
채취부위	신초 형성	유식물체 분화	뿌리 발생	순화묘

그림 2-8. 왜성대목 M.9 및 M.26의 배양묘 생산 과정

4. 사과 배양묘 생산단계별 바이러스 검정

- 사과에 발생하는 바이러스는 *Apple Chlorotic Leaf Spot Virus*(ACLSV), *Apple Mosaic Virus*(ApMV), *Apple Stem Pitting Virus*(ASPV), *Apple Stem Grooving Virus*(ASGV) 등이 있으며, 바이로이드는 *Apple Scar Skin Viroid*(ASSVd)가 있다.
- ApMV에 감염된 사과는 연한 노란색의 반점을 형성하고, 잎 주위가 갈변되며, 성장 피해 및 수량 감소를 야기한다(Lee 등, 2013).
- 또한, 이 바이러스에 감염된 사과 ‘후지’ 품종에서는 수고와 주간 직경 성장에 부의 상관 관계를 보였다(Kim 등, 2009). ASPV에 감염되면 줄기가 깊이 파이면서 괴저(necrosis)되거나 마르면서 고사(pitting) 증상을 보이지만, M.26과 같은 왜성 대목은 이 바이러스에 저항성이 강하여 발병률이 낮다(Oh 등, 1973).
- 한편 고점병으로도 알려진 ASPV 감염은 접목부의 이상 증상 혹은 줄기에 pitting 증상이 나타나지만 과실의 크기도 작아지면서 비대가 억제되어 ‘flute fruit’ 과 같은 기형과를 유발하기도 한다(Kim 등, 2004).
- ASGV는 배 ‘신고’ 품종에서 발생이 심한데 잎에 부정형의 검은점을 유도하고(Cho 등, 2010), 이 바이러스의 이병엽이 80% 이상이면 수량이 50% 정도 감소되었다(Hong 등, 1985; Nam과 Kim, 1994). 사과 ‘화홍’ 품종에서는 성장량 지수에 미치는 영향이 가장 높았고, 과실 정도에 매우 높은 부의 상관성을 보였다(Kim 등, 2009).
- ASSVd는 1935년 중국 만주에서 세계 최초로 발견되었고 (Ohtsuka, 1938), 일본, 미국, 유럽, 인도 등에서도 병이 발생한다(Cambell과 Sparks, 1976; Millikan과 Martin, 1956). Tan 등 (2010)은 ACLSV, ASGV, ASPV가 감염된 배 ‘Fengshui’ 의 식물체를 주간 42°C, 야간 34°C 에서 55일 이상 열처리하고 경정배양을 하여 바이러스를 제거하였다고 보고하였다.
- 본 연구는 국내 사과 주요 왜성대목 M.9 및 M.26의 바이러스 무병화묘 생산을 위하여 성장점 배양 처리를 한 후 배양묘(순화직전), 순화 3개월, 순화 6개월의 바이러스 감염율을 비교하였고, RT-PCR 및 ELISA 방법을 이용하여 바이러스 감염 진단 효율 및 정확도를 비교하고자 수행하였다.

표 2-15. 바이러스 검정 RT-PCR 프라이머 정보(국립중자원·경북대 공동개발, 2018)

List of PCR primers		Product size(bp)
Primers ^z	Primers sequence(5' -3')	
ACLSV-F ^y	GCAGACCCTTCATGGAAAGA	509
ACLSV-R	CGCAAAGATCAGTCGTAACAGA	
ASPV-F	AAGCATGTCTGGAACCTCATG	367
ASPV-R	GATCAACTTTACTAAAAAGCATAAGT	
ASGV-F	GCCACTTCTAGGCAGAACTCTTTGAA	273
ASGV-R	AACCCCTTTTTGTCTTCAGTATACGAA	
ASSVd-F	ACGAAGGCCGGTGAGAAG	202
ASSVd-R	CCGCTGCGTCAAAGAAAAAG	
ApMV-F	CTCCAAACACAACCTTTTGATGACTT	113
ApMV-R	GTAACCTACTCGTTATCACGTACAA	
<i>nad5</i> -F ^x	GATGCTTCTTGGGGCTTCTTGTT	181
<i>nad5</i> -R	CTCCAGTCACCAACATTGGCATAA	

^zThe primers for each virus were designed as species-specific

^yACLSV: Apple chlorotic leaf spot virus, ASPV: Apple stem pitting virus, ASGV: Apple stem grooving virus, ASSVd : Apple scar skin viroid, ApMV: Apple mosaic virus, ^xNADH: Dehydrogenase subunit 5

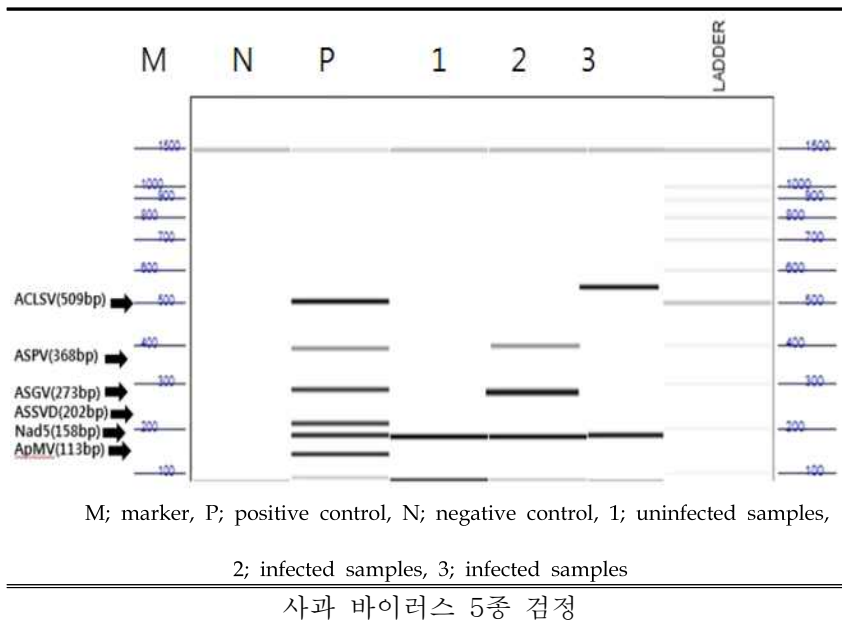


그림 2-9. M.9 왜성대목의 바이러스 검정(RT-PCR)

○ 사과 바이러스 제거 방법별 무병묘 획득 비율은 고온처리 31.7%, 화학처리 21.7%, 생장점 배양 50.0%로, M.26 대목의 바이러스 무병묘를 생산하기 위해서는 생장점 배양을 이용하는

것이 가장 효과적이었다.

- Kim 등 (2017)은 사과 ‘홍로’의 동절기 가지의 휴면아(측아)의 분열조직 절편체로부터 0.4~1.2 mm의 다양한 캘러스를 배양하였을 때, ACLSV 바이러스는 100% 제거되었다고 하였다.
- 또한 ASSVd는 성장점 분열조직과 측부 분열조직만을 각각 단독으로 1개 배양하였을 때를 제외하곤, 대부분 93.5% 정도 바이러스가 제거되었다. ASPV는 성장점과 측부 분열조직에 포엽(Bracts)을 포함하였을 때 제거율이 저하되었는데, 이 경우를 제외하면 ASPV도 모든 크기의 분열조직에서 대부분의 바이러스가 93.5% 제거되었다고 하였다.
- 이는 감염되었던 4종의 모든 바이러스가 제거된 캘러스, 총 31 계통 캘러스 중 7 계통을 생산한 분열조직 절편체의 발달단계를 확인한 결과, 휴면아에서만 절취된 것으로 나타났는데, 이는 ASGV가 이 단계에서만 주로 제거되었기 때문이었다.
- 많은 종류의 바이러스를 효과적으로 제거하기 위해서는 발달단계가 어린 분열조직을 사용하는 것이 유리할 것으로 판단되었다.
- Plopa와 Preda (2013)는 Apple mosaic virus에 감염된 세가지 품종에서 0.3 mm와 1.0 mm 길이의 성장점을 분리하여 배양한 결과, 0.3mm 성장점에서 분화되는 식물체의 감염률이 50~58%였고, 1.0 mm은 77~85%의 감염률을 보였다고 하였다.
- 열처리와 달리 항바이러스제 처리를 이용한 바이러스 제거 기작은 명확히 알려져 있지 않지만, 핵산과 RNA polymerase의 합성을 저해하여 바이러스 복제를 억제하는 것으로 보고되었다(Hansen 1989; Verma 등. 2005).
- Cho 등 (2016)은 바이러스 감염 정도는 줄기 횡단면 내에서의 바이러스의 분포뿐만 아니라 성장점으로 바이러스가 확산되는 것에 영향을 주었으며, 바이러스 무병화에는 열처리 등 다양한 기술이 이용되지만 단독처리로는 감염된 바이러스를 완전히 불활성화시킬 수 없기 때문에 경정배양과 함께 병행하고 있다고 보고하였다.
- 사과 성장점배양을 한 식물체 배양묘(순화직전), 순화 3개월, 순화 6개월의 바이러스 검정 방법 비교 시, ELISA 방법에 비해 RT-PCR 방법을 이용해서 바이러스를 검정하는 경우의 검출율이 약 30% 정도 높은 경향이 있었다(표 2-16, 표 2-17).
- ELISA(Enzyme-linked immunosorbent assay)는 바이러스 감염여부를 경제적이고 효과적으로 검증할 있어 일반적으로 널리 활용되는 방법 중 하나이지만 RT-PCR 방법보다 실험조건이나 시료 상태 등 외부 환경에 의해 감도가 떨어질 수 있다.
- 바이러스 무병주 식물체의 획득을 위해서는 바이러스 검정시 ELISA 방법을 이용하여 1차 바이러스 진단 후 바이러스가 검출되지 않은 식물체에 대해 RT-PCR 방법을 이용하여 2차 진단을 시도하는 방법이 바람직하였다.
- 표 16은 성장점 배양에서 생산한 왜성대목 M.9의 기외순화 기간별 바이러스 감염 개체수를 RT-PCR 방법으로 각각 비교한 결과는 배양묘(순화직전)에서 ACLSV는 20개체 중 5개, ASPV 4개, ASGV 2개 및 ApMV는 바이러스가 나타나지 않았으며, 순화 3개월에서 7개, 7개, 3개 및 5개로 진단되었고 순화 6개월에는 ACLSV 8개, ASPV 10개, ASGV 3개 및 ApMV 7개로 나타나 순화 3개월 기간마다 5~10% 감염되는 것으로 보였다.
- 표 2-17은 RT-PCR 방법으로 왜성대목 M.26의 기외순화 기간별 바이러스 감염 개체수를 각각 비교한 결과는 배양묘(순화직전)에서 20개체 중 ACLSV, ASPV, ASGV 및 ApMV는 6개, 4개, 1개 및 0개로 나타났으며, 순화 6개월에는 9개, 9개, 2개 및 7개로 감염이 확인되어 순

화후 무병주 55~65% 획득할 수 있었다.

- 사과 왜성대목의 바이러스 무병화묘 획득 효율을 높이기 위해서 고온처리(37°C, 6주) 후 생장점배양을 한 배양묘를 RT-PCR방법으로 검정하였다.
- 표 2-18 및 표 2-19는 왜성대목 배양묘(순화직전), 기외순화 3개월 및 기외순화 6개월 바이러스 감염율을 검정한 결과는 생장점 배양묘의 기외순화 검정결과와 비교하면 바이러스 없는 100% 무병화묘로 확인되었다.
- Cho 등 (2016)은 바이러스 감염 정도는 줄기 횡단면 내에서의 바이러스의 분포뿐만 아니라 생장점으로 바이러스가 확산되는 것에 영향을 주었으며, 바이러스 무병화에는 열처리 등 다양한 기술이 이용되지만 단독처리로는 감염된 바이러스를 완전히 불활성화 시킬 수 없기 때문에 경정배양과 함께 병행하고 있다고 보고하였다.
- Park (2003)은 고구마 엽원기 1~2개 부착된 0.3~0.5mm 크기의 정단분열 조직배양 유래 식물체를 기내에서 증식시킨 배양묘를 이용하여 RT-PCR 방법으로 SPFMV 바이러스 감염여부를 진단한 결과로 전체 86개체 중 65개체에서 밴드를 감염이 확인되어 무병주는 24.4% 획득할 수 있었다고 보고했다.
- 한편, 식물체가 건강한 상태에서는 그 증상이 나타나지 않을 뿐만 아니라 진단 또한 매우 어려운 한계가 있다. 그러나 주위 환경이 열악해지면 언제나 다시 발병할 수 있는 잠재력을 가지고 있으므로 보다 정확하고 확실한 바이러스 무병화묘를 획득하기 위해서는 순화 환경을 제어할 수 있는 체계가 확립되어야 한다.

표 2-16. 생장점배양 M.9 왜성대목의 기외순화 기간별 및 검정방법별 바이러스 감염 개체수

기외순화 기 간	검정방법	샘플수 ^z	Number of virus detected plants ^y				Mean
			ACLSV ^x	ApMV	ASPV	ASGV	
배 양 묘	RT-PCR	20	5	0	4	2	2.3
	ELISA	20	3	0	2	0	1.3
순화 3개월	RT-PCR	20	7	5	7	3	5.5
	ELISA	20	4	2	5	0	2.8
순화 6개월	RT-PCR	20	8	7	10	3	7.0
	ELISA	20	6	4	7	0	4.3

^zThe numbers in parentheses refers to numbers of virus detected plants

^yThe numbers in parentheses refers to numbers of virus detected plants/numbers of samples.

^xACLSV : Apple chlorotic leaf spot virus, ApMV : Apple mosaic virus, ASPV : Apple stem pitting virus, ASGV : Apple stem grooving virus

표 2-17. 생장점배양 M.26 왜성대목의 기외순화 기간별 및 검정방법별 바이러스 감염 개체수

기외순화 기 간	검정방법	샘플수 ^z	Numbers of Virus detected plants ^y				
			ACLSV ^x	ApMV	ASPV	ASGV	Mean
배 양 묘	RT-PCR	20	6	0	4	1	2.8
	ELISA	20	4	0	3	0	1.8
순화 3개월	RT-PCR	20	7	3	8	2	5.0
	ELISA	20	5	0	6	0	2.8
순화 6개월	RT-PCR	20	9	7	9	2	6.8
	ELISA	20	7	3	8	0	4.5

^zThe numbers in parentheses refers to numbers of virus detected plants.

^yThe numbers in parentheses refer to numbers of virus detected plants/numbers of samples.

^xACLSV : Apple chlorotic leaf spot virus, ApMV : Apple mosaic virus, ASPV : Apple stem pitting virus, ASGV : Apple stem grooving virus

표 2-18. 고온처리 후 생장점 배양한 M.9 왜성대목의 기외순화 기간별 바이러스 검정 (RT-PCR)

기외순화 기 간	샘플수 ^z	Virus free plants ^y (%)				
		ACLSV ^x	ApMV	ASPV	ASGV	ASSVd
배 양 묘	20	100	100	100	100	100
순화 3개월	20	100	100	100	100	100
순화 6개월	20	100	100	100	100	100

^zThe numbers in parentheses refers to numbers of virus detected plants.

^yThe numbers in parentheses refer to numbers of virus-free plants/numbers of samples.

^xACLSV : Apple chlorotic leaf spot virus, ApMV : Apple mosaic virus, ASPV : Apple stem pitting virus, ASGV : Apple stem grooving virus, ASSVd : Apple scar skin viroid

표 2-19. 고온처리 후 생장점 배양한 M.26 왜성대목의 기외순화 기간별 바이러스 검정(RT-PCR)

기외순화 기 간	샘플수 ^z	Virus free plants ^y (%)				
		ACLSV ^x	ApMV	ASPV	ASGV	ASSVd
배 양 묘	20	100	100	100	100	100
순화 3개월	20	100	100	100	100	100
순화 6개월	20	100	100	100	100	100

^zThe numbers in parentheses refers to numbers of virus detected plants.

^yThe numbers in parentheses refer to numbers of virus-free plants/numbers of samples.

^xACLSV : Apple chlorotic leaf spot virus, ApMV : Apple mosaic virus, ASPV : Apple stem pitting virus, ASGV : Apple stem grooving virus, ASSVd : Apple scar skin viroid,

○ 왜성대목 M.9 및 M.26 기내 배양묘의 뿌리가 완전히 형성된 유식물체는 배양 용기에서 꺼

내 외부환경으로 적응하는 기외 순화 과정을 거쳐야만 완전한 식물체의 형태를 갖출 수 있다.

- 따라서 기외 순화를 위하여 배양용 유리병에서 뿌리가 형성된 왜성대목 M.9 및 M.26의 유식물체를 꺼낸 다음 유식물체의 뿌리에 배양 배지가 남아있지 않도록 부드럽게 깨끗이 물로 씻어낸 후, 원예용 펄라이트:버미큘라이트=1:1(v:v)로 혼합된 화분(내부 직경 110 mm, 높이 113 mm)에 옮겨 심었다.
- 화분에 심은 어린 식물체는 배양실과 유사한 환경($23\pm 2^{\circ}\text{C}$, 16/8h light/dark photoperiod, $40\sim 50 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}$, 공중습도 $60\pm 5\%$)의 순화실에서 1~2주 키운 다음, 최고 25°C , 최저 18°C 로 유지되는 유리 온실 또는 비닐하우스에서 공중습도를 서서히 낮춰주면서 1~2주 정도 경화시켜 가면서 키웠다. 기외 순화 4주 후부터는 유식물체의 상태를 확인하면서 공중습도를 천천히 낮춰주면서 외기의 환경에 노출시켜 완전히 경화시켰다.
- M.9 및 M.26 왜성대목의 기외순화 기간별 생육특성을 조사한 결과(표 2-20, 표 2-21)는 순화 1개월 후 생존율은 43~52%로 낮았으나 순화 6개월에는 신초장 29.3~38.8cm, 엽수 22.8~32.3개/주, 생존율 100%로 나타나 정상적으로 생육을 확인할 수 있었다(그림 2-10).
- Kozai (1991)의 연구에서도 기내 배양묘를 순화시킬 때 식물체 기공 형성, 표피의 왁스 형성과 같은 생리적 특성과 잎의 수의 크기 같은 형태적 특성도 생존율이나 성장 정도에 큰 차이를 나타낸다고 보고한 바 있다.

표 2-20. 왜성대목 M.9의 기외순화 기간별 생육특성

기외순화 기 간	신초장 (cm)	신초경 (cm)	엽수 (개/주)	근장 (cm)	근수 (개/주)	생존율 (%)
1개월	5.9 ± 0.7^z	1.9 ± 0.1	6.9 ± 0.7	7.7 ± 0.8	8.8 ± 0.2	52.0 ± 0.6
3개월	10.8 ± 1.4	2.4 ± 0.2	13.2 ± 1.7	14.9 ± 0.8	3.3 ± 1.0	96.7 ± 5.8
6개월	29.3 ± 9.8	3.4 ± 0.8	22.8 ± 5.9	27.9 ± 1.5	8.1 ± 3.7	100.0 ± 0.0

^zEach value represents the mean \pm SE.

표 2-21. 왜성대목 M.26의 기외순화 기간별 생육특성

기외순화 기 간	신초장 (cm)	신초경 (mm)	엽수 (개/주)	근장 (cm)	근수 (개/주)	생존율 (%)
1개월	5.8 ± 0.3^z	1.7 ± 0.1	7.0 ± 0.2	10.3 ± 0.7	5.3 ± 1.1	43.0 ± 0.6
3개월	26.9 ± 0.7	3.0 ± 0.1	17.7 ± 0.3	25.1 ± 0.1	3.8 ± 1.0	98.5 ± 2.6
6개월	38.8 ± 12.6	5.5 ± 1.4	32.3 ± 7.3	44.5 ± 13.4	9.2 ± 3.1	100.0 ± 0.0

^zEach value represents the mean \pm SE.

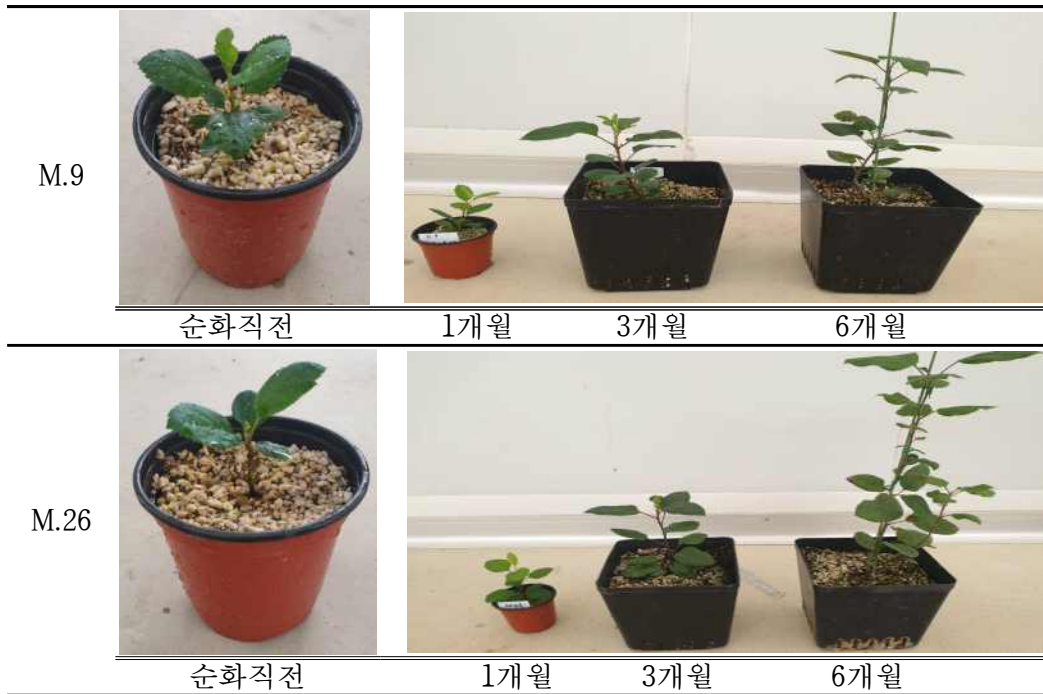


그림 2-10. 왜성대목 M.9 및 M.26의 기외순화 기간별 생육상황

5. 결과요약

- 사과 왜성대목 무독화 처리 기술 개발 : 바이러스 제거 효율은 생장점배양, 열처리, 화학처리 순으로 좋았으며, 생장점배양 후 바이러스 무병묘 40~60% 획득하였다. ELISA 방법 대비 RT-PCR 방법에서 검출율이 약 30% 이상 높았다.
- 국내 유통 주요 묘목별 바이러스 감염실태 조사 : 각 지역별 대부분의 조사 시료에서 ACLSV, ASPV, ASGV 등 2종 이상의 바이러스 복합감염을 확인되었다.
- 사과 바이러스 무병 기본식물 육성조건 최적화 : 사과 왜성대목의 「생장점-신초형성-유식물체 분화-뿌리」 배양단계별 식물체 형성방법으로 최적화 하였고, 기본배지, 성장조절제, 항산화제, 탄소원의 종류별·농도별 최적 배지조성 선발하였으며, 배지내 항산화제 처리로 기존 신초갈변 현상 4~4.5배 경감시킬 수 있었다.
- 사과 배양묘 생산단계별 바이러스 검정 : 생장점 배양묘 및 순화 3개월, 순화 6개월 바이러스 검정진단 (RT-PCR, ELISA) 결과로 순화 후 55~65% 무병화묘 획득하였고, 고온처리 후 생장점 배양묘의 순화직전, 순화 3개월, 순화 6개월 바이러스 검정 진단(RT-PCR)한 결과로 100% 무병화묘 확인하였다.

3절. 사과 왜성대목 조직배양묘의 포트묘 농가 실증

- 기존 묘목생산 방식인 노지재배는 기지현상, 병해충발생, 노동력 집중 등으로 우량 건전묘 생산율이 저하되고, 인건비가 상승하는 요인이 발생하고 있어 과수 대목 및 묘목의 생산방식이 토양재배가 아닌 포트육묘에 의한 규격묘의 대량생산 시스템으로 전환이 필요함
- 과수종묘 발전방안으로 제시되는 4가지 키워드는 ①키낮은 과원(왜성대목), ②우량한 원종 보존(과수묘목 생산을 위한 모수의 유전적 퇴화 및 품종혼입을 방지), ③바이러스 무병종묘 생산, ④규격포트묘목 양성이 필요함
- 조직배양을 이용한 묘목 대량생산은 바이러스 무독화 관리가 용이하고 일시에 대량의 규격 포트묘 생산율이 매우 높아, 2025년 80% 달성 목표인 바이러스 무병묘목 생산 및 유통이 조기달성 가능할 것으로 추정됨으로 사과 M9 대목이 기내에서 대량번식 후에 순화 단계를 거쳐 포트에 육묘를 하여 본포에 정식하여 품종을 접목하여 왜성사과 묘목을 생산하는 과정을 기내배양 후에 규격포트묘의 농가 실증 및 접목 적기구명, 조직배양묘를 이용한 접목묘 단기 양성 체계를 확립하고자 하였다.

1. 사과 왜성대목 조직배양 포트묘 재배법 구명

가. 포트 육묘(6cm, 18cm)후 포장 이식묘의 생육상태 적량 평가

- 조직배양으로 양성된 사과왜성대목 포트묘의 포자 이식묘의 생육상태 적량 평가는 2017년 8월부터, 2018년, 2019년 3회걸쳐 적량평가 하였다.
- 2017년 실험은 6cm 포트에서 순화된 기내 배양 사과 M9묘목(15±0.5cm)을 8월 10일에 지하 30cm 깊이에 지중점적관수와 토양수분센서(Irometer사, tensiometer 12" , AAS형)를 이용하여 토양수분포텐셜을 -30kPa로 조절하여 관수하였다.
- 이때 시비는 관주용비료(19-19-19(폴리피드, 하이파제품) 1,000로 4회 지중점적관수를 이용하여 관비하였다(그림 3-1). 또한 6.0cm 육묘 후에 8월 10일 18cm 포트로 이식 후에 9월25일에 지중관수 포장에 정식하여 육묘하였다.



- 2018년 처리는 124구 트레이에서 순화된 기내 배양 사과 M9 묘목(3±0.5cm)을 5월 15일에 6cm 및 18cm 포트에 이식하여 6.0cm구는 6월 23일 포장에 정식하고 18cm구는 6월 23일에

이식후 7월8일에 정식하였다.

- 정식한 포장은 4월 하순에 지하 60cm에 100mm 유공관을 거치하여 암거배수(그림3-2참조, 2017년 포장에 암거배수 추가)를 하여 지하수를 강제 배수하였다.
- 또한 지하 30cm 깊이에 지중점적관수와 토양수분센서(Irometer사, tensio meter 12 “, AAS형)를 이용하여 토양수분 포텐셜을 -30kPa로 조절하여 관수하였다.
- 이때 시비는 관주용비료(19-19-19(폴리피드, 하이파제품) 1,000배로 12회 지중점적관수를 이용하여 관비하였다.
- 포트 육묘(6cm, 18cm)후 포장 이식묘의 생육상태의 결과 및 내용은
- 노지에서 조직 배양하여 순화된 3.5cm M9 대목묘를 6cm구에서 이식한 처리와 18cm에 이식하였다가 정식한 처리와는 18cm 처리구가 묘장에서 유의하게 컸으며 간경, 지상부와 지하부 생체중과 건물중에서 유의적인 차이가 없었으나 줄기, 18cm 포트의 줄기, 뿌리 및 잎의 건물중은 6cm 포트의 줄기, 뿌리 및 잎의 건물중보다 큰 경향을 보였다(표 3-1).

표 3-1. M9 조직배양묘를 노지에서 6cm 및 18cm pot에 육묘한 후에 정식하여 생육한 상태 (2017)

포트규격 (cm)	묘장 (cm)	간경 (mm)	엽수 (장)	SPAD	생체중(g)				건물중(g)			
					줄기	뿌리	잎	계	줄기	뿌리	잎	계
6.0 ¹⁾	40.4	6.35	27.0	58.0	10.2	9.0	11.7	30.8	5.02	3.57	5.07	13.7
18.0 ²⁾	44.1	6.34	26.9	56.0	10.8	8.0	11.5	30.7	5.47	3.73	5.12	14.3
LST 0.05	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

- * 1) 6.0cm 육묘 후에 8월 10일에 지중관수 포장에 정식
- 2) 6.0cm 육묘 후에 8월 10일 18cm 포트에 이식 후에 9월25일에 지중관수 포장에 정식
- 3) 조사일: 11월 10일. 간경 지체부 1cm 부위 측정.

- 노지에서 조직 배양하여 순화된 3.5cm M9 대목묘를 6cm구에서 이식한 처리와 18cm에 이식하였다가 정식한 처리와는 18cm 처리구가 묘장에서 약간 컸으며 간경, 지상부와 지하부 생체중과 건물중에서 유의적인 차이가 없었으나 줄기, 18cm 포트의 줄기, 뿌리 및 잎의 건물중은 6cm 포트의 줄기, 뿌리 및 잎의 건물중보다 큰 경향을 보였다(표 3-2).

표 3-2. M9 조직배양묘를 노지에서 6cm 및 18cm pot에 육묘한 후에 정식하여 생육한 상태 (2018)

포트규격 (cm)	묘장 (cm)	간경 (mm)	엽수 (장)	SPAD	생체중(g)				건물중(g)			
					줄기	뿌리	잎	계	줄기	뿌리	잎	계
6.0 ¹⁾	25.2	5.65	22.8	57.0	6.36	5.57	7.01	18.9	3.25	2.23	3.18	8.66
18.0 ²⁾	28.3	5.89	23.4	56.0	6.45	5.80	7.45	19.7	3.35	2.35	3.31	9.01
LSD 0.05	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

- * 1) 시설 순화된 5월 15일 6.0cm 이식 육묘 후에 6월 23일에 지중관수 포장에 정식
- 2) 6.0cm 육묘 후에 6월 23일 18cm 포트에 이식 후에 7월8일에 지중관수 포장에 정식
- 3) 조사일: 11월 10일. 간경 지체부 1cm 부위 측정.



그림 3-3. M9 대목의 6cm와 18cm처리구 포장 전경(우) 및 뿌리상태(좌)

- 2017년은 재식 시기가 늦어 생육이 부진하였고 2018년에는 포트육묘 시 저온 피해 및 8~9월에 고온 피해를 입어 2019년에는 2018년도 처리에 조직 배양하여 순화된 5~7cm M9 대목묘를 포장에 바로 정식하는 처리를 하여 조사한 결과 묘장과 간경에서 처리간 차이가 없었다(표3-3).

표 3-3. M9 조직배양묘를 3.5cm를 노지포장에 정식하여 생육한 상태(2019)

포트규격 (cm)	묘장 (cm)	간경 (mm)	묘장 분포(%)			간경 분포(%)		
			0.8m 이하	0.8-1.2m	1.2mm이상	10mm이하	10-13mm	1.3mm이상
6.0 ¹⁾	103.2a ⁴⁾	10.3a	11.4	76.2	12.4	10.6	78.3	11.1
18.0 ²⁾	105.6a	10.6a	10.9	77.3	11.8	11.2	77.9	10.9
직접 정식 ³⁾	107.1a	10.5a	11.9	75.8	12.3	8.6	80.3	12.1

* 1) 시설 순화된 5월 25일 6.0cm 이식 육묘 후에 6월 23일에 지중관수 포장에 정식
 2) 6.0cm 육묘 후에 6월 23일 18cm 포트묘 이식 후에 7월7일에 지중관수 포장에 정식
 3) 시설에서 순화된 묘장 5~7cm 묘를 5월 25일 정식.
 4) Duncan's multiple range test, 5% level
 5) 조사일: 11월 10일. 간경 지제부 1cm 부위 측정.

- 또한 M26대목에서는 6cm구에서 이식한 처리와 18cm에 이식하였다가 정식한 처리와는 18cm 처리구가 간경에서 유의하게 컸으며 묘장, 지상부와 지하부 생체중과 건물중에서 유의적인 차이가 없었으나 줄기, 18cm 포트의 식물체 전체의 생체중과 건물중은 6cm 포트의 식물체 전체의 생체중과 건물중이 큰 경향을 보였다(표 3-4)

표 3-4. M26 조직배양묘를 6cm 및 18cm pot 육묘 후 노지 포장에 정식하여 생육한 상태

포트규격 (cm)	묘장 (cm)	간경 (mm)	엽수 (장)	SPA D	생체중(g)				건물중(g)			
					줄기	뿌리	잎	계	줄기	뿌리	잎	계
6.0 ¹⁾	35.5	4.80	18.5	48.6	5.4	5.4	7.0	17.8	2.55	2.20	2.90	7.7
18.0 ²⁾	34.0	5.07	18.5	50.3	5.7	5.5	6.0	16.2	2.21	2.30	2.35	6.9
LST 0.05	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

- * 1) 6.0cm 육묘 후에 8월 10일에 지중관수 포장에 정식.
- 2) 6.0cm 육묘 후에 8월 10일 18cm 포트에 이식 후에 9월25일에 지중관수 포장에 정식
- 3) 조사일: 11월 10일. 간경 지제부 1cm 부위 측정.

○ 위에 결과로 순화 처리된 묘를 직접 노지 포장에 이식하는 것이 효율이 높은 것으로 판정되었다.

나. 포트내 배양토의 조건구명

- M9, M26 조직배양묘를 18cm 포트에 피트모스 : 퍼얼라이트 : 버미큐라이트를 용적비로 혼합하여 처리하였다. 노지는 시비를 19-19-19 1,000배 희석하여 4~8회를 관주 하였고 시설 트레이에서시비는 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L⁻¹사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액, 기타 날은 수돗물로 일일 2회 스프레이 분무 및 점적 관수하였다.
- 포트내 배양토 조건 구명은 노지와, 시설내로 구분하여 실험하였고, M9 조직배양묘를 18cm 포트에 피트모스 : 퍼얼라이트 : 버미큐라이트를 용적비로 혼합하여 처리하였다.
- 노지는 시비를 19-19-19 1,000배 희석하여 4~8회를 관주 하였고 시설 트레이에서시비는 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L⁻¹사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액, 기타 날은 수돗물로 일일 2회 스프레이 분무 및 점적 관수하였다.

(1) 노 지

- M9 조직배양묘를 18cm 포트에 피트모스 : 퍼얼라이트 : 버미큐라이트를 용적비로 3 : 4 : 3 구, 5 : 4 : 1구, 2 : 6 : 2구 등을 상토를 혼합조성하여 2017년 8월 4일 이식하여 11월10일에 조사하였다(표 3-3).
- 5 : 4 : 1구가 묘의 생체중과 건물중에서 유의하게 타처리에 비하여 컸으며 묘장, 간경, 엽수는 3 : 4 : 3구가 타처리에 비하여 유의하게 적었다. 엽록소(SPAD) 지수는 처리간 차이가 없었다(표3-5).

표 3-5. 18cm pot에 육묘시 상토 조성별 M9 조직배양묘의 생육상태(2017)

상 토 조 건 ¹⁾	묘장 (cm)	간경 (mm)	엽수 (장)	SPAD	생체중(g)				건물중(g)			
					줄기	뿌리	잎	계	줄기	뿌리	잎	계
3: 4: 3	28.5b ²⁾	5.11a	24.3b	44.5a	4.2b	12.2b	2.1a	18.5b	2.10b	2.90b	2.33a	7.33b
5: 4: 1	34.1a	5.70a	25.8a	42.3a	5.2a	16.5a	2.6a	24.3a	2.63a	3.65a	2.55a	8.83a
2: 6: 2	30.1a	5.40a	25.2a	42.6a	4.9a	12.3b	2.5a	19.7b	2.48a	3.12a	2.60a	8.20b

* 1) 상토는 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트(V/V), 8월 4일 이식. 11월10일에 조사
간경은 지제부 1cm 부위 측정. 시비: 20-20-20 1000배 희석 관주 5회
** 2) Duncan' s multiple range test, 5% level



그림 3-4. 18cm pot에 M9의 육묘 상태(우) 및 상토조성별 묘목상태(좌)

- M9 조직배양묘를 18cm 포트에 피트모스 : 퍼얼라이트 : 버미큐라이트를 용적비로 3 : 4 : 3 구, 5 : 4 : 1구, 2 : 6 : 2구 등을 상토를 혼합 조성하여 5월 25일 4cm내외 묘를 이식하여 7월15일에 조사하였다(표 3-6).
- 5 : 4 : 1구가 묘의 생체중과 건물중에서 유의하게 타처리에 비하여 컷으며 묘장, 간경, 엽수는 3 : 4 : 3구가 타처리에 비하여 유의하게 적었다. 엽록소(SPAD) 지수는 처리간 차이가 없었다.

표 3-6. 18cm pot에 육묘시 상토 조성별 M9 조직배양묘의 생육상태(2018)

상 토 조 건 ¹⁾	묘장 (cm)	간경 (mm)	엽수 (장)	SPAD	생체중(g)				건물중(g)			
					줄기	뿌리	잎	계	줄기	뿌리	잎	계
3: 4: 3	15.7b ²⁾	3.11a	18.3b	44.5a	2.6b	12.2b	2.1a	16.9b	1.16b	1.54b	1.38a	4.08a
5: 4: 1	20.5a	3.70a	22.8a	42.3a	2.9a	16.5a	2.6a	22.0a	1.51a	2.00a	1.41a	4.92a
2: 6: 2	19.1a	3.40a	22.2a	42.6a	2.8a	12.3b	2.5a	17.6b	1.38b	1.72a	1.36a	4.46a

* 1) 상토는 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트(V/V), 5월 25일 이식. 7월15일에 조사
간경은 지제부 1cm 부위 측정. 시비: 19-19-19 1000배 희석 관주 8회

** 2) Duncan' s multiple range test, 5% level

표 3-7. 18cm pot에 육묘시 상토조성별 M26 조직배양묘의 생육상태(2018)

상 토 조 건 ¹⁾	묘장 (cm)	간경 (mm)	엽수 (장)	SPAD	생체중(g)				건물중(g)			
					줄기	뿌리	잎	계	줄기	뿌리	잎	계
3: 4: 3	21.2b ²⁾	4.1a	14.7b	29.4a	2.0a	4.5a	3.4b	9.9a	1.0b	1.63b	1.33b	3.93b
5: 4: 1	28.7a	4.5a	16.0a	29.1a	3.0a	6.5b	4.1a	13.1a	1.5a	2.33a	1.63a	5.46a
2: 6: 2	22.7b	3.6a	13.0b	28.9a	2.0b	4.4b	3.3b	9.7b	1.0b	1.76b	1.33b	4.09b

* 1) 상토는 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트(V/V), 8월 4일 이식, 11월10일에 조사.
간경은 지제부 1cm 부위 측정. 시비: 20-20-20 1000배 희석 관주 5회

** 2) Duncan' s multiple range test, 5% level

- M26 조직배양묘를 18cm 포트에 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트를 용적비로 3: 4: 3구,

5: 4: 1구, 2: 6: 2구 등을 상토를 혼합 조성하여 8월 4일 이식하여 11월10일에 조사하였다(표 3-7). 5: 4: 1구가 묘의 생체중과 건물중에서 유의하게 타처리에 비하여 유의하게 컸으며 엽록소(SPAD) 지수는 처리 간 차이가 없었다.

(2) 시설내 트레이 시험

- M9 조직배양묘를 임목용 트레이 15구(500ml, 직경 7.5cm, 깊이 16cm)에 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트를 용적비로 3 : 3 : 3구, 3 : 9 : 6구, 9: 6: 3구 상토를 혼합 조성하여 6월 28일 이식하여 9월5일에 조사하였다(표3-8).
- 3 : 9 : 6구와 9 : 6: 3구가 3 : 3 : 3구에 비하여 생체중과 건물중은 유의하게 높았고 묘장과 간경은 큰 경향을 보였다.
- 9 : 6 : 3구와 3 : 3 : 3구 처리간에는 모든 생육의 유의적인 차이는 없었으나 9: 6: 3구가 3: 3: 3구에 비하여 생육이 좋은 경향을 보였다.

표 3-8. 상토 배지조성을 달리한 이식 10주 후에 M9 조직배양묘의 생육조사(2017)

상토조건 ¹⁾	묘장 (cm)	간경 (mm)	생체중(g)			건물중(g)		
			지상부	지하부	계	지상부	지하부	계
3 : 3 : 3	59.1a ²⁾	5.1a	21.8b	7.7a	29.5b	7.9b	1.7a	9.6b
3 : 9 : 6	66.0a	5.7a	25.6ab	7.8a	33.4a	9.5ab	1.7a	11.2a
9 : 6 : 3	67.3a	5.2a	27.4a	9.0a	36.4a	10.4a	2.0a	12.4a

* 1) 상토는 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트(V/V), 6월 28일 묘장이 15cm짜리 이식, 9월5일에 조사, 임목용 트레이 15구(500ml, 직경 7.5cm, 깊이 16cm)에 재식, 간경은 지제부 1cm 부위 측정.
2) Duncan's multiple range test, 5% level

표 3-9. 상토 배지조성을 달리한 이식 7주 후에 M9 조직배양묘의 생육조사(2018)

상토조건 ¹⁾	묘장 (cm)	간경 (mm)	생체중(g)			건물중(g)		
			지상부	지하부	계	지상부	지하부	계
5: 4: 1	17.7	3.54	6.56	2.61	9.17	3.25	0.63	3.88
4: 2: 1	17.9	3.52	6.76	2.71	9.47	3.13	0.61	3.74
LSD 0.05	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

* 1) 상토는 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트(V/V), 5월 28일 묘장이 3cm짜리 이식, 7월21일에 조사, 임목용 트레이 15구(500ml, 직경 7.5cm, 깊이 16cm)에 재식, 간경은 지제부 1cm 부위 측정.

- M9 조직배양묘를 임목용 트레이 15구(500ml, 직경 7.5cm, 깊이 16cm)에 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트를 용적비로 5 : 4 : 1구, 4 : 2 : 1구 상토를 혼합 조성하여 5월 28일 이식하여 7월21일에 조사하였다(표 3-9). 재식시 묘목의 크기는 3.5cm 내외였다.
- 생육상태는 처리간 차이를 나타내지 않았으며 2017년에 비하여 전반적으로 생육상태(102cm 내외)가 열세 하였는데 이는 이식할 때 묘의 소질이 3.5cm로 작은 결과로 보여진다.
- 2017년과 2018년을 종합한 결과 상토 용적비가 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트(V/V)= 9 : 6 : 3이나 4 : 2 : 1이 적합한 것으로 판명 되었다.

다. 포트 육묘를 위한 적정 배지 용적 및 용기별 선발

(1) 시설내 용기크기별 시험

- 포트 육묘를 위한 적정 용적별 생육조사는 시설과 노지로 구분하여 실험하였다.
- 2017년 처리는 M9 조직배양묘를 pot 용적이 1,000ml, 500ml, 300ml에 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트를 용적비로 3 : 3 : 3의 비율로 혼합 조성하여 6월 28일 이식하여 9월5일에 조사하였다(표 3-6).
- 이때 시비는 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L⁻¹ 사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액, 기타 날은 수돗물로 일일 2회 스프레이 분무 및 점적 관수하였다.
- 2018년 처리는 M9 조직배양묘를 pot 용적이 500ml, 300ml에 피트모스: 퍼얼라이트: 버미큐라이트를 용적비로 4: 2: 1의 비율로 혼합 조성하여 6월 28일 이식하여 9월5일에 조사하였다(표 3-6).
- 이 때 시비는 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L⁻¹ 사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액, 기타 날은 수돗물로 일일 2회 스프레이 분무 및 점적 관수하였다.
- 1,000ml구가 타처리에 비하여 묘장, 간경, 지상부와 지하부의 생체중 및 건물중이 높았으며 생육이 매우 좋았다. 500ml구와 300ml구 처리간에는 유의적인 차이는 없었으나 상토용적이 많은 500ml구가 높은 경향을 보였다(표 3-10).

표 3-10. 양액공급 의한 재배시 상토용적 수준별 10주 후에 M9 조직배양묘의 생육조사(2017)

상토용적 ¹⁾ (ml)	묘장 (cm)	간경 (mm)	생체중(g)			건물중(g)		
			지상부	지하부	계	지상부	지하부	계
1,000	64.7a ²⁾	5.9a	27.3a	11.2a	38.5a	10.0a	2.1a	12.1a
500	60.5b	5.2a	22.3b	7.9b	30.2b	8.1b	1.7b	9.8b
300	56.3b	4.3b	19.4b	7.8b	27.2b	7.3b	1.6b	8.9b

* 1) 1,000(V=1,000ml, 갈색 PE포트, MJ130, 직경13cm), 500(V=500ml, 신일 KK-SI500, 직경7.5cm 깊이 16cm), 300(V=300ml, 직경5.5cm 깊이 17cm), 피트모스 : 퍼얼라이트 : 버미큐라이트= 3 : 3 : 3(V/V)
 2) Duncan' s multiple range test, 5% level
 3) 6월 28일 묘장이 15cm PE하우스에 이식, 9월5일 조사.,간경은 지제부 1cm 부위 측정.

- 500ml구와 300ml구 처리간에는 유의적인 차이는 없었으나 상토용적이 많은 500ml구가 높은 경향을 보였다(표 3-11).
- 2017년보다는 생육이 부진한 이유는 시설내 광량이 부족하였다고 판단 되었다. 앞의 결과로 보아 순화 후에 5월하순 포장에 나가기 전에 용기는 연결 트레이 500ml가 재배 편리성을 검토하면 가장 적합하였다.

표 3-11. 양액공급 의한 재배시 상토용적 수준별 10주 후에 M9 조직배양묘의 생육조사(2018)

상토용적 ¹⁾ (ml)	묘장 (cm)	간경 (mm)	생체중(g)			건물중(g)		
			지상부	지하부	계	지상부	지하부	계
500	19.6	3.71	7.08	2.70	9.78	2.75	0.57	3.32
300	18.3	3.61	6.65	2.69	9.34	2.48	0.54	3.02
LSD 0.05	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

* 1) 1,000(V=1,000ml, 갈색 PE포트, MJ130, 직경 13cm), 500(V=500ml, 신일 KK-SI500, 직경 7.5cm 깊이 16cm), 300(V=300ml, 직경5.5cm 깊이 17cm), 피트모스 : 퍼얼라이트 : 버미큐라이트 = 4 : 2 : 1(V/V)
 2) 6월 28일 묘장이 3.5cm PE하우스에 이식, 8월25일 조사, 간경은 지체부 1cm 부위 측정.

(2) 노지 용기 형태별, 크기별 시험

- M9 조직 배양묘를 용기 크기별로 플러그 사각: W5 × L5 × H14cm, 플러그 원형: Ø6 × H14cm, 원형 포트: 비닐 Ø7 × H6cm, 사각포트: W14 × L14 × H15cm 사용하였다. 2018년 5월 27일에 정식하고 관주로 19-19-19 1,000배액을 10회 관주하였다.
- 노지에서 관주로 19-19-19 1,000배액을 10회 관주하여 M9 조직배양묘를 포트 크기에 따라 재배한 결과 정식후에 1개월은 처리간 차이가 없었으나 2개월 후에는 18cm 구가 생육이 좋은 것으로 나타났다.

표 3-12. 조직배양 사과 M9의 용기종류에 따른 노지 재배 1개월 후 묘 생육(2018)

처 리		묘 장 (cm)	경 경 (mm)	최대엽장 (cm)	엽 수 (개)	SPAD
플러그	사각(6cm)	8.33	2.79	5.75	12.50	36.72
	원형(6cm)	8.08	2.47	5.72	13.00	37.98
원형 포트(6cm)		9.33	2.77	6.08	12.50	37.08
사각포트(18cm)		7.67	2.28	5.17	11.17	37.75

* 플러그 사각 : W5×L5×H14cm, 플러그-원형: Ø6×H14cm, 원형 포트: 비닐 Ø7×H6cm, 사각 포트: W14×L14×H15cm, 정식일: 2018년 5월 27일

라. 농가 적용 왜성대목묘의 포트묘 재배법 구명

(1) 포장 관리별 M.9 조직배양묘 3.5cm 정식

- 124구 트레이에서 순화된 기내 배양 사과 M9 묘목(3±0.5cm)을 5월 25일과 7월 8일에 지중 점적, 지중점적+암거배수는 자동관수 시스템을 설치하여 관행구와 생육을 비교하였다.
- 지중점적과 암거배수 및 자동관수 시스템은 〃사과 왜성대목 조직배양묘의 포트 재배법 구명 〃시험과 같이 처리하였다.
- 124구 트레이에서 순화된 기내 배양 사과 M9 묘목(3±0.5cm)을 5월 25일에 포장에다 바로 이식한 결과 지중점적과 암거배수를 한 처리가 지중점적이거나 관행방법으로 재식한 처리구보다 생육이 현저하게 좋았다.

- 이는 토양내 배수를 하여 토양공기를 적절하게 유지한 결과로 추측되며 특히 뿌리의 생육이 현저하게 많았으며 세근 뿐만이 아니라 굵은 뿌리도 많아 저장 양분을 많이 저장할 수 있었다(3-12).

표 3-12. M9 조직배양묘를 3.5cm를 노지포장에 5월25일 정식하여 생육한 상태(2018)

포 장	묘장 (cm)	간경 (mm)	엽수 (장)	SPAD	생체중(g)			건물중(g)		
					줄기	잎	뿌리	줄기	잎	뿌리
지중 점적	41.6a ²⁾	8.38a	30.3b	58.5a	26.63b	25.22a	8.80b	2.00b	3.37a	0.58b
지중+암거	42.5a	8.54a	37.0a	57.4a	26.80a	26.62a	27.50a	3.49a	3.76a	1.30a
관 행	38.9b	7.79b	30.5b	57.2a	16.17c	20.03b	8.45b	1.74b	2.95b	0.58b

* 1) 조사일: 9월 10일. 간경 지제부 1cm 부위 측정
 2) Duncan's multiple range test, 5% level

표 3-13. M9 조직배양묘를 3.0cm를 노지포장에 7월8일 정식하여 생육한 상태(2108)

포 장	묘장 (cm)	간경 (mm)	엽수 (장)	SPAD	생체중(g)			건물중(g)		
					줄기	잎	뿌리	줄기	잎	뿌리
지중 점적	22.7a ²⁾	4.67a	17.6a	53.0a	6.37a	7.35a	4.80b	3.35a	3.00a	2.07b
지중+암거	23.0a	4.67a	19.7a	54.2a	6.53a	7.80a	5.45a	3.70a	3.26a	2.23a
관 행	21.2a	4.80a	18.7a	54.5a	6.32a	7.20a	4.60b	3.29a	2.90a	1.98b

* 1) 조사일: 9월 10일. 간경 지제부 1cm 부위 측정
 2) Duncan's multiple range test, 5% level

- 124구 트레이에서 순화된 기내배양 사과 M9묘목(3±0.5cm)을 7월 8일에 포장에다 바로 이식한 결과 너무 늦어서 처리간 생육량의 차이는 없으나 지중관수와 암거배수를 처리한 구가 생육이 좋은 경향이 있었고 특히 뿌리의 생장은 유의적으로 좋았다(표3-13).
- M9 조직배양묘의 지중점적을 시설한 토양재배와 수경재배의 생육은 수경재배가 월등하게 좋았으며 두 방법 모두 기근속의 돌기가 발생하지 않았다.
- 이는 양수분 공급이 원활하였고 지제부 부위에 습도가 낮게 유지된 결과라고 생각된다. 건물중으로 계산하여 토양재배의 T/R율은 2.86인데 비하여 수경재배는 7.62로 너무 도장을 하였다.
- 또한 수경재배에서 잔뿌리가 너무 많고 뿌리가 뭉치는 현상이 심하여 포장에 이식하면 기근속이 발생에 영향을 준다고 추측되어진다.

표 3-14. M9 조직배양묘의 지중점적과 암거배수 시설한 토양재배와 수경재배 비교

재배방법	묘장 (cm)	간경 ³⁾ (mm)	생체중(g)		건물중(g)		정식시 묘장(cm)	재배기간
			지상부	지하부	지상부	지하부		
1) 노지 지중점적+암거	42.5	8.54	160.4	82.3	21.74	3.90	3.5	5.25~9.10

2) 노지 수경재배	56.6	7.93	121.8	126.9	29.17	3.75	3.5	5.25~9.10
3) 시설 수경재배	113.5	8.80	105.6	17.7	41.9	5.50	15.0	6.27~10.3

* 1) 지하 30cm에 지중점적관수를 하고 수분센서에 의한 수분자동관수(-30kPa), 관비 15회

관주용 비료 19-19-19 1,000배 관비, 노지재배

2) 관주용 19-19-19 1,000배액 수경 2회/주 배양액 공급, 5일 지하수 급수

3) 시비조건: 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L⁻¹ 사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액, 기타 남은 수돗물로 일일 2회 점적 관수. 시설재배



그림 3-5. 조직배양묘 M9의 지중점적+암거(좌), 노지수경재배(우)와 시설수경재배(중)

- M9 조직배양묘의 지중점적을 시설한 토양재배와 시설 및 노지의 수경재배의 생육은 수경재배가 월등하게 좋았으며 두 방법 모두 기근속의 돌기가 발생하지 않았다.
- 이는 양수분 공급이 원활하였고 지제부 부위에 습도가 낮게 유지된 결과라고 생각된다. 건물중으로 계산하여 노지의 토양재배 및 수경재배는 시설수경재배보다 묘장은 작으나 뿌리 발달이 잘되고 묘장에 비하여 생체중과 건물중이 무거웠다.
- 이는 광량이 높아 도장을 억제한 것으로 보여준다.

(2) 포장관리별 M9 대목의 절접 후 생육

- 1년생 M9 조직배양묘를 4월 중순에 절접한 후에 지중점적, 지중점적+암거배수는 자동관수 시스템을 설치하여 관행구와 생육을 비교하였다.
- 지중점적과 암거배수 및 자동관수 시스템은 사과 왜성대목 조직배양묘의 포트 재배법 구명 시험과 같이 처리하였다.

표 3-15. M9 조직배양묘 1년생에 절접하여 포장 정식하여 묘장과 간경 분포(2019)

포장조건 ²⁾ (cm)	묘장 (cm)	간경 (mm)	묘장 분포(%)			간경 분포(%)		
			1.2m 이하	1.2~1.6m	1.6mm이상	13mm이하	13~16mm	1.6mm이상
지중 점적	145.2a ¹⁾	14.3a	15.4	73.2	11.4	10.9	79.0	10.1
지중+암거	152.6a	15.6a	14.9	74.3	10.8	10.5	78.6	10.9
관 행	117.1b	12.5b	73.8	14.9	11.3	76.8	16.2	7.0

* 1) Duncan's multiple range test, 5% level

2) 조사일: 11월 10일. 간경 지제부 1cm 부위 측정.

3) 지중점적, 지중점적+암거는 토양수분 자동 공급

- M9 조직배양묘 1년생에 절접하여 포장 정식하여 묘장과 간경 분포를 조사한 결과 지중관수와 지중점적+암거배수를 처리한 구가 관행구에 비하여 생육이 현저하게 좋았다(표 3-15).
- 이는 지중점적으로 토양수분이 자동으로 유지되어 토양내 공기가 적절하게 유지되었다고 생각된다. 특히 지중점적+암거배수 처리구는 강우가 과다하여도 배수가 원활하게 되어 생육이 좋은 것으로 판단되었다.

2. 사과 왜성대목 조직배양 포트묘를 이용한 접목묘 단기 양성

가. 사과 왜성대목 조직배양묘의 접목 적기 구명

- 접목적기 구명실험은 3년에 걸쳐 실시되었고, 2017년 M.9 조직배양묘를 5월 8일에 포장에 정식하여 1차 녹지접은 7월 27일에 실시하고 2차 녹지접은 8월 7일에 실시하여 10월 22일과 11월3일에 성장량을 조사하였다.
- 2019년은 M.9 조직배양묘를 시기별(5월 1일, 5월20일, 6월10일)(표3-16)로 정식한 후에 대목을 그대로 재배하는 처리와 녹지접 및 경지접을 실시 하였다. 정식 시기별 녹지접은 1차 접목은 정식 후 30일 2차 접목은 정식 후 50일에 행하였다. 또한 경지접과 녹지접의 비교는 정식은 5월1일에 접목은 6월 1일에 행하였다. 또한 1년생 M9 조직배양묘와 성토법으로 분주한 1년생 M9묘 에 절접을 4월 중순에 하여 생육도 비교하였다.

표 3-16. 사과 왜성대목 조직배양묘 접목 적기구명을 위한 순화, 육묘, 정식 일정

구분	조직배양묘 순화시작(월/일)	트레이 이식 (순화20일후, 월/일)	포장정식 (트레이이식90일후,월/일)	접목 (포장 정식 30일후, 월/일)	
				1차	2차
처리1	1/10	2/1	5/1	6/1	6/20
처리2	2/1	2/20	5/20	6/20	7/10
처리3	2/20	3/10	6/10	7/10	불가

* 트레이: 산림용 육묘 12공(cm) ;상10.2x하7x깊이17(용적 460mL)

* 상토:피트모스:펠라이트:버미큘라이트 = 4:2:1

* 육묘 기간중(1/10~4/25) 육묘장 온도 : 20°C

- M9 조직배양묘에 후지 품종을 7월 27일에 녹지접을 한 처리가 8월 7일에 처리보다 활착율도 높았으며 성장량(간경, 신초장)도 좋았다.
- 녹지 접목묘와 M9대목 모두 기근속이 발생하였으며 발생율의 차이가 없었다(표3-17). 이는 조직배양묘 M9 대목을 배수가 나쁜 점토에 식재한 결과로 추정 되었다.

표 3-17. 사과 M.9 조직배양묘 이용 녹지 접목묘(후지/M.9) 생육 현황(2017)

구분	접목수(개)	활착		성장량	
		수(개)	율(%)	간경(mm)	신초장(cm)
1차 녹지접(7.27)	39	36	92.3	5.9	49.5

2차 녹지접(8. 7)	15	13	86.7	5.8	47.1
M9 조직배양묘(30주)	-	-	-	6.1	53.5

- * 1) M.9 조직배양묘 포장 정식 : 2017년 5월 8일
 2) 녹지접목묘 성장량 측정(2017.11.3.)
 간경 : 접수에서 성장한 신초 상단 2cm 부위, 신초장: 접수에서 성장한 신초 길이
 3) M.9 조직배양묘 성장량 측정(동일 날자)
 간경 : 신초 32cm 부위(녹지접목을 신초 30cm에서 실시), 신초장: 총신초장-30cm

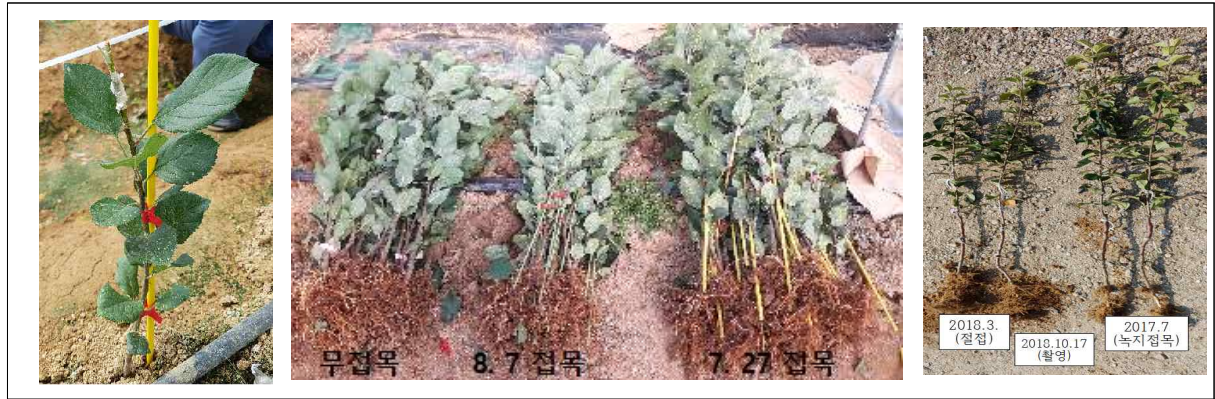


그림 3-6. 조직배양묘 후지/M9의 녹지접 (좌)및 묘목상태(우)

그림3-7. M9 조직배양묘 접목상태

표 3-18. M.9 조직 배양묘 2017년도 녹지 접목묘(후지/M.9)의 월동 및 생존묘의 생육 현황

구 분	1년차 월동후 생존율(2018.5.15.)			2년차 생육(2018.10.22.)			
	재식(주)	생존(주)	생존율(%)	간경(mm)	묘고(cm)	측지수(개)	측지장(cm)
1차 녹지 접목묘(2017.7.27.)	35	8	22.9	9.3	96.1	2.3	4.5
2차 녹지 접목묘(2017.8.7.)	15	2	13.4	8.3	99.5	0	0
1년차 생육도모/익년 절접	22	22	100	7.5	77.9	0.3	3.7

- 조직배양묘 육묘 당해연도 7월 27일과 8월 7일에 녹지 접목한 묘목은 월동 기간 동해가 극심하여 생존주율 13.4~22.9%로 녹지접목은 현실적으로 실용 가능성이 희박 하였다. 생존묘목의 생육도 불량하였다.
- 조직배양묘 육묘 당해연도에 녹지 접목을 실시치 않고 육묘한 대목은 100% 월동 하였으며, 월동후 4월 절접 결과 생육이 정상적이 었다(표3-18).
- 조직배양묘의 M9 대목을 양액육묘나 배수가 잘 되는 곳에서 육묘한 경우는 기근속이 출현 하지 않았다.
- 조직배양 M9 대목의 시기별로 포장 정식 후에 생육량을 비교한 결과 5월 1일 정식한 처리가 묘고나 간경이 월등하게 좋았다. 6월 10일에 정식하면 성장량이 월등하게 감소하였다.
- 5월 20일에 정식한 것은 간경은 5월 1일 처리와 차이가 없었으나 묘고는 현저하게 작았다(표3-20).

표 3-19. 조직배양 M9 대목의 포장 정식후 낙엽기 생육현황(2019)

처 리(정식일)	간 경(mm)	묘 고(cm)	비 고
5월 01일	12.0a*	103.7a	
5월 20일	10.8ab	79.2b	
6월 10일	10.0b	69.7b	

* Duncan's multiple range test 5% level

- 5월 초순에도 냉해를 입는 곳에서는 5월20일 경에 하는 것이 좋고 남부지방은 5월초순에 정식하는 것이 좋을 것으로 판단된다.
- 조직배양 M9 대목을 시기별 포장 정식 후에 녹지접을 한후에 생육량을 조사한 결과 5월1일에 정식하여 녹지접목을 한처리가 묘고도 가장 크고 접목 활착율도 가장 높았다(표3-20).

표 3-20. M.9 조직배양묘 포장 정식 시기별 대목 및 녹지 접목묘 생육량(2019)

포 장 정 식	포장 정식시 조직 배양묘		녹지 접목용 대목				녹지 접목묘 ²⁾		
	간 경 (mm)	묘 고 (cm)	접목가능 (%)	지제부 간경(mm)	접목부 ¹⁾ 간경(cm)	대목 묘고 (cm)	활착율 (%)	접수간경 (mm)	묘 고 (cm)
5월 1일	4.5a ³⁾	20.6a	100a	6.7a	5.3a	75.0a	56.7a	9.4a	90.2a
5월20일	3.3b	11.4b	100a	5.4b	4.3b	38.8b	15.2b	7.2b	70.2b
6월10일	2.7c	9.4b	15.2b	5.0b	4.0b	29.7b	5.8c	7.1b	69.3b

*1) 지제부 30cm 상단에 접목 2cm 하단 부위 측정. 2)접목시기 : 포장정식 30일(1차)+50일(2차)

3) Duncan's multiple range test 5% level

표 3-21. 사과 M9 조직배양묘의 접수 종류에 따른 접목 활착율 및 접목묘 성장량(2019)

접수종류	활착율	대목부 간경		접수 부위		비 고
		지제부(mm)	접목부위 ²⁾ (mm)	간경(mm)	묘고(cm)	
경 지	96.1a ¹⁾	6.7a	5.3a	9.3a	88.2a	정식: 5월1일
녹 지	56.3b	6.7a	5.4a	9.5a	92.0a	접목: 6월1일

*1) Duncan's multiple range test 5% level. 2)지제부 30cm 상단에 접목 2cm 하단 부위 측정.

- 조직배양 M9 대목을 5월 1일에 포장 정식 후에 녹지접 및 경지접을 실시한 후에 생육량을 조사한 결과 경지접이 활착율은 현저하게 높았으며, 간경이나 묘고는 비슷하였다(표3-21).
- 앞의 결과로보아 경지접이나 녹지접목을 당년에 하여 규격묘를 생산하는 것은 불가능하다. M9 조직배양묘에 접목하여 포장에 정식하여 생육한 결과 성토법으로 분주한 묘목과 차이가 없었다(표3-22).

표 3-22. 2018년도 조직배양 M9 대목을 이용한 2019 춘계 절접묘 생육(2019)

1년생 접수	접목 활착율 (%)	간 경 (mm)	묘 고 (cm)	측지수 (개/주)	평균 측지길이 (cm)

조직배양	98.5a	16.9a	196.7a	6.1a	8.5a
성토분주(관행)	97.4a	17.3a	193.6a	7.2a	9.7a

*1) Duncan's multiple range test 5% level. 2) 생육량 측정 : 2019.10.20.

나. 사과 왜성대목 조직배양묘의 접목시기별 묘목 생산등급별 조사

- M.9 조직배양묘를 시기별(5월 1일, 5월20일, 6월10일)로 정식한 후에 대목을 그대로 재배하는 처리와 녹지접 및 경지접을 실시 하였다.
- 정식 시기별 녹지접은 1차 접목은 정식 후 30일 2차 접목은 정식 후 50일에 행하였다. 또한 경지접과 녹지접의 비교는 정식은 5월1일에 접목은 6월 1일에 행하였다.
- 또한 1년생 M9 조직배양묘와 성토법으로 분주한 1년생 M9묘에 절접을 4월 중순에 하여 생육도 비교하였다.

표 3-23. M.9 조직배양묘 포장 정식 시기별 대목 및 녹지 접목묘 간경 및 묘고 분포(2019)

포장 정식	접수부 간경 분포(%)			묘고 분포(%)		
	8mm 미만	8~10mm	10mm 이상	80cm 미만	80~100cm	100cm 이상
5월 1일	4.0	90.7	5.3	7.4	85.1	7.5
5월20일	71.3	28.7	0	71.2	28.8	1.0
6월10일	92.5	7.5	0	93.0	7.0	0

* 생육량 측정 : 2019. 10. 20

- M.9 조직배양묘 포장 정식 시기별 대목 및 녹지 접목묘 간경 및 묘고 분포를 보면 5월1일에 정식하여 간경이 8~10mm가 90.7%로 가장 좋았고 묘고도 80~100cm가 85.1%로 가장 좋았다.
- 6월 10일에 정식하면 간경이 8mm 이하가 92.5%이고, 묘고 80cm 이하가 93%를 보였다. 위에 결과로 가능하면 녹지접목묘는 5월 초순에 이식하는 것이 가장 좋았다(3-23).
- M9 조직배양묘에 접목하여 포장에 정식하여 생육한 결과 성토법으로 분주한 묘목과 간경과 묘고의 분포가 차이가 없었다(표3-24)

표 3-24. 2018년도 조직배양 M9 대목을 이용한 2019 춘계 절접묘 간경 및 묘고 분포(2019)

1년생 접수	간경 분포(%)			묘고 분포(%)		
	16mm 미만	16 ~19mm	19mm 이상	180cm 미만	180~220cm	220cm 이상
조직배양	13.6a ¹⁾	69.3a	17.1a	14.9a	59.8a	25.3a
성토법(관행)	12.9a	70.3a	16.8a	15.2a	60.2a	24.6a

* 1) Duncan's multiple range test, 5% level

2) 생육량 측정 : 2019. 10. 20

다. 사과 왜성대목 포트묘의 생산 방법별 우량 묘목 생산

- 2017년 실험은 지중점적 처리구는 M.9 조직배양묘 15cm를 지하 30cm에 지중점적관수를 하고 수분센서에 의한 수분자동관수(-30kPa), 관주용 비료 20-20-20 1,000배 3회 관비를 노지 재배 하였다. 8월 10일에 정식하여 10월 30일 까지 재배하였다.
- 수경재배처리구는 M.9 조직배양묘 15cm를 퍼얼라이트 배지에 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L⁻¹사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액하고 기타 일은(6일/주) 수돗물로 1일 2회 스프레이 분무 및 점적 관수를 시설내에서 6월 27일에 정식하여 10월 26일 까지 재배하였다.
- 2018년 실험은 노지에 지하 30cm에 지중점적관수를 하고 수분센서에 의한 수분자동관수 (-30kPa), 9회관주용 비료 20-20-20 1,000배로 처리하였다.
- 124구 트레이에서 순화된 기내 배양 사과 M9묘목(3±0.5cm)을 5월 25일에 포장에다 바로 정식하였다.
- 지중점적과 암거배수 및 자동관수 시스템은 ˆ사과 왜성대목 조직배양묘의 포트 재배법 구 명 ˆ시험과 같이 처리하였다.
- M9 조직배양묘의 지중점적을 시설한 토양재배와 수경재배의 생육은 수경재배가 월등하게 좋았으며 두 방법 모두 기근속의 돌기가 발생하지 않았다.
- 이는 양수분 공급이 원활하였고 지제부 부위에 습도가 낮게 유지된 결과라고 생각된다.
- 건물중으로 계산하여 토양재배의 T/R율은 2.86인데 비하여 수경재배는 7.62로 너무 도장을 하였다.
- 또한 수경재배에서 잔뿌리가 너무 많고 뿌리가 뭉치는 현상이 심하여 포장에 이식하면 기근속이 발생에 영향을 준다고 추측되어진다(표3-25).

표 3-25 M9 조직배양묘의 지중점적을 시설한 토양재배와 수경재배 비교(2017)

재배방법	묘장 (cm)	간경 ³⁾ (mm)	생체중(g)			건물중(g)			기근속 발생율(%)	재배기간 ⁴⁾
			지상부	지하부	계	지상부	지하부	계		
지중점적 ¹⁾	44.1	6.3	22.3	8.0	30.3	10.6	3.7	14.3	0	8.10~10.30
수경재배 ²⁾	113.5	8.8	105.6	17.7	122.6	41.9	5.5	47.4	0.4	6.27~10.26
LSD 0.01	**	**	**	**	**	**	**	**	N.S.	

* 1) 지하 30cm에 지중점적관수를 하고 수분센서에 의한 수분자동관수(-30kPa), 관비 3회 관주용 비료 20-20-20 1,000배 관비, 노지재배
 2) 시비조건: 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L⁻¹사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액, 기타일은 수돗물로 일일 2회 스프레이 분무 및 점적 관수. 시설재배
 3) 간경 지제부 1cm 부위 측정.
 4) 지중점적 및 수경재배 모두 묘장이 15cm정도 인 것을 정식



그림 3-8. 조직배양묘 M9의 지중점적 토양재배(우)와 수경재배(중)의 뿌리상태(좌)

표 3-26 M9 조직배양묘의 지중점적과 암거배수 시설한 토양재배와 수경재배 비교(2018)

재배방법	묘장 (cm)	간경 (mm)	생체중(g)		건물중(g)		정식시 묘장(cm)	재배기간
			지상부	지하부	지상부	지하부		
1) 노지 지중점적+암거	42.5	8.54	53.42	27.5	7.25	7.25	3.5	5.25~9.10
2) 노지 수경재배	56.6	7.93	83.50	42.2	9.72	9.72	3.5	5.25~9.10
3) 시설 수경재배	113.5	8.80	105.6	17.7	41.9	5.50	15.0	6.27~10.30

- * 1) 지하 30cm에 지중점적관수를 하고 수분센서에 의한 수분자동관수(-30kPa), 노지재배 관비 15회 관주용 비료 19-19-19 1,000배 관비.
 2) 관주용 19-19-19 1,000배액 수경 2회/주 배양액 공급, 5일 지하수 급수
 3) 시비조건: 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L-1 사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액하고, 기타 남은 수돗물로 일일 2회 점적 관수. 시설재배

- M9 조직배양묘의 지중점적을 시설한 토양재배와 시설 및 노지의 수경재배의 생육은 수경재배가 월등하게 좋았으며 두 방법 모두 기근속의 돌기가 발생하지 않았다.
- 이는 양수분 공급이 원활하였고 지체부 부위에 습도가 낮게 유지된 결과라고 생각된다.
- 건물중으로 계산하여 노지의 토양재배 및 수경재배는 시설수경재배보다 묘장은 작으나 뿌리 발달이 잘되고 묘장에 비하여 생체중과 건물중이 무거웠다. 이는 광량이 높아 도장을 억제하는 것으로 보여준다(표3-26).

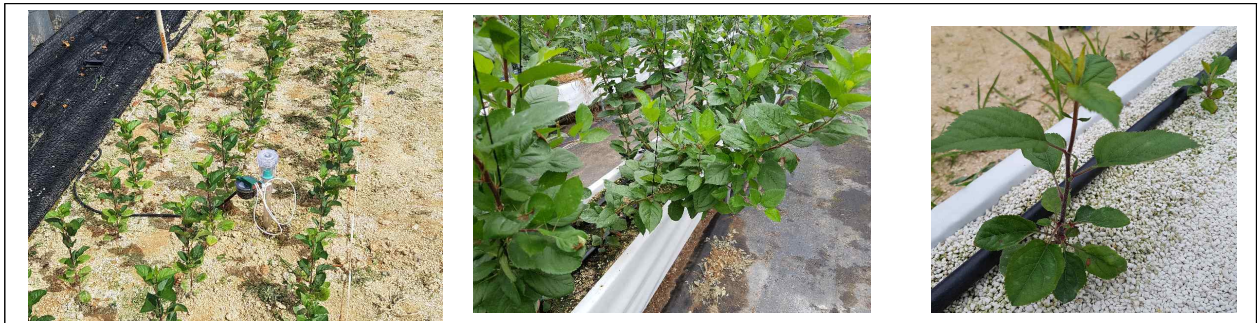


그림 3-9. 조직배양묘 M9의 지중점적+암거(좌), 시설수경재배(중)와 노지수경재배(우)

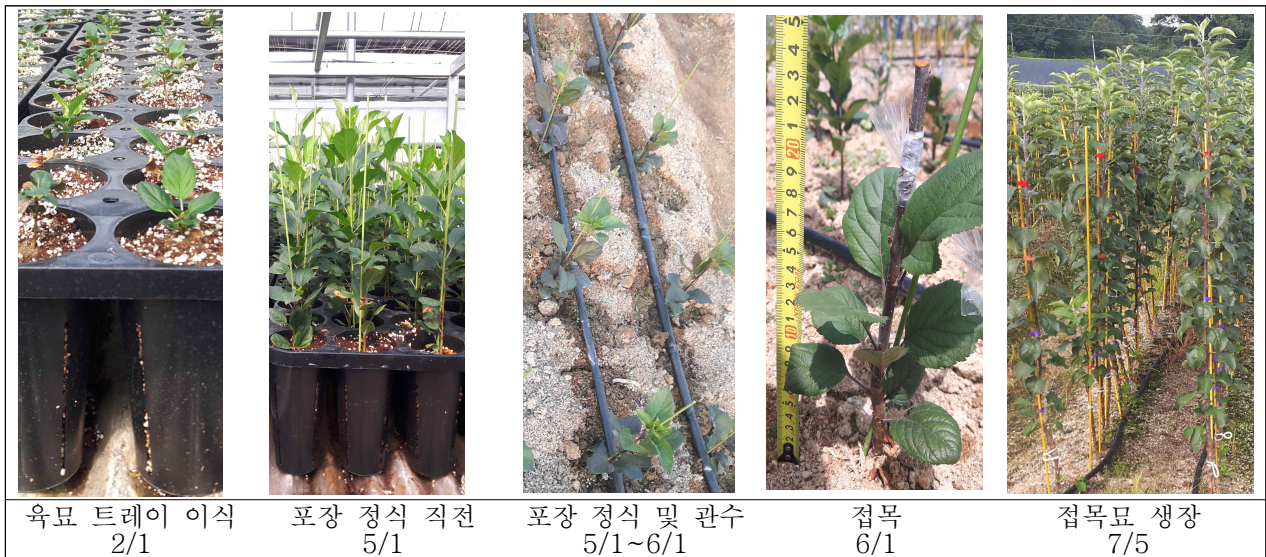
표 3-27. 사과 왜성대목 조직 배양묘 생산체계

- 사과 왜성대목 조직배양묘 생산체계는 조직배양 → 배양묘 순화 → 육묘 → 접목 순으로 이루어진다(표3-28). 배양묘의 순화가 40~45일(1차, 2차) 충분히 이루어져야 한다.
- 배양묘 육묘는 시설 육묘와 노지재배로 구분된다. 시설육묘는 60~75일이 소요되며 이때 임목용트레이(500ml, 신일 KK-SI500, 직경 7.5cm 깊이 16cm)를 사용하고 수경재배를 실시한

구분	기간 (개월)	월 별											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
조직배양	3												
배양묘 순화	1.5	←											
육 묘	4.5												
접목 시기													
묘목 생산	20												

다.

- 이때 시비조건은 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L⁻¹ 사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액하고 기타일은 수돗물로 일일 2회 스프레이 분무 및 점적 관수한다.
- 노지에 이식할 때 7일 정도 광량을 증가시키면서 적응시킨다. 조직배양묘에 뿌리가 묻혀있으면 생장이 불량하여 정상적인 묘목 생산이 곤란하므로 조직배양 및 순화 단계에서 주의해야 한다.
- 노지육묘시에는 암거배수와 지중점적관수를 실시하여 대목이 충실하게 자랄 수 있도록 하고 잡초방지를 위하여 토양내 공기가 공급되는 부직포(위드스탑)를 멀칭하는 것이 유리하다.
- 생육정도에 따라 관비를 1~2회/월 실시한다. 육묘시 배수가 불량하거나 대목주위가 과습하면 기근속이 발생하므로 주의해야 한다.
- 사과 M9 왜성대목묘의 등급은 특묘는 간경 13mm 이상, 1등급은 간경 9~13mm, 2등급은 간경 9mm 이하로 구별되며 4월 중하순 절접 시 1등급 이상 묘가 접목 활착 및 묘목 생육이 우수하다.
- 봄철 4월 중 하순보다 일찍 접목하면 신초 생장이 빨라 5~10cm 정도 성장하는 경우 지역에 따라 5월 만상의 피해 때문에 4월 중하순 접목을 하는 것이 안전하고, 왜성대목은 3월에 정식하여 4월 중하순에 절접하는 것이 우량 묘목 생산에 효과적이다.



육묘 트레이 이식
2/1

포장 정식 직전
5/1

포장 정식 및 관수
5/1~6/1

접목
6/1

접목묘 성장
7/5

그림 3-10. 조직배양묘를 이용한 접목묘 양성단계

3. 사과 왜성대목 조직배양 포트묘를 이용한 접목묘 농가 재배실증

○ 조직배양묘 M9/후지 2년생(2017년)이 재식된 농가(경남 거창군)에서 발생 정도별 5주를 2017년에서 2019년까지 생육 및 수량을 조사하였다.



뿌리발생(초생) (묘목, 2년생) 흙지 발생(지표점적) (묘목, 2년생) 차광망 멀칭(지표점적) (묘목, 2년생) 대목(시설, 점질토) (무묘목, 1년생)

그림 3-11 조직배양묘의 후지/M9 및 M9대목의 기근속 발생 형태

표 3-28. 조직배양묘의 후지/M9 및 M9대목의 기근속 발생조사

품 종	년생	발생수(주)					재 배 조 건
		심	중	경	무	계	
후지/M9	2	15	49	44	18	126	4. 15일 재식, 차광망 멀칭(멀칭하 부 점적), 초생재배
	1		12	42	0	54	
M9	1		56	80	2	138	시설, 점질토 재식 광환경 부족, 고온
	1년차			0	156	156	
	1년차			1	196	197	

* 후지/M9(2년생) 심: 대목에 주름이 지거나 기근속이 6개소 이상 발생. 중: 기근속이 3~5개소 발생.
경: 기근속이 2개소 이하 발생.

**후지/M9 및 M9(1년생 및 1년차) 심: 기근속 돌기가 7개소 이상 발생. 중: 기근속 돌기가 3~6개소 발생.
경: 기근속 돌기 2개소 이하 발생.



그림3-12. M9 조직배양묘 재식전 기근속 발생묘(좌)와 착과상태(우)

○ M9 조직배양묘가 포장에 정식하여 재배하면 기근속이 발생하였고 지중점적관수를 하거나 수경재배를 하여 재배한 처리는 기근속이 발생하지 않았다(표 3-28).

- 무접목한 M9 대목을 시설내 점질토양에 고온으로 관리한 묘목에서도 기근속이 전부 발생하였다.
- 이는 M9조직배양묘가 포장에 이식시 매우 가는 뿌리가 많이 있거나, 잔뿌리가 뭉쳐있어 포장에 재식하면 생육장해를 받는 조건에서 M9대목 주위에 습도가 높게 관리하여 기근속의 발생이 심하였다고 추정할 수 있다.
- M9 조직배양묘가 묘포장으로 이식할 때 뭉쳐있는 잔뿌리를 제거하고 식재하거나 잔뿌리가 뭉치거나 너무 발생하지 않도록 재배하여야 할 것으로 생각되었다.
- 또한 기근속이 발생하지 않기 위하여는 묘목생산 과정이나 재배기간 중에 배수가 용이하도록 암거배수를 하고 대목주위에 과습되지 않도록 재배하는 것이 매우 중요하다.
- 조직배양 M.9대목에 접목된 후지 품종의 재식(2016년)후 대목부 기근속 발생 정도에 따라 수체 생육 및 주당 수량 조사 결과(기근속 발생 정도에 따라 대표 시험수 5주씩 선정 및 조사), 기근 발생이 적을수록 간경의 비대가 높은 경향이였으나 수고 증가와 주당 착과수는 차이가 없었다.

표 3-29. 후지/M.9(조직배양) 사과나무의 기근속 발생 정도에 따른 생육 및 수량 조사(2018)

기근속 발생정도	간경(mm)			수고(cm)			재식 3년차		
	2년차	3년차	증가	2년차	3년차	증가	착과수 (개/주)	평균과중 (g)	수량 (kg/주)
약 함	26.9	37.4	10.5	247.4	300.6	53.2	15.4	335	5.16
중 간	27.5	36.6	9.1	231.8	282.6	50.8	16.0	306	4.90
심 함	25.4	31.1	5.7	242.0	299.6	57.6	15.4	285	4.39

* 재식 : 2016.3하, 재식 2년차 조사 : 2017.11상, 재식 3년차 조사 : 2018. 10하순 조사
 ** 후지/M9(3년생) 심: 대목에 주름이 지거나 기근속이 6개소 이상 발생. 중: 기근속이 3~5개소 발생. 경: 기근속이 2개소 이하 발생.
 *** 거창군 농가, 발생 정도별 5주 평균

- 조직배양 M.9대목에 접목된 후지 품종의 재식(2016년)후 대목부 기근속 발생 정도에 따라 수체 생육 및 주당 수량 조사 결과 기근 발생이 적을수록 간경의 비대가 높은 경향이 었으나 수고 증가와 주당 착과수는 차이가 없었다.
- 기근속 발생이 심할수록 평균과중 및 수량이 감소하는 경향을 보였다(그림 3-30).

표 3-30. 사과 조직배양 M.9 대목 이용한 4년생 후지 품종의 대목 기근속 발생 정도가 수체 생육 및 과실 수량에 미치는 영향

기근속 발생정도	간 경 (mm)	수 고 (cm)	착과수 (개)	평균 과중 (g)	수 량 (kg/주)	당 도 (° BX)
약	42.4a	305.0a	27.6a	289.6a	7.95a	16.5a
중	43.9a	267.6a	29.1a	266.0a	7.80a	16.6a
심	39.2a	299.8a	21.3a	267.8a	5.85a	15.9a

* 1) Duncan's multiple range test 5% level.
 2) 후지/M9(2년생때 구분 4년생조사) 심: 기근속 돌기가 7개소 이상 발생. 중: 기근속 돌기가 3~6개소 발생. 경: 기근속 돌기 2개소 이하 발생.

4. 결과요약

- 사과 왜성대목 조직배양묘를 이용한 묘목 생산체계는 조직배양 → 배양묘 순화 → 육묘 → 접목 순으로 이루어진다. 배양묘의 순화는 40~45일(1차, 2차) 정도로 충분하게 이루어져야 한다.
- 배양묘 육묘는 시설 육묘와 노지재배로 구분되며, 시설육묘는 60~75일이 소요고, 이때 임목용트레이(500ml, 신일 KK-SI500, 직경 7.5cm 깊이 16cm)를 사용하고 수경재배를 실시하여 효과적으로 육묘할 수 있다. 이때 시비조건은 당량가 N-P-K-Ca-Mg = 13.1-3.5-5.0-7.0-2.0 me · L⁻¹ 사용하여 EC 1.2dS/m로 주 1회 급액하고 기타일은 수돗물로 일일 2회 스프레이 분무 및 점적 관수한다.
- 노지에 이식할 때 7일 정도 광량을 증가시키면서 적응시킨다. 조직배양묘에 뿌리가 뭉쳐있으면 생장이 불량하여 정상적인 묘목 생산이 곤란하므로 조직배양 및 순화 단계에서 주의해야 한다.
- 노지육묘시에는 암거배수와 지중점적관수를 실시하여 대목이 충실하게 자랄 수 있도록 하고 잡초방지를 위하여 토양내 공기가 공급되는 부직포(위드스탑)를 멀칭하는 것이 유리하다. 생육정도에 따라 관비를 1~2회/월 실시한다. 육묘시 배수가 불량하거나 대목주위가 과습하면 기근속이 발생하므로 주의해야 한다.
- 사과 M9 왜성대목묘의 등급은 특묘는 간경 13mm 이상, 1등급은 간경 9~13mm, 2등급은 간경 9mm 이하로 구별되며 4월 중하순 절접시 1등급 이상 묘가 접목 활착 및 묘목 생육이 우수하다.
- 봄철 4월 중하순보다 일찍 접목하면 신초 생장이 빨라 5~10cm 정도 성장하는 경우 지역에 따라 5월 만상의 피해 때문에 4월 중하순 접목을 하는 것이 안전하고, 왜성대목은 3월에 정식하여 4월 중하순에 절접하여야 우량 묘목 생산에 효과적이다.
- M.9 조직배양묘를 이용한 당년 묘목생산은 포장정식 시기가 최소 5월 중순 이전에 정식하는 것이 효과적이고, 녹지접 활착율은 매우 높았으나, 최대한 포장 정식시기가 빠를수록 성장량 높았다.
- 5월 10일 정식후 접목시 삼수를 경지와 녹지로 접목한 결과 활착율은 경지 96%로서 녹지 56.5%에 비하여 월등히 높았다.
- 조직배양묘와 분주묘 1년생 대목에 후지품종을 준계 절접한 결과 접목 활착율, 성장량에서 대등한 결과를 도출하였다.
- 기근속 발생이 심할수록 평균과중 및 수량이 감소하는 경향을 보이므로, 육묘 및 묘목생산시 기근발생을 억제할 수 있도록 재배법을 보강하여야한다.
- 이상의 모든 시험처리는 충북 음성군 대소면 498 유니플렉스 노지포장과 PE 하우스 시설에서 수행되었으며 pot 시험(배양토 조건 및 pot 형태)은 완전임의배치법으로 포장시험은 난괴법으로 수행하였으며 통계처리는 SAS 프로그램을 이용하여 계산하였다.
- 조직배양묘를 재식한 농가 수가 많지 않아 농가실증 사례연구에 한계가 있었으나 향후 조직배양묘목 재배농가 확대에 따른 실증을 보완할 수 있을것으로 생각된다.

4절. 수출을 위한 해외시장 조사 및 수출 전략 모델 개발

1. 국가별 해외시장조사 및 수출 검역요건 조사

- 현재 네덜란드 등 농업선진국을 중심으로 사과의 바이러스 검정에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 국내 연구기관들도 사과, 포도 등 과수의 바이러스를 검출, 진단할 수 있는 방법을 개발 하고 있으며, 각국의 과수 무병묘의 생산을 목표로 한 연구에 맞추어 해당 과제인 “기내배양을 이용한 바이러스 무병 사과 왜성대목 대량생산 시스템개발 및 사업화”의 진행으로 해외의 사과 생산 국가의 생산 현황을 조사하고, 왜성대목 수출의 위해 국가별 수출 가능성 연구 조사 및 국내 생산 묘목의 수출 체계를 확립하고 방법을 구체화 하여 해외 시장 진입 및 판로 개척을 위한 연구가 필요하다.
- 시장조사 방법은 중국, 프랑스, 일본의 통계청 및 관련 기관을 통해 각 국가의 수출입, 생산량을 기반으로 해외 출장을 통해 중국 및 일본의 사과선호품종 등을 조사 하였으며, 한국 관세청 유니패스 시스템 활용으로 통관 및 검역 신청을 통해 구체적인 수출 및 검역 신고 방법 외 관련 문서 및 주의 사항을 기재하였다.
- 농림축산검역본부를 통해 수출 가능 및 불가능 국가의 조사와 타깃 국가 중국의 천진, 청도 해관을 통해 사과묘목의 수출 가능 여부를 확인 하였다.

가. 국가별 사과묘목 수요와 생산량 조사

(1) 세계 사과 동향

- 전 세계 사과 생산량을 조사한 결과, 2016년 기준 중국이 3,968만 2,618톤으로 가장 많은 양의 사과를 생산했으며, 그 뒤를 이어 미국이 408만 1,608톤으로 2위를 기록하였고, 터키가 312만 8,450톤으로 3위를 기록했다.
- 1위인 중국과 2위인 미국의 사과 생산량은 약 10배에 달하는 격차를 보였으며, 4위부터 10위까지의 국가 간 생산량은 큰 차이를 보이지 않고 있다.

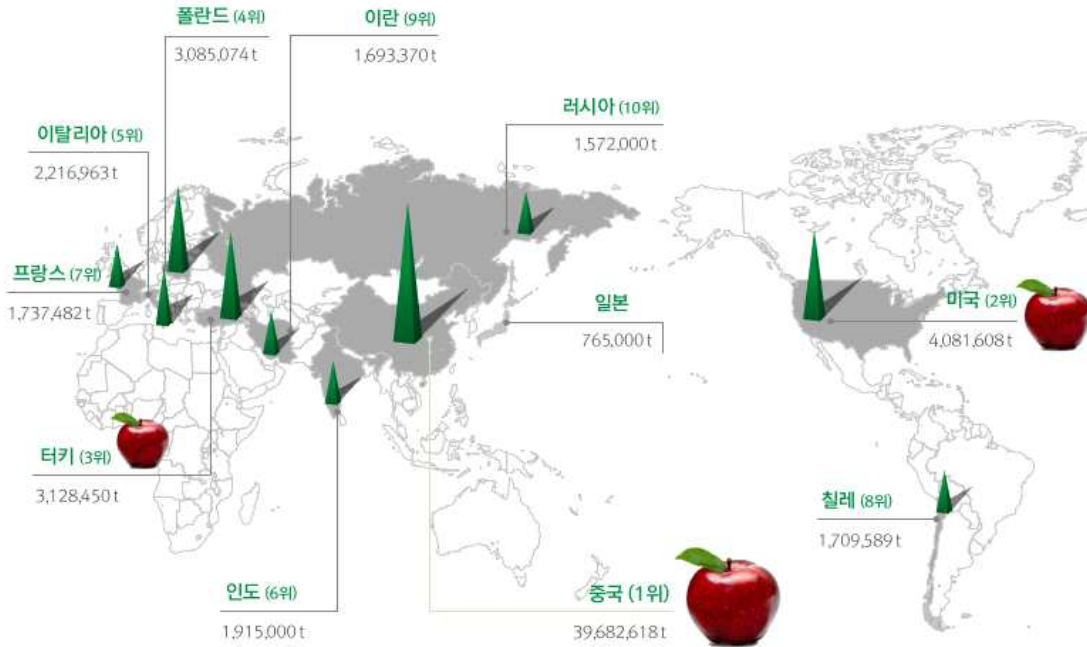


그림 4-1-1. 세계 사과 생산량

출처: Worldatlas, 'Top apple producing countries in the world', 2017.4.25.

(2) 한국 사과 동향

(가) 수출입 통계

표 4-1-1. 한국 사과 수출입통계 (단위 : 톤, 천불, %)

국가명	2015년				2016년			
	수출 중량	수입 중량	수출 금액	수입 금액	수출 중량	수입 중량	수출 금액	수입 금액
총계	3,502	81	8,181	136	3,947	31	8,748	45
대만	2,071	13	4,494	36	2,389	0	5,259	0
홍콩	393	0	1,033	0	460	0	1,048	0
싱가포르	414	0	1,014	0	393	0	796	0
베트남	175	0	428	0	314	0	679	0
기타	449	68	1,212	100	391	31	966	45

출처: K-stat (한국무역통계)

- '16년 수출액은 전년대비 6.9% 증가한 8,748천불로, '15년 생산량 급증에 따른 저장사과 증가로 상반기 수출이 전년동기대비 급증하였으나, 하반기 주력시장인 대만 수출부진으로 연간 증가율은 상반기 대비 다소 감소했다.
- 최대 수출국 대만이 전체 수출액 중 60.1% 차지하고 있으며, 베트남이 연평균 110.6% 성장

으로 가파른 성장세를 보이고 있다.

- 대만은 '16년산 조·중생종이 주로 수출되는 7~10월은 칠레산, 뉴질랜드산, 주 수출품종인 부사 수출시기인 11월 이후에는 저렴한 미국산 수입이 증가하며 한국산 사과 수요가 감소했다.

* 국내 사과 생산량 : ('14) 475천톤 → ('15) 583 → ('16) 576

* 상반기 수출 전년동기대비 186.7%(3,521천불) 증가, 하반기 24.8%(5,227천불) 감소

(나) 주요 수출시장 규모 및 수출 점유율

표 4-1-2. 한국 사과 수출시장 규모 및 점유율

구분	국가명	시장규모 (천톤)		한국산 수출(천톤)	
		수입량	수출물량	점유율 (%)	경쟁국
수출가능국	대만	171	2	1	미국, 칠레, 일본
	홍콩	168	1	0	중국, 미국
	싱가포르	51	0.4	0	중국, 남아공
주요수출국	인도	247	0	0	중국, 미국

출처: Global Trade Atlas (www.gtis.com/gta) HS 0808.10-000 (2016년기준)

(다) 국내 사과 생산현황

표 4-1-3. 국내 사과 생산현황

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	
생산면적(ha)	30,734	30,449	30,702	31,620	33,300	
주요 생산지	- 경북 안동	2,914	2,993	2,927	2,985	-
	- 경북 영주	2,631	2,607	2,583	2,604	-
	- 경북 청송	2,514	2,603	2,590	2,831	-
	- 경북 의성	2,314	2,289	2,281	2,287	-
	- 충북 충주	1,356	1,381	1,391	1,396	-
	- 기타	19,005	18,576	18,930	19,517	-
	- 후지	21,654	21,330	21,442	21,998	22,985
주요 품종	- 홍로	4,285	4,414	4,558	4,820	5,239
	- 쓰가루	1,613	1,534	1,501	1,486	1,496
	- 양광	733	709	687	680	678
	- 감홍	521	535	539	572	635
	- 기타	1,928	1,927	1,975	2,064	2,267
생산량 (톤)	394,596	493,701	474,712	582,845	576,369	
생산액 (억원)	10,004	10,577	9,369	12,918	-	
생산농가 (천가구)	41	41	41	-	-	

출처: 국가통계포털(KOSIS), 국립원예특작과학원 주요원예산업 통계, 농업전망 2017

* 자료 : Global Trade Atlas (www.gtis.com/gta) HS 0808.10-0000 (2016년기준)

○ '16년 사과 재배면적은 전년대비 5% 증가한 3만3천ha이며 최근 3년간 3만ha 내외로 큰 변화 없이 일정 수준을 유지했다.

○ '16년 생산량은 여름철 폭염 및 착과수 감소에 따른 단수 감소로 전년대비 1% 감소한 57만 6천톤이나 평년 대비 26.9% 증가했다.

주 재배 품종은 후지로 전체 재배면적의 약 69%를 차지하고 있으며, 추석용 사과인 홍로 (15.7%)가 그 다음을 차지하고 있다.

(라) 도매가격 동향

표 4-1-4. 도매가격 동향 (1kg당 도매가격 후지 기준) (단위 : 원)

구분	2014년	2015년	2016년
1월	5,957	3,722	3,646
2월	5,956	4,096	3,718
3월	5,695	4,176	3,643
4월	5,587	4,253	3,700
5월	5,726	4,420	3,686
6월	6,097	4,520	3,692
7월	6,194	4,468	3,829
8월	6,098	4,476	3,994
9월	-	-	-
10월	3,943	-	3,777
11월	3,682	3,468	3,790
12월	3,626	3,578	3,831
연평균	5,402	4,125	3,759

출처: 농수산물유통정보 (www.kamis.or.kr)

(마) 사과묘목 수출 동향

표 4-1-5. 사과묘목 수출입 통계 (샘플 수입으로 인한 금액 미기입)

구분	국가명	단위	2015년		2016년	2017년
			2월	3월	4월	3월
수출	키르기스스탄	금액(천불)			4	
		중량(kg)			200	
수입	일본	금액(천불)				
		중량(kg)	5	10		6

출처: K-stat (한국무역통계)

- 우리나라는 화상병 외 병충해 발생으로 인하여 사과 묘목은 대다수 국가로부터 수입이 금지되어 있다. 바이러스에 감염되어 있는 묘목은 과실의 생산량과 품질저하의 주요 원인으로 꼽히고 있으며, 생산량 감소, 당도 저하 등으로 경쟁력 저하 요인으로 작용하고 있다.

표 4-1-6 사과묘목 생산량 (단위 :천주)

구분	2000년	2001년	2002년	2004년	2006년	2007년
사과묘목	1,051	1,510	1,705	1,123	2,192	2,192

출처: 대구경북연구원 (과수 묘목 생산, 유통의 과제와 개선방안 중)

- 과수종묘 생산량은 1990년부터 2002년까지는 과수 과종별로 조사하여 발표하였으나, 그 이후 조사가 중단되며, 그 이후의 생산량에 대한 정확한 통계자료가 없는 상태이다.
- 2005년 한-칠레 FTA 발효를 계기로 과수산업 선진화를 위하여 우량 무병묘목에 대한 생산 유통 활성화 방안으로 ‘25년까지 6대 과종(사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤, 감) 위주로 묘목 유통량의 80%를 무병 보증묘로 공급 목표를 계획하고 있다.

(3) 중국 사과 동향

(가) 중국 시장의 생산량 및 소비량

- 중국은 세계최대사과생산 및 소비국이다. 2016년 중국사과생산은 4380만톤이며, 소비량은 3594만톤에 이른다. 생산량과 소비량은 전세계의 50%이상을 차지하며, 소비의 대부분이 신선사과이며, 가공생산의 점유율은 비교적 낮다.
- 생산 및 소비의 대부분은 만생 부사가 차지하고 있다. 2016년 중국부사생산량은 3,031만톤이며, 소비량은 2,476만톤에 육박하며, 생산량과 소비량의 70%에 육박한다.
- 조, 중, 만생 사과로 나뉘는데, 만생 품종의 시장점유율 월등히 높다. 매년 추석과 국경일이 사과소비의 대목이며, 중생 품종은 송본금(松本錦), 홍장군(红将军)등 품종이 비교적 적다. 만생 부사품종의 선호도 때문에 각지의 농가는 조기 수확을 하여, 생산량과 품질에 영향을 끼치고 있으며, 최근에는 각지의 시장요구에 의해 계속해서 우량품종을 연구중이며, 조, 중, 만생 사과 재배의 비율을 조정하고 있다. 조, 중, 만생의 공급비율(1.5:1.5:7)을 맞추기 위해 만생 부사의 조기 수확을 제제하고 있다.

표 4-1-7. 중국 사과 생산량 및 소비량

품종	생산량		소비량	
	만톤	비율	만톤	비율
부사(富士)	3,031	69.2%	2,476	68.9%
국광(国光)	182	4.2%	148	4.1%
원수(元帅系)	157	3.6%	128	3.6%
진관(秦冠)	149	3.4%	123	3.4%
화관(华冠)	143	3.3%	120	3.3%

가라(嘎啦)	127	2.9%	107	3.0%
골든달리셔스(金冠)	110	2.5%	101	2.8%
조나골드(乔纳金)	79	1.8%	68	1.9%
화복(寒富)	66	1.5%	56	1.6%
기타	338	7.7%	266	7.4%
합계	4,380	100.0%	3,594	100.0%

출처: 중국사과산업협회, 중국농산품시장협회 회의 자료

(나) 중국 사과 수출입 주요국가 및 통계

표 4-1-8. 2015년~2017년 상반기 중국 사과 수출입 주요국가 및 통계

년도	수입			수출		
	국가	수량(톤)	금액(천불)	국가	수량(톤)	금액(천불)
2015년	미국	37,305	54,187	방글라데시	129,173	97,077
	칠레	22,504	32,066	태국	103,443	167,165
	뉴질랜드	22,464	49,979	베트남	86,076	122,583
	기타	5,290	20,725	기타	514,325	644,407
	합계	87,563	156,957	합계	833,017	1,031,232
2016년	미국	27,020	44,753	방글라데시	181,437	125,284
	뉴질랜드	19,812	45,583	인도	147,030	149,089
	칠레	16,275	23,464	태국	142,202	197,140
	기타	4,002	9,425	기타	868,410	994,347
	합계	67,109	123,225	합계	1,339,079	1,465,860
2017년 상반기	미국	17,628	27,616	인도	131,214	127,486
	뉴질랜드	16,775	35,025	북한	58,030	21,270
	칠레	6,814	9,116	카자흐스탄	56,135	70,120
	기타	3,090	4,426	기타	436,724	484,337
	합계	44,307	76,183	합계	682,103	703,213

출처: 중국해관

- 사과는 중국의 최대 수출 과일이다. 근래에 중국사과생산량이 꾸준히 증가하고 있으며, 품질 역시 좋아지고 있다. 동시에 국내시장 경쟁이 격렬해지고 있다. 많은 기업들은 다른 출로(해외시장개척)를 찾고 있다. 이러한 영향 때문에 중국 사과수출량과 수출금액은 계속해서 증가하고 있는 추세이다. 2016년 중국은 세계 최대 사과수출국이 되었으며, 신선사과 수출량은 134만 톤이며, 수출금액은 14.7억 달러이다.
- 중국 사과수출지는 운남, 산둥, 감숙, 산시, 광서가 주이며, 수출국가로 보았을 때, 중국신선사과 주요수출국으로는 방글라데시, 태국, 베트남, 인도, 북한, 카자흐스탄 등이 있다. 이러한 국가들의 국민소득이 보편적으로 높지 않아 사과가격에 비교적 민감하다. 사과 품질이 비교적 낮으며, 중국과 가깝고, 운송이 비교적 편리하여 중국의 주요 수출 시장이다. 북미와 유럽지역의 국민소득은 비교적 높으나, 운송 거리가 멀고 소비자가 달지 않은 사과를 선호

한다. 이것은 이러한 문제점 때문에 북미 및 유럽으로 수출되는 사과는 비교적 적다.

- 근래에 중국은 “The Belt and Road” 건설을 추진 중이다. 동남아, 서아시아, 중아시아, 러시아, 오스트레일리아 등 국가는 The Belt and Road를 통해서 중국사과를 접하였으며, 수출량은 점차 증가하기 시작 했다. 이에 힘입어 중국과 카자흐스탄 우호 관계로 발전 했으며, 경제 및 농업에 있어 밀접한 관계를 맺게 되었다. 2016년초 중국농업부의 위탁을 받아 중신그룹과 해승그룹이 자본 및 재배기술의 우위를 차지하며, 현대농업의 사과재배원인 중카사과우정원을 섬서성에 건립하게 된다. 현재 카자흐스탄과 관광사과수확원을 건설 중이며, 2017년 상반기 카자흐스탄 수출량은 대폭 증가하여 56,135톤을 넘어섰다.
- 중국은 사과최대 생산국이며, 국내 시장의 수요를 완전히 충족시킬 수 있으며, 중국품종의 생산량 증가 및 품질 개선에 의해 수입량이 감소하는 추세이다.
- 현재 중국은 미국, 칠레, 뉴질랜드에서 주로 조숙 및 고급(상급)사과를 수입하고 있는데, 주로 광둥, 상해 등 경제발전지역에서 수입하고 있다. 2014년 말 미국사과수입 규제를 취소하였으며, 17년 동안의 협상 끝에 중국 사과도 2015년 6월 3일 미국 시장에 진출 하였다.

(다) 중국사과묘목 생산지 및 생산량

표 4-1-9. 2016년 중국사과묘목의 생산지 및 생산량

지역	사과묘목생산량 (1만주)	비율
산동(山东)	2,889	31.0%
섬서(陕西)	2,768	29.7%
하북(河北)	1,025	11.0%
감숙(甘肃)	559	6.0%
요녕(辽宁)	466	5.0%
하남(河南)	419	4.5%
신장(新疆)	382	4.1%
강소(江苏)	252	2.7%
산서(山西)	214	2.3%
안휘(安徽)	186	2.0%
기타	158	1.7%
합계	9,319	100.0%

출처: 중국사과산업협회, 섬서(陕西)농업부, 연태(烟台)농업국 회의 자료

- 중국사과묘목의 대부분의 산동(山东)과 섬서(陕西)지역에서 생산되며, 2016년 산동(山东)의 사과묘목생산량은 2,889만주이며, 섬서(陕西)의 사과묘목생산량은 2,768만주이다.
- 산동(山东)은 온대 계절풍기후로서 강우량이 높고, 기후가 알맞으며, 일사량이 높다. 토양의 유기체 및 배수성이 양호하며, 재배하기 좋은 평원이 넓게 자리하고 있다. 그밖에 산동은 해안지역으로 식물 수입이 편리한 지리적 장점을 가지고 있다.
- 섬서(陕西)는 중국사과묘목의 주생산지이며, 생산의 사과묘목품종이 제일 다양하다. 부사를 위주로 홍가라(gala), American No. eight apple, 등목1호(滕木一号), 연부(烟富) 홍육사과(红肉苹果) 등 20개 이상의 우량품종 묘목을 생산하고 있다

- 황토고원 및 해발이 높고 일사량이 풍부하며, 토양층이 두껍우며, 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 아연, 셀레늄 등이 풍부하다. 전국에서 유일하게 최적의 생산 조건(7가지 기상 목록)에 적합한 지역 중 하나이다.

(5) 프랑스 사과 생산량

(가) 유럽 국가별 사과 생산량 개관

- 5개년(2011~2015년) 동안 유럽에서 생산된 사과의 평균 물량은 1,212만 2,004톤이다. 폴란드가 296만 3,920톤으로 유럽 권역 내 최대 생산국으로 도출되었으며, 이탈리아가 2,318만 450톤으로 2위를 기록했다. 이를 뒤따라 조사 국가인 프랑스가 19만 28톤을 기록하여 3위에 등극했다.
- 생산 규모에 따라 국가는 ‘폴란드/이탈리아’, ‘프랑스’, ‘독일/스페인/헝가리/루마니아’ 외 ‘기타’ 4가지 그룹으로 분류되며, 상기 7개 국가에서 생산하는 연평균 사과의 물량이 유럽 전체의 81%에 이르러 이들이 유럽의 대표 사과 생산 국가로 도출되었다.

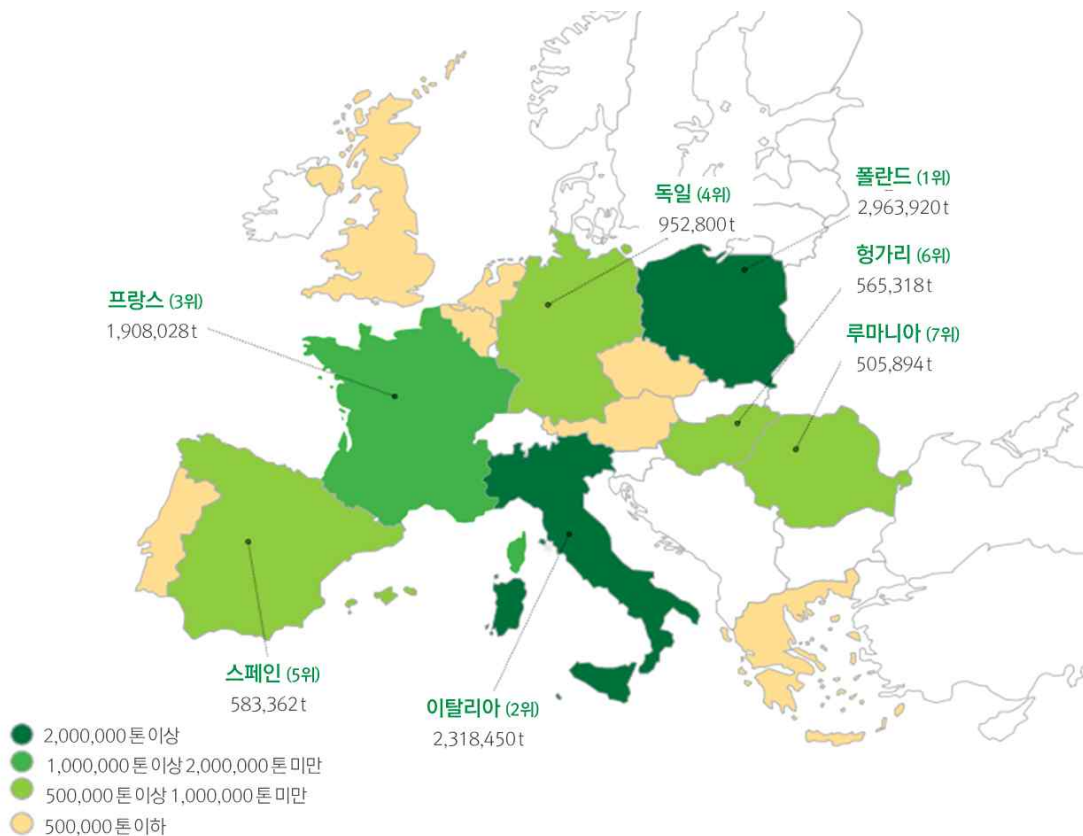


그림 4-1-2. 유럽 국가별 사과 생산량 (단위 : 톤)

출처: FranceAgriMer(www.franceagrimer.fr)

(나) 프랑스 사과 생산동향

- 프랑스 사과 재배지역 및 면적 : 레지옹(région)
- 프랑스는 한국의 광역자치단체 단위인 ‘도’ 와 같이 지방 행정 구역 단위를 13개의 ‘레지옹(région)’ 으로 구분되며, 레지옹은 자율 행정권을 갖고 있는 최상위의 지방 행정 구역을 뜻하는데 이는 다시 ‘주’ 의 단위인 ‘데파르트망(département)’ 으로 세분화 된다. 그 중 프로방스알프코트다쥐르, 옥시타니, 누벨아키텐, 페이드라루아르, 오베르뉴론알프, 상트르발드누아르 6개 레지옹으로 부터 생산되는 사과의 물량이 프랑스 전체 생산량의 93%를 차지한다.
- 2011년 이래로 프랑스 내 사과 재배면적은 지속적으로 축소 중이며, 2015년 기준 프랑스의 사과 재배면적은 3만 6,519ha로 이는 2011년도의 3만 9,724ha에 비해 약 3,000ha 감소했다.

(다) 프랑스 사과 수요동향

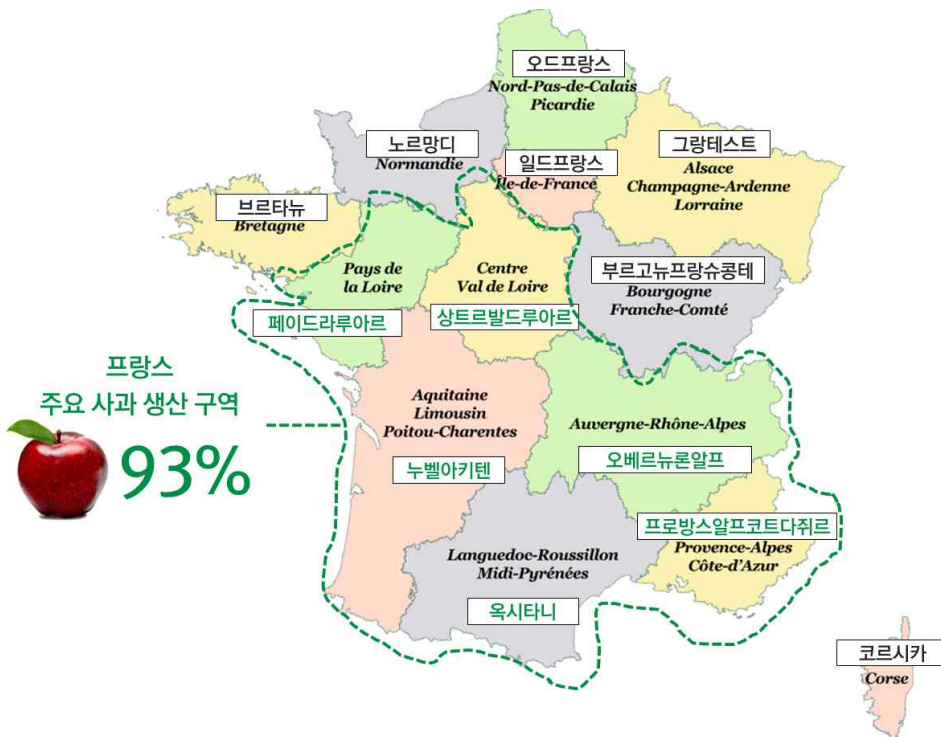


그림 4-1-3. 프랑스 지방행정 구역 단위 레지옹

출처: FranceAgriMer(www.franceagrimer.fr)

(라) 프랑스 내 사과 재배면적(2011~2015)

표 4-1-10. 프랑스 내 사과 재배면적(2011~2015)

	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
재배지역 표면적(ha)	39,724	38,713	37,592	36,985	36,519
면적당 생산량(t/ha)	44.4	33.7	44.9	41.2	43.8
재배량(t)	1,762,630	1,306,323	1,668,148	1,523,513	1,600,269

출처: FranceAgriMer(www.franceagrimer.fr)

○ 프랑스 사과 재배지역 및 면적 : 데파르트망(département)²⁾

생산 지역은 생산량 및 재배면적의 규모에 따라 ‘타른에가론 주’, ‘멘에루아르 주/보클뤼즈 주’, ‘부슈뒤론 주/도르도뉴 주/사르트 주/로트에가론 주/알프드오트프로방스 주/오트잘프 주’ 와 같이 3가지 그룹으로 구분된다.

그 중 5개 지역(타른에가론 주, 보클뤼즈 주, 멘에루아르 주와 부슈뒤론 주, 도르도뉴 주)이 프랑스의 대표 사과 생산지로 일컬어지며 타른에가론 주가 가장 많은 생산량을 기록하였다. 하지만 면적 대비 생산량은 멘에루아르 주가 57.8t/ha, 도르도뉴 주가 57.7t/ha를 기록하여 1ha당 49.5t의 사과를 생산하는 타른에가론 주에 비해 해당 두 지역의 생산 능력이 더 우수한 것으로 추정 된다.

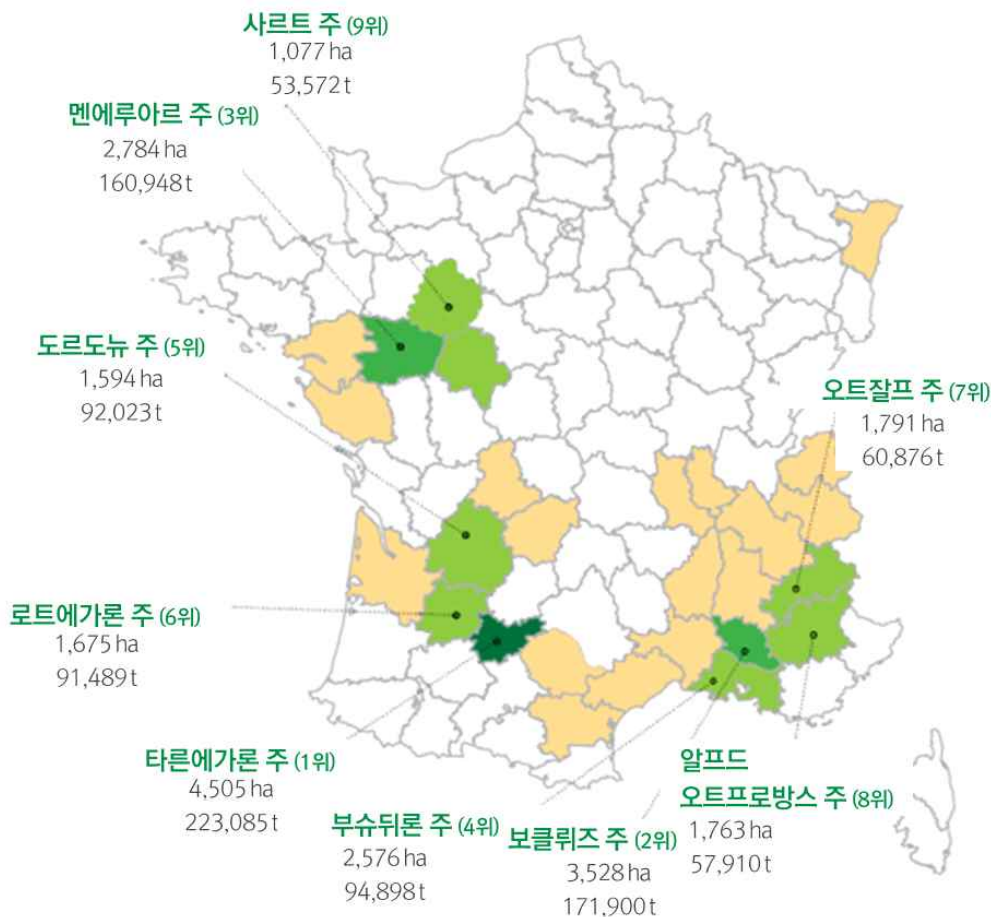


그림 4-1-4. 프랑스 지역별 사과 생산량 및 재배면적 (단위 : ha, 톤)

출처: FranceAgriMer(www.franceagrimer.fr)

○ 프로방스알프코트다쥐르 : 26%

프랑스 남동부에 위치한 프로방스알프코트다쥐르는 2016년 기준 프랑스 사과 생산의 최대 규모(26%)를 차지한다. 프로방스알프코트다쥐르는 6개 주를 관할하고 있는데 바르 주, 알프마리팀 주 2개 주를 제외한 나머지 4개 주가 앞서 언급된 주요 사과 생산 지역인 ‘보클뤼즈 주,

2) 한국의 ‘도’와 유사 개념인 레지옹과 달리, 데파르트망은 한국의 지역 구분인 ‘주’와 동일한 개념으로 사용되고 있어 본보고서 내에서 ‘주’로 지칭함

부슈뒤론 주, 알프드오트프로방스 주, 오토잘프 주' 이다.

프로방스알프코트다쥐르의 중심 도시는 마르세유이며 면적은 31,400km²이며, 인구는 493만 5,576명이다. 북쪽으로는 론알프, 서쪽으로는 랑그도크루시옹, 남쪽으로는 지중해와 접하며 동쪽으로는 이탈리아와 국경을 접하고 있다.

○ 옥시타니 : 22%

프랑스 남부에 위치한 옥시타니는 2016년 국가 사과 생산의 22% 차지하는 레지옹이다. 옥시타니는 13개주³⁾를 관할하고 있는데 주요 사과 생산지인 타른에가론 주가 포함되어 있다. 이외 랑그도크루시옹 지방과 프랑스 남서부를 흐르는 가론강 골짜기(협곡)부근에서도 사과 재배가 이뤄지고 있는 것으로 나타난다.

옥시타니의 중심 도시는 툴루즈이며 면적은 72,724km²이다. 인구는 562만 6,858명이며, 서쪽으로는 누벨아키텐, 북쪽으로는 오베르뉴론알프, 동쪽으로는 프로방스알프코트다쥐르, 지중해와 접하며 남쪽으로는 스페인, 안도라와 국경을 접하고 있다.

○ 누벨아키텐 : 18%

프랑스 서부에 위치한 누벨아키텐은 2016년 국가 사과 생산의 18% 차지하는 레지옹이다. 누벨아키텐은 12개 주⁴⁾를 관할하고 있는데 주요 사과 생산지인 도르도뉴 주와 로트에가론 주가 위치하고 있다.

누벨아키텐의 중심 도시는 보르도이며 면적은 84,061km²이다. 인구는 580만 8,594명이며, 서쪽으로는 대서양, 북쪽으로는 페이드라루아르와 상트르발드루아르, 동쪽으로는 오베르뉴론알프, 옥시타니와 접하며 남쪽으로는 스페인과 국경을 접하고 있다.

○ 페이드라루아르 : 16%

프랑스 서부에 위치한 페이드라루아르는 2016년 국가 사과 생산의 16% 차지하는 레지옹이다. 페이드라루아르는 5개 주를 관할하고 있는데 루아르아틀랑티크 주, 마옌 주, 방데 주 3개 주를 제외한 나머지 2개 주가 앞서 언급된 주요 사과 생산 지역인 '멘에루아르 주, 사르트 주' 이다.

페이드라루아르의 중심 도시는 낭트이며 면적은 32,082km²이다. 인구는 355만 3,353명이며, 서쪽으로는 비스케이 만, 북서쪽으로는 브르타뉴, 북쪽으로는 바스노르망디, 동쪽으로는 상트르발드루아르, 남쪽으로는 푸아투샤랑트와 인접해 있다.

○ 오베르뉴론알프 : 7%

프랑스 남동부에 위치한 오베르뉴론알프는 2016년 국가 사과 생산의 7% 차지하고 있다. 오베르뉴론알프는 13개 주⁵⁾를 관할하고 있으며 중심 도시는 리옹, 면적은 69,711km²이다. 인구는 769만 5,264명이며, 북쪽으로는 부르고뉴프랑슈콩테, 북서쪽으로는 상트르발드루아르, 서쪽으로는 누벨아키텐, 남쪽으로는 랑그도크루시옹, 프로방스알프코트다쥐르와 접하며 동쪽으로는 이탈리아, 북동쪽으로는 스위스와 국경을 접하고 있다.

○ 상트르발드루아르 : 4%

상트르발드루아르는 프랑스 중부에 위치한 레지옹으로 2016년 국가 사과 생산의 4% 차지하고 있다. 상트르발드루아르는 5개 주(루아레 주, 루아르에셰르 주, 셰르 주, 앵드르 주, 앵드르에루

3) 옥시타니는 타른에가론 주 외 12개 주(가르 주, 로제르 주, 로트 주, 아리에주 주, 아베롱 주, 에로 주, 오드 주, 오토가론 주, 오토피레네 주, 제르 주, 타른 주, 피레네조리앙탈 주)로 구성됨

4) 도르도뉴 주, 외세브르 주, 랑드 주, 로트에가론 주, 비엔 주, 샤랑트 주, 샤랑트마리팀 주, 오토비엔 주, 지롱드 주, 코레즈 주, 크외즈 주, 피레네자, 툴랑티크 주

5) 드롬 주, 론 주, 루아르 주, 사부아 주, 아르데슈 주, 알리에 주, 앵 주, 오토루아르 주, 오토사부아 주, 이제르 주, 칸탈 주, 푸드돔 주

아르 주, 외르에루아르 주)를 관할하고 있으며 중심 도시는 오를레앙이다. 면적은 39,151km²이고 인구는 253만 8,000명이다. 동쪽으로는 부르고뉴, 남동쪽으로는 오베르뉴, 남쪽으로는 리무쟁, 남서쪽으로는 푸아투사랑트, 서쪽으로는 페이드라루아르, 북서쪽으로는 바스노르망디, 북쪽으로는 일드프랑스, 북동쪽으로는 오토노르망디와 인접하고 있다.

(마) 프랑스 사과 소비동향

① 프랑스 사과 소비현황

- 프랑스의 국제 사과 협회(Association national POMMES POIRES)에 의하면, 프랑스 소비자 5명 중 1명이 과일을 구매 할 시 사과를 선택한다. 또한 한 명이 연간 섭취하는 사과의 양이 20kg 이상을 기록할 만큼 사과는 프랑스 소비자가 선호하는 대표 과일 중 하나이다. 이외에 사과는 프랑스에서 재배되는 과일 물량의 절반 이상(55%)을 차지하는 최대 생산 품목이기도 하다.
- 프랑스인은 녹색과 황색의 사과 품종을 주로 소비하며, 프랑스의 국민 간식인 크레페와 시드르(Cider)를 함께 즐겨 섭취한다. 사과를 발효시켜 만든 저도주⁶⁾인 시드르는 영어로 사이더라고 읽혀져 탄산음료와 혼동되고는 하는데 이는 일본에서 한국으로 과일 발효주가 유입되던 당시 탄산음료를 사이더라고 칭하게 된 데에서 유래한 것으로 보인다.
- 프랑스 내 존재하는 사과의 종자 품종이 6천 가지에 이르렀음에도 불구하고 신품종 개발에 끊임없는 노력을 투자하고 있다.⁷⁾

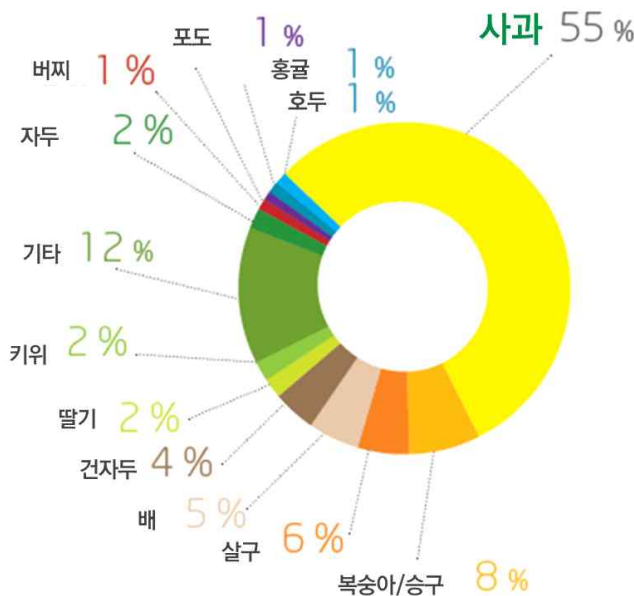


그림 4-1-5. 프랑스 과일 종류별 생산 비중(2015년) (단위 : %)

출처: FranceAgriMer(www.franceagrimer.fr)

6) 보편적으로 5도의 알코올을 함유하고 있으며 보통 탄산을 주입하여 제조하기 때문에 탄산음료와 같이 청량한 느낌을 줌

7) KBS, '프랑스, 신품종 사과 '스토리' 선보여', 2015.10.29

② 프랑스 사과 산지가격

○ 프랑스 사과의 5개년 평균 산지 가격은 82유로 센트(1kg당)(1,112원)⁸⁾이다. 5개년 최고가의 평균은 동 기준 105유로 센트(1,424원)를 기록했으며 최저 평균가는 70유로 센트(949원)로 집계 된다. 이는 주요 생산 시기의 바로 전인 8월(1kg당 96유로 센트(1,302원))과 생산이 주춤해지기 시작하는 5월(1kg당 84유로 센트(1,139원))에 가격이 급등하는 것으로 분석된다.



(단위 : 100kg 당 유로=1kg 당 유로센트)

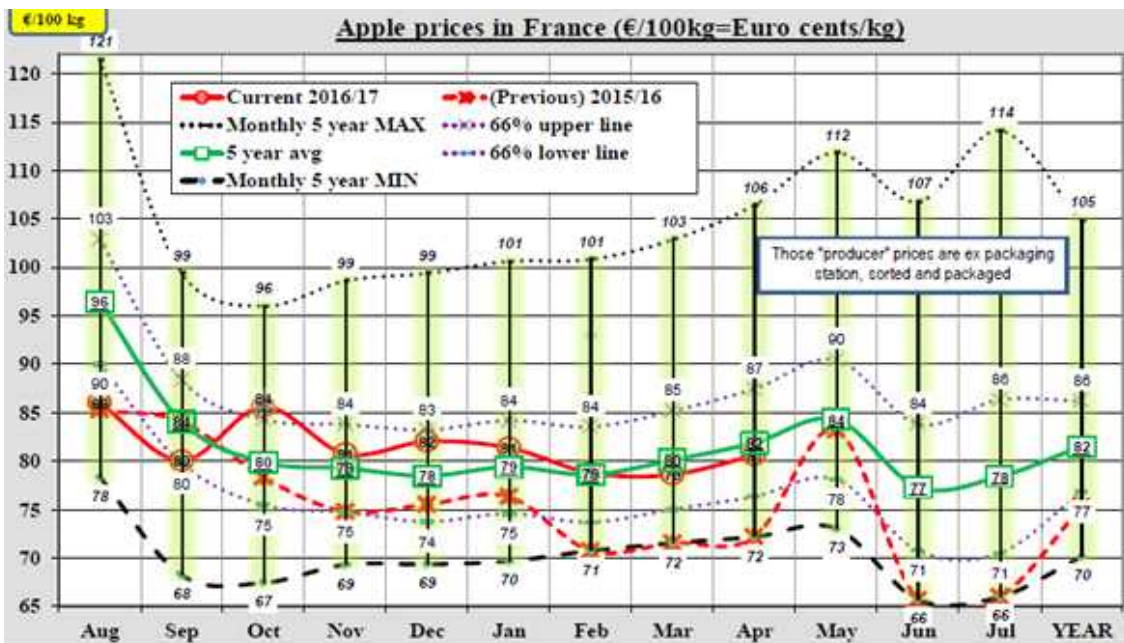


그림 4-1-6. 프랑스 내 사과 생산 가능 시기 및 산지가격

출처: European Commission(ec.europa.eu)

(사) 프랑스 사과묘목 수입규모

- 프랑스, HS CODE 0602.20 품목 세계 수입 3위국이다.
- 한국에서 사과 묘목은 HS CODE 0602.20.1000(사과나무)라는 특정 세번으로 구분 되지만 프랑스를 포함한 유럽연합은 포도와 감귤류를 제외한 타 과일나무에 별도의 HS CODE를 부

8) 1유로=1,356원(KEB하나은행, 2017.09.19. 17:02 고시 기준), 1유로센트=0.01유로=13.56원

여하지 않고 ‘기타’로 포괄한다. 이에 전 세계 공통인 HS CODE 6자릿수 0602.20 품목을 상대로 국가 간 수입규모를 우선 파악해야 한다.⁹⁾

- 글로벌 3개년(2014~2016년) 기준 동 품목의 연평균 성장률은 2.2%에 이르러 국가 전반적으로 해당 품목에 대한 수입 수요가 확대 중인 것으로 나타나고 있다. 상위 10개국 중 멕시코, 독일과 이탈리아 3개 국가만이 2014~2016년 연평균 음의 하락세를 기록하였으며, 10위의 카자흐스탄이 78.5%의 연평균 성장률을 기록하여 폭발적인 상승세를 보이고 있다.

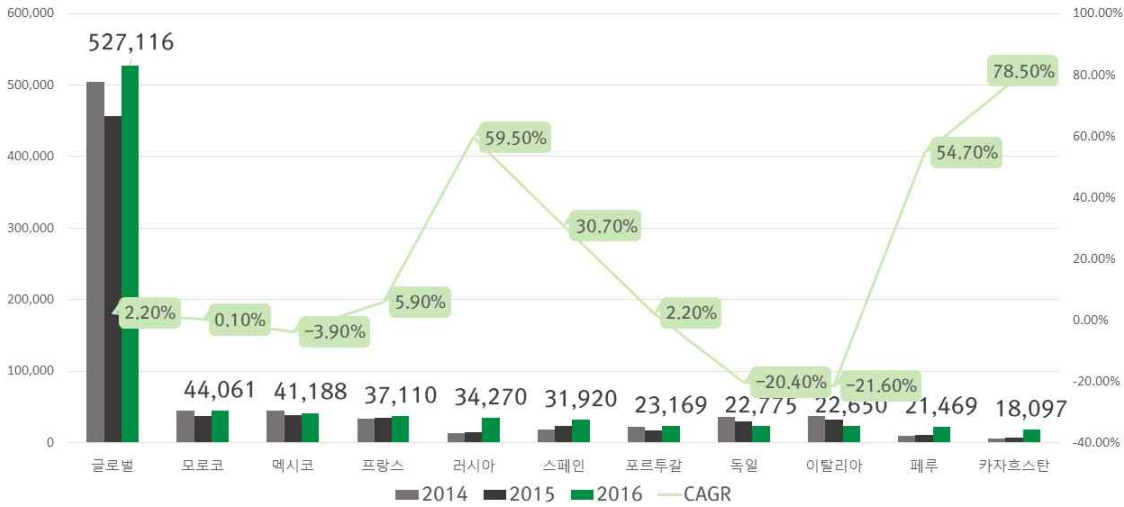


그림 4-1-7. HS CODE 0602.20 해당 품목의 수입액 규모 및 성장률(2014~2016년)

출처: International Trade Centre(www.trademap.org)

표 4-1-11. HS CODE 0602.20 해당 품목의 수입액 규모 및 성장률 (2014~2016년)

(단위 : 천 달러)

No.	국가명	2014	2015	2016	2014~2016 연평균 성장률 ¹⁰⁾
	글로벌	504,616	456,622	527,116	▲ 2.2%
1	모로코	43,964	37,371	44,061	▲ 0.1%
2	멕시코	44,584	38,667	41,188	▼ -3.9%
3	프랑스	33,074	34,622	37,110	▲ 5.9%
4	러시아	13,467	14,720	34,270	▲ 59.5%
5	스페인	18,698	23,424	31,920	▲ 30.7%
6	포르투갈	22,164	17,202	23,169	▲ 2.2%
7	독일	35,972	29,568	22,775	▼ -20.4%
8	이탈리아	36,839	32,227	22,650	▼ -21.6%
9	페루	8,974	10,064	21,469	▲ 54.7%
10	카자흐스탄	5,681	6,718	18,097	▲ 78.5%

출처: International Trade Centre(www.trademap.org)

9) 상위 HS CODE 0602.20은 포도 및 감귤류 외 기타 과일나무를 아우르고 있어 해당 세 번으로 사과나무를 평가할 시 과대평가가 발생할 수 있음을 유의해야 함

10) 2014 ~ 2016년 연평균 성장률 = (최종/최초년도)^(1/년도)-1

- 프랑스에서 사과나무가 해당 가능한 HS CODE는 0602.20.80(기타)인 것으로 추정 되고 있으며, 이에 보다 세분화된 수입 규모 파악을 위하여 상기 8자릿수 세번을 통해 심층 조사를 진행해야 한다.11)
- 2016년 기준 프랑스의 HS CODE 0602.20.80 품목에 대한 전체 수입액은 1,405만 9,000달러를 기록했으며, 해당 품번으로 교역액이 발생한 국가는 약 15개로, 중국을 제외한 상위 10위권의 국가 모두가 유럽 권역에 위치하여 주로 유럽연합 내 일부 국가에서 수입을 진행 중인 것으로 분석된다. 또한 한국은 수입상대국으로서 도출되지 않았으므로 해당 품번에 따른 수입 이력이 부재한 것으로 보인다.

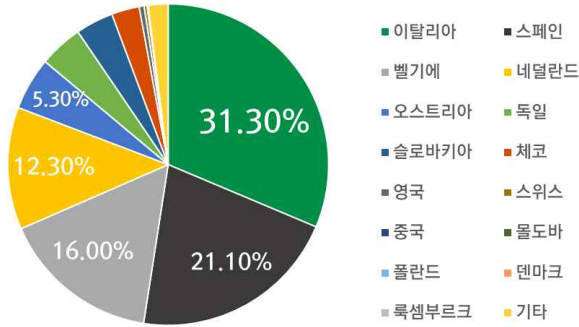


그림 4-1-8. 프랑스 내 HS CODE 0602.20.80 해당 품목의 수입액 규모 및 비중(2016년)

출처: International Trade Centre(www.trademap.org)

표 4-1-12. HS CODE 0602.20.80 해당 품목의 수입액 규모 및 비중(2016년)

(단위 : 천 달러)

No.	국가명	2016년 수입액 규모	비중
	전체국가	14,059	-
1	이탈리아	4,402	31.3%
2	스페인	2,969	21.1%
3	벨기에	2,249	16.0%
4	네덜란드	1,733	12.3%
5	오스트리아	741	5.3%
6	독일	618	4.4%
7	슬로바키아	539	3.8%
8	체코	392	2.8%
9	영국	66	0.5%
10	스위스	41	0.3%
11	중국 ¹²⁾	18	0.1%
12	몰도바	5	0.0%
13	폴란드	4	0.0%
14	덴마크	2	0.0%
15	룩셈부르크	1	0.0%

11) 2017년 HS CODE가 변경됨에 따라 글로벌 수출입 통계 사이트 모두가 2016년 기준의 교역액만을 제공하고 있음

-	기타	282	2.0%
---	----	-----	------

출처: International Trade Centre(www.trademap.org)

(5) 일본 사과 생산동향

(가) 일본 사과 재배지역 및 면적

○ 일본은 지역자치단체를 ‘도(都)’, ‘도(道)’, ‘부(府)’, ‘현(縣)’의 4개의 단위로 구분하고 있으며, 도(都) 1개, 도(道) 1개, 부(府) 2개, 현(縣) 43개로 구성되어 있다. 따라서 대부분의 지역이 현(縣)에 속하며, 일본 내 주요 사과 생산지 6개 지역도 현(縣)에 포함되는데, 가장 많은 생산량을 기록한 곳이 아오모리현으로, 일본 내에서 생산되는 사과의 60%가 이 지역에서 재배된다. 2017년 기준, 아오모리에서만 44만 7,800톤이 생산되어 가장 많은 양을 수확한 지역을 기록했으며, 이는 14만 2,100톤을 생산하여 2위를 차지한 나가노현보다 약 3 배 이상을 기록한 수확량이다.

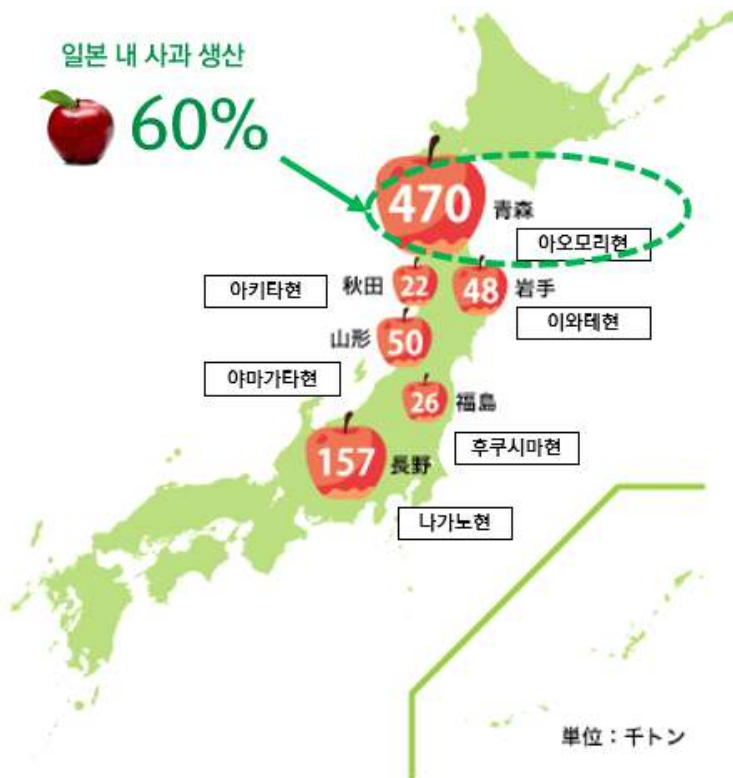


그림 4-1-9. 일본 사과생산 지역 (단위: 톤)

출처: 일본 농림수산업성 (www.maff.go.jp)

○ 아오모리현: 60%

아오모리현은 일본 혼슈 최북단에 위치하고 있는 현으로, 전체 면적은 9,645.56km²에 달하여 전국에서 8번째로 큰 지역이다. 주요 생산 품목은 사과 외에도 고구마와 마늘이 있으며 세 가지

12) 해당 품번은 사과묘목만을 지칭하는 것이 아닌 '기타' 품목임. 따라서 EU 내 중국으로부터 수입이 허가된 식물 품목이 일부 존재하는 것으로 추측됨

품목 모두 전국에서 가장 많은 생산량을 자랑한다.

2017년 기준, 44만 7,800톤의 사과를 생산하여, 전국 1위 사과 재배지를 기록했으며, 사과 품종인 후지(富士), 오우링(玉林), 츠가루(津軽), 죠나 골드(ジョナゴールド) 중 후지가 전체의 약 50%를 차지하고 있으며, 나머지 품종들이 뒤를 잇고 있다.

○ 나가노현: 20%

나가노현은 일본 혼슈 남단에 위치하고 있는 현으로, 바다에 닿는 면이 없는 완전한 내륙지역이다. 대규모의 산악지대가 있어 주거가능한 면적은 비교적 낮은 편이며, 전체 면적은 13,561.56km²에 달한다. 제 18회 동계올림픽의 개최지로도 알려져 있으며, 연중 서늘한 기후를 가지고 있다.

2017년 기준, 14만 2,100톤의 사과를 생산하여 전국 2위 사과 재배지로서 입지를 확보했다. 관광객을 위한 사과 따기 체험과 과수원 견학을 활발히 실시하며 나가노산 사과를 적극적으로 홍보하고 있다.

○ 야마가타현 : 7%

야마가타현은 일본 혼슈의 북서쪽에 위치하고 있으며, 산맥, 분지, 평야가 고루 분포되어 있는 것이 특징이다. 또한 4계절이 뚜렷하여 다양한 작물을 재배할 수 있는데, 사과이외에도 쌀의 주요 생산지로도 알려져 있다. 현의 전체면적은 9,325.15km²에 달한다.

2017년 기준, 4만 5,700톤의 사과를 생산하여 전국 3위의 사과 재배지를 기록했으며, 사과를 다양한 형태로 가공한 제품이 특산품으로 널리 알려지면서, 지역경제에 큰 역할을 하고 있다. 가장 유명한 것은 야마가타 사과주스와 꿀에 절인 사과이다.

○ 이와테현 : 6%

이와테현은 일본 혼슈의 북동쪽에 위치하고 있으며, 전체 면적은 15,275.01km²에 달한다. 기후는 연중 서늘하며, 동기(冬期)에는 영하 30℃를 기록하는 등, 한랭한 기후를 나타낸다. 스키장으로 관광산업이 발달되어 있다.

2017년 기준 4만 3,800톤의 사과를 생산하여 전국 4위의 사과 재배지를 기록했다. 사과이외에도 무, 당근, 배추가 주요 작물로 알려져 있으며, 이와테현의 남부지역에서는 쌀이 일부 재배되고 있다.

○ 후쿠시마현 : 4%

후쿠시마현은 일본 혼슈의 북동쪽에 위치하고 있으며, 이와테현의 밑에 위치하고 있다. 전체면적은 13,783.74km²에 달하며, 일본 전체 인구의 14%가 거주하고 있는 지역이지만, 2011년 동일본 대지진으로 인해 가용면적과 인구가 급격히 줄었다. 대지진의 여파로 일본 최대의 원자력 발전소인 제 1발전소가 붕괴되면서 방사능이 전 지역에 퍼졌고, 그로 인해 후쿠시마산 농작물에 대한 국내외 소비자들의 신뢰도가 급격히 하락했다. 그러나, 자국민들의 후쿠시마산 식료품을 섭취하자는 자발적인 운동으로 서서히 명성을 되찾고 있다.

2017년 기준 2만 7,000톤의 사과를 생산하여 전국 5위의 사과 재배지를 기록했다. 여러 품종 중에서도 ‘후지(富士)’가 주력 상품이며, 풍부한 일조량을 자랑하며 같은 후지(富士)품종을 생산하는 아오야마현의 수확시기보다 일찍 출하가 가능하다.

○ 아키타현 : 3%

아키타현은 일본 혼슈의 북서쪽에 위치하고 있으며, 전체 면적은 11,637.52km²에 달한다. 전국에서 6번째로 넓은 면적을 보유하고 있다. 전체 면적의 90%는 특별호우지대에 속하여 게릴라성 폭설이 발생하는 등, 겨울에 강수량이 집중되어 있다. 또한, 전체 면적의 80%가 넓은 평야지대

로 이루어져있어, 벼농사에 적합하다. 따라서 아키타현의 대부분의 농가가 벼를 재배하고 있으며, 주요 벼 재배지역 중 3위를 차지하고 있으며, 깨끗한 자연환경과 우수한 품질의 쌀을 바탕으로 양조(釀造)산업이 활발하게 성장했다.

2017년 기준 2만 4,500톤의 사과를 생산하여 전국 6위의 사과 재배지를 기록했으며, 자신들만의 사과 품종인 ‘아키타의 붉은 빛(秋田の紅い光)’이라는 제품을 선보였다.

(나) 일본 사과 소비동향

○ 일본 농무성의 조사결과에 의하면 2016년 기준 소비량이 많은 과일은 바나나, 사과, 귤, 수박, 배가 각각 1~5위를 차지함. 전국에서 1가구당 과일 소비량이 가장 많은 곳은 이와테현이며, 2016년 한 해 동안 약 97,535g을 소비했다. 2위는 90.096g을 소비한 나가노 현, 3위는 치바현, 니이가타현, 아키타현이 64g으로 동시에 차지했으며, 가장 적은 양을 소비한 곳은 오키나와로, 2016년 기준 1가구당 7,726g을 소비했다.

① 오타중양도매시장 개요

○ 취급부류: 청과물(3개 법인), 수산(1개 법인), 화훼(2개 법인)

○ 부지면적: 386,426㎡(2017년 4월 기준)

- 청과, 수산부류: 346,321㎡, 화훼부류: 40,105㎡

○ 취급품목: 농산물, 수산물, 화훼류 외, 일반가공품과 계란도 취급

○ 경매장 사용면적: 각 법인의 거래량에 따라 3년 주기로 배정

○ 부대시설: 방문객 견학코스, 냉장창고(주로 과일류 적재), 상품진열 및 상대매매 코너, 파렛트 적재장 등

○ 1982년 수립된 제3차 동경도 도매시장 정비계획에 따라 청과(1989.05.06), 수산(1989.09.18), 화훼(1990.09.08)를 취급하는 종합시장으로 건설, 개장되었다. 일본의 수도 도쿄에 위치한 ‘오타중양도매시장’은 도매시장 중 일본 내 최대 규모의 거래량을 자랑하는 일본 제1의 농산물 공영도매시장이다. 오타시장은 청과물, 수산물 및 화훼를 취급하는 종합시장이다. 육, 해, 공 운송이 가능한 지리적 우위에 있어 운송수단 및 운송기관의 선택 폭이 넓으며, 운송시간의 단축, 비용절감 및 운송정보 등의 서비스를 쉽고 빠르게 접할 수 있을뿐더러 냉장고시설이 완비하여 제품의 신선도 및 보증 등의 우수성을 가지고 있다.

○ 오타중양도매시장 사진

표 4-1-13. 오타중양도매시장 사진



○ 청과부 업자수(2017 4월 기준)

○ 도매업자: 4개사(절임1개사 포함), 중도매자: 167개사, 매매참가자: 1,198명

※ 청과부류에는 4개 도매법인(절임류 1개 포함)이 있지만 이중 동경청과법인이 제일 거래량이 많아 전체 오타도매시장 거래량의 약 70%를 상회한다.

② 오타중양도매시장 사과 단가

표 4-1-14. 농림수산물 2016년 사과 도매시장 사과 단가

구분	단위	츠가루	쇼나 골드	오우린	후지	기타	합계	
전년대비	수량	%	86	92	99	95	94	94
	가격	%	91	90	98	102	104	100
	가격	%	106	98	99	108	110	107
1월	수량	t	25	1,545	2,577	23,056	1,531	28,734
	가격	100万円	7	490	731	6,519	507	8,254
	가격	円/kg	275	317	284	283	331	287
2월	수량	t	15	1,893	3,202	28,530	1,354	34,993
	가격	100万円	4	604	894	8,318	378	10,199
	가격	円/kg	276	319	279	292	279	291
3월	수량	t	11	2,031	3,214	27,548	1,095	33,899
	가격	100万円	2	700	919	8,703	349	10,674
	가격	円/kg	161	345	286	316	319	315
4월	수량	t	6	2,307	2,454	20,978	975	26,720
	가격	100万円	1	802	744	7,194	321	9,062
	가격	円/kg	166	348	303	343	329	339
5월	수량	t	5	2,861	2,296	14,403	906	20,470
	가격	100万円	1	1,076	704	5,813	318	7,911
	가격	円/kg	124	376	306	404	351	386
6월	수량	t	2	2,798	1,567	10,063	911	15,340
	가격	100万円	0	1,053	480	4,136	317	5,986
	가격	円/kg	108	377	306	411	348	390
7월	수량	t	15	2,720	735	7,116	761	11,347
	가격	100万円	4	1,061	245	3,011	273	4,594
	가격	円/kg	273	390	334	423	359	405
8월	수량	t	6,336	1,773	203	2,815	1,521	12,648
	가격	100万円	1,947	747	73	1,243	510	4,519
	가격	円/kg	307	421	357	441	335	357
9월	수량	t	20,851	64	3	853	6,999	28,770
	가격	100万円	5,641	20	1	285	1,886	7,832
	가격	円/kg	271	310	200	334	269	272
10월	수량	t	2,593	1,777	437	13,351	20,744	38,902
	가격	100万円	663	537	94	4,403	6,276	11,973
	가격	円/kg	256	302	214	330	303	308
11월	수량	t	110	2,323	1,924	23,907	8,269	36,533
	가격	100万円	32	732	545	7,730	2,424	11,463
	가격	円/kg	295	315	283	323	293	314
12월	수량	t	23	1,690	2,233	26,280	2,337	32,563
	가격	100万円	6	572	696	8,462	782	10,518

	가격	円/kg	270	338	312	322	334	323
--	----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

출처: 농림수산성 (<http://www.maff.go.jp/index.html>)

③ 대소형 마트 사진

표 4-1-15. 대, 소매 마켓의 사과 품종 및 가격

<p>< 이온 입구 ></p>	<p>< 츠가루 진열 상품 ></p>
<p>< 이토 요카도 입구 ></p>	<p>< 츠가루, 오우린 진열 상품 ></p>
<p>< 오우린 진열 상품 ></p>	<p>< 부사 진열 상품 ></p>
<p>< 세이유 입구 ></p>	<p>< 츠가루, 오우린 진열 상품 ></p>



< 메가돈키호테 입구 >



< 츠가루 진열 상품 >



< 츠가루, 조나골드 진열 상품 >



< 오우린, 츠가루 진열 상품 >



< 마에다스토어 입구 >



< 츠가루 진열 상품 >





< 마루에츠 입구 >



< 츠가루 진열 상품 >



< 츠가루 진열 상품 >	< 오우린 진열 상품 >
 <p data-bbox="331 533 561 568">< 로우존 입구 ></p>	 <p data-bbox="938 533 1248 568">< 츠가루 진열 상품 ></p>

7개 매장의 사과 품종 조사 결과 가장 인기 있는 품종은 (1)츠가루, (2)오우린, (3)부사, (4)조나 골드 순으로 확인 된다.

④ 전자상거래 사과 가격

표 4-1-16. 2017년 10월 일본 전자상거래 사과 가격

품종	무게	등급	가격
시나노 스위트	3kg	가정용	3,550 엔 (운송료, 세금 포함)
		특선	4,050 엔 (운송료, 세금 포함)
		최고급	4,950 엔 (운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	2,750 엔 (운송료, 세금 포함)
	5kg	가정용	5,200 엔 (운송료, 세금 포함)
		특선	6,000 엔 (운송료, 세금 포함)
		최고급	7,500 엔 (운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	4,100 엔 (운송료, 세금 포함)
	10kg	가정용	8,400 엔 (운송료, 세금 포함)
		특선	9,400 엔 (운송료, 세금 포함)
		최고급	11,550 엔 (운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	6,000 엔 (운송료, 세금 포함)
후지	1.5kg	특선	2,680 엔 (운송료, 세금 포함)
		최고급	3,040 엔 (운송료, 세금 포함)
	3kg	가정용	3,350 엔 (운송료, 세금 포함)
		특선	3,880 엔 (운송료, 세금 포함)
		최고급	4,720 엔 (운송료, 세금 포함)
		흠집, 상처 있는 사과	2,920 엔 (운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	2,740 엔 (운송료, 세금 포함)
	5kg	가정용	5,000 엔 (운송료, 세금 포함)
		특선	5,900 엔 (운송료, 세금 포함)
		최고급	7,100 엔 (운송료, 세금 포함)
		흠집, 상처 있는 사과	4,460 엔 (운송료, 세금 포함)

		요리 · 주스 · 잼 용	3,980 엔	(운송료, 세금 포함)
	10kg	가정용	8,510 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	9,450 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	12,160 엔	(운송료, 세금 포함)
		흠집, 상처 있는 사과	6,740 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	5,900 엔	(운송료, 세금 포함)
조나골드	2.8kg	가정용	3,400 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	3,700 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	4,540 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	2,800 엔	(운송료, 세금 포함)
	5kg	가정용	5,240 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	720 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	7,040 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	4,220 엔	(운송료, 세금 포함)
	10kg	가정용	8,420 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	9,680 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	11,180 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	6,260 엔	(운송료, 세금 포함)
세계일	2.8kg	가정용	4,200 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	4,620 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	6,000 엔	(운송료, 세금 포함)
	5kg	가정용	6,960 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	7,680 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	9,300 엔	(운송료, 세금 포함)
홍옥	2.8kg	가정용	3,000 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	3,300 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	4,140 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	2,400 엔	(운송료, 세금 포함)
	4.8kg	가정용	4,800 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	5,280 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	6,660 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	3,480 엔	(운송료, 세금 포함)
	9.8kg	가정용	7,920 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	8,760 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	10,620 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	5,280 엔	(운송료, 세금 포함)
오우린	1.5kg	특선	2,560 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	2,860 엔	(운송료, 세금 포함)
	3kg	가정용	3,000 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	3,340 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	4,060 엔	(운송료, 세금 포함)

	흠집, 상처 있는 사과	2,800 엔	(운송료, 세금 포함)	
	요리 · 주스 · 잼 용	2,680 엔	(운송료, 세금 포함)	
5kg	가정용	4,400 엔	(운송료, 세금 포함)	
	특선	4,960 엔	(운송료, 세금 포함)	
	최고급	5,860 엔	(운송료, 세금 포함)	
	흠집, 상처 있는 사과	4,120 엔	(운송료, 세금 포함)	
	요리 · 주스 · 잼 용	3,760 엔	(운송료, 세금 포함)	
10kg	가정용	7,880 엔	(운송료, 세금 포함)	
	특선	8,740 엔	(운송료, 세금 포함)	
	최고급	11,260 엔	(운송료, 세금 포함)	
	흠집, 상처 있는 사과	6,160 엔	(운송료, 세금 포함)	
	요리 · 주스 · 잼 용	5,560 엔	(운송료, 세금 포함)	
무츠	3kg	가정용	2,580 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	2,880 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	3,600 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	2,100 엔	(운송료, 세금 포함)
	5kg	가정용	4,080 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	4,560 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	5,820 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	3,180 엔	(운송료, 세금 포함)
	10kg	가정용	6,420 엔	(운송료, 세금 포함)
		특선	7,080 엔	(운송료, 세금 포함)
		최고급	9,300 엔	(운송료, 세금 포함)
		요리 · 주스 · 잼 용	5,220 엔	(운송료, 세금 포함)

출처: (주)쿄에이(株式会社 キョーエイ) <http://www.ringonokai.jp/kyoei/contents.html>

(다) 일본의 사과묘목 수입규모

- 일본의 경우, 사과나무는 ‘수목과 관목(식용 과실이나 견과류의 것으로서 접목했는지에 불문한다)’ 품목에 포함된다.
- 2016년 전 세계에서 HS CODE 0602.20에 대해 발생한 수입 교역액은 5억 2,711만 6,000달러이며, 동기간 해당 품목의 최대 수입국은 모로코로 4,406만 1,000달러를 기록하여 전체 수입 시장의 8.4%를 점유했다. 멕시코가 4,118만 8,000달러(7.8%)로 이를 뒤따랐으며 프랑스, 러시아, 스페인이 순차적으로 3,711만 달러(7.0%), 3,427만 달러(6.5%), 3,192만 달러(6.1%)를 기록하여 전 세계 수입 상위 5위 국가 내 등극했다.
- 이외에 포르투갈, 독일, 이탈리아, 페루가 2,000만 달러 이상의 수입액을 기록하였으며 카자흐스탄이 이에 준하는 1,809만 7,000달러를 기록하여 상위 10위에 안착했으며, 일본의 경우 HS CODE 0602.20 품목 교역액이 14만1,000달러로, 전 세계 수입 국가 중, 96위를 기록했다.

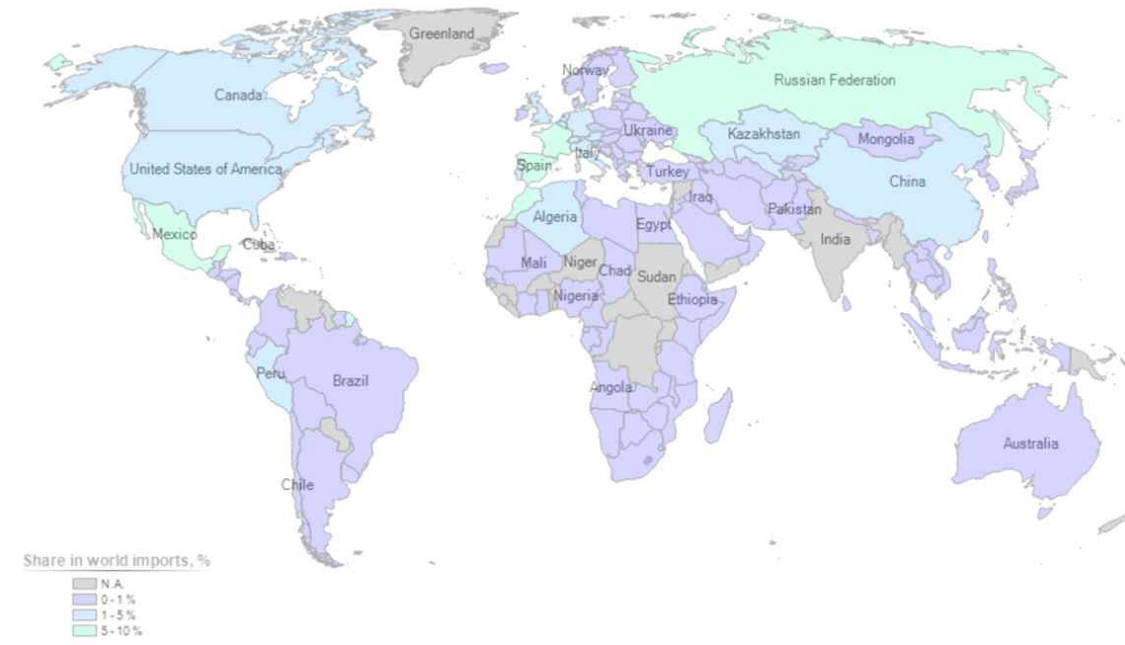


그림4-1-10. HS CODE 0602.20 해당 품목의 수입 교역액 상위 국가 비중(2016년)

출처: International Trade Centre(www.trademap.org)

- 글로벌 3개년(2014~2016년) 기준 동 품목의 연평균 성장률은 2.2%에 이르러 국가 전반적으로 해당 품목에 대한 수입 수요가 확대 중인 것으로 나타났다.
- 상위 10개국 중 멕시코, 독일, 이탈리아 3개 국가만이 2014~2016년 연평균 음의 하락세를 기록하였으며, 10위의 카자흐스탄이 78.5%의 연평균 성장률을 기록하여 폭발적인 상승세를 보였다.
- 일본의 경우, HS CODE 0602.20품목의 글로벌 수입국 96위를 차지했으며, 2014년~2016년 연평균 -38%라는 하락세를 보였다.

(단위 : 천 달러)



그림 4-1-11. HS CODE 0602.20 해당 품목의 수입액 규모 및 성장률(2014~2016년)

출처: International Trade Centre(www.trademap.org)

표 4-1-19. HS CODE 0602.20 해당 품목의 수입액 규모 및 성장률(2014~2016년)

(단위 : 천 달러)

No.	국가명	2014	2015	2016	2014~2016 연평균 성장률 ¹³⁾
	글로벌	504,616	456,622	527,116	▲ 2.2%
1	모로코	43,964	37,371	44,061	▲ 0.1%
2	멕시코	44,584	38,667	41,188	▼ -3.9%
3	프랑스	33,074	34,622	37,110	▲ 5.9%
4	러시아	13,467	14,720	34,270	▲ 59.5%
5	스페인	18,698	23,424	31,920	▲ 30.7%
6	포르투갈	22,164	17,202	23,169	▲ 2.2%
7	독일	35,972	29,568	22,775	▼ -20.4%
8	이탈리아	36,839	32,227	22,650	▼ -21.6%
9	페루	8,974	10,064	21,469	▲ 54.7%
10	카자흐스탄	5,681	6,718	18,097	▲ 78.5%
96	일본	363	115	141	▼ -38%

출처: International Trade Centre(www.trademap.org)

- UN Comtrade Database에 의하면 2016년 기준, 일본의 HS CODE 0602.20.000 품목에 대한 전체 수출액은 17만 9,070달러를 기록함.¹⁴⁾ 해당 품번으로 교역액이 발생한 국가는 약 10개로, 중국, 한국, 말레이시아 등 3개의 아시아 국가가 포함되었다.
- 한국은 수입교역국 3위로, 상위 5위안에 포함되며 교역액은 2016년 기준 12,606달러에 달했다.

(단위 : 천 달러)

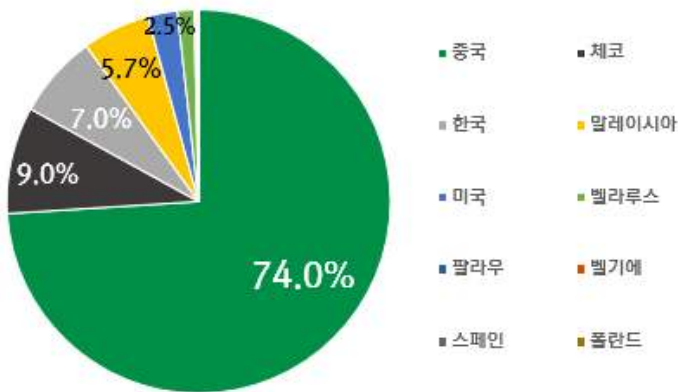


그림 4-1-12. 일본 내 HS CODE 0602.20.000 해당 품목의 수입액 규모 및 비중(2016년)

출처: UN Comtrade Database(comtrade.un.org)

13) 2014 ~ 2016년 연평균 성장률 = (최종/최초년도)^(1/년도)-1

14) 세번별 수입액 규모와 비중 정보 취득할 때는 UN Comtrade Database를 활용하여 조사함, 하여 앞서 International Trade Centre (www.trademap.org)에서 조사한 2016년 기준 수입액 규모(14만 1천 달러)와 UN Comtrade에서 조사한 규모(17만 9천달러)가 출처원이 상이하여 결과 값에서 차이가 날 수 있음

표 4-1-18. 일본 내 HS CODE 0602.20.000 해당 품목의 수입액 규모 및 비중(2016년)

(단위 : 천 달러)

No.	국가명	2016년 수입액규모(USD)	비중
	전체국가	179,070	-
1	중국	132,148	74%
2	체코	16,142	9.01%
3	한국	12,606	7.03%
4	말레이시아	10,365	5.69%
5	미국	4,299	2.5%
6	벨라루스	2,800	1.4%
7	팔라우	300	0.16%
8	벨기에	266	0.14%
9	스페인	143	0.07%
10	폴란드	1	0%

출처: UN Comtrade Database(comtrade.un.org)

나. 국가별 사과묘목 선호 품종 및 요구 특성의 조사

(1) 중국 대, 소매 마트 선호 품종 및 특성 조사

- 징크어룽: 징크어룽은 1994년 생활용품의 도소매업무를 시작으로 10년 이상의 개발 과정을 거쳐 전통 식료품, 채소가게 및 잡화점을 슈퍼마켓으로 전환했다.슈퍼마켓 전환이후 대, 소형마트, 편의점등의 경영방식을 기반으로 소자본금으로 빠르게 확장하며, 북경과 하북지역의 상업체인점기업으로 높은 점유율을 차지하고 있다.
- 우메이: 우메이는 북경의 최초 대형마트로써 현재 소비자의 만족도 1위의 대형할인마트이다. 대규모 아파트단지에 전면적인 소비자 서비스를 제공하고 있으며, 지하철, 버스정류장 부근의 유동인구가 많은 지역에 편의점이 들어서면서, 북경과 북방의 최고의 대형소비물자 유통기업으로 발전했다.
- 용후이: 용후이마트는 푸쥘엔성에서 추진한 전통농산물시장을 현대화유통방식으로 전환중 양성된 민영대형기업이다. 1998년 설립되었으며, 중국의 500대 기업중 하나이다. 중국의 고급 농업산업 및 유통산업의 선도기업이며, 중국저명상표의 영광을 차지했다.

표 4-1-19. 중국의 도, 소매 매장



< 쩡크어롱 입구 >



< 부사 판매대 >



< 아오리 판매대 >



< 갈라 판매대 >



< 부사 판매대 >



< 레드딜리셔스 판매대 >



< 우메이 >



< 갈라 판매대 >



< 한복(寒富), 중국산청사과, 갈라 판매대 >



< 레드 딜리셔스, 갈라, 부사 판매대 >



< 용후이 입구 >



< 부사 판매대 >



< 가라, 레드 딜리셔스 판매대 >



< 황원수(黄元帅), 화우(花牛), 부사 판매대 >



< 가라, 부사 판매대 >



< 가라, 부사 판매대 >



< 즐러르어구어위엔 입구 >



< 부사, 화우(花牛), 청사과 판매대 >

(2) 중국 도매시장 선호 품종 및 특성 조사

(가) 북경신발지농산품도매시장

- 북경신발지농산품도매시장은 1988년 5월 16일 설립되었으며, 건설초기 시장 면적은 10,000㎡에 관리원 15명으로 시작 되었다. 벽을 대신하여 철조망으로 외벽을 대신하여 만든 조그마한 농산물시장이었지만, 28년동안 건설 및 발전을 통해 현재 아시아에서 거래규모에서 제일 큰 전통농산물 도매시장으로 발전하였으며, 세계 동중시장 중 높은 인지도와 영향력을 가지고 있다.
- 현재 시장 면적은 1,120,000㎡에 1500명 이상의 관리인이 근무하며, 시장내외에 노점상은 2000곳이 넘으며, 고정적인 고객사는 4000개 이상이며, 1일 물동량은 채소 1.6톤, 과일 1.6톤, 돼지 3,000마리, 양 1,500마리, 소 150마리, 수산물 1,800톤 이상이다. 최근(2014년) 연간 거래액은 3,268억을 넘어서며, 채소, 과일을 중심으로 육류, 수산물, 조미료 등 10대 종합도매시장으로 발전했다.
- 과일은 간이품질검사를 거쳐서 도매시장으로 입고되며, 관내 소매상 또는 타 지역 소매상에 출하되는 경우가 대부분이다. 거래현장에서 판매자와 구매자간에 현물교환과 동시에 대금정산이 이뤄지고 있으며, 도매시장이 따로 경매 등에 관여하지는 않는다.

표 4-1-20. 중국 신발지 사과도매시장



<신발지 사과도매시장 입구>



<청과동 상징물>



< 각 산지의 물품 입고 >



< 도매업체 >



< 도매업체 >



< 도매업체 창고 >



< 노점상 사과 진열상품 >



< 노점상 사과 진열상품 >



< 각 산지의 물품 출고 >



< 냉장창고지 >

(나) 신발지 사과 일일 거래 단가




표 4-1-21. 2017년 11월 16일 신발지 도매 가격




품명	최저가(CNY)	평균가(CNY)	최고가(CNY)	단위
부사(종이포장/φ70-85이상)	2.5	2.95	3.4	500g
부사 (비닐포장)	1.2	1.35	1.5	500g
부사(종이포장/φ85이상)	3.3	3.65	4	500g
황원수(黄元帅)	1.4	1.85	2.3	500g
화우(花牛 φ70-85)	1.3	2.55	3.8	500g
신장아커쭈(新疆阿克苏)	3	3.5	4	500g
국광(国光)	1	1.4	1.8	500g
요녕한복(辽宁寒富)	1.3	1.9	2.5	500g
오우린	1.3	1.4	1.5	500g

출처: 중국신발지시장 행정정보

(3) 중국 사과 선호 품종 및 특성 설명

표 4-1-22. 중국 사과 선호 품종

구분	품종명	이미지	특징
홍사과	홍부사 红富士		외관은 홍색이며, 하단부는 황녹색을 띠며 과즙이 풍부하고 다른 품종에 비해 당도가 높고 신맛을 가지고 있다.
	홍장군 红将军		과육이 홍부사보다 부드럽고 껍질이 얇으며 과즙이 많다. 과일 수확량이 높고 숙성 속도가 빠르며 수확량이 비교적 많다.
	미국레드딜리셔스 美国蛇果		외관은 짙은 홍색이며, 과즙이 풍부하고 바삭 바삭하다.
	화우사과 花牛苹果		과육의 밀도가 높고 바삭 바삭하고 과즙이 풍부하며, 맛이 독특하고 향기가 풍부하다.
	국광사과 国光苹果		외관은 홍황색, 과육은 연한 황색을 띠며, 과육이 바삭하고 껍질이 얇으며 과즙이 풍부하고 단맛과 신맛이 난다. 환경에 대해 적응력이 강하고 방한능력이 우수하여 생산량이 많고

			참고저장성이 높다.
	갈라사과 嘎拉苹果		빛깔과 광택이 곱고 아름다우며, 과육이 연한 황색이고 과즙이 많고 달콤하고 신맛을 낸다.
황사과	황원수 黄元帅		금관 사과의 외관은 금색, 황녹색이며, 과육은 황백색, 연황색을 띠고 있으며, 아삭하고 향기롭고 달콤하다.
청사과	청사과 青苹果		외관은 청녹색이며 신맛이 강하고 약간 뽀으며, 일반 사과보다 칼슘, 비타민C 함유량이 높다.

(4) 프랑스 사과 선호 품종별 생산정보

- 5개년(2011~2015년) 간 프랑스의 사과 생산량은 매년 증감을 반복하고 있는데, 재배면적이 감소하고 있음을 고려하였을 시 면적당 생산량은 2012년을 제외하고 매년 비슷한 수준을 유지하고 있다.
- 프랑스 내에서 재배되는 사과 품종은 24개가 있으며 그 중 Golden이 2016년 기준 4,450억 톤을 기록하여 생산 비중이 가장 높은 품종(27.5%)으로 도출되며, 이를 뒤따라 Gala(17.9%), Granny(10.0%), Pink Lady(9.0%)가 각각 1,000억 톤 이상 생산되고 있다.

표 4-1-23. 프랑스 내 사과 품종별 생산량(2012~2016년) (단위 : 백만톤)

No	품종명	2012	2013	2014	2015	2016	2016 비중
1	Ariane	18,000	24,000	23,000	21,000	20,000	1.2%
2	Belchard	37,000	52,000	48,000	54,000	48,000	3.0%
3	Boskoop	4,000	10,000	15,000	16,000	14,000	0.9%
4	Braeburn	61,000	94,000	73,000	87,000	89,000	5.5%
5	Cameo	1,000	2,000	1,000	1,000	1,000	0.1%
6	Canada	23,000	46,000	43,000	48,000	40,000	2.5%
7	Choupette	2,000	3,000	3,000	4,000	6,000	0.4%
8	Elstar	14,000	22,000	21,000	27,000	25,000	1.5%
9	Fuji	44,000	65,000	43,000	69,000	48,000	3.0%
10	Gala	226,000	270,000	263,000	322,000	290,000	17.9%
11	Golden	336,000	507,000	441,000	474,000	445,000	27.5%
12	Goldrush Delisdor	-	7,000	6,000	7,000	60,000	3.7%

13	Granny	147,000	169,000	139,000	162,000	162,000	10.0%
14	Honey Crunch	13,000	14,000	15,000	16,000	13,000	0.8%
15	Idared	4,000	10,000	6,000	6,000	7,000	0.4%
16	Jazz	12,000	15,000	17,000	19,000	18,000	1.1%
17	Jonagold	6,000	23,000	25,000	44,000	40,000	2.5%
18	Joya	6,000	8,000	7,000	6,000	7,000	0.4%
19	Pink Lady	78,000	102,000	129,000	144,000	145,000	9.0%
20	R.Reinettes	11,000	12,000	14,000	18,000	14,000	0.9%
21	Rouges	47,000	59,000	49,000	55,000	48,000	3.0%
22	RubINETTE	-	6,000	5,000	5,000	6,000	0.4%
23	Tentation	6,000	7,000	8,000	6,000	8,000	0.5%
24	Autres	73,000	49,000	50,000	63,000	64,000	4.0%
합계		1,169,000	1,576,000	1,444,000	1,674,000	1,618,000	

출처 : Association national POMMES POIRES(www.lapomme.org)

- 사과 품종은 고유의 특성에 따라 6개 그룹으로 분류되며 각각 섭취하는 방식과 생산 시기가 상이하다. 프랑스 소비자들은 보편적으로 품종과 무관하게 사과를 원물 상태로 섭취하지만 디저트 등 조리를 통한 섭취 역시도 빈번하게 이뤄지는 것으로 드러나고 있다.
- 프랑스에서 사과는 계절에 상관없이 연중 구매가 가능할 정도로 생산 시기가 긴 편에 속하며, 다수의 품종은 9월부터 출하에 본격 돌입하여 5월까지 주력 생산 시기를 유지한다. 6월부터 8월까지 Gala, Golden과 Reine des Reinettes 등 일부 품종만을 생산하기 때문에 출하되는 물량이 적다.

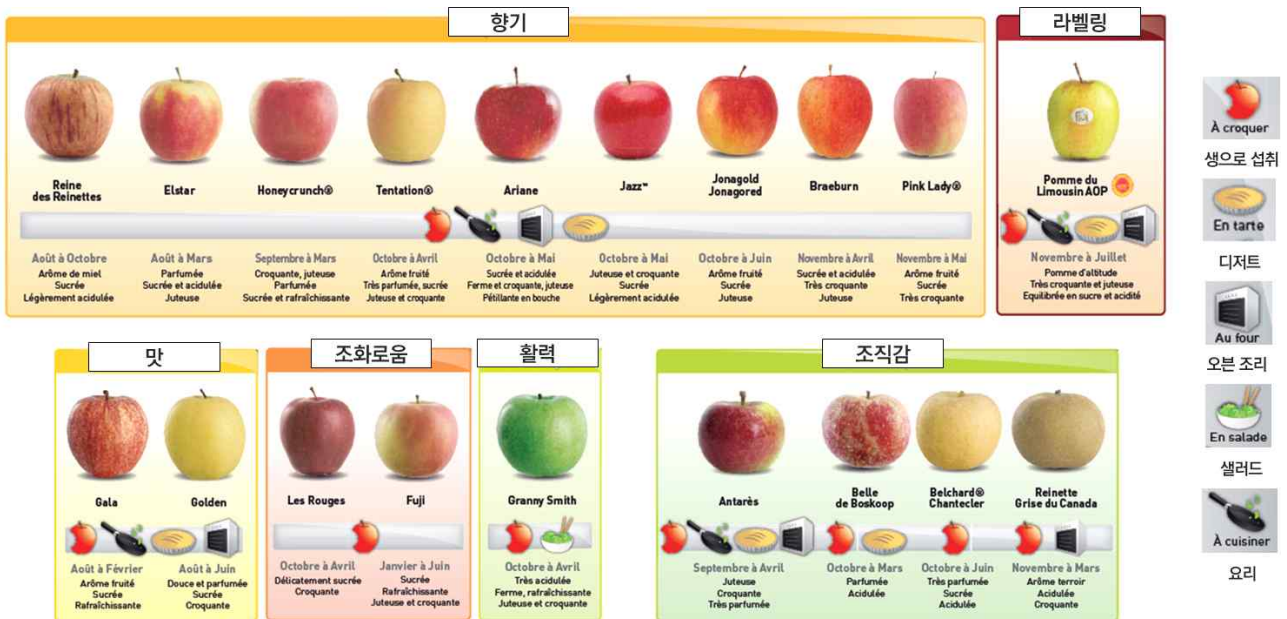


그림 4-1-13. 프랑스 사과 품종 구분

출처: Association national POMMES POIRES(www.lapomme.org)

표 4-1-24 사과 품종별 생산 가능 시기

8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월
Reine des Reinettes										
Elstar										
Honey Crunch										
Tentation										
Ariane										
Jazz										
Jonagold										
Braeburn										
Pink Lady										
Pomme du Limousin AOP										
Gala										
Golden										
Les rouges										
Fuji										
Granny Smith										
Antares										
Belle de Boskoop										
Belchard Chantecler										
Reinette Grise du Canada										

출처: Association national POMMES POIRES(www.lapomme.org)

표 4-1-25. 프랑스 사과 선호 품종 정보

구분	품종명	이미지	특징
맛있는 사과	ROYAL GALA		노란색과 붉은색이 혼합되어 곱 무늬를 형성하며, 바나나와 배의 향기가 나서 파이로 조리하였을 때 색상과 맛이 좋다.
	GOLDEN DELICIOUS		황금색 모양, 매끄러운 표면, 6 ~ 8월에 주로 맛 볼 수 있으며 크림과 같은 디저트에 단 맛을 제공하기 좋다. 구워서 먹는 것이 하나의 섭취 방법이다.
향기나는 사과 (배 향기)	REINE DE REINETTES		약간의 신맛을 지녀 파이로 조리하여 섭취할 경우 맛이 풍부하며, 비교적 짧은 시기 내에서 맛볼 수 있다.

ELSTAR		<p>배의 향기가 나고 붉은색과 노란색이 섞여 있음이 특징이다.</p>
HONEYCRUNCH		<p>풍미가 요구되는 조리법에 사용하면 좋은 맛, 모양이 고르고 색상이 화사하게 선명한 것이 특징이다.</p>
TENTATION		<p>다소 긴 모양, 노란 색상의 반점을 지니고 조리 시 향기가 달콤하여 유혹이라는 이름에 적합하다는 평을 받고 있다.</p>
ARIANE		<p>선명한 색상, 생산되는 시즌 내내 신선도가 균일하게 유지 및 보존되는 특징 지니고, 오랜 기간 자연교배를 통해 획득된 품종으로 프랑스에서만 재배되는 품종이다.</p>

표 4-1-26. 프랑스 사과 선호 품종

구분	품종명	이미지	특징
향기나는 사과 (배 향기)	JAZZ		<p>선택된 생산자에 의해서만 생산이 가능한 품종, 시간이 지나도 산도와 당도가 적절하게 유지됨, 유럽 소비자 패널 테스트 당시 향기가 가장 좋은 품종으로 선택되었다.</p>
	JONAGOLD		<p>색상이 선명하게 물들 듯이 익는 특징이다.</p>
	BRAEBURN		<p>주로 생으로 섭취하거나 구이나 파이로 조리하며, 맛의 균형이 좋다는 평가를 받고 있다.</p>

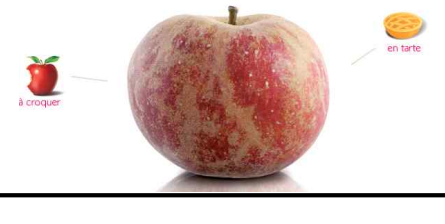
	PINK LADY		<p>씹을수록 맛이 달콤하고 분홍색, 노란색, 녹색 모두가 확인이 가능하며, 수분이 많아 조리하여 섭취하는 것을 더욱 선호한다.</p>
산도와 당도의 균형이 조화로운 사과	LA ROUGE		<p>완벽한 붉은 색으로 시선을 사로잡으며, 생으로만 섭취되고 산도와 당도의 균형이 좋다.</p>
사각사각한 사과	ANTARES		<p>주홍빛의 얼룩을 띠는 납작한 형태의 사과로 소박한 형태를 지니며, 사각사각한 식감이 우수하다.</p>
	BELLE DE BOSKOOP		<p>붉은 바탕에 줄무늬가 독특하다.</p>

표 4-1-27. 프랑스 사과 선호 품종

구분	품종명	이미지	특징
사각사각한 사과	BELCHARD CHANTECLER		<p>고른 황금색, 표면이 거칠어 보이고 외관이 소박하다는 평가를 받고 있다.</p>
	CHOUPETTE		<p>깊은 붉은색과 보라색이 혼합되어 색상이 매우 선명하며, 맛이 우수하여 파이나 케이크와 같이 풍미가 필요한 디저트 요리에 활용된다.</p>
	REINETTE GRISE DU CANADA		<p>청동색의 사과로 사각사각하기 보다는 바삭한 식감을 지니며, 감귤향이 나기도 한다.</p>

활력을 주는 사과	GRANNY SMITH		채도가 밝은 녹색의 사과이며, 수분과 산도가 높은 편이다.
라벨 사과	POMME DU LIMOUSIN AOP		법령에 의해 제한된 리무쟁 고지대에서 생산되는 사과, 야간 길쭉한 모양을 지고 분홍빛을 머금으며, 생선이나 고기에 사용할 시 달콤한 맛이 우수하다.
착실한 사과	FUJI		원형에 가까운 형태를 지니고, 과즙이 풍부하고 달콤한 맛이 우수하다고 평가받는다.

출처: Association national POMMES POIRES(www.lapomme.org)

(5) 일본 사과 선호 품종별 생산정보

- 5개년(2012~2016년) 간 일본의 사과 생산량은 매년 증감을 반복하고 있으며, 5년 간 가장 높은 생산량을 보인 품종은 ‘후지(富士)’ 로, 두 번째로 높은 생산량을 보인 ‘오우링(王林)’ 의 237,100톤보다 약 4.7배를 웃도는 수확을 보이고 있다.
- 일본 내에서 재배되는 사과 품종은 4개가 있으며 그 중 ‘후지(富士)’ 가 2016년 기준 22만 4,600톤을 기록하여 생산 비중이 가장 높은 품종(약 63%)으로 도출 되었다. 2위는 ‘오우링(王林)’ 이 4만 4,700톤(약 13%)을 기록했고, 3위는 조나골드(ジョナゴールド)로 4만 4,200톤(9.0%)을 생산했다. 마지막으로 ‘츠가루(津軽)’ 는 4만 3,100톤(약 12%)을 기록하여 4개의 품종 중 가장 낮은 생산량을 나타냈다.
- 일본에서 재배되는 사과품종은 산미(酸味)와 색에 따라 크게 4개의 종류로 나뉘며, 실질적으로 재배되는 품종은 약 100종에 달하지만, 재배 면적이나 수확량을 기준으로 ‘후지(富士)’, ‘츠가루(津軽)’, ‘오우링(王林)’, ‘조나골드(ジョナゴールド)’ 로 나뉜다. 따라서 소비자들은 기호에 따라 사과를 선택하고, 교배상품의 경우 해당 사과의 교배 정보를 참고하여 소비하고 있다. 사과는 연중 3개월(5월 ~ 8월)을 제외하고, 다양한 품종으로 맛볼 수 있기 때문에 일본 소비자들에게 비교적 친근한 과일이다.
- 병해충에 민감한 사과나무는 무공해 사과를 재배하기가 어려운 품목으로 꼽히는데, 최근 일본인들의 건강에 대한 관심이 집중되면서, 친환경 사과가 주목받고 있다. 그에 따라 유전자 변형을 하지 않고, 농약을 사용하지 않은 친환경 ‘유기JAS’ 를 취득한 사과가 늘어나고 있다.

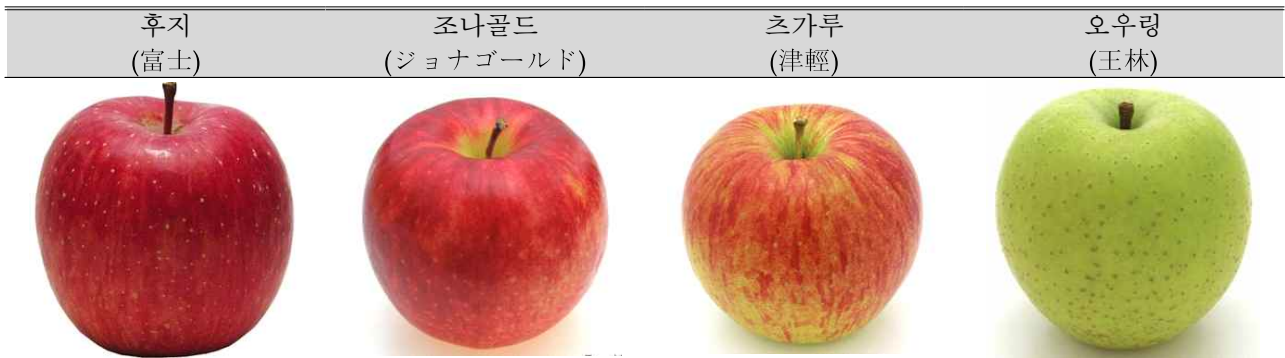
표 4-1-28. 일본 내 사과 품종별 생산량(2012~2016년)

(단위 : 톤)

연도 \ 품종	후지 (富士)	조나골드 (ジョナゴールド)	츠가루 (津軽)	오우링 (王林)
2012년	227,700	46,700	43,800	50,000
2013년	204,800	41,400	45,500	46,900
2014년	235,500	45,700	50,600	47,100
2015년	235,700	44,700	50,400	48,400
2016년	224,600	44,200	43,100	44,700
합계	1,128,300	222,700	233,400	237,100

출처: 일본 농림수산청, '2017 연도별·품종별 생산량 통계 (www.maff.go.jp)

표 4-1-29. 일본 사과 품종



출처: Wikipedia

표 4-1-30 .사과 품종별 생산 가능 시기

8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	
			후지(富士)								
		조나골드(ジョナゴールド)									
	츠가루(津軽)										
			오우링(王林)								

출처: Foodslink(foodslink.jp)

표 4-1-31. 일본 사과 선호 품종

품종명	이미지	특징
후지 (富士)		일본에서 가장 인기가 많은 품종으로, 단맛이 강하며, 과즙과 향이 가장 풍부하다. 출하기간은 보통 가을에서 이듬해 초여름까지이다.

조나골드
(ジョナゴールド)



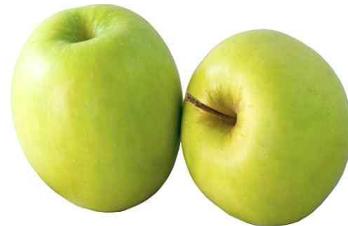
뉴욕에서 첫 재배되어, 1970년대에 일본에 들어와서, 감미와 산미의 균형이 우수하여 씹는 맛이 일품이다.
출하기간은 보통 초가을에서 이듬해 늦봄까지이다.

즈가루
(津軽)



일본에서 가장 인기 있는 사과 품종 중, 출하기간이 가장 짧으며 산미가 거의 없고 과즙이 풍부하며, 잼이나 애플파이에 주로 사용된다.
출하기간은 늦여름부터 초가을이다.

오우링
(王林)



‘초록색 사과’라는 신선한 이미지에 일본에서 두 번째로 높은 인기를 자랑하는 품종이다. 비교적 산미가 강하며, 재배 방법이 까다롭다.
출하기간은 보통 가을에서 이듬해 초여름까지이다.

출처: 과일네비 (www.kudamononavi.com)

다. 사과 묘목의 수출 국가별 수출 검역 요건

(1) 사과 묘목의 수출 가능 국가 수출 검역 요건

표 4-1-32. 사과묘목 수출 불가국 및 사유

국가명	수출가능여부	품목명	수출 요건
미국	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	√NAPPRA대상(알락하늘소기주식물) √화훼묘,분화:재배배체에심겨진모든식물수입불가
캐나다	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	
대만	가능	사과나무속(Malus) 묘목	√알락하늘소의기주식물은꽃, 과실, 종자가 직경3cm이하의새싹,어린가지 및 가장 큰 줄기의 직경이 3cm이하인 묘목의 경우에 만 수출가능
일본	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	√우리나라의 화상병 발생으로 '15.6.1일부터 수출이금지됨(단,종자는수출가능)
중국	가능	사과나무속(Malus) 묘목	재식용 묘목의 경우 사전에 중국 임업국과 검역기관으로부터 수입허가서 (Import permit) 발급 필요
우즈베키스탄	가능	사과나무속(Malus)	묘목류 중 소나무재선충, AGM 기주식물은

		묘목	수출불가
카자흐스탄		사과나무속(Malus) 묘목	수출이 가능한 품목은 공식 확인되지 않고 있으며, 수출실적 통계자료가 없어 수출가능 여부 해당 국가에 문의 필요
키르기스스탄	가능	사과나무속(Malus) 묘목	2016년4월수출실적(200kg/\$4,000)
유럽연합	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	AnnexⅢ 제9호에따라금지. 단,잎이없는휴면식물,꽃,과실은제외

출처: 농림축산검역부 (www.qia.go.kr)

- 대다수 중앙아시아 국가는 사과묘목 수입의 특정요건이 없으며, 수출검역합격증을 첨부하면 수출이 가능한 것으로 조사 되었다.
유럽연합은 Annex III 제 9호에 따라 금지된 상태이나, 수출형 왜성대목은 줄기의 길이가 길지 않고 있을 제거하여 수출하므로 잎이 없는 휴면식물에 속하며 수출이 가능한 것으로 조사 되었다.
- 대만은 알락하늘소의 기주식물은 꽃, 과실, 종자가 직경 3cm이하의 새싹, 어린가지 및 가장 큰 줄기의 직경이 3cm 이하인 묘목의 경우만 수출이 가능한 것으로 조사 되었다.
- 중국은 재식용 묘목의 경우 사전에 중국 임업국과 검역기관으로부터 수입허가서(Import permit)를 발급 받아야 수출이 가능한 것으로 조사 되었다.

(2) 사과 묘목 수입 불허 국가 및 사유 조사

(가) 국가별 수출 검역 요건

표 4-1-33. 사과묘목 수출 불가국 및 사유

국가명	수출가능여부	품목명	수출 요건
미국	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	√NAPPRA대상(알락하늘소기주식물) √ 화훼묘, 분화:재배배체에심겨진모든 식물수입불가
캐나다	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	
대만	가능	사과나무속(Malus) 묘목	√알락하늘소의기주식물은꽃, 과실, 종자가 직경3cm이하의새싹,어린가지 및 가장 큰 줄기의 직경이 3cm이하인 묘목의 경우에만 수출가능
일본	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	√우리나라의 화상병 발생으로 '15.6.1일부터 수출이금지됨(단,종자는 수출가능)
중국	가능	사과나무속(Malus) 묘목	재식용 묘목의 경우 사전에 중국 임업국과 검역기관으로부터 수입허가서(Import permit) 발급 필요
우즈베키스탄	가능	사과나무속(Malus) 묘목	묘목류 중 소나무재선충, AGM 기주식물은 수출불가
카자흐스탄		사과나무속(Malus) 묘목	수출이 가능한 품목은 공식 확인되지 않고 있으며, 수출실적 통계자료가 없어 수출가능 여부 해당 국가에 문의 필요

키르기스스탄	가능	사과나무속(Malus) 묘목	2016년4월수출실적(200kg/\$4,000)
유럽연합	불가능	사과나무속(Malus) 묘목	AnnexⅢ 제9호에따라금지. 단,잎이없는휴면식물,꽃,과실은제외

출처: 농림축산검역부 (www.qia.go.kr)

- 일본은 한국 과수묘목 화상병 발생으로 15 .6. 1일부터 종자를 제외한 화상병 발생 식물의 묘목과 생과일 수입이 전면적으로 금지하고 있는 것으로 조사 되었다.
- 미국은 재배매체에 심겨진 모든 사과나무속(Malus domestica, Malus pumila)의 수입을 금지하고 있는 것으로 조사 되었다.
- 현재 한국은 화상병 발생국가로 묘목의 수출이 전면 금지되어 있으나, 향후 수출국 도출을 위한 무병묘 수출 가능성을 타진하고자 한다.

(나) 통관 거부 사례

- 2016년 기준 한국산 식물(Plant)에 대한 수입통관 및 통관거부 사례를 조사한 결과, 18건 중 16건이 식물검역증과 관련한 부적합 사항이 주요 거부 원인으로 도출되었다. 그 중 식물검역증 및 식물통관증의 부재가 핵심 거부 요인으로 도출되었고 일부가 신고수리 전/후 세관 수입신고 사항에 대하여 누락된 부분을 보완하지 않은 것이 부차적인 원인으로 도출되었다. 이에 따라 EU로 식물을 수출할 시 사전에 식물검역증을 발급받고 유효기간이 충분한지 검토한 후 추가 신고 사항이 발생하지는 않았는지 철저히 확인할 필요가 있다.

표 4-1-34. EU 내 한국산 식물 통관거부사례(2016)

	식물 품종	원인
1	ROSA X CENTIFOLIA	기타 원인 : 금지된 식물
2	CEPHALOTUS FOLLICULARIS	식물검역증 / 식물통관증 : 부재
3	CHRYSANTHEMUM SP	식물검역증 : 추가 신고 미진행
4	ECHVEVERIA SP.	식물검역증 / 식물통관증 : 부재
5	HORTICULTURAL PLANTS	식물검역증 / 식물통관증 : 부재
6	PEPEROMIA SP.	식물검역증 / 식물통관증 : 부재
7	PHALAENOPSIS SP.	식물검역증 : 추가 신고 미진행
8	ROSA SP.	식물검역증 : 추가 신고 부적합
9	ROSA SP.	식물검역증 : 추가 신고 미진행
10	TILLANDSIA USNEOIDES	식물검역증 / 식물통관증 : 부재
11	CAPSICUM SP.	식물검역증 / 식물통관증 : 부재
12	SOLANUM LYCOPERSICUM	식물검역증 / 식물통관증 : 유효기간 만료
13	UNKNOWN / INCONNU	식물검역증 / 식물통관증 : 부재
14	CHRYSANTHEMUM SP.	식물검역증 : 추가 신고 미진행
15	PHALAENOPSIS SP.	식물검역증 : 추가 신고 미진행
16	ROSA SP.	기타 원인 : 금지된 식물

17	ROSA SP.	식물검역증 : 추가 신고 미진행
18	CAPSICUM SP.	식물검역증 / 식물통관증 : 부재

(식물검역증: PHYTO. CERT / 식물통관증: PLANT PASSPORT)

출처: European Commission

(3) 수출가능 국가의 묘목류 수입 조건 및 검역 방법, 절차의 조사

(가) 중국 과수묘목의 수입 통관 절차

- 과정: 심사수속→검역신고→통관수속→검사→세금납부→반출승인→반출→운송
- 소요 시간: 일반적으로 수입 업체의 입고까지 10~15일(수입수량 승급신청 제외)의 시간이 필요하며, 그 중 5~7일의 통관 시간이 필요하다.



그림 4-1-14. 중국 과수묘목 통관 절차

① 심사수속

- 수입식물종자, 종묘 및 기타 묘목은 반드시 사전(통관수속전)에 검역 승인 절차를 위해 미리 신청해야 한다. 출처: 수출입동식물 검역법 제10조
수입식물은 양국의 무역 협약에 제시된 검역신청서를 사전에 제출하며, 수입 가능 과수묘목에 대해서 관련 기구(국무원 혹은 임업관리부서 및 관할 시의 농임업청)에 수입식물검역 심사 수속을 진행해야 한다. 출처: 수입식물검역관리법 제6조
일반적으로 흙 또는 생장매개체(토탄, 적옥토, 유기배양토 등)가 부착된 식물 및 방부제 외 특수처리 한 과수묘목은 수입이 불가하다. 식물재배의 생장매개체에는 병원균 및 연체동물, 기생충, 곤충이 있을 수 있으며, 이러한 유해생물은 전염 및 확산으로 인하여 많은 피해가 발생 할 수 있으므로, 일반적으로 수입을 금지하고 있다.

② 검사, 검역 신고

- 수입업체 및 수입자는 입항 전 10~15일 전에 수입식물검역신고서를 수입항 검역검사기관에 보내 검역 신고를 접수하고, 입항 7일전 수입물품의 관련 서류를 검역기관에 제출해야 한다. 검사, 검역의 수입물품은 주로 서류 검토로 진행된다.
- 검사, 검역 신고 시 필요 서류: 수입식물검역신청서, 식물검역증, 원산지증명서, 계약서 혹은 신용장, 인보이스, BL, 패키징리스트, 대리검역위탁서(대리 검역시) 등이 필요하다.
- 식물검역증, 원산지증명서, 계약서 및 신용장, 인보이스, 패키징리스트, BL, 등은 수출자가 수출국에서 수속 처리하며, 식물검역증은 수출국 혹은 수출지의 검역기관에서 발급한 증서여야 한다.

- 수입식품검역신청서는 중국의 농업 및 임업부의 행정사무이며, 수입화물검역신고서는 중국 검험검역기관에서 발급한다.
- 동식물병원체(박테리아, 독성 종류 등), 해충 및 기타 유해 생물 및 동식물전염병 발생 국가(지역)의 관련 동식물, 동식물상품과 그 밖의 검역물(동물사체 혹은 흙)은 중국내 반입을 금지하고 있다.

출처: 수출입동식물검역법

표 4-1-35. 2015년 수입식품지정항

지역	수입항
북경(北京)	조양무역항: 북경국제공항
천진(天津)	천진신항: 천진빈해국제공항
료녕(辽宁)	대련요만항: 대련주수자국제공항
흑룡강(黑龙江)	하얼빈태평국제공항
상해(上海)	외고교항, 푸둥국제공항, 양상항
강소(江苏)	련운항, 난징항, 남경록구국제공항, 소주공업원보세구역
절강(浙江)	항주소산국제공항, 영파북륙항
호북(湖北)	武汉天河机场무한천하공항
광둥(广东)	광주황포신항, 백운국제공항, 광주신평항, 판위연화산무역항 순덕북교항, 순덕혁류항, 불산교구무역항 사두각무역항, 사무역항, 진해구주항, 신두항
광서장족(广西壮族)	빙상무역구, 동흥무역항
운난(云南)	곤명무역항, 단려무역항, 허구무역항 영강무역항, 마감무역항
사천(四川)	청두쌍류국제공항
감숙(甘肃)	단주중천공항
귀주(贵州)	귀양용동보국제공항
복건(福建)	하문동도항, 하문고기국제공항, 복주항, 복주장락국제공항
산둥(山东)	청도항, 연태항, 청도류정공항
해남(海南)	해구미란국제공항

출처: 중국국가질량총국 (www.aqsiq.gov.cn)

③ 세관 신고

- 중국 세관신고는 크게 대리신고와 직접신고가 있다.
직접신고는 회사내 관세사가 있어야 하며, 세관신고는 반드시 관세사가 관세청에 세관신고를 해야 한다.
- 세관신고 제출 서류: 수입식품검역신청서, 식물검역증, 원산지증명서, 계약서, 인보이스, 패킹리스트, 적하목록, BL, 대리통관위탁서, 수출입라이선스 등.

④ 검사

- 검사는 화물이 항구에 도착하면, 우선 세관원이 화물의 품종, 수량 등을 서류와 대조, 검사

한 뒤, 검험검역부에서 화물의 품종, 수량, 수출국 원산지 및 검역내역 등을 검사한다.

- 항구 혹은 해당 격리검역소재지의 검역기관은 검역장소의 보관, 사용 혹은 방역처리 및 방법을 검토하며, 검험검역기구는 화물에 대해 격리검역을 진행한다.
- 품종, 수량 등 검사 외에 검험검역부는 하기 내용의 현장검역을 실시한다.
- 해충 및 질병 방지를 위해 수입과수묘목은 임의(무작위)로 검사한다.
- 실험실 검역
 - 현장 검역 후 검험검역부는 수입 식물의 종류와 양에 따라 임의(무작위)로 선정한 샘플을 실험실에 보내 실험실 검역을 한다. 현장 검역 중 해충 및 잡초 씨앗 등 추정 유해생물 발견 시 실험실에 보내 정밀검사 후 즉시 검사, 검역 보고서를 발부한다.
 - 검사, 검역 합격 시 ‘입국화물검역증명서’ 를 발급한다.
 - 검사, 검역 불합격 시 ‘검사검역처리통지서’ 를 발급한다.
 - 격리검역이 필요한 수입동식물은 해당항구의 동식물검역기관이 지정한 격리 장소에서 검역을 실시한다.

출처: 수출입동식물검역법 제14조

- 현장 검역 후 위험등급 ‘하(전염병 및 병충 발생이 낮은 식물)’ 에 해당하는 수입과수종묘 중 위험성 유해생물 미발견 및 규정치 이하 시 반출승인 처리 되며, 위험성 유해생물 발견 및 초과 시 검역처리 후 반출승인 처리되며, 검역처리 하지 않은 수입과수종묘는 반출이 불가능 하다.
- 검역 후, 위험등급 ‘상, 중(전염병 및 병충 발생이 ‘하’ 보다 높은 식물 및 보관 과정에서 병충해에 감염되거나 감염 가능성이 높은 식물)’ 에 해당하는 수입과수종묘 중 위험성 유해생물 미발견 및 규정치 이하 시 지정된 격리 검역장소로 옮겨 격리 검역 하며, 위험성 유해생물 발견 및 초과 시 검역처리 후 격리검역 장소로 옮겨 격리검역 한다.

⑤ 납세

- 세관은 HS CODE에 의거하여 관세를 징수하며, 수출입 대리업체 및 관세사에게 납부서를 발행한다. 수출입 대리업체 및 관세사는 납부서에 지정된 은행에서 세금을 납부하면, 은행은 납세증명서에 확인 도장을 찍어준다.

표 4-1-36. 중국 수입 과수묘목 세율

HS CODE	0602.20-10
품명	식물과일 및 과수의 종묘, 묘목
특혜세율	0.0%
부가세	13.0%
일반세율	0.0%
소비세율	0.0%
수입전체세율(특혜)	(1+0.0%) * (1+13.0%) -1=13.0%
수입전체세율(일반)	(1+0.0%) * (1+13.0%) -1=13.0%

출처: 중국관세청 (www.customs.gov.cn)

⑥ 반출

- 반출 시 세관의 반출 승인 도장이 찍힌 선적서류(BL, 운송장 등)가 필요하며, 화주 및 운송대리자가 세관보세창고에서 화물을 반출하면 된다.

세관에서 수출입화물증명서를 발급해주는데, 이 증명서는 합법적으로 세관의 절차에 따라 수출입 되었음을 증명하는 서류이다. 일반적으로 반출 후 수출입화물증명서를 발급하며, 이 문서의 발급비용은 10위안이다.

(나) 프랑스 과수묘목의 수입 통관 절차

- 프랑스 일부지역은 화상병 기주식물(종자 및 과실 제외)의 수입을 금지하고 있으나 대부분 수출국 정부에서 발행한 검역증명서가 있는 경우 이를 인정하여 프랑스에서의 검역을 면제하고 있다.
- 수입 시 특정병해충 없는 지역에서 생산, 소독처리 내역이 있어야 하며, 수출국의 식물검역증이 필요하다.

① 수입 통관 절차

- EU 내 수입은 ‘선적/출항 → 입항 → 하선 → 물품보세구역 반입 → 수입신고 → 물품검사 → 관세 등 제세 납부 → 통관 및 국내유통’ 절차 순으로 진행된다.



그림 4-1-15. 프랑스 과수묘목 통관 절차

- EU로 식물 및 식물 제품¹⁵⁾(과일, 채소, 목재¹⁶⁾ 등을 포함함을 수출하는 경우, 일반적으로 다음 네 사항을 준수하여야 한다. (1) 국립식물검역원으로부터 발급된 식물검역증명서를 통관 시 제출, (2) EU 지정 국경 검역소에서 관세 및 식물 위생검사를 수행, (3) EU 공식 장부에 등재된 수입업자의 수입 진행, (4) 입국 지점에 도착하기 전 관세 사무소에 통지
- 식물검역증은 수송일 14일전까지 검사되어야 하며 EU 외 국가의 경우 식물검역증에 대한 영어 번역본을 첨부해야 한다. 증명서는 일부 경우에 한하여 첨부이 면제되는데, 비판매용, 연구용(실험용), 휴대용 등이 이에 해당한다.

표 4-1-37. 일반 요구사항

수출국의 관할 정부기관(우리나라에서는 ‘국립식물검역원’ 이 해당)이 발급한 식물검역증명서 1 (Plant Health Certificate)가 첨부되어야 하며, 수출 제품이 병충해가 방지되어 수입국에서 안전한 식물이라는 내용을 담은 동 문서를 통관 시 제출해야 한다. ¹⁷⁾
--

15) 식물(Plants)이란 살아있는 식물 혹은 특정 부위를 뜻하는 것으로 종자를 포함함

16) 식물에서 탈출하였거나 다른 곳에서 잠입한 병해충이 부착해있을 경우가 존재하므로 용기와 같은 포장제도 식물 검역 요구사항의 증명 대상이 됨. 이에 따라 식물 검역 요구사항은 식품 혹은 종이를 제외한 목재 패키징, 지지대, 받침대, 팔렛트 등 모든 비식품에 적용됨(Directive 2005/15/EC, FAO ISPM no.15 기초 하 제정)

2	유럽연합 입국 지점의 지정 국경 검역소에서 관세 및 식물 위생검사를 수행해야 한다.
3	유럽연합 회원국의 공식 등재된 수입업자만이 유럽연합 내 수입을 진행할 수 있다.
4	입국 지점에 도달하기 전 관세 사무소에 통지를 해야 한다.

출처: European Commission(ec.europa.eu/commission/index_en)

표 4-1-38. 검사증명서 미첨부 하 EU 내 반입 가능한 경우

1	식물검역에 관한 정부기관이 없는 국가에서 수입하는 경우
2	휴대하여 수입하는 경우
3	우편물로 수입하는 경우
4	목재류 또는 죽재류를 수입하는 경우
5	법 제7조제2항제1호의 규정에 의하여 식물등을 수입하는 경우
6	무환으로 식물등을 수입하는 경우(과중용 또는 재식용이 아닌 것에 한한다)
7	세관이 공매등의 방법으로 처분하는 경우
8	수출한 식물등이 수입국에서 통관되지 못하고 반송되어 수입되는 경우
9	영하 17.8 이하로 냉동처리하였다는 사실이 기재된수출국의 정부기관 또는 공공검사기관에서 발행한 품질 및 상태증명서(Certificate of Quality andCondition), 수출증명서(Export Certificate) 또는 이와 유사한 증명서가 첨부되어 있고 수입검사를실시하는 시점에서 영하 17.8 이하로 냉동되어 있는 식물
10	수출국의 검역기관에서 발행한 수출증명서(ExportCertificate)가 첨부된 것으로서 고열·건조·분쇄·기타 밀폐포장에 의하여 단순히 가공한 펠렛류, 큐브류, 박류, 분말, 차류(껍질, 꽃잎, 뿌리 등), 혼합곡류 등

출처: European Commission(ec.europa.eu/commission/index_en)

② 관세율 정보

○ HS CODE 0602.20.80 품목, 무관세 적용¹⁸⁾

EU로 수출하는 제3국의 경우, HS CODE 0602.20.80 해당 품목에 기본 관세율 8.3%가 적용되지만 한·EU FTA 협정세율이 적용됨에 따라 이는 무관세 물품으로 분류된다.

한·EU FTA는 2010년 10월 6일 정식 서명 이후, 만 4년 5개월(2011년 7월 1일 ~ 2015년 12월 12일) 동안 FTA 협약을 잠정 적용해왔는데, 동일 해 12월 13일 전체 발효가 시행되었다.

표 4-1-39. 유럽 내 사과묘목 HS CODE 관세율

국가	HS CODE	품명	관세율	
			기본세율 ¹⁹⁾	한·EU FTA ²⁰⁾
한국	0602	그 밖의 살아 있는 식물(뿌리를 포함한 다)·껌꽃이용 가지·접붙임용 가지, 버섯의 종균(種菌)	-	-
	0602.20	수목과 관목(식용 과실이나 견과류의 것으	-	-

17) European Commission(ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation_en)

18) 실제 HS CODE를 확인하는 방법에는 한국 관세무역개발원에서 발간한'관세율표/관세율표해설서/HS 품목별 수출입통관편람'을 통하거나 관세청 UNI-PASS 홈페이지 '품목분류정보'를 검색하거나 관세청'관세법령정보포털 3.0'을 활용하는 법 등이 있음

EU	0602.20.1000	로서 접목했는지에 상관없다) 사과나무		
	0602	그 밖의 살아 있는 식물(뿌리를 포함한다)· 껌꽃이용 가지· 접붙임용 가지, 버섯의 종균(種菌)		
	0602.20	수목과 관목(식용 과실이나 견과류의 것으로서 접목했는지의 여부는 불문한다)		
	0602.20.10	덩굴 식물 가지(접목하거나 뿌리가 있는 것)(Vine Slip, grafted or rooted)		
	0602.20.20	극소량의 뿌리(with bare roots)		
	0602.20.30	감귤류		
	0602.20.80	기타		
	0602.20.8010	망고나무속 L.		
	0602.20.8090	기타	8.3%	0%

출처: 관세법령정보포털 (unipass.customs.go.kr)

- 료목에 부가가치세(VAT, Value-Added Tax) 5.5% 적용
- 프랑스의 부가가치세 세율은 정상세율, 감면세율과 초감면세율 세 가지의 체계를 유지하고 있다. 부가가치세의 정상세율은 20%로 감면세율은 5.5% 혹은 10%가 적용된다. EU 내에서 아일랜드, 스페인, 이탈리아, 룩셈부르크 외 프랑스 5개국만이 초감면세율을 적용하는데 프랑스가 적용하는 초감면세율은 2.1%이다.²¹⁾
- 식료품(Foodstuffs)에는 2.1%부터 20%까지 다양한 범주의 부가가치세율이 적용되며 비료 등 농업용 시설자재(Agricultural inputs)에는 10% 혹은 20%가 적용됨. 절화와 식물류에는 사용 목적에 따라 부가가치세가 상이하게 적용되는데, 조사 품목인 료목은 식품 생산을 주요 목적으로 하고 있어 5.5%가 부과된다.

표 4-1-40. EU 회원국별 VAT 세율 목록 (단위 : %)

국가명	초감면세율 (Super-reduced Rate)	감면세율 (Reduced Rate)	정상세율 (Standard Rate)	
벨기에	-	6	12	21
불가리아	-	9		20
체코	-	10	15	21
덴마크	-	-		25
독일	-	7		19
에스토니아	-	9		20
아일랜드	4.8	9	13.5	23
그리스	-	6	13	24
스페인	4	10		21
프랑스	2.1	5.5	10	20

19) Regulation No.(R1754/15)

20) Regulation No.(D0265/11)

21) European

Commission(ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/resources/documents/taxation/vat/how_vat_works/rates/vat_rates_en.pdf)

크로아티아	-	5	13	25
이탈리아	4	5	10	22
시푸르스	-	5	9	19
라트비아	-	12		21
리투아니아	-	5	9	21
룩셈부르크	3	8		17
헝가리	-	5	18	27
말타	-	5	7	18
네덜란드	-	6		21
오스트리아	-	10	13	20
폴란드	-	5	8	23
포르투갈	-	6	13	23
로마니아	-	5	9	19
슬로베니아	-	9.5		22
슬로바키아	-	10		20
핀란드	-	10	14	24
스웨덴	-	6	12	25
영국	-	5		20

출처: European Commission

표 4-1-41. 프랑스 식물 관련 VAT 세율 구분

절화 및 식물(Cut flowers and plant)	VAT세율
장식용(Decorative Use)	10%
식품 생산용(Food production)	5.5%

출처: European Commission

③ 통관 및 검역 유의 사항

- FTA 원산지증명서란 수출품이 협정에서 지정한 원산지 기준을 충족하였음을 확인하는 서류로 특혜관세를 적용받기 위하여 통관 시 제출하는 서류임. HS CODE 0602.20.8090 해당 품목의 상품가액이 6,000유로가 넘는 경우 관세 혜택을 받고자 한다면 원산지증명서 발급을 통한 증명이 필수로 요구된다.
- 원산지증명서는 발급방식²²⁾에 따라 기관발급 혹은 자율발급으로 구분되는데 EU의 경우 자율증명의 방식으로 발급을 진행한다. 증명의 주체는 수출자이며 증명서의 유효기간은 1년이며, 영어나 EU 당사국의 언어로 사용된 상업서류원산지신고문안 기재 서식을 증명 원칙으로 한다. 이때 사용횟수가 1회로 규제되어 있음을 주의해야 한다.
- 한·칠레의 경우 자율증명 방식임에도 불구하고 양국가간 정해진 서식이 존재하므로 이를 충족하는 원산지 증명서 작성법이 존재한다. 하지만 한·EU는 인보이스나 포장명세서 등

22) 아세안, 인도, 싱가포르 및 페루의 경우 기관증명방식의 원산지증명을 따름. 반면 칠레, EFTA, 미국, 터키, 콜롬비아 및 페루(발효 5년 이후)의 경우 수출자는 자신이 생산한 제품 혹은 생산자의 원산지확인서 또는 원산지소명서를 근거로 수출품에 대한 원산지 증명서 작성이 가능함

물품 명세가 상세히 기재된 서류에 원산지 신고문안을 기재하여 증명하는 방식을 사용한다. 만일 원산지 물품의 상품가액이 6,000유로가 넘는 경우, 반드시 세관으로부터 ‘인증수출자 인증번호’를 부여받아 기재하여야 한다.

표 4-1-42. 원산지 지위 획득을 위한 비원산지 재료에 수행되도록 요구되는 작업

HS	상품명	원산지 지위를 부여하는 비원산지 재료에 수행된 작업
제6류	산수목과 기타의 식물, 인경, 뿌리와 이와 유사한 물품 및 절화와 장식용의 잎	사용된 제6류의 모든 재료는 완전 획득되는 생산, 그리고 사용된 모든 재료의 가치가 그 제품의 공장도 가격 ²³⁾ 의 50%를 초과하지 아니해야 함

출처: TradeNAVI (www.tradenavi.or.kr)

- 원산지증명서 발급은 인보이스 등 상업서류상의 원산지신고문안에 인증수출자 번호를 기재하고 수출자가 서명하는 원산지신고서 형태이며, 문안 미기재 시 FTA관세율 적용에서 누락된다.

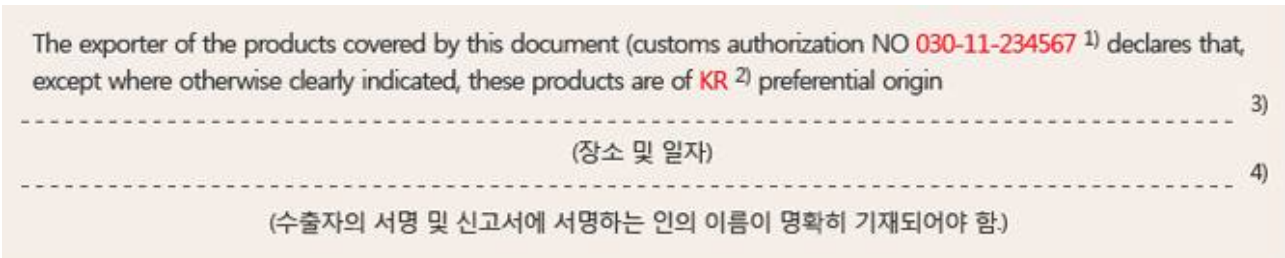


그림 4-1-16. 자율발급 방법

출처: TradeNAVI (www.tradenavi.or.kr)

○ 작성 방법

- 인증수출자인 경우 인증번호를 적는다. 인증수출자가 아닌 경우에는 빈칸으로 두거나 생략할 수 있다.
- 해당 물품의 원산지를 적는다.
- 원산지증명서를 작성한 장소 및 작성일을 적는다. 다만, 이들 정보가 상업서류 자체에 명시된 경우에는 생략할 수 있다.
- 수출자의 성명을 정확하게 적고, 서명을 한다. 다만, 유럽연합당사자와의 원산지 관련 의정서 제16조 제5항에 따라 원산지 인증수출자가 수출국 관세당국에 서면확인서를 제출한 경우에는 성명과 서명을 기재하지 않을 수 있다.
- 유럽연합당사자와의 원산지 관련 의정서 부속서 2-가에 따라 별표 9 제5호에 규정된 원산지결정기준을 적용받기 위해서는 “Derogation-Annex II (a) of Protocol” 이란 문구를 기재한다.

(다) 일본 과수묘목의 수입 통관 절차

23) 공장도 가격이란 최종작업 또는 가공이 수행된 당사자 내 생산자 공장에서 인도되는 제품에 대해 그 생산자에게 지급되었거나 지급되어야 할 가격을 뜻함. 다만 그 가격은 사용된 모든 재료의 가치를 포함하고 그 획득된 제품이 수출될 때 환급되어야 할 모든 내국세를 공제함

① 수입 통관 절차

- 일본 내 수입 절차는 다음과 같음. ‘선적/출항 → 입항 → 하선 → 물품보세구역 반입 → 수입신고 → 물품검사 → 수입허가서발행 → 관세 등 제세 납부 → 통관 및 국내유통’ 으로 이뤄 진다.

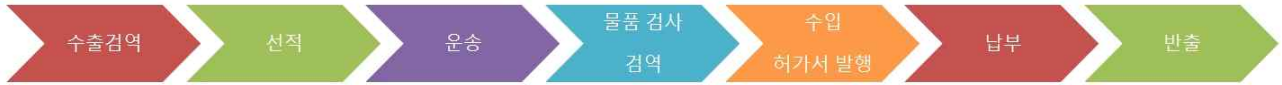


그림 4-1-17. 일본 과수묘목 통관 절차

- 일본 내 식물 및 식물 제품²⁴⁾(과일, 채소, 목재²⁵⁾ 등을 포함함을 수입하는 경우, 일반적으로 명확한 원산지, 식물명, 수입하려는 식물의 부위 등의 정보가 필수임. 모든 조건을 완벽히 충족해도 수입할 수 없는 국가의 식물인 경우 수입이 불가하므로, 식물의 사전 조사가 충분히 이루어져야 한다.
- 식물검역기관이 발행한 검사증명서가 부착되어 있지 않은 경우 소독, 폐기, 반송 조치를 당할 수 있음. 수입 검사 결과 검역 해충이 의심되는 경우 격리 재배될 수 있으며, 모종이나 씨앗의 경우 유전자 재조합 농작물에 대한 검사의 대상이 되는 경우가 있다.

② 필수 구비 서류

- 일본에 수입신고를 하기 위해 수출입 항만 관련 정보처리시스템(NACCS)를 통해 적하정보를 선적항 출항 24시간 전까지 보고해야한다. 미신고, 신고 지연, 허위 신고, 미 허가 하역에의 신고일 경우, 최대 50만엔 이하의 벌금이 부과된다.
- 식물 수입 신고 시 요구되는 서류로는 식물위생증명서(PC), 선하증권(B/L), 상업송장, 세관 수입 신고서, 구매 확인서, 포장명세서, 화물인도지시서, 수입허가증빙서류가 있다.

③ 선적 및 운송

- 수출통관은 주로 수출업체가 직접 수행하거나 관세사를 통하여 진행하며, 관세사는 수출신고 후 발급된 수출신고필증을 기업이나 포워딩 업체에 교부한다. 반면 기업이 직접 수출통관하는 경우에는 한국 관세청의 전자 통관시스템인 유니패스(Unipass)를 이용하여 물품신고, 세관검사, 세금납부 등의 절차를 처리할 수 있다.
- 수입 물품에는 관세 당국에 제시할 화물 정보가 첨부되어야 한다. 물품은 임시 보관 절차에 따라 보관되는데 화물 배송 방식에 따라 해운 화물의 경우 45일, 기타 화물의 경우 20일 이내로 지정되며, 수입신고는 수입물품의 화주, 관세사, 통관법인, 관세사법인의 명의로만 가능하다.

24) 식물(Plants)이란 살아있는 식물 혹은 특정 부위를 뜻하는 것으로 종자를 포함함

25) 식물에서 탈출하였거나 다른 곳에서 잠입한 병해충이 부착해있을 경우가 존재하므로 용기와 같은 포장제도 식물 검역 요구사항의 증명 대상이 됨. 이에 따라 식물 검역 요구사항은 식품 혹은 종이를 제외한 목재 패키징, 지지대, 받침대, 팔렛트 등 모든 비식품에 적용됨(Directive 2005/15/EC, FAO ISPM no.15 기초 하 제정)

④ 수입 신고 및 검사 검역

- 항공회사 및 선박회사는 화물이 도착하면 수입자에게 도착통지(Arrival Notice)를 진행한다. 수입자는 선박회사에서 운송 계약과 관리되는 서류를 인수받아 수출자가 보내 온 송품장 등과 함께 화물이 보관되어 있는 보세지역을 관할하는 세관에 수입신고를 한다. 수입신고는 화물의 수입자 또는 세관의 허가를 받은 통관업자가 수입자를 대리하여 신고할 수 있다. 단, 일본에 주소 및 거소가 있는 자로 한하며, 없는 경우 세관 사무 관리인에게 위탁하여 통관절차를 진행해야 한다.
- 신고사항을 모두 완료하면 물품 및 서류 심사가 시행되고, 도착항의 식물검역 시설 내에서 검역 절차를 거치며, 수입요건 및 규정에 어긋난 부적합 화물에는 폐기, 소독, 반송 등의 조치가 내려진다.

⑤ 관세율 정보

- 일본으로 수출하는 제3국의 경우, HS CODE 0602.20.000 해당 품목은 기본세율이 0%이며, WTO 협정세율이 적용됨에 따라 무관세 물품으로 분류되며, 일본에서는 관세율 외에 소비세가 별도로 부과되며, 2017년 기준 일본의 소비세율은 8%이다.

표 4-1-43. 일본 내 사과묘목 HS CODE 관세율

국가	HS CODE	품명	관세율	
			기본세율	WTO
한국	0602	그 밖의 살아 있는 식물(뿌리를 포함한다)·껌꽃이용 가지·접붙임용 가지, 버섯의 종균(種菌)		
	0602.20	수목과 관목(식용 과실이나 견과류의 것으로서 접목했는지에 불문한다)	-	-
	0602.20.1000	사과나무		
일본	0602	그 밖의 살아 있는 식물(뿌리를 포함한다)·껌꽃이용 가지·접붙임용 가지, 버섯의 종균(種菌)	0%	0%
	0602.20.000	수목과 관목(식용 과실이나 견과류의 것으로서 접목했는지의 여부는 불문한다)		

출처: Trade NAVI(www.tradenavi.or.kr)

⑥ 통관 및 검역 유의사항

- 일본에서는 외국에서 수입되는 모든 식물에 대한 검역을 실시하며, 식물에 묻어 들어오는 외래 병, 충, 잡초 등을 사전에 차단하여 일본 농림수산물의 안정적인 생산과 자연환경을 보호하는데 그 목적이 있다.
일본에서는 식물의 수입 수량에 제한을 두고 있지 않고 있으나, 격리 검역이 필요한 식물 중 격리 장소, 검정 식물의 수량 등 허용 한도를 초과할 수 있으므로, 수입 전에 반드시 일본의 식물방역소에 문의해야 한다.

- 식물검역 대상 식물류로는 과일, 채소, 종자, 묘목류, 화훼류, 호두, 인삼, 더덕, 송이, 한약재, 건고추, 참깨, 콩, 팥, 벚꽃, 건조식물 등 모든 식물류이며, 휴대한 식물류를 신고하지 않을 경우 과태료가 부과되고 휴대한 식물은 즉시 폐기 조치된다. 또한, 실험실에서 정밀검사 또는 격리재배 검사를 받아야하는 식물은 재식용(종자, 묘목류 등)식물과 허가받은 수입 금지품, 병해충이 검출되거나 우려되는 식물 등이 있으며(검사 소요기간: 10일 이내), 격리재배 검사대상 식물은 화훼의 구근류, 감자의 괴경 및 고구마의 괴근, 과수류 등은 격리된 장소에서 재배중 잠복 병해충 유무 검사를 실시해야함(검사 소요기간: 1~2년). 위와 같은 식물을 세관 심사 전에 미리 신고하지 않으면 최고 500만 원의 과태료가 부과된다.
- 생과실의 경우, 식물의 종류나 국가·지역에 따라 일본으로의 수입을 금지하고 있는 것이 있으나, 생과실이 붙은 묘목은 생산지를 불문하고 수입이 금지되었으며, 흙이 묻어있는 식물도 일본에 반입할 수 없다.²⁶⁾

(라) 국내 생산 묘목의 수출 통관 절차의 조사

① 수출 통관 절차



그림 4-1-18. 수출 통관 절차

출처: 인천본부세관 (www.cvnci.customs.go.kr)

② 수출 신고 요령

26) 일본 식물방역소(www.maff.go.jp)

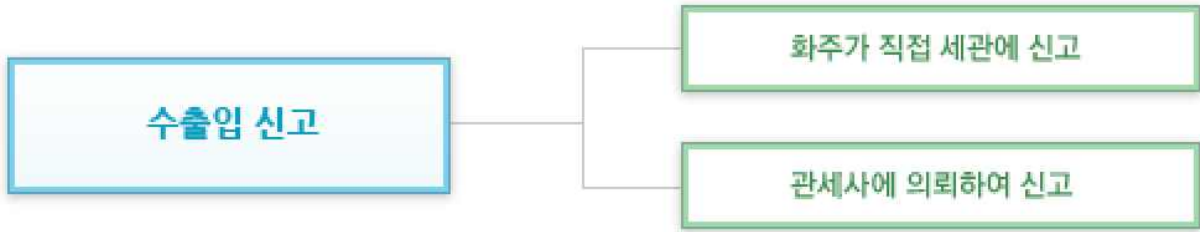


그림 4-1-19. 수출신고 방법

출처: 인천본부세관 (www.cvnci.customs.go.kr)

③ 자가 통관 서비스 신청 방법

- 관할 세관으로부터 통관고유부호 발급
- 관세청 UNI-PASS 공인인증서 회원가입
- 관세청 UNI-PASS의 부호 신청 및 서비스신청

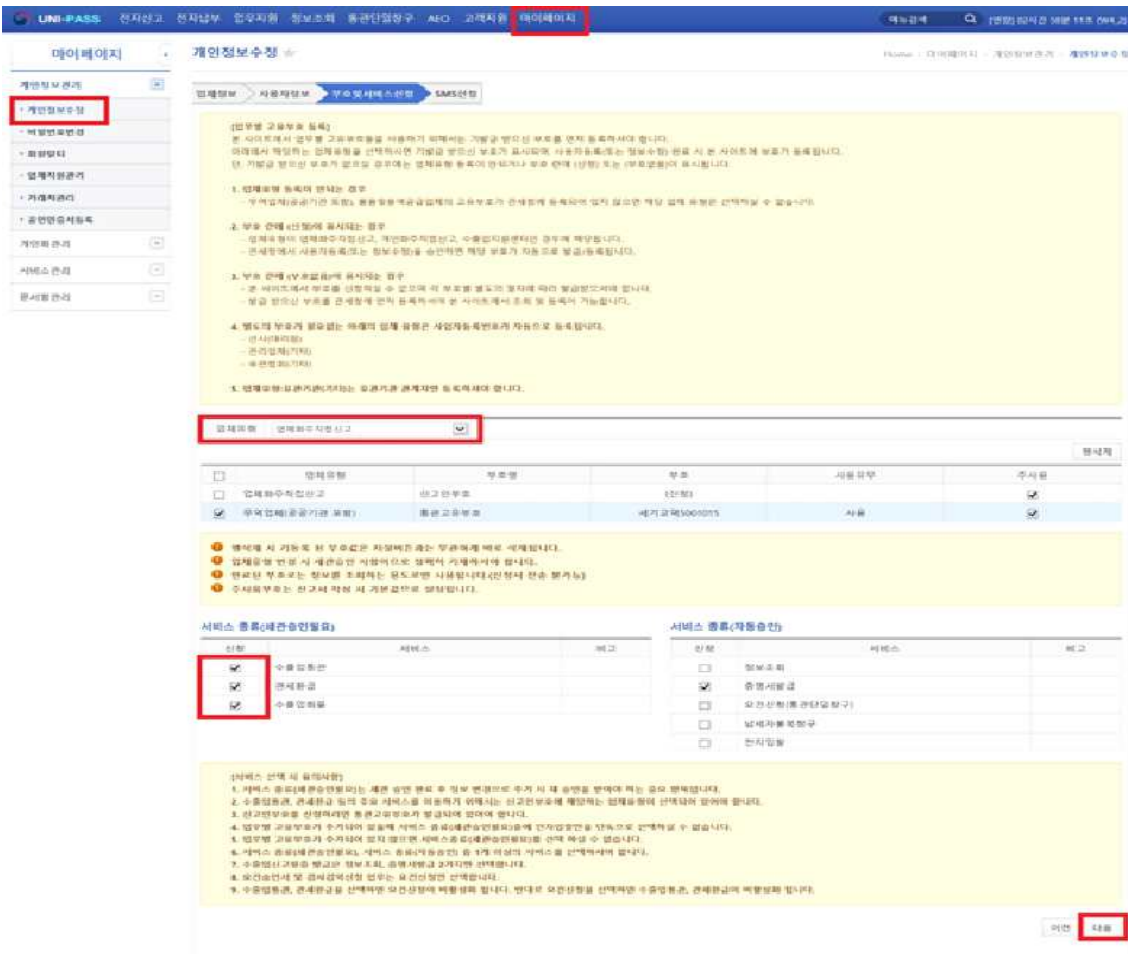


그림 4-1-20. 관세청 UNI-PASS의 부호 신청 및 서비스신청 방법

출처: UNI-PASS (www.unipass.customs.go.kr)

※ 관세청 유니패스 로그인 → 마이페이지 → 개인정보수정 → 업체화주직접신고 → 서비스

종류 선택 → 관할세관 승인

④ 수출 신고서 작성 방법 및 용어 설명 (공통사항 1)

The image shows a web-based form for creating an export declaration. It is divided into several sections: '수출대행자' (Export Agent), '수출화주' (Export Shipper), '제조자' (Manufacturer), and '구매자' (Purchaser). Each section contains fields for name, address, phone number, and identification numbers. At the bottom, there is a '기본신고사항' (Basic Declaration Information) section with dropdown menus for '세관/과' (Customs/Office), '신고구분' (Declaration Type), '수출종류' (Export Type), etc. Buttons for '목록' (List), '미리보기' (Preview), '일시저장' (Save Draft), '일괄전송저장' (Batch Save & Send), and '전송' (Send) are located at the bottom right.

그림 4-1-21. 수출 신고서 작성 방법

출처: UNI-PASS (www.unipass.customs.go.kr)

표 4-1-44. 수출신고서 용어설명

NO.	용어	작성 방법 및 설명
1	수출신고번호	수출신고번호: 관세사번호, 신고 년도, 일련번호로 구성되며, “채번”을 클릭 후 일련번호 자동 생성
2	전송구분	수출입 신고 시 “원본” 입력
3	신고인	신고자(개인 혹은 기업)관련 정보 입력
4	수출대행자	직접적으로 수출(자가통관업체, 포워드 외)하는 업체 정보 입력
5	수출화주	화주업체 정보 입력
6	제조자	제조사 업체정보 입력
7	구매자	세관에서 승인 받은 해외거래처부호 입력
8	세관/과	신고시점을 기준으로 물건이 위치한 관할세관 입력
9	신고구분	수출신고방식 입력 (“ ” 부호 클릭 후 해당 항목 입력)
10	거래구분	수출거래방법입력
11	수출종류	수출종류 입력

12	결제방법	계약상의결제방법입력
13	인도조건	계약상의 무역조건(인코텀즈) 입력
14	목적국	화물의 목적지(수입국가) 입력
15	적재항	수출국의 화물 적재 장소 입력
16	운송수단	항공, 선박, 복합 등 운송수단 입력
17	운송용기	FCL, LCL, 벌크 등 해당 항목 입력
18	검사희망일	원하는 검사 날짜 입력
19	물품소재지	현재 물품이 위치한 장소 입력
20	신용장번호	신용장 거래 시 L/C(Letter of Credit) 번호 입력
21	물품상태	화물의 상태를 입력 (신품, 중고, 혼재)
22	환급신청인	해당 항목 입력 (제조사는 관세환급 가능)
23	자동간이 환급신청	해당 항목 입력 (제조사는 관세환급 가능)
24	임시개청신청	주말이나 공휴일 긴급 수출 시 입력

출처: UNI-PASS (www.unipass.customs.go.kr)

⑤ 수출 신고서 작성 방법 및 용어 설명 (공통사항 2)

The screenshot shows the '공통사항2' (Common Items 2) section of the export declaration form. It contains the following fields and options:

- *착용화물:** 1,118.13 USD
- *중량량:** 50 KG
- *통화코드:** USD, **환율표시:** 1,118.13
- *결제금액:** 1,265
- 운임:** USD 환율표시 465 / 519,930 KRW
- *컨테이너적입여부:** N
- 화물관리번호:** [Blank]
- 남북교역여부:** 선택
- *전체포장개수:** 1 [CR] Wooden Box, Wooden Case 대체 용기
- *신고금액:** 800 USD, 894,504 KRW (수출신고금액계산)
- 운송보험료:** 환율표시 0 / 0 KRW
- 화물번호전송구분:** 선택
- 화물식별번호(PCR번호):** [Blank]

At the bottom of the form, there are buttons for '목록', '미리보기', '입시저장', '일괄전송저장', and '전송'.

그림 4-1-22. 수출 신고서 작성 방법

출처: UNI-PASS (www.unipass.customs.go.kr)

표 4-1-45. 수출신고서 용어설명

NO.	용어	작성 방법 및 설명
1	HS 부호	해당 수출품의 HS CODE 입력
2	수출물품명	HS CODE 검색 시 명시 되어있는 품명 입력
3	거래품명	상품명 기재
4	상표명	상표 기재
5	순중량/단위	Net Weight와 무게단위 입력
6	신고가격	'란 목록' 추가 클릭 시 자동 산출
7	포장개수/단위	포장된 총수량 입력 (상품수량이 아닌 패킹 수량)
8	신고수량	HS CODE 검색 시 명시 되어있는 단위 입력.
9	수출요건확인	수출 승인이 필요한 물품에 대해서는 해당 기간에 관련서류 전송 후 승인 후 수출 가능(관세청 수출요건 확인)
10	모델 및 규격	해당 제품의 모델명 및 상품수량, 단위, 단가 입력 시 금액 자동 산출
11	Attach 여부	'모델규격내용'이 50가지 이상 시 Attach 여부에 'Y' 를 입력 후 세관에 별도로 서류 제출
12	재수출면세물품	수리 후 상품의 재배송 시 입력
13	송품장부호	인보이스(Invoice)의 발행번호 입력
14	원산지	해당 상품의 원산지 입력
15	원산지결정기준	해당 항목 입력
16	원산지표시여부	상품 및 포장 상 원산지 표시 여부 입력
17	원산지증명서 발급여부	원산지증명서(CO) 발급여부 입력

출처: UNI-PASS (www.unipass.customs.go.kr)

⑥ 수출 신고서 작성 방법 및 용어 설명 (란사항 1)

The screenshot shows a web-based form for creating an export declaration. At the top, there are tabs for '공통사항1', '공통사항2', '관사항', and '첨부파일'. The main form contains several sections:

- Header:** *HS번호 (0602.20-1000), *수출물품명 (Apple Items), *거래품명 (Apple Items), *순중량/단위 (35 KG), *신고가격 (1,414,434 KRW).
- Details:** *신고수량 (40), *순중량/단위 (35 KG), *신고수량 (40), *신고가격 (1,414,434 KRW).
- Origin:** *원산지국가 (KR), *원산지증명서발급구분 (Y).
- Table:** A table with columns: NO, *모범규격내용, 설명내용, 수량, 수량단위, *단가, *금액, 제품번호. It lists two items: '종종박' (1 SET, 465) and 'UP#-ULTRAREE30' (40 U, 800).
- Footer:** *관세청시 수정여부로만 변경사항을 저장하시기 바랍니다. Buttons for '미리보기', '일시저장', '일괄전송저장', and '전송'.

그림 4-1-23. 수출 신고서 작성 방법

출처: UNI-PASS (www.unipass.customs.go.kr)

표 4-1-46. 수출신고서 용어설명

NO.	용어	작성 방법 및 설명
1	적용환율	자동으로 수출신고환율 입력
2	총중량	Gross Weight 입력
3	전체포장갯수	수출하는 박스 수량을 입력
4	통화코드&결제금액	결제대금 통화 종류 및 결제금액 입력
5	신고총액	'관사항' 작성 완료 후 수출신고금액계산 클릭 시 자동 산출
6	운임/운송보험료	무역 조건에 따라 운임 및 적하보험 비용을 수입자가 선결제 시 입력
7	컨테이너적입여부	컨테이너 적입 여부에 따라 Y/N 입력
8	화물번호전송구분	화물 반송 시 해당 항목 입력
9	컨테이너번호	신고시점 컨테이너 적입 및 컨테이너번호 확인 가능 시 입력
10	화물관리번호	반송물품의 경우 당해 수입 화물관리번호 입력
11	적재예정보세구역	항공 수출 시 해당 보세번호 입력

출처: 산업통상자원부 정재환 사무관

※ 원산지증명서 발행 하 에 나무요목 수출 시 원산지표시 불필요

⑦ 수출식물 검사

- 수출식물 검사 절차

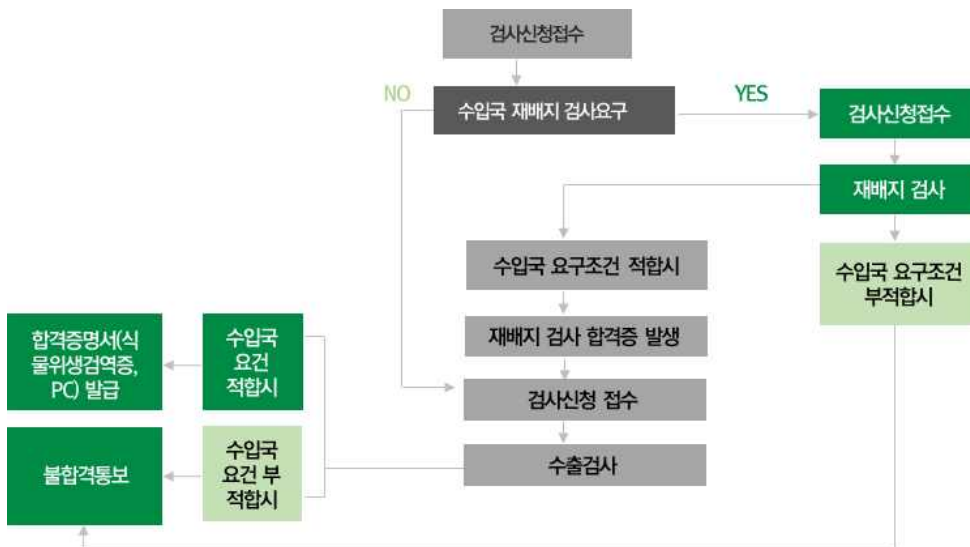


그림 4-1-24. 수출식물 검사 절차

출처: 농림축산검역본부 (www.qia.go.kr)

- 수출식물 검사 신청

○ 재배지검사 신청

신청방법: 팩스, E-mail, 우편 접수(서면, 우편, 모사전송 및 정보통신망)

신청서류 양식 발급처: 국가법령정보센터 [서식 3] 재배지검역신청서

신청서류 납부처: 관할하는 지역본부장 또는 사무소장

필요서류

수출식물 검역신청서

수출국이 발행하는 식물검역증명서(재수출하는 경우만 첨부)

수출(입) 검역 대상 식물명세서(품목이 2개 이상인 경우만 첨부)

수입국 요구 사항(수입국이 식물검역증명서 추가 기재사항 요구 시 첨부)

공동사항		품목사항	
*신청번호	67453 - 17 - 00004C 재번	*신청일자	2017-11-06
*전송구분	원본	*중앙옥수	
*신청기관	22 중부지역본부 장주사무소		
전송구분 원본 : 해당 신청서가 최초 전송인 경우에 해당합니다. 재전송 : 해당 신청서 최초전송 이후부터 요건기관의 접수통보가 이루어지기 이전인 경우 재전송이 가능합니다. 기관에서 보완통보가 이루어진 경우 재전송이 가능합니다. 취소 : 요건기관의 접수통보가 이루어지기 이전인 경우 취소신청이 가능합니다.			
신청인			
*상호/성명	SAEKI RTN / SONG HOSUK		
전화번호	043-536-7876	휴대전화번호	010-5380-2210 SMS 전송여부 <input type="checkbox"/>
요구사항(대행업체)			
수출자			
[수출일 경우 개인이더라도 기관에 업체코드를 등록하여야 합니다.]			
*업체코드	111171052	사업자등록번호	
*상호	SEKI TRACING CO.,	*성명	KIM, CHUL-KYO
*주소	DOBONG-G	생년월일	※생년월일 8자리를 입력해주세요. 예)1988-01-01
휴대전화번호		유선전화번호	02-2178-7434
수입자			
*상호	GUANGZHOU CHENLIDC	성명	
주소	ROAD YIXIN GARDEN GUANGZHOU DADAIBEI GUANGZHOU PR CHINA		
기본신고사항			
경유지		*선기명	SWD170513S12
*출항일자	2017-09-13	*선적항	Incheon Port
도착항		*수입국(수출상대국)	129 중국
Distinguish Mark		BL번호	
*검역희망일자	2017-09-12	*종포장개수/포장종류	1 CR Wooden Box, Wooden Case 대채
*운송형태(운송수단)	화물(선박)	검역장소	
*원산지	103 대한민국	지역	
목록		임시문서불러오기	
		불러오기	
		오류검증	
		임시저장	
		전송	

그림 4-1-25. 수출식물 검역신청서 작성 방법

출처: UNI-PASS

○ 현장검사 신청 방법

농림축산검역본부 코드 등록 > UNI-PASS 검역신청 작성

농림축산검역본부 코드 등록 방법

사업자등록증에 기록되어 있지 않은 수출입업체의 대표자 생년월일, 전화번호 부기 > 수출업체의 경우 사업자등록증 영문본 제출 > 부기된 사업자등록증을 관할 지역본부 또는 사무소에 팩스 또는 이메일로 제출 > 제출 후 검역본부에서 업체코드 등록번호 부여, 개인은 총 아홉자리 부여

○ 유니패스 검역신청서 작성 방법 및 용어 설명

Home > 통관단일창구 > 요건신청 > 신청서작성 > 수출식물검역신청서

표 4-1-47. 수출식물 검역신청서 항목 설명

항목 구분		내용
공통사항	신청번호	채번 버튼 클릭 시, 신청번호가 자동 생성됨
	신청일자	오늘 날짜가 자동 출력됨
	전송구분	전송구분을선택 -원본:최초신청서전송시 -재전송:최초전송이후부터접수통보이전까지 -보완:보완통보가이루어진경우 -취소:접수통보이전까지
	총항목수	품목사항의 총 품목수가 자동 출력됨
취소사유	취소사유	전송구분이 “취소“인 경우 취소사유를 입력
	상호/성명	로그인한 사용자의 상호/성명이 자동 출력됨
신청인	전화번호	로그인한 사용자의 전화번호가 자동 출력됨
	휴대전화번호	로그인한 사용자의 휴대전화번호를 자동 출력됨
	팩스번호	로그인한 사용자의 팩스번호를 자동 출력됨
	요구사항	요구사항입력(대행업체)
수출자	업체코드	수출자의 업체코드를 입력
	사업자등록증	수출자의 사업자등록번호를 입력
	상호	수출자의 상호를 입력
	성명	업체코드조회시 수출자의 성명이 자동 출력됨
	주소	업체코드조회시 수출자의 주소가 자동 출력됨
	생년월일	수출자의 생년월일을 입력
	휴대전화번호	수출자의 휴대전화번호를 입력
수입자	유선전화번호	업체코드조회시 수출자의 유선전화번호가 자동출력됨
	상호	수입자의 상호를 입력
	성명	수입자의 성명을 입력
기본신고사항	주소	수입자의 주소를 입력
	생산국(경유지)	생산국(경유지)을 입력
	선기국가코드/선기명	선기국가코드/선기명을 입력
	출항일자	출항일자를 입력
	선적항	선적항을 입력
	도착항	도착항을 입력
	수입국(수출상대국)	수입국(수출상대국)을 입력
	DistinguishMark	Distinguish Mark를 입력

	BL번호	BL번호를 입력
	검역희망일자	검역희망일자를 입력
	총포장개수/포장종류	총포장개수/포장종류 및 총포장개수/포장종류단위를 입력
	운송형태(운송수단)	운송형태(운송수단)을 선택
	검역장소	검역장소를 입력
	원산지	원산지를 입력
	지역	원산지지역을 입력
품목사항	품목코드	품목코드를 입력
	품목식별부호	추가 버튼 클릭 시, 품목식별부호가 자동 생성됨
	거래품명	거래품명을 입력
	수량	수량 및 수량단위를 입력 추가한품목내역이출력됨
	품목내역	-품목식별부호, 품목코드, 거래품명, 수량, 단위, 학명, 선택

출처: UNI-PASS (www.unipass.customs.go.kr)

- 재배지 검사신청서 제출 시기

- 1년생 식물의 경우에는 검역개시 1개월 전(다만, 바이러스검역을 요하는 경우에는 검역개시 2개월 전)
- 다년생 식물의 경우에는 수출 1년 전
- 특정병해충에 대한 재배지검역 기간이 수입국의 검역요건에 명시되어 있는 경우에는 해당 요건에 따라 검사
- 수출용 식물은 반드시 선별을 한 후에 검사를 받아야 한다.

- 검사 방법

○ 현장검사

검사시기 및 횟수: 개화 전·후 또는 해당 병해충의 발현이 높다고 판단되는 시기에 1회 실시하며, 특정병해충이 2종 이상인 경우로서 그 발현시기가 다른 경우에는 발현시기별로 각 1회 실시하지만, 수입국의 검역요건에 검역시기 및 횟수 등이 명시되어 있는 경우에는 그 요건에 따라 검역한다.

※ 검사방법

- 품목별로 검사루트를 구성 한 뒤 각 검사루트에서 정해진 검사수량을 임의로 꺼내서 조명이 구비된 검사대에 검사용 시트를 깔고 검사한다.
- 포장에 있는 시료를 꺼낸 전·후 바닥에 해충이 있는지의 여부 및 벌레 구멍, 알, 기형, 부패 및 변색 부위 등은 쪼개어 내부를 검사한다.
- 뿌리에 흙, 암종 등의 존재여부 및 피트모스, 이끼, 신문지 등의 보습제에 해충이 있는지의

여부를 검사한다.

- 묘목의 각 부위별(뿌리, 줄기, 잎, 눈)로 병징과 변색, 부패, 해충, 벌레먹은 구멍, 알을 낳은 흔적, 벌레똥 등의 유무를 조사한다. (특히, 잎의 뒷면과 눈에 부착된 미소해충 및 알의 부착여부를 면밀히 관찰)
- 검사용 시트를 깔고 그 위에서 묘목을 털어 떨어져 있는 협잡물을 검사하며, 필요할 경우 선충분리검사, 배양검사 등 정밀검사도 실시한다.

출처: 국가정보법령센터 수출식물의 검역요령

(<http://www.law.go.kr/admRulLsInfoP.do?admRulSeq=2100000102333>)

○ 실험실정밀검사

수입국과 합의 한 경우나, 수입국이 요구한 경우에는 그에 따라 검사 할 수 있다.

출처: 식물방역법 시행규칙 제36조제1항

- 검역증명서 발급

○ 식물검역관은 식물과 그 식물을 넣거나 싸는 용기·포장의 수출검역을 한 결과 합격한 경우에는 PHYTOSANITARY CERTIFICATE 또는 PHYTOSANITARY CERTIFICATE FOR RE-EXPORT를 신청인에게 발급하거나 합격증인을 찍어 준다.

출처: 식물방역법 제28조제2항

수출검역신청서(1면)

■ 식물방역법 시행규칙 [별지 제25호서식]
 <개정 2013.3.23>

수출식물 검역신청서

※ 아래의 작성방법을 읽고 작성하시기 바랍니다.

(앞쪽)

접수번호	접수일	신고기관	처리기간	5일
수출자 (보내는 자)	성명	생년월일		
	상호	사업자등록번호		
	주소	전화번호		
수입자 (받는 자)	성명	상호		
	주소			
운송수단		선적항		
출항일		도착항		
품목수	품목명	단위	수량	학명
원산지	포장의 수와 종류	수입국(수출 상대국)		
검역 희망일시	검역장소	식별표시(Distinguishing Marks)		
신청인 요구사항				

「식물방역법」 제28조와 같은 법 시행규칙 제35조제1항에 따라 검역을 받기 위하여 신청합니다.

년 월 일

신청인

(서명 또는 인)

농림축산검역본부 ○○지역본부장·사무소장
 지방자치단체의 장

귀하

첨부서류	1. 수입허가서(수입국이 수입허가서를 발행하는 경우만 첨부합니다) 2. 수출국이 발행하는 식물검역증명서(재수출하는 경우만 첨부하며, 신청인이 되돌려 주기를 희망하는 경우에는 확인 후 되돌려 줄 수 있습니다) 3. 별지 제5호서식의 수출(입) 검역 대상 식물 명세서(품목이 2개 이상인 경우만 첨부합니다) 4. 수입국의 요구사항(수입국이 식물검역증명서에 추가 기재사항을 요구하는 경우만 첨부합니다)	수수료 없음
------	--	--------

작성 방법

기재사항은 영문으로 적어야 합니다.

210mm×297mm[백상지 80g/㎡]

그림 4-1-27. 수출식물검역신청서

출처: 농림축산검본부 (www.qia.go.kr)

수출검역신청서(2면)

(뒤쪽)

수출입식물 검역기록표	주무	과장	소장	결재

검역사항 품 명 : 수 량 :

검역일			발견 병해충 (3종 초과시 검역관 소견란 기재)					
년	월	일	병해충 (1)	정도	병해충 (2)	정도	병해충 (3)	정도

검역결과 조치

소 독				폐 기		합 격
수 량	방법1	수 량	방법2	수 량	방법	

현장 검역관 소견

현장 검역관	
	(서명)
	(서명)

실험실 검역관 소견

실험실 검역관	
	(서명)
	(서명)

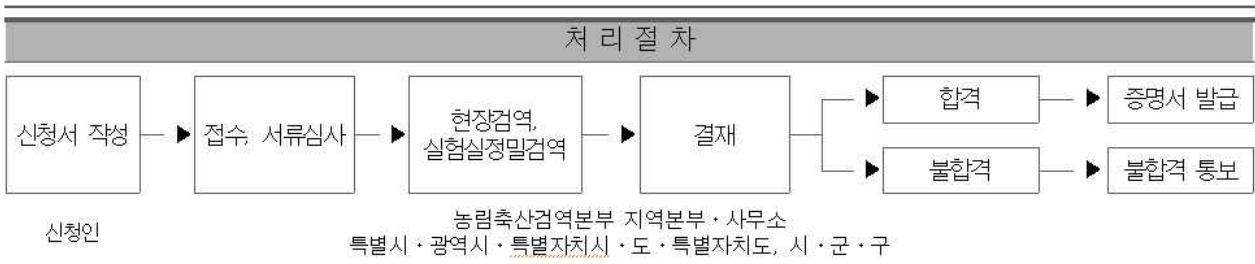


그림 4-1-28. 수출입식물 검역기록표

출처: 농림축산검본부 (www.qia.go.kr)

라. 결과요약

- 국가별 사과 소비량은 꾸준히 증가하고 있으며, 현재 각국에서 신품종 및 개량종 외 무병묘의 관심이 높아지고 있으며, 자국품종의 개발 및 보호가 지속적으로 이루어지면서 수입조건이 높아지고 있다.
- 왜성대목 수출 시 수입국별 수입식물검역 조건이 상이하므로 수입국 관련기관 및 무역협회 등을 통하여 수입 조건을 확인해야하며, 재배지검역을 위한 검역관들의 방문 일정 조율 및 검사기간이 필요하여 수출 1개월 전 수출 준비를 시작하는 것이 좋다. 식물 수출 후 추후 수출계획 및 재배상황을 검역관에게 보고하여야 하며, 검역관들의 불시 재배지 확인이 있으니 지속적인 재배지 관리가 필요하다.
- 검역조건이 적합하여 수출이 가능하더라도 국가별 사과나무속(Malus domestica, Malus pumila) 식물검역조건이 까다롭고 국가에 따라 높은 비용이 필요 할 수 있으므로 수출이 가능한 국가의 수출 준비 단계에서 면밀히 수입국의 수입 조건을 검토하여 진행하지 않으면 수입 시 문제가 발생하여 제품의 반환 및 비용을 지불하여 수입국에서 소각해야 하는 문제가 발생 할 수 있다.

2. 국가별 과수묘목 유통구조 및 묘목의 수출입조건 조사

- 국가별 과수묘목의 유통시스템을 조사하여 묘목의 규격, 유통 시장의 형태, 수입 규모 등을 조사하여 국가별 묘목의 요구를 파악하여 수출의 기초자료를 제공하고자 한다.
- 해외 시장조사의 확대 및 다양한 무역 방법을 통해 신규 판로를 조사하고 사과대목 및 묘목의 수출 체계를 완성하여 많은 농가의 적시 수출에 도움이 되며 묘목 수출 방법 및 수출 포장 방법으로 기타 묘목류 수출에 접목하여 다 품종 연계할 수 있는 기술의 위한 연구가 필요하다.
- 연구조사 방법은 해외출장을 통해 해당 국가의 과수묘목 유통시스템 조사 및 관련 기관과 시장 조사를 통해 과수묘목(사과묘목)의 거래처 확보와 거래처 홈페이지 활용 및 전화문의 를 통해 사용방법, 기업정보를 수집하였다.
- 해외출장 및 시장조사를 통해 대만, 홍콩의 수출입, 통관, 검역, 유통시스템, 선호품종을 조사하여 수출국 시장을 확대하였다

가. 중국 과수묘목의 유통 구조

(1) 수입 과수묘목의 판매 경로

(가) 묘목 수출자→중국 수출입무역업체→연구기관 및 임업국→농가

- 현재 연구기관 및 임업국은 수출입무역업체를 통하여 사과묘목을 수입하고 있으며, 재배 후 농가로 판매하고 있다.
- 연구기관 및 임업국은 사과묘목 재배가 가능한 최첨단 장비와 재배 기술을 가지고 있으며, 즉시 병충해 방지가 가능하다.

(나) 묘목 수출자→수출입무역업체→종묘종식 협동조합→농가

- 현재 중국 사과묘목의 통관 수속 및 세관 신고가 복잡하며, 수입 조건이 까다로워 수입 조건에 부합한 종묘종식 협동조합은 현재까지 없는 것으로 조사되었다.
- 대다수의 협동조합은 수출입무역업체를 통하여 수입 후 배양을 통해 농가로 판매하고 있다.

(다) 묘목 수출자→수출입무역업체→농가

- 일부 중국 사과묘목 농가는 수출입무역업체를 통해 직수입 하기도 하지만 수입묘목의 생존율이 저조하며, 수입묘목의 재배 환경의 감시 감독이 엄격하여, 배양이 되지 않은 사과묘목을 직수입하는 농가는 극히 적다.

(라) 묘목 수출자→일체형(생산, 무역) 대형농기업→농가

- 현재 대형농기업은 수입 자격 및 배양, 생산지를 갖추고 있다. 이러한 기업은 주로 해외에서 직거래 및 과수원도 운영하는 경우가 많다.
- 산시해승기업(陝西海升集团)은 전체 산업의 융합 발전 모델을 개발하고 있으며, 과일 채소의 육묘, 현대화 재배, 과일류 저장고 및 물류, 신선판매, 과일 및 채소의 다원화 상품의 정밀한 가공, 현대농업관광여행지 등, 사과묘목 수입 자격을 갖추고 있다.

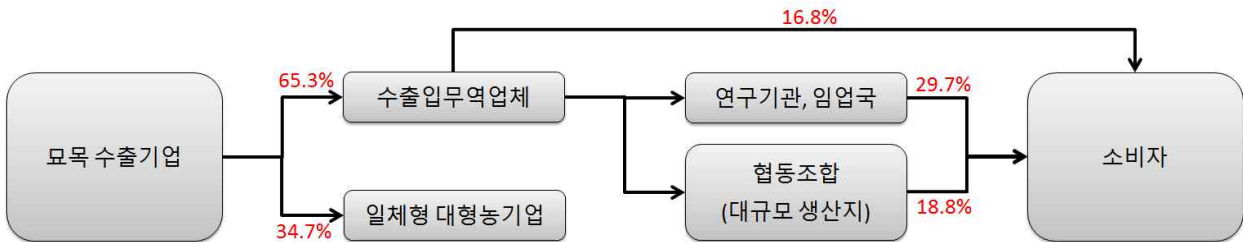


그림 4-2-1. 수입 과수묘목 유통 구조

출처: 국가시장관리감독총국(<http://samr.saic.gov.cn/>)

(2) 내수 과수묘목의 판매경로

(가) 생산자(협동조합 포함)가 소비자에게 직접 판매

- 이러한 판매경로는 단가 상승을 막을 수 있으며, 54.6%에 가까운 시장 점유율을 차지하고 있다.

(나) 화목 도매시장을 통한 유통

- 화목 도매시장을 찾는 대리상 및 소규모업체가 많으며, 31.2%의 시장 점유율을 차지하고 있

다. 도매시장은 묘목의 출처 및 종류가 다양하여, 협동조합이나 규모가 대량 구매처와 밀접한 관계가 있다.

(다) 대리상을 통한 유통

- 대리상을 통한 유통은 14.2%의 시장 점유율을 차지한다, 사과묘목의 유지 조건 및 환경 등의 요구 사항이 까다로워 생산자의 이윤이 감소하여 줄어들고 있는 추세이다.

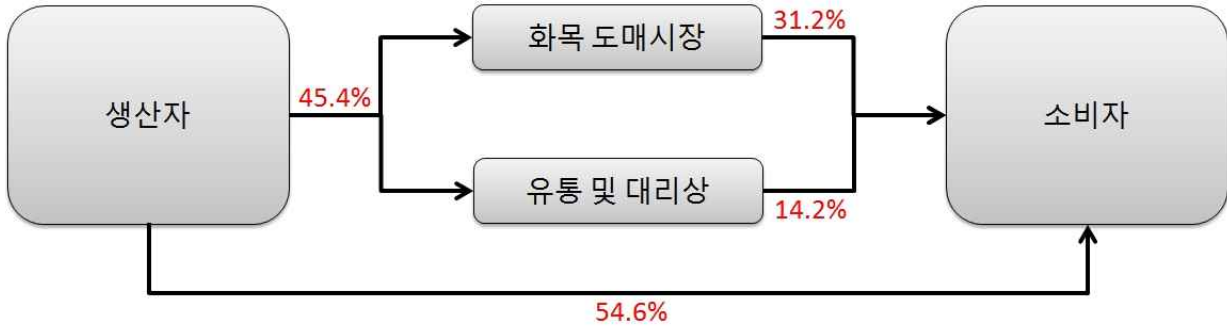


그림 4-2-2. 수입 과수묘목 유통 구조

출처: 국가시장관리감독총국(<http://samr.saic.gov.cn/>)

- 사과묘목수입상은 반드시 중화인민공화국종자법과 수출입농작물종묘, 종자관리방법의 규정을 따라야 하며, 농작물 종자생산경영허가관리방법의 규정에 의해 종자생산에 적합한 설비, 시설, 품종 및 인원을 갖추어야 허가증이 발부되며, 기본시설(일반 종자) 허가증은 사무실 150평 이상, 검사실 100평 이상, 가공 작업장 500평 이상, 창고 500평 이상 이여야 하며, 기본시설(특수 종자) 허가증은 사무실 100평 이상, 검사실 50평 이상, 가공 작업장 100평 이상, 창고 100평 이상 이여야 하고, 육종기지(부지의 소유 및 5년 이상 임대) 허가증은 옥수수 혹은 벼의 교배 종자 총면적의 200묘(133km²)이상, 기타 종자 100묘(67km²)이상 이여야 한다.
- 사과재배기지는 일반적으로 100묘(67km²) 이상이 필요하며, 대표적으로 산동의 임기서원사과묘목기지와 연태사과무병묘육종기지 등이 있다.

(3) 중국 사과묘목 유통업체 및 수요처 조사

(가) 인터넷 유통

㉠ 묘목지 웹 사이트

표 4-2-1. 인터넷 유통 사이트 묘목지 정보

기업 명칭	묘목지(苗木地网)		
담당자	주선생	연락처	0773-**

URL	www.m**.com		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> 전문묘목업계 사이트이며, 묘목의 공급과 수요, 가격정보 및 생산지 상황 외 인터넷묘목 판매를 하고 있다. 각지의 묘목의 소개 및 정보등의 내용이 기재되어 있다. 		
사용자	중개업, 도소매업, 육묘협회, 묘목기지, 관공서	회원수	15,000명 이상(2018년 3월 기준)
거래 품종	메들로부사, 미국8호, 홍장군, 홍부사, 후지키1호, 홍가라, 웨나스골드 등		
거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.		
가입 방법	<ul style="list-style-type: none"> 등록방법: 핸드폰번호→비밀번호→이름→성별→주소→이메일 <p>苗木地 > 会员注册 (注册后可免费升级为商家开通网店!)</p> <p>会员注册 (带“*”为必填项; 本站须实名审核后才能发布信息, 请填写真实资料)</p> <p>* 手机号: <input type="text"/> (11位数字, 用于 登陆 和接收短信)</p> <p>* 登陆密码: <input type="text"/> (6-15位, 字母和数字组合, 不能包含特殊符号)</p> <p>* 重复密码: <input type="text"/> (请再输入一遍上边填写的密码)</p> <p>* 真实姓名: <input type="text"/> (必须填写真实全名, 可在后台设置隐藏)</p> <p>* 性别: <input checked="" type="radio"/> 先生 <input type="radio"/> 女士</p> <p>* 所在省市: <input type="text" value="选择省份"/> * <input type="text" value="选择城市"/> * <input type="text" value="选择县/区"/></p> <p>微信号: <input type="text"/></p> <p>QQ号: <input type="text"/></p> <p>邮箱: <input type="text"/></p> <p>点这里阅读 苗木地 会员服务条款</p> <p><input type="button" value="我已经认真阅读会员服务条款, 同意并提交注册 >>"/></p>		

회원 혜택	서비스항목	일반회원	실명인증회원	VIP회원
	비용	무료	100위안	1800위안/년
	회원표기	X	실명표기	실명+VIP표기
	판매자 추천	X	VIP 뒤	추천순위 상단
	상품 추천	X	X	상품 3개 설정 가능
	상품 순위	X	VIP 뒤	순위 상단
	배너 광고	원가	20% 할인	50% 할인
	문자 광고	X	X	수취 설정 가능
등록업체 플랜카드	X	X	업로드 가능	
장점	<ul style="list-style-type: none"> 각 도시별로 공급, 수요자를 손쉽게 찾아 볼 수 있다. 기술 및 서비스의 실시간 이용 문의가 가능하다. 실시간으로 공급, 수요 정보 	단점	<ul style="list-style-type: none"> 신용카드 및 기타 송금방식의 사용이 불가능하다. 타사이트 대비 VIP 회원비가 높다. 외국인 회원가입이 불가능하 	

	<ul style="list-style-type: none"> 가 업데이트 된다. ▪ 시장 동향 및 업계 관련 정보 및 뉴스가 빠르게 등록 된다. ▪ 실시간으로 공급자의 상품이 업데이트 된다. ▪ 공급자 묘목의 규격 및 실제 사진을 확인 할 수 있다. 		다.
--	--	--	----

출처: 묘목지

㉔ 597묘목 웹 사이트

표 4-2-2. 인터넷 유통 사이트 579묘목 정보


기업 명칭	597묘목(597苗木网)		
담당자	장선생	연락처	137-****-****
URL	www.5**.com		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2009년 10월에 설립되었으며, 회사 본사는 산둥성 연태에 있다. ▪ 묘목 정보, 묘목 검색, 입찰 및 묘목 사업을 통합하는 전국 대규모 종묘 정보 플랫폼이다. 묘목경영인, 묘목농가, 녹지조성 회사, 묘목 판매, 묘목 견적, 홍보 및 기타 솔루션을 제공하는 회사이다. ▪ 2년동안 부단한 노력과 고객의 사랑으로 인해 중국에서 가장 큰 온라인 묘목 거래 사이트로 성장했다. 		
사용자	중개업, 도소매업, 녹지사업회사, 관공서, 조경원예업, 묘목기지	회원수	
거래 품종	홍부사, 홍색의애, 연부6호, 홍장군 등		
거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.		

	정보가 업데이트 되어 있다.		확인이 불편하다. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 사이트 이용 문의의 답변이 늦다. ▪ 회원가입 절차가 복잡하다.
--	-----------------	--	--

출처: 579묘목

㉔ 농업공구 웹 사이트

표 4-2-3. 인터넷 유통 사이트 농업공구 정보


기업 명칭	농업공구(农业供求网)		
담당자	장선생	연락처	185-****-****
URL	www.n**.net		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 홈페이지를 통하여 공급자와 수요자의 원활한 거래를 위해 상품 및 기업 정보 외 정보를 업데이트 하고 있으며, 농업 종사자들에게 병충해 없고 품질 좋은 과수 작물 재배를 위한 재배 기술 전파 및 기술상의 문제 해결에 힘을 기울이고 있다. 		
사용자	중개업, 도소매업, 관공서, 묘목 기지	회원수	
거래 품종	홍부사, 연부10호, 연부8호, 홍색의애 등		
거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.		
가입 방법	 <p>○ 등록방법: 이메일 인증→닉네임→성별→거주시→자기소개</p>		
회원 혜택			
장점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개인 블로그 형식으로 공급자 및 재배자의 재고 및 재배상황과 재배 기술의 공유가 가능하다. ▪ 새로운 재배 기술 및 병충해 	단점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시장단가의 업데이트가 느리다.(검색일 8~10일 전 단가) ▪ 시장 현황의 업데이트가 늦다. ▪ 허위성 광고가 다수 있다.

	정보가 업데이트 되어 있다. ▪ 회원비 비용 부담이 없다.		
--	-------------------------------------	--	--

출처: 농업공구

㉔ 서북묘목 웹 사이트

표 4-2-4. 인터넷 유통 사이트 서북묘목 정보

기업 명칭	서북묘목(西北苗木网)																												
담당자	천현	연락처	153-****-****																										
URL	www.x**.com																												
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> 서북지역의 화훼묘목업의 최대 상업 무역 사이트이다. 화목기업, 녹화조성기업, 개인사업자에게 시장 현황 및 동향, 공급 수요 정보 외 시장가격 및 기술지원 등의 서비스를 지원하고 있다. 																												
사용자	중개업, 도소매업, 과수협회, 묘목기지	회원수																											
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> 홍부사, 한부, 태산조하, 신농홍, 태산가라, 홍가라, 미국8호, 레드러브 등 																												
거래량	<ul style="list-style-type: none"> 전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다. 																												
가입 방법	 <p>○ 등록방법: 회원명→비밀번호→이름→이메일→연락처→회사명→회사유형→영업범위 및 품종→회사소개</p>																												
회원 혜택	<table border="1"> <thead> <tr> <th>서비스항목</th> <th>일반회원</th> <th>금메달회원</th> <th>VIP회원</th> <th>왕관회원</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>공급정보 업로드</td> <td>10건</td> <td>300건</td> <td>500건</td> <td>1,000건</td> </tr> <tr> <td>상품사진 등록</td> <td>30장</td> <td>1,000장</td> <td>1,500장</td> <td>3,000장</td> </tr> <tr> <td>판매자 추천</td> <td>하단</td> <td>일반 회원 상단</td> <td>금메달 회원 상단</td> <td>최상단</td> </tr> <tr> <td>상품 순위</td> <td>하단</td> <td>일반 회원 상단</td> <td>금메달 회원 상단</td> <td>최상단</td> </tr> </tbody> </table>	서비스항목	일반회원	금메달회원	VIP회원	왕관회원	공급정보 업로드	10건	300건	500건	1,000건	상품사진 등록	30장	1,000장	1,500장	3,000장	판매자 추천	하단	일반 회원 상단	금메달 회원 상단	최상단	상품 순위	하단	일반 회원 상단	금메달 회원 상단	최상단			
서비스항목	일반회원	금메달회원	VIP회원	왕관회원																									
공급정보 업로드	10건	300건	500건	1,000건																									
상품사진 등록	30장	1,000장	1,500장	3,000장																									
판매자 추천	하단	일반 회원 상단	금메달 회원 상단	최상단																									
상품 순위	하단	일반 회원 상단	금메달 회원 상단	최상단																									

	구매자 정보 검색	일부 가능	제한 없음	제한 없음	제한 없음
	링크 설정	X	설정 가능	설정 가능	설정 가능
	비용	무료	500위안/년	800위안/년	1500위안/ 년
장점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 묘목 전시회 정보가 업데이트 되어 있다. ▪ 공급자 묘목의 상세한 규격을 확인 할 수 있다. ▪ 공급자의 가격 변동을 한눈에 확인 할 수 있다. ▪ 공급, 수요자의 자세한 기업 정보 서비스를 제공한다. ▪ 일일 공급, 수요의 수량 및 품종의 단가 서비스를 제공한다. 		단점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 다수의 배너 광고로 인하여 홈페이지 활용이 불편하다. ▪ VIP 회원 우대로 인하여 원하는 정보 검색이 불편하다. ▪ 허위성 광고가 다수 있다. ▪ 사이트 이용 문의의 답변이 늦다. ▪ 서북지방 외 다른 지역의 정보 검색이 어렵다. 	

출처: 서북묘목

㉞ 묘목 웹 사이트

표 4-2-5. 인터넷 유통 사이트 묘목 정보

기업 명칭	묘목(苗木网)			
담당자	마선생	연락처	189-****-****	
URL	www.3**.com			
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 묘목 및 화목산업을위한 업계 최고의 전자상거래 웹 사이트로 묘목, 화목 정보, 전자상거래의 종합서비스를 제공하고 있다. ▪ 꾸준한 녹지화산업 분야의 고객에게 정보 및 비즈니스 서비스를 제공하기 위해 노력하고 있다. 			
사용자	중개업, 도소매업, 녹지사업회사, 조경원예업, 묘목기지	회원수	VIP: 6,000명 일반회원: 20,000명	
거래 품종	홍부사, 레드러브, 미국8호 등			
거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.			

가입 방법

- 등록방법: 회원명→비밀번호→이름→거주시→이메일→연락처→회사명→회사유형→회사연락처→비밀번호 분실 문제→인증번호

회원 혜택

서비스항목	일반회원	동메달회원	은메달회원	금메달회원
비용	무료	300위안/년	600위안/년	900위안/년
링크	X	가능	가능	가능
기업정보 구독	X	가능	가능	가능
메시지 수취 용량	5	20	무제한	무제한
메시지 발송	5	20	100	무제한
일일 문의 수량	5	20	50	무제한
가격 업로드	3	20	20	무제한
협력업체 정보	5	20	무제한	무제한
무역업체 정보	5	10	10	10
공급 정보	20	50	100	무제한
수요 정보	무제한	무제한	무제한	무제한
투자 정보	20	50	100	무제한
사진 수량	2	不限	무제한	무제한

장점

- 다양한 품종의 거래 정보 서비스가 제공되고 있다.
- 공급자 묘목의 상세한 규격 및 사진을 확인 할 수 있다.
- 공급, 수요자의 자세한 기업 정보 서비스를 제공한다.
- 묘목 및 판매자의 사진 정보 서비스가 잘 되어 있다.


단점

- 신용카드 및 기타 송금방식의 사용이 불가능하다.
- 서버 문제로 사진 등의 정보 확인이 불편하다.
- 홈페이지 정보 검색이 불편하다.

출처: 묘목

㉞ 중국수과 웹 사이트


표 4-2-6. 인터넷 유통 사이트 중국수과 정보

기업 명칭	중국수과(中国水果网)		
담당자	로왕	연락처	139-****-****
URL	www.c**.com		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> 중국에서 최초로 설립 된 전문 과수묘목 웹 사이트로 과수 종사자를 위한 무료 상용 플랫폼을 제공하며, 1일 3만명 이상의 사용자가 재배기지, 중개인 및 공급 수요자가 쉽게 원하는 정보를 얻을 수 있도록 서비스를 제공하고 있다. 더불어 농업교육부와 협력하여 국내외 과수산업 및 과수 묘목의 가격을 실시간으로 빠르게 제공하고 있다. 		
사용자	중개업, 도소매업, 묘목기지	회원수	40,000명 이상 회원 보유
거래 품종	연부6호, 연부8호, 연부10호, 한부, 태산조화, 홍장군		
거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.		
가입 방법	 <ul style="list-style-type: none"> 등록방법: 회원명→비밀번호→이름→거주지→이메일→연락처→회사명→회사연락처→비밀번호 분실 문제→인증번호 		
회원 혜택			
장점	<ul style="list-style-type: none"> 각 지방의 도매시장 시장가격의 업데이트가 잘 되어 있다. 무료 등록으로 회원비 부담이 없다. 개인 홈페이지와 연동되어 회사 정보 검색이 편리하다. 실시간으로 공급, 수요 정보가 업데이트 된다. 	단점	<ul style="list-style-type: none"> 서버 문제로 사진 등의 정보 확인이 불편하다. 검색이 안되는 콘텐츠가 다수 있다. 허위성 광고가 다수 있다.

출처: 중국수과

㉠ 중국원림 웹 사이트

표 4-2-7. 인터넷 유통 사이트 중국원림 정보

기업 명칭	중국원림(中国园林网)																																																										
담당자	우혜경	연락처	159-****-****																																																								
URL	www.y**.com																																																										
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> 중국에서 가장 영향력있는 전문 정원 포털 중 하나이며, 정원 정보화를 주도하고 세계의 정원 사람들을 모으는 중국 최초의 정원 포털 웹 사이트를 만들기 위해 최선을 다하고 있다. 웹 사이트에는 정원 서비스와 강력한 인터넷 운영에 대한 풍부한 경험을 갖춘 전문적인 엘리트 팀이 있다. 																																																										
사용자	중개업, 도소매업, 녹지사업회사, 관공서, 조경원예업, 협회, 묘목기지	회원수	280,000명 이상 회원 보유																																																								
거래 품종	미국8호, 홍장군, 홍부사, 레드 딜리셔스, 골드딜리셔스, 갈라, 홍색의애, 신2001, 수밀도, 웨나스폴드 등																																																										
거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.																																																										
가입 방법	 <p>O 등록방법: 회원명→비밀번호→이름→거주지→이메일→연락처→회사명→회사연락처→비밀번호 분실 문제→인증번호</p>																																																										
회원 혜택	<table border="1"> <thead> <tr> <th>서비스항목</th> <th>일반회원</th> <th>고급회원</th> <th>VIP회원</th> <th>왕관회원</th> <th>금관회원</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비용</td> <td>무료</td> <td>1600위안/년</td> <td>2800위안/년</td> <td>4600위안/년</td> <td>9800위안/년</td> </tr> <tr> <td>가격 업로드</td> <td>20</td> <td>무제한</td> <td>무제한</td> <td>무제한</td> <td>무제한</td> </tr> <tr> <td>공급정보 업로드</td> <td>10</td> <td>무제한</td> <td>무제한</td> <td>무제한</td> <td>무제한</td> </tr> <tr> <td>판매자 추천</td> <td>하단</td> <td>일반회원 상단</td> <td>고급회원 상단</td> <td>VIP회원 상단</td> <td>최상단</td> </tr> <tr> <td>상품 순위</td> <td>하단</td> <td>일반회원 상단</td> <td>고급회원 상단</td> <td>VIP회원 상단</td> <td>최상단</td> </tr> <tr> <td>중국원림 홈페이지</td> <td>X</td> <td>O</td> <td>O</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>도메인 등록</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>인터뷰 및</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> </tbody> </table>					서비스항목	일반회원	고급회원	VIP회원	왕관회원	금관회원	비용	무료	1600위안/년	2800위안/년	4600위안/년	9800위안/년	가격 업로드	20	무제한	무제한	무제한	무제한	공급정보 업로드	10	무제한	무제한	무제한	무제한	판매자 추천	하단	일반회원 상단	고급회원 상단	VIP회원 상단	최상단	상품 순위	하단	일반회원 상단	고급회원 상단	VIP회원 상단	최상단	중국원림 홈페이지	X	O	O	O	O	도메인 등록	X	X	X	O	O	인터뷰 및	X	X	X	O	O
서비스항목	일반회원	고급회원	VIP회원	왕관회원	금관회원																																																						
비용	무료	1600위안/년	2800위안/년	4600위안/년	9800위안/년																																																						
가격 업로드	20	무제한	무제한	무제한	무제한																																																						
공급정보 업로드	10	무제한	무제한	무제한	무제한																																																						
판매자 추천	하단	일반회원 상단	고급회원 상단	VIP회원 상단	최상단																																																						
상품 순위	하단	일반회원 상단	고급회원 상단	VIP회원 상단	최상단																																																						
중국원림 홈페이지	X	O	O	O	O																																																						
도메인 등록	X	X	X	O	O																																																						
인터뷰 및	X	X	X	O	O																																																						

	중국원림 채널 등록					
	홈페이지 디자인 및 관리	X	X	X	O	O
	입찰 정보	X	X	X	X	O
	메시지 용량	3개	500개	1,000개	3,000개	5,000개
	사진 수량	10	무제한	무제한	무제한	무제한
장점	<ul style="list-style-type: none"> 동영상으로 대표의 회사 및 제품소개가 눈길을 끈다. 각 도시별로 공급, 수요자를 손쉽게 찾아 볼 수 있다. 기술 및 서비스의 실시간 이용 문의가 가능하다. 실시간으로 공급, 수요 정보가 업데이트 된다. 시장 동향 및 업계 관련 정보 및 뉴스가 빠르게 등록된다. 공급자 목록의 규격 및 실제 사진을 확인 할 수 있다. 새로운 재배 기술 및 병충해 정보가 업데이트 되어 있다. 농업관련 자재 정보 및 단가가 자세하게 나와 있다. 목록 전시회 정보가 업데이트 되어 있다. 업계 전문가 강의 및 논문 자료가 업로드 되어 있다. 		단점	<ul style="list-style-type: none"> 타사 웹 사이트 대비 회원비가 높다. 		

출처: 중국원림

㉠ 묘역 웹 사이트

표 4-2-8. 인터넷 유통 사이트 묘역 정보

기업 명칭	묘역(苗易网)		
담당자	시장마케팅 부서	연락처	4009-***-***
URL	www.m**.com		
기업 개요	2차원 코드 트리 카드와 보육 관리 시스템 “Tu Miao Yi”가 시장에 출시되어 좋은 시장 반응을 얻었으며, Yuanhui 전자상거래의 원동력에 힘입어 목록 및 지원 산업 등을 정보, 표준화, 네트워크, 디지털화 및 전문화 분야로 나누어 이끌고 있다.		


사용자	중개업, 도소매업, 과수협회, 묘목기지	회원수	100,000명 이상의 회원 보유																								
거래 품종	레드 딜리셔스, 골드 딜리셔스, 가라, 홍부사, 레드러브, 미국8호 등																										
거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.																										
가입 방법	<p>注册账号</p> <p>手机号</p> <p>请输入验证码 获取验证码</p> <p>请输入密码, 6-20位字母数字组合</p> <p>请再次输入密码</p> <p>请输入姓名</p> <p>请输入公司或苗圃名称</p> <p>联系地址 :</p> <p>请选择 ▼ 请选择 ▼ 请选择 ▼</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 我已阅读并同意 《苗易网用户注册协议》</p> <p>○ 등록방법: 연락처→인증번호→비밀번호→이름→회사명→회사주소</p>																										
회원 혜택	<table border="1"> <thead> <tr> <th>서비스항목</th> <th>일반회원</th> <th>실명인증회원</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>비용</td> <td>무료</td> <td>무료</td> </tr> <tr> <td>공급, 수요, 가격 정보 서비스</td> <td>일부제한</td> <td>무제한</td> </tr> <tr> <td>소재지 인근 업체 정보 서비스</td> <td>일부제한</td> <td>무제한</td> </tr> <tr> <td>온라인 가격문의, 견적 서비스</td> <td>일부제한</td> <td>무제한</td> </tr> <tr> <td>인터넷상점 관리</td> <td>X</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>회원표기</td> <td>O</td> <td>실명표기</td> </tr> <tr> <td>상품 순위</td> <td>일반회원 전</td> <td>최상단</td> </tr> </tbody> </table>			서비스항목	일반회원	실명인증회원	비용	무료	무료	공급, 수요, 가격 정보 서비스	일부제한	무제한	소재지 인근 업체 정보 서비스	일부제한	무제한	온라인 가격문의, 견적 서비스	일부제한	무제한	인터넷상점 관리	X	O	회원표기	O	실명표기	상품 순위	일반회원 전	최상단
서비스항목	일반회원	실명인증회원																									
비용	무료	무료																									
공급, 수요, 가격 정보 서비스	일부제한	무제한																									
소재지 인근 업체 정보 서비스	일부제한	무제한																									
온라인 가격문의, 견적 서비스	일부제한	무제한																									
인터넷상점 관리	X	O																									
회원표기	O	실명표기																									
상품 순위	일반회원 전	최상단																									
장점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 각 도시별로 공급, 수요자를 손쉽게 찾아 볼 수 있다. ▪ 실시간으로 공급, 수요 정보가 업데이트 된다. ▪ 재배 기술 및 병충해 정보가 정리되어 있다. ▪ 회원비 비용 부담이 없다. 	단점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 외국인 회원가입이 불가능하다. ▪ 서버 문제로 사진 등의 정보 확인이 불편하다. ▪ 검색이 되지 않는 콘텐츠가 다수 있다. ▪ 서버 문제로 콘텐츠 활용에 장애가 있다. ▪ 시장 현황의 업데이트가 																								

			늦다.(마지막 업데이트 2017년)
--	--	--	---------------------

출처: 묘역

㉔ 천천묘목 웹 사이트

표 4-2-9. 인터넷 유통 사이트 천천묘목 정보

기업 명칭	천천묘목(天天苗木网)		
담당자	허선생	연락처	158-****-****
URL	www.h**.cn		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우수한 묘목 정보 서비스 웹 사이트이며, 묘목농가 및 조경관리국, 도시건설국 등에 편리하고 간편한 네트워크 묘목 정보 서비스 제공하고 있다. ▪ 고품질 온라인 묘목 상품 판매 및 조달 협력 및 수요와 공급 정보를 제공하며, 정보 검색 서비스의 제공으로 신속한 비즈니스 기회 및 판매 확대를 통해 이익을 얻고 있다. ▪ 묘목 산업에 관한 정보 서비스 웹 사이트 정보의 양이 많으며, 정보 업데이트가 빠르다. ▪ 제공 정보에는 묘목 시장 동향, 시장 조건 및 공급, 수요, 등록단가 및 시장단가 등을 포함하여 매일 업데이트 된다. 		
사용자	중개업, 도매업, 녹지사업회사, 관공서, 조경원예업, 과수협회, 묘목기지	회원수	70,000명 이상의 회원 보유
거래 품종	홍장군, 홍부사, 홍색의애, 골든딜리셔스, 레드 딜리셔스, 골드 딜리셔스, 가라, 레드러브, 미국8호 등		
거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.		
가입 방법			

	O 등록방법: ID→비밀번호→회사명 및 이름→업종→회사소개→거주지→이름→연락처→문자인증				
회원 혜택	서비스항목	일반회원	다이아회원	왕관회원	금관회원
	공급, 수급자 정보	O	O	O	O
	PC+APP 연동	O	O	O	O
	PC+APP 관리	O	O	O	O
	비즈니스 기회 연계	X	O	O	O
	회사 및 상품 배너광고	X	X	X	O
	최신 묘목 공급, 수요 정보	X	O	O	O
	판매자 추천	X	일반회원 상단	다이아회원 상단	최상단
	상품 순위	X	일반회원 상단	다이아회원 상단	최상단
	사진 수량	X	200장	500장	1000장
	사진 문자 발송	X	9장	무제한	무제한
	인증서 사용	X	X	O	O
	비용	무료	500위안	1500위안	3000위안
장점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 각 도시별로 공급, 수요자를 손쉽게 찾아 볼 수 있다. ▪ 실시간으로 공급자의 상품이 업데이트 된다. ▪ 시장 동향 및 업계 관련 정보 및 뉴스가 빠르게 등록 된다. ▪ 공급자 묘목의 규격 및 실제 사진을 확인 할 수 있다. ▪ 새로운 재배 기술 및 병충해 정보가 업데이트 되어 있다. 		단점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 외국인 회원가입이 불가능하다. ▪ 회원가입 절차가 복잡하다. 	

출처: 천천묘목

㉔ 전구화목 웹 사이트

표 4-2-10. 인터넷 유통 사이트 전구화목 정보

기업 명칭	전구화목(全球花木网)		
담당자	시장 마케팅부	연락처	0571-**
URL	www.h**.cn		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2003 년에 설립 된 Zhejiang Kunlian Technology Group Co., Ltd.의 운영 플랫폼으로 항저우 절강성에 본사를두고 있다. ▪ 주로 전자 상거래, 새로운 식물 다양성 연구 및 개발 및 판촉 등 포괄적인 서비스를 제공하며 “인터넷 + 화목 산업“을 위한 종합 서비스를 제공하고 있다. 		

- “Flowerwood Network of World에 연결하고 더 나은 삶을 만들기“라는 신념으로 Global Flower and Wood Network는 2013 년에 National High-Tech Enterprise를 수상했다.
- 온라인 서비스의 장점을 토대로 아름다운 중국, 생태 문명 및 아름다운 마을 조성을 위해 계획되었다.
- 축제 박람회 및 문화 관광의 기능을 통합 한 “다채로운 산업 단지“가 건설 중에 있으며 세계에서 꽃과 나무의 종합적인 종합 서비스 제공 업체가되기 위해 노력하고 있다.

사용자	녹지사업회사, 조경원예업, 묘목 기지, 중개업, 도소매업	회원수	VIP: 35,000 일반회원: 50,000명 이상
-----	------------------------------------	-----	---------------------------------

거래 품종	조생홍부사왕, 신흥장군, 신2001, 홍밀취, 비너스, 미국8호, 웨나스 골드 등
-------	---

거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.
-----	--

가입 방법



○ 등록방법: ID→비밀번호→회사명→거주지→업종→이름→연락처→인증번호→이메일

회원 혜택	서비스항목				
	일반회원	5성급	7성급	9성급	
비용	무료	1880위안/년	5680위안/년	12800위안/년	
상품 등록	5개	200개	1000개	2000개	
가격 등록	5개	200개	1000개	2000개	
사진 등록	5장	500장	1000장	2000장	
판매자 추천	X	일반회원 상단	5성급 상단	최상단	
상품 순위	X	일반회원 상단	5성급 상단	최상단	
종묘상 연회 참여	X	X	2회	4회	
우수묘목기업 관람	X	1회	1회	2회	
공급, 수급 만남회	X	X	1회	2회	
강연	X	무제한	무제한	무제한	
묘목 및 기업 간행물	X	X	0	0	

	이달의 인물 간행물	X	X	O	O
장점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 묘목 및 인물의 간행물 서비스를 제공한다. ▪ 2. 시장가격의 변동 및 예측 정보 서비스를 제공하고 있다. ▪ 타사 웹 사이트에 비해 회원비가 저렴하다. ▪ 실시간으로 공급자의 상품이 업데이트 된다. ▪ 각 도시별로 공급, 수요자를 손쉽게 찾아 볼 수 있다. ▪ 토지관리 정보 서비스를 제공한다. 	단점	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공급 및 판매 묘목의 자세한 규격이 표기 되어 있지 않다. 		

출처: 전구화목

㉑ 중화원림 웹 사이트

표 4-2-11. 인터넷 유통 사이트 중화원림 정보

기업 명칭	중화원림(中华园林网)				
담당자	고객센터	연락처	0571-****-****		
URL	www.y**.com				
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 중국에서 가장 큰 전문 정원 포털 중 하나이며, 항저우하패기술 유한회사에 의해 만들어진 웹 사이트이다. ▪ 제품 디자인 기술능력과 혁신의 R&D 팀이있으며, 인터넷 운영, 네트워크 마케팅 서비스에 중점을 두어 더 많은 비즈니스 사용자에게 정보 서비스를 제공하고 기업의 효과적인 글로벌 마케팅을 달성하여 기업 정보의 정확성과 효율성을 추구하기 위해 노력하고 있다. ▪ 현재 육묘, 조경 및 부동산 개발 회사 및 입업국, 도시건설국, 정부 조달 센터 등의 회원이 사용 중이며, IP 액세스수는 매달 120만, 매월 750만명 이상이며, 판매 정보는 150만, 단가리스트는 60만에 이르는 자료를 가지고 있다. 				
사용자	육묘, 조경 및 입업국, 도시건설국 외 도소매업	회원수	70,000만명 이상의 회원 보유 (2015년 12월 기준)		
거래 품종	홍부사, 연부10호, 연부8호, 홍색의애, 미국8호, 홍장군, 레드 딜리셔스, 골드딜리셔스, 갈라 등				
거래량	전자상거래 보다 공급자와 수요자의 직거래로 인하여 정확한 통계가 어렵다.				

가입 방법

基本登录资料

· 会员登录名: * 会员登录名由4-16个英文字母或数字组成(不支持中文)。一旦注册成功,不可修改。建议使用公司名的字母缩写,如“杭州园林景观有限公司”的登录名是hazylj。

(注册用户将免费赠送登录名, yuamlia365.com的二级域名及个性商標。)

· 密码: * 1. 密码位数最少6位;
2. 密码不能和用户名相同;
3. 密码不能是联系方式(电话号码、E-mail、网址等)的一部分;密码前后不能连年也不能是联系方式的一部分,如电话号码是2331234,则密码不能是2331234、2331、33123、4321332等。
4. 密码不能是连续的数字或字母,如123456、654321、abcdef;也不能是完全重复的数字或字母,如111111111,nnnnn。

· 重复输入密码: * 请用输入一遍您上面填写的密码。

联系信息

· 贵公司名称: * 国内注册企业请用中文完整填写在工商册注册的全称,无商号的个体经营者填写执照上的姓名,并标这个个体经营者。
如:李四(个人经营者)

· 联系人: * 先生 女士

· 行业类别: * 很多潜在客户会通过分类来查询信息,分类务必选择正确。

· 企业性质: * 个人经营者

· 地区: * 很多潜在客户会通过地区来查询信息,分类务必选择正确。

· 地址: * 请务必提供详细的通讯地址,以便客户与您联系。

· 电子邮箱: 非常重要!这是客户与您联系的首选方式,请用正确格式填写一个您的现有邮件地址,如 user@user.com。您忘记密码时,该邮箱用于找回密码。

· QQ: QQ可以帮助您建立起 企业客服 与 客户 之间沟通的桥梁;通过QQ,客户可以清楚的看到贵公司相关工作人员或客服的在线情况,并选择最合适的客服人员在线交谈。

· 固定电话: * - 地区区号+电话号码 如 [0571]-89900732
如果要输入多个固定电话号码,请使用"/"分隔。如有分机号请用(分机号),如89900732(188)。

· 手机: * 为了客户与您进行及时沟通,建议填写。中华园林网不定期任何手机付费服务。

· 企业介绍:

○ 등록방법: 이름→비밀번호→회사명→담당자→업종기업유형→회사주소→이메일→사무실연락처→담당자연락처→기업소개

회원 혜택

서비스항목	일반회원	블루다이아	골드다이아	화이트골드
비용	무료	1280위안/년	3680위안/년	6680위안/년
판매자 추천	하단	일반회원 상단	블루다이아 상단	최상단
상품 순위	하단	일반회원 상단	블루다이아 상단	최상단
공급업체 정보	5개	100개	300개	무제한
수요업체 정보	1개	50개	100개	무제한
상품 등록 정보	X	100개	300개	무제한
상품 가격 정보	10개	300개	1000개	무제한
수량 갱신 정보	X	○	○	○
사진 등록 수량		50장	200장	500장
회사 홈페이지 등록	X	○	○	○
홈페이지 디자인 추가 항목		16개	23개	23개
링크	X	○	○	○
인증서 등록	X	○	○	○

장점

- 각 도시별로 공급, 수요자를 손쉽게 찾아 볼수 있다.
- 2. 실시간으로 공급자의 상품이 업데이트 된다.
- 3. 새로운 재배 기술 및 병충해 정보가 업데이트 되어 있다.

단점

- 1. 시장 현황의 업데이트가 늦습니다.(마지막 업데이트 2010년)
- 외국인 회원가입이 불가능하다.
- 사이트 이용 문의의 답변이 늦다.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내외 뉴스 기사 정보 서비스를 제공하고 있다. ▪ 시장 인기품종의 동향 서비스를 제공하고 있다. ▪ 묘목 외 농업관련 업체 및 제품, 시공 등의 다양한 콘텐츠로구성 되어 있다. 		
--	---	--	--

출처: 중화원림

(나) 사과묘목 대리상

○ 최근 중국사과묘목은 수출 증가, 수입 감소의 추세를 나타내고 있으며, 사과묘목만 수입하는 무역업체는 극히 드물며, 수입 우량 사과묘목은 임업부, 농업부, 과학연구기관 등의 주도 하에 대량으로 재배하며, 사과묘목의 수입은 리스크가 많으며, 수입 후 격리 재배가 필요하여 대다수의 중소기업은 리스크 감당이 어려워, 사과묘목 수입을 하고 있지 않다.

기존 중국은 주로 미국, 유럽, 일본 등 국가에서 사과묘목을 수입하고 있으며, 미국, 유럽의 우량사과품종이 일찍이 도입되었으며, 중국임업국, 과학연구기관, 모종육종기지 등 수입한 미국, 유럽의 우량품종을 개량, 재배하였으며, 현재 중국은 수입우량품종의 대규모 재배 프로모션이 실현되어 사과묘목의 수입 국면이 눈에 띄게 줄었다.

최근에 일본 사과묘목이 중국에서 인기를 끌었으나 아직 대규모 재배 프로모션이 이루어지지 않아 일본의 사과묘목 수입량은 증가 할 것으로 보여진다.

㉑ 강현고강진택윤묘목중개처

표 4-2-12. 강현고강진택윤묘목중개처 정보

기업 명칭	강현고강진택윤묘목중개처(绛县古绛镇泽润苗木经销部)		
담당자	유결	연락처	134-****-****
URL	www.j**.y**.com		
주소	산서 운성장현 고장진 백가간촌		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 농장과 중개업을 하며, 인근역에 고품질 저단가로 묘목을 판매하고 있으며, 12년간의 노하우로 보다 좋은 제품을 판매 할 수 있도록 꾸준히 노력하고 있다. 		
주요 고객	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전국 협동조합 및 묘목기지 80%, 소규모농가 20% 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 홍부사(연부1~6호), 홍장군, 갈라, 홍지무, 조나골드 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연평균 60만주 이상 판매 (2015년~2017년) 		

출처: 강현고강진택윤묘목중개처

㉒ 산서운성경진묘목기지

표 4-2-13. 산서운성경전묘목기지 정보

기업 명칭	산서운성경전묘목기지(山西运城景田苗木基地)		
담당자	동상하	연락처	188-****-****
URL	www.y**.com/u-JINGTIAN22/		
주소	산서성 운성시 강현 현성서 138호		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 산서경전묘목협동조합은 현재 50헥타르에 달하는 묘목재배지를 보유하고 있으며, 과수원을 포함하여 1500헥타르에 달하는 묘목기지이다. ▪ 우리는 고객들을 위해 품질, 신의, 저렴한 단가를 제공하고 있으며, 한국, 일본, 그리고 20 개 이상의 지방 및 자치지역에 납품 및 수출하고 있다. ▪ 꾸준한 노력과 고객의 신뢰로 인하여, 2017년 8000만주 이상을 판매하는 실적을 올렸다. 		
주요 고객	▪ 한국, 일본, 그리고 20 개 이상의 지방 및 자치지역		
거래 품종	▪ 미국8호, 홍장군, 홍가라, 홍부사, 특조숙1호, 후지키1호, 송본금(松本錦) 등		
거래량	▪ 200만주 이상 판매 (2017년)		

출처: 산서운성경전묘목기지

㉔ 연태굉이사과묘목중개본사

표 4-2-14. 연태굉이사과묘목중개본사 정보

기업 명칭	연태굉이사과묘목중개본사(烟台宏利苹果苗木经销总公司)		
담당자	마장휘	연락처	138-****-****
URL	http://h**.d**.com/		
주소	산동성 연태시 서하채리 사과묘목번육센터		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우리 회사는 1999년 시작으로 2001년 6월에 공식적으로 설립되었으며, 설립 이래 우리는 고객의 신뢰와 부단한 개발을 통해 많은 고객들에게 신용있는 기업으로 발전하고 있다. ▪ 우리 회사는 수년 동안 고품질 무균, 무독성 사과 모종 및 기타 과일 묘목을 판매하고 있다. 판매 된 묘목은 높은 생존율, 강한 적응력, 강한 성장, 초기 결과 및 좋은 품질의 특성을 가지고 있으며 가격 또한 저렴하다. 최근 몇년간 우리는 묘목을 개발하여 전국 각지에 판매하는 성과를 이루었다. ▪ 우수한 무균, 무독사과묘목을 과수협회, 생태여행사 등에 연평균 60만주 이상의 묘목을 납품하고 있다. 		
주요 고객	▪ 전국각지의 과수협회, 생태여행사, 묘목기지 등		
거래 품종	▪ 홍부사, 조생홍부사왕, 신흥장군, 신2001, 산하(珊夏), 가라, 미국8호, 조나골드, 소국광, 골든달리셔스(M26) 등		
거래량	▪ 연평균 100만주 이상 판매 (2016년~2017년)		

출처: 연태굉이사과묘목중개본사

㉔ 심양시심하구심농춘동묘목증개처

표 4-2-15. 심양시심하구심농춘동묘목증개처 정보

기업 명칭	심양시심하구심농춘동묘목증개처(沈阳市沈河区沈农春桐苗木经销处)		
담당자	장춘동	연락처	139-****-****
URL	www.b**.com		
주소	심양시 심양대학 신교문서		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우리는 과수 묘목, 포도 묘목, 채소, 씨앗, 꽃, 비료, 원예 기계 등을 주로 다루고 있으며 강한 적응력과 높은 경제적 이익을 줄 수 있는 신품종의 과수묘목을 계속해서 도입하고 있다. ▪ 심양농업대 연구소의 우수한 묘목으로 대량 재배에 성공하였으며, 우리가 재배한 과수 묘목은 고객으로 부터 신뢰를 얻었다. ▪ 농업 효율성을 높이고 농민 소득을 늘리는 원칙에 따라 농업에 대한 무료 기술 지침을 제공하며, 살충제 및 우리 회사의 재배 노하우를 고객에게 제공하고 있다. 		
주요 고객	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 각지의 재배농가, 재배기지, 생태여행회사 등 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 취밀도, 신농홍, 연부8호, 레드러브, 신흥장군, 수밀도 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연평균 30만주 이상 판매 (2014년~2016년) 		

출처: 심양시심하구심농춘동묘목증개처

㉕ 호남천사농림과기유한회사

표 4-2-16. 호남천사농림과기유한회사 정보

기업 명칭	호남천사농림과기유한회사(湖南千思农林科技有限公司)		
담당자	왕선생	연락처	188-****-****
URL	www.q**.com		
주소	호남성 산덕시 무릉구 홍기로 광덕화원		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재, 우리 회사의 묘목 사업은 호북, 운남, 광시, 광둥, 복건, 사천, 구이 저우, 절강, 강소, 장시, 산시 및 기타 지역에 걸쳐 퍼져 있으며, 전국에서 판매되는 고품질 과일 제품을 생산하기 위해 농경지 개량 방식을 개발하고 있다. ▪ 고품질의 유통을 위해 수출입 업무부서가 개설되어 있으며, 주요 사업은 새로운 종류의 과일의 육묘 및 재배 외 현대화 농업개발 등이 있다. 		
주요 고객	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 호북, 운남, 광시, 광둥, 복건, 사천, 구이 저우, 절강, 강소, 장시, 산시 외 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 홍부사, 홍장군, 신2001, 홍가라, 루리 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연평균 30만주 이상 판매 		

출처: 호남천사농림과기유한회사

㉞ 노주굉성묘목유한회사

표 4-2-17. 노주굉성묘목유한회사 정보

기업 명칭	노주굉성묘목유한회사(泸州宏盛苗木有限公司)		
담당자	임선생	연락처	153-****-****
URL	www.l**.com		
주소	노주시 용마못구 석동전 화박원촌		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재 162헥타르 이상의 면적을 가진 묘목기지를 보유하고 있다. ▪ 다양한 녹화 프로젝트 및 과수원이 있으며, 다양한 과일 묘목 및 산림 묘목 등을 운영하고 있다. 		
주요 고객	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전체 판매량의 80%가 사천성(四川省) 농업관계자 이며, 20%는 곤명시(昆明市)로 판매되고 있다. 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 홍부사, 신2001, 홍장군 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연평균 20만주 판매 (2017년) 		

출처: 노주굉성묘목유한회사

㉟ 금화시무성구로방과수원예장

표 4-2-18. 금화시무성구로방과수원예장 정보

기업 명칭	금화시무성구로방과수원예장(金华市婺城区露芳果树园艺场)		
담당자	풍노방(고급농업기사)	연락처	138-****-****
URL	www.l**.com		
주소	석강성 금화시 무성구 양계전 황당후타		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1994년 설립 이래 25년간의 역사를 자랑하며, 우리는 국내외의 우량품종 도입으로 과일묘목의 순화, 육종, 재배, 마케팅을 자랑하는 기업이다. 20헥타르의 육묘장을 보유하고 있다. 우리 제품은 대량 생산 및 강한 번식력의 다양한 과수묘목과 품종을 보유하고 있다. ▪ 현재 육묘장은 2680 헥타르의 농가가 신선한 과일을 수확 할 수 있는 묘목을 제공하였으며, 1200곳 이상의 농가 및 셀프수확관광지를 시공하였다. ▪ 현재 현대화농업 계획과 건설의 꾸준한 노력으로 농촌신용사의 AAA급 신용업체로 등록 되었다. 		
주요 고객	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 운난, 곤명, 귀주, 광서, 광둥, 호남, 호북, 강서, 복건 등 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 홍부사, 조생홍부사왕, 신흥장군, 신2001, 가라, 미국8호 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연평균 60만주 판매 		

출처: 금화시무성구로방과수원예장

㉞ 청도성광명특우묘목유한회사

표 4-2-19. 청도성광명특우묘목유한회사 정보

기업 명칭	청도성광명특우묘목유한회사(靑島星光名特優苗木有限公司)		
담당자	고선생	연락처	137-****-****
URL	www.q**.cn		
주소	산동성 청도시 평택시 대택산담가천		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재 우리는 다양하고 새로운 국내외 과수 묘목의 도입 및 재배를 거쳐 30개 이상의 성과 시, 자치구에 마케팅 판매하고 있다. ▪ 전국으로 우리는 우수한 상품의 1년간의 서비스 기간을 거쳐 고객만족도를 높여 매년 인지도를 높여 가고 있다. ▪ 또한 우리는 적극적으로 새로운 작물, 채소, 과일 및 묘목의 연구 개발, 재배 및 판매, 를 하며, 임업, 화훼, 농업과학기술 및 상품전시, 관광농업 등의 농업 기술 컨설팅 서비스를 제공하고 있다. 		
주요 고객	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 30개의 성, 시, 자치구 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 신가라, 홍색의애, 홍장군, 신복1호, 루리 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연평균 20만주 이상 		

출처: 청도성광명특우묘목유한회사

㉟ 태안고신구성운묘목번식센터

표 4-2-20. 태안고신구성운묘목번식센터 정보

기업 명칭	태안고신구성운묘목번식센터(泰安高新区成运苗木繁育中心)		
담당자	왕선생	연락처	130-****-****
URL	www.s**.com		
주소	산동성 태안시 대약구 배집파전 주교부천		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우리 묘목센터는 묘목이 자라기 좋은 기상과 토양 환경의 재배지를 가지고 있으며, 다양한 고품질 과수묘목을 고객들에게 공급하기 위해 끊임없이 노력하고 있다. ▪ 우리는 현대화 시스템과 과학적인 품질관리 시스템을 갖추고 있으며, 우리가 생산하는 묘목은 강한 생명력과 번식력을 자랑한다. 고품질 묘목의 공급으로 품질과 신용을 업계에서 인정 받았다. 		
주요 고객	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 전국 농업과학기술기관 및 과수조합 및 도소매업체 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 중추왕, 주상(柱状), 부사 시리즈, 레드러브, 홍색의애, 연복 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연평균 30만주 이상 		

출처: 태안고신구성운묘목번식센터

㉔ 태안고신구핵원묘목협동조합

표 4-2-21. 태안고신구핵원묘목협동조합 정보

기업 명칭	태안고신구핵원묘목협동조합(泰安高新区核源苗木专业合作社)		
담당자	이선생	연락처	155-****-****
URL	www.t**.com		
주소	산동성 태안시 고신구 북집과전		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 교통이 편리한 태안에 위치하며, 40헥타르의 육묘기지를 가지고 있으며, 연맹육묘기지의 총면적은 140헥타르이다. 20년 전통을 자랑하며, 과수연구소와 농업과학원의 전문가의 지도하에 외래품종을 도입하였다. 현재 다양한 사과 및 과수품종을 보유하고 있다. ▪ 최근에 한국 등의 국가로 수출을 하였으며, 매년 전국으로 순도 100%의 고품질 묘목을 공급하며, 업계의 신뢰와 사랑을 받고 있다. 		
주요 고객	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 23개 성(省) 도소매기업 및 묘목기지, 협동조합 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 레드러브, 골든딜리셔스(M26), 연부, 홍부사, 주상 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연평균 70만주 이상 		

출처: 태안고신구핵원묘목협동조합

㉕ 태안시서강묘목유한회사

표 4-2-22. 태안시서강묘목유한회사 정보

기업 명칭	태안시서강묘목유한회사(泰安市瑞强苗木有限公司)		
담당자	이선생	연락처	131-****-****
URL	www.s**.xin		
주소	산동성 태안시 대악구 서왕촌		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우리는 많은 소매 업체 및 대리점에게 장기적이고 안정적인 계약을 통해 벚꽃, 사과, 배나무, 호두 등의 묘목을 합리적인 가격과 우수한 품질로 공급하고 있다. ▪ 현재 산동성에 8군데의 대리점이 있으며, 우수한 품질과 전문화된 마케팅으로 전국적으로 대리점을 확산 시킬 계획이다. 		
주요 고객	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 산동, 산서성 도소매업체 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 홍부사, 홍장군, 취밀도, 홍밀취 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연평균 10만주 이상 		

출처: 태안시서강묘목유한회사

(다) 사과묘목 도매시장

㉖ 북경화원발녹화묘목교역시장

표 4-2-23. 북경화원발녹화묘목거래시장 정보

기업명	북경화원발녹화묘목거래시장(北京华源发绿化苗木交易市场)		
담당자	이** 맹* 이*	연락처	139**** 136**** 135****
URL	http://c**.shop.hao315.tv/		
기업 개요	<ul style="list-style-type: none"> 북경화원발녹화묘목교역시장은 2003년 투자 설립 되었으며, 등록 자본은 1,000 만위안으로, 시장은 묘목시장, 경관자재시장, 과학연구기지로 나뉘져 있으며, 묘목시장은 80ha, 경관자재시장 4ha, 과학연구기지 60ha로 되어있다. 현재 118개의 묘목기업이 입점하여 있으며, 북경, 천진, 하북, 강소, 절강, 료닝, 길림, 흑룡강, 내몽고 등의 지역과 거래하고 있다. 		
시장 주소	북경시 통조구 장가만진 육신장촌		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> 수밀도, 홍밀취, 루리, 루비스위트, 시나노골드, 비너스 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> 2015년 사과묘목 거래량: 20,000주 2016년 사과묘목 거래량: 22,000주 2017년 사과묘목 거래량: 25,000주 		

출처: 북경화원발녹화묘목거래시장

㉞ 화중녹곡묘목시장

표 4-2-24. 화중녹곡묘목시장 정보

기업명	화중녹곡묘목시장(华中绿谷苗木市场)		
담당자	황** 우**	연락처	13**** 15****
URL	http://www.h**.cn/		
시장개요	<ul style="list-style-type: none"> 화중녹곡실업발전유한회사는 40ha에 달하는 스마트임업기지를 설립했으며, 화목박람회센터, 재배전시상점 등이 있으며, 화목, 종자 교역 및 경매, 조경기계와 원예자재 등을 거래 할 수 있다. 		
시장주소	호북성 상양시 남장경제개발구 녹곡도로		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> 홍부사, 조생홍부사왕, 신흥장군, 신2001, 가라, 미국8호 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> 2017년 영업수익은 800만위안이며, 사과묘목의 비율은 적으며 4만 위안에 판매 수익을 올렸다. 		

출처: 화중녹곡묘목시장

㉟ 하계화목시장

표 4-2-25. 하계화목시장 정보

기업명	하계화목시장(夏溪花木市场)		
담당자	전사장	연락처	13****
URL	http://www.h**.com/		
시장개요	<ul style="list-style-type: none"> 하계화목시장은 생산, 경영, 과학연구, 보급, 서비스, 관광, 여행이 가능한 일체형의 현대농업시범시장이다. 주로 생산, 교목, 관목 등을 다루며, 입점 상가는 2,200 상점이 넘었으며, 30개 이상의 과수묘목 상점이 자리하고 있다. 모든 상점에 사과묘목을 판매하고는 있으나 사과묘목의 거래량은 많지 않다. 		
시장주소	강소성 상주시 무진구 가택현 하계신동도로		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> 홍부사, 홍장군, 신2001, 홍가라, 루리 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> 2017년 총거래량은 1,000만위안에 달하며, 그중 과수묘목의 거래량은 15만위안 이상이다. 최근 하계화목시장의 사과묘목 거래량이 줄어 연평균 2~3만위안이 거래 되고 있다. 		

출처: 하계화목시장

㉔ 북경화목원녹색식물묘목기지

표 4-2-26. 북경화목원녹색식물묘목기지 정보

기업명	북경화목원녹색식물묘목기지(北京花木园绿色植物苗圃基地)		
담당자	이선생	연락처	138-**
URL	www.b**.html		
시장개요	<ul style="list-style-type: none"> 북경화목원녹색식물묘목재배기지는 1983년 설립되었으며, 화북지역의 최대의 최신 우량품종의 묘목 생산과 집하 기지이다. 묘목은 1년 사계절 동안 북경, 천진, 하북, 하남, 산둥, 사천, 강소, 산서, 화북, 동북 등 지역에 공급하고 있다. 시장 위치인 북경 동삼하는 교통이 매우 발달 되어 있어 전국으로 묘목의 발송이 편리하다. 북경화목원녹색묘목재배기지는 다년간 합리적인 가격과 높은 서비스로 연평균 다양한 종류의 몇백만주에 달하는 묘목을 전국으로 판매하였다. 		
시장주소	북경 통주구 동삼하		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> 수밀도, 홍밀취, 루리, 루비스위트, 시나노골드, 비너스 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> 최근 신품종으로 인한 사과묘목의 거래량이 늘면서 연평균 30만주를 초과하였다. 		

출처: 북경화목원녹색식물묘목기지

㉞ 절강화목성

표 4-2-27. 절강화목성 정보

기업명	절강화목성(浙江花木城)		
담당자	왕선생 왕선생	연락처	0571-** 132-**
URL	www.f**.com		
시장개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 절강화목성 면적은 54헥타르에 달하며, 투자금은 1.5억 위안이다. 종자, 묘목, 도소매, 중개, 운송 외 관목, 교목, 기석, 관상석, 분재, 분화, 원예자재, 조경 설계, 시공 업체가 모여있는 중국 동부의 최대 종합시장이다. ▪ 900여개의 상점과 300여개의 진열소가 있으며, 31개성, 시, 자치구의 묘목주산지의 종사자 및 중개인 있는 곳이다. ▪ 이곳의 제품은 유럽, 미국, 한국, 일본 등으로 수출하고 있다. ▪ 2002년 5월 부터 현재까지 계속해서 거래량이 증가하고 있으며 2009년 시장 거래금액은 11.2억 위안을 넘어 섰다. ▪ 절강화목성은 주정부 산림청의 선도기업으로 지정되었으며, 국가관광국으로부터 농업관광시범지로 선정되었다. 		
시장주소	절강성 항주시 소산구 신가진		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 홍색의애, 연부, 신농홍, 레드 러브, 홍장군 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사과묘목의 거래량은 시장규모에 비해 많이 적으며, 2016년 6만주의 거래 기록이 있다. 		

출처: 절강화목성

㉞ 상주요당화목시장

표 4-2-28. 상주요당화목시장 정보

기업명	상주요당화목시장(常州尧塘花木市场)		
담당자	조여사	연락처	0519-**
URL			
시장개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 강소요당화목시장의 투자금은 1.6억 위안이며, 27헥타르의 시장규모를 자랑한다. 주변에는 모두 화목기지가 위치하며, 화목시장, 묘목재배, 농업관광, 문화관광 등의 일체형 현대화 신흥시장이다. 현재 상해, 강소, 복건, 강서, 안위, 호북, 요녕 등 20개의 성과 시에서 1,000개가 넘는 상점이 입점하고 있다. 		

	<ul style="list-style-type: none"> 상주요당화목시장은 크게 대목, 분경, 생화, 명목, 수목, 화목 및 식물원 외 절강묘목으로 구역이 구분되어 있으며, 매월 2, 7, 12, 17, 22, 27일 소매자를 위한 임시거래소를 만드는 서비스를 제공하고 있다.
시장주소	강소성 상주시 금단시 요당진 진남로1
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> 홍부사, 홍장군, 신2001, 홍가라, 루리 등
거래량	<ul style="list-style-type: none"> 2017년 홍부사 거래량 7만주 2017년 신2001 거래량 1만주 2017년 루리 거래량 1만주

출처: 국가시장관리감독총국

㉔ 소주장서화목시장

표 4-2-29. 소주장서화목시장 정보

기업명	소주장서화목시장(苏州藏书花木市场)		
담당자	시장마케팅부		0512-**
URL			
시장개요	<ul style="list-style-type: none"> 소주장서화목시장은 생산, 경영, 과학연구, 시범재배 등의 다양한 종류의 업무를 맡고 있으며, 묘목을 전시판매 및 관광레저를 즐길 수 있는 신형시장이다. 내부 시장의 넓은 도로, 물, 전기, 네트워크, 보안 시스템 및 기타 시설이 설치 되어있을 뿐만 아니라 식물 검역 및 조경 설계 외 다양한 서비스를 만날 수 있다. 시장면적은 40헥타르이며, 25만평의 영업면적을 보유하고 있다. 시장내부는 화훼, 경관묘목, 과수묘목으로 구분되어 있으며, 소주지역의 최대 규모의 화목시장이다. 		
시장주소	<ul style="list-style-type: none"> 소주시 목두진 장서궁령로 998 		
거래 품종	<ul style="list-style-type: none"> 홍부사, 연부10호, 연부8호, 홍색의애, 미국8호, 홍장군, 레드 딜리셔스, 골드 딜리셔스, 갈라 등 		
거래량	<ul style="list-style-type: none"> 2015년 사과묘목 거래량: 30만위안 2016년 사과묘목 거래량: 32만위안 		

출처: 국가시장관리감독총국

(라) 사과묘목의 생산기업

㉕ 중국임목종자유한회사

표 4-2-30. 중국임목종자유한회사 정보

기업명	중국임목종자유한회사		
법인대표	조위화	등록자금	35,390만원
종사인원	1,500명 이상	연락처	151**
주소	북경 조양구		
홈페이지	www.c**.com		
기업개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 종묘, 화훼, 목재 등의 상품을 수출입하며, 전국 조림녹화종묘, 화훼 관련의 사업을 영위하는 업체이다. 		
사과묘목 수입량	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 주로 과수묘목을 수입하며, 연평균 10만주의 사과대목을 수입하고 있다. 		
주요수입국	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이탈리아, 네덜란드, 일본 등 국가에서 수입하며, 주로 네덜란드의 Vevbeek에서 수입하고 있으며, 유럽의 과수육묘기술을 들여와 묘목의 생존율을 높이고 우수한 품질의 사과묘목을 생산하고 있다. ▪ 일본 사과의 선풍적인 인기에 영향을 받아 현재 주 수입원은 일본으로 변화하고 있다. 		
생산 현황	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 생산기지는 산동에 있으며, 100만주에 달하는 사과묘목을 재배 중이며, “중립 풍옥”이라는 과수종묘상표를 등록하였다. ▪ “중립 풍옥” 사과묘목의 60%이상이 5A급에 해당하며, 1주당 분지수량이 10개를 넘었으며, 재배 2년차 사과 수확량은 667m²당 1,500kg에 달한다. ▪ 품종에 따라 667m²당 4,000kg의 수확량을 내기도 하였다. 		

출처: 중국임목종자유한회사

㉠ 섬서해승기업

표 4-2-31. 섬서해승기업 정보

기업명	섬서해승기업		
법인대표	고량	등록자금	18,578만원
종사인원	1000人以上	연락처	029-**
주소	서안시 장안구		
홈페이지	www.c**.com		
기업개요	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 해승기업은 1996년에 설립되었으며, 과일, 채소의 육묘 및 현대화 재배, 저장시설 및 물류, 신선판매, 정밀가공 외 현대농업관광여행지 등 복합적인 산업의 발전에 힘을 기울이고 있다. ▪ 해승기업은 중국사과묘목의 주요 수입상이다. 		

사과묘목수입량	<ul style="list-style-type: none"> 2017년 약 3만주 이상의 사과묘목을 수입했습니다.
주요수입국	<ul style="list-style-type: none"> 주로 네덜란드, 독일 일본 등의 국가에서 수입하고 있으며, 최근 3년간 네덜란드, 독일의 사과묘목의 수입량은 다소 감소하였으나, 일본의 사과묘목의 수입량은 증가하고 있다. 현재 네덜란드와 같은 방법으로 M9-T337자근대목을 대량증식하여 2년 측지묘목(Knip Boom)을 생산하고 있으며, 장비와 시설을 네덜란드에서 도입하여 네덜란드와 똑같은 시스템으로 고밀식 사과원을 운영하고 있다.
생산 현황	<ul style="list-style-type: none"> 현재 해송기업은 70개 이상의 재배기지를 갖추고 있으며, 사과, 감귤, 장과, 채소 등의 다양한 품종을 재배하고 있다. 해송기업은 섬서성의 15개 현에 13,320km²의 자근대목생산기지를 설립했으며, 매년 8000주 이상의 사과묘목을 생산하고 있다.

출처: 섬서해송기업

나. 일본 사과 유통경로

○ 과실 소매업의 과일가게 등은 매년 감소되나 대형마트는 확대되는 추세. 출하는 지역전농단체에 75%, 도매시장 직출하 15%, 소비자 직판이 약 10% 차지, 유통량의 약 80%는 도매시장을 거치고, 소매단계는 식품제조 15%, 소매상 70%, 외식산업이 약 5% 차지하는 것으로 조사되었다.

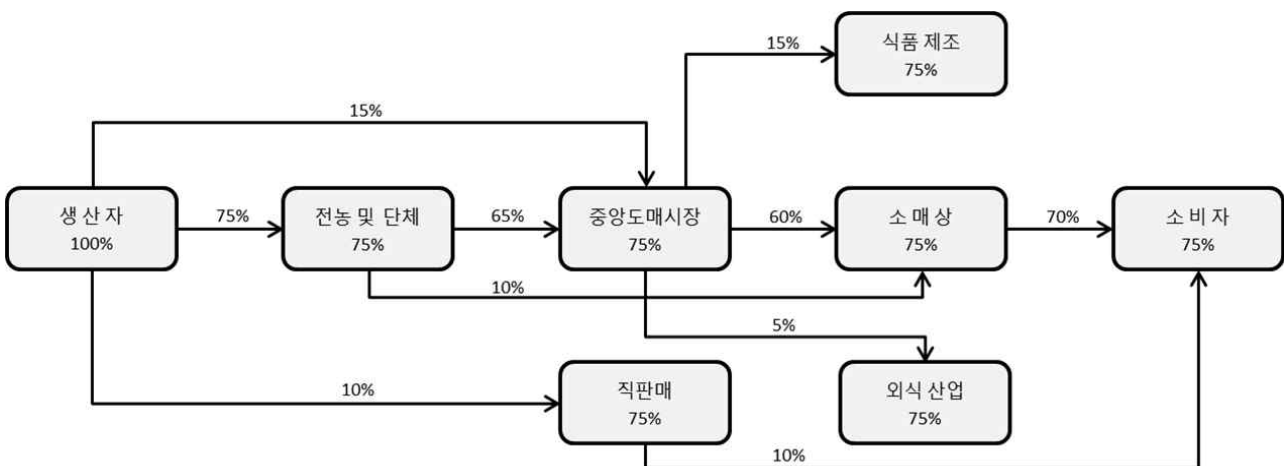


그림 4-2-3. 일본 사과 유통 구조

(1) 일본 사과묘목 유통업체 및 수요처 조사

(가) 오타화웨이도매시장

㉠ 오타화웨이도매시장 개요

- 취급품목: 화훼, 화훼가공품, 관련물품
- 시장 종사자수 (2016년 기준): 도매업자(2), 중매업자(20), 매매참가자(2,049)
- 관련 사업자(99) : 유통보완업무, 서비스제공, 기타 등
- 오타 화훼는 연간 270억엔, FAJ는 연간 220억엔 규모를 취급하고 있으며, 질화는 80%, 분화는 20%의 비중을 차지하고 있다.
- 시설 현황
 - 규모: 부지 40,105㎡
 - 주요시설 22,000㎡
 - 지하 1층: 정온창고 4,000㎡ (2,000㎡ 2개소)
 - 1층: 도매시장(7,400㎡), 중도매장(1,200㎡), 자동운송시설(1,903㎡) 등
 - 2층: 동경정부사무실, 회의실, 도매회사 및 중도매조합사무실, 매매참가조합사무실 등 시간당 4천 케이스를 처리 가능 자동화 설비 구비하였으며, 500개의 경매석을 갖추고 있다.
- 출처: 오타화훼시장 영업개발실 실장 타카히로 쿠로다
- 오타화훼도매시장 사진

표 4-2-32 오타화훼도매시장 사진



<p style="text-align: center;">< 경매장 내경 ></p>  <p style="text-align: center;">< 물류 시스템 ></p>	<p style="text-align: center;">< 적재장 ></p>  <p style="text-align: center;">< 물류 시스템 ></p>
 <p style="text-align: center;">< 정온 저장고 ></p>	 <p style="text-align: center;">< 경매 상품 ></p>
 <p style="text-align: center;">< 경매 상품 ></p>	 <p style="text-align: center;">< 경매 상품 ></p>

㉔ 오타화훼도매시장 화훼 및 묘목 단가

표 4-2-33 농림수산성 2016년 화훼도매시장 단가 (단위 : 엔)

구분 (2016년 영업일 310일)		오타화훼	FAJ	합계	분류별 평균가격	
절화 (분)	수량	349,372,196	179,989,569	529,361,765	68	
	금액	23,577,812,652	11,551,176,181	35,128,988,833		
절엽 (매)	수량	32,713,149	10,038,862	42,752,011	32	
	금액	1,060,960,977	342,950,094	1,403,911,071		
절지 (숙)	수량	6,885,207	3,610,701	10,495,908	182	
	금액	2,068,770,958	1,147,920,357	3,216,691,315		
화분 (분)	분화	수량	1,806,437	6,589,241	16,036,291	338
		금액	562,770,556	2,454,051,781	3,016,822,337	
	난초	수량	483,898	648,221	8,395,678	3326

	금액	678,063,843	1,873,913,204	2,551,977,047	
관엽 식물	수량	216,888	4,420,374	4,904,272	468
	금액	177,398,324	1,981,631,383	2,159,029,707	
관상목	수량	216,888	1,711,417	1,928,305	491
	금액	127,774,762	1,022,010,814	1,149,785,576	
묘목 (상자)	수량	211,665	1,693,173	1,904,838	1627
	금액	252,124,759	2,703,841,035	2,955,965,794	
기타화훼 (상자)	수량	6,341	61,911	68,252	653
	금액	40,684,979	251,900,685	292,585,664	

출처: 도쿄시중앙도매시장 (<http://www.shijou.metro.tokyo.jp/>)

○ 묘목(과수종) 등에 대한 판매는 일정 시장을 통해서 판매되지 않으며, 종묘생산자 및 JA 등을 통해서 직접 생산자에게 판매가 되고 있으며, 지역별로 업체에 대한 정보는 JA 등을 통해서 확보할 수 있으며, 구입판매 정보를 얻고 싶을 경우 사단법인 일본과수종묘협회를 통해서 소개를 받을 수 있다.

출처: KOTRA 도쿄무역관 왕재웅

(나) 전자상거래 사과묘목 가격

표 4-2-34. 2016년 10월 전자상거래 사과묘목 가격

품종	판매처	규격	가격	
오우린	クラギ	1년생묘 (70cm 좌우)	1,383円	세금포함
	RAKUTEN	1년생묘 (70cm 좌우)	1,706円	세금포함
죤나골드	クラギ	1년생묘 (70cm 좌우)	1,625円	세금포함
	RAKUTEN	1년생묘 (70cm 좌우)	1,620円	세금포함
홍옥	RAKUTEN	1년생묘 (70cm 좌우)	1,706円	세금포함
세계일	クラギ	1년생묘 (70cm 좌우)	1,383円	세금포함
	RAKUTEN	1년생묘 (70cm 좌우)	1,620円	세금포함
알프스 오토메	クラギ	1년생묘 (70cm 좌우)	1,167円	세금포함
	RAKUTEN	1년생묘 (80cm 좌우)	1,706円	세금포함
후지	クラギ	1년생묘 (70cm 좌우)	1,059円	세금포함
	RAKUTEN	1년생묘 (70cm 좌우)	1,706円	세금포함
츠가루(아오리)	クラギ	1년생묘 (70cm 좌우)	1,167円	세금포함
	RAKUTEN	1년생묘 (70cm 좌우)	1,383円	세금포함
루비스위트	RAKUTEN	3년생묘 (150cm 좌우)	5,378円	세금포함
시나노스위트	RAKUTEN	1년생묘 (70cm 좌우)	1,944円	세금포함

출처: 쿠라기(<http://nogyoya.jp/>), 라쿠텐(www.rakuten.co.jp)

다. 대만 시장조사

(1) 사과 생산동향

(가) 국가 개요

표:4-2-35. 대만 국가개요

국가명	 - 대만
위치	중국 동남부 해상
면적	36천km ² (한반도의 1/6배)
기후	아열대성 해양 기후
인구	23.6백만 명(2018년 기준)
민족	한족 95%, 원주민 2%
언어	중국어
화폐	대만 달러 (TWD) USD 1 = TWD 29.38~31.38 (2019년 5월)
정부형태	이원집정부제

출처: 코트라(<http://www.kotra.or.kr/kh/main/customerMain.do>)

(나) 시장 현황

- 대만은 땅이 좁고 아열대 지역이기 때문에 다품종의 농작을 하기에 현실적으로 불가능하므로 대부분의 농산물을 수입에 의존하고 있다. 대만에서 아열대 과일이 다양하게 생산되고 있지만, 온대 과일(사과·배)의 경우 재배 특징상 영하권이 돼야 꽃눈이 형성되기 때문에 겨울철 평균기온이 12~16℃인 대만에서는 꽃눈 형성이 불가능하여 매년 꽃눈이 있는 나뭇가지를 수입하여 접을 해서 과실을 얻고 있다.
- 최근 2004년 12월부터 대중국의 대만 수출 과일의 종류는 기존 5종에서 12종으로 늘어났으며, 2005년 05월부로 18종으로 확장 되었었으며, 15종의 과일은 중국 무관세 수출이 시행되었다. 2005년 05월 푸저우 마웨이항(福州马尾港)으로부터 대대적인 정식수입이 시작 되었으나 반드시 대만 과일은 제3지를 경유하여 대략 5일~7일의 시간을 걸쳐 수입 되었으며, 운송기간의 문제로 인하여, 품질 문제 및 운송비 증가 등의 원인으로 경쟁력이 낮았다. 이러한 문제로 인하여 2006년 이전에는 적은 수량만을 수출하였는데 2006년 중국의 대만과일의 특혜(‘양안 ‘T’ 자관 정책’)를 시작으로 대만의 중국 시장 문을 두드렸다.
- ‘양안 ‘T’ 자관 정책’ 이후 까오시웅(高雄)에서 진먼현(金門縣)을 거쳐 샤먼(廈門)으로 직수출이 가능해 졌으며, 전일 수확한 과일을 금일 샤먼시장에서 판매가 가능해졌다.

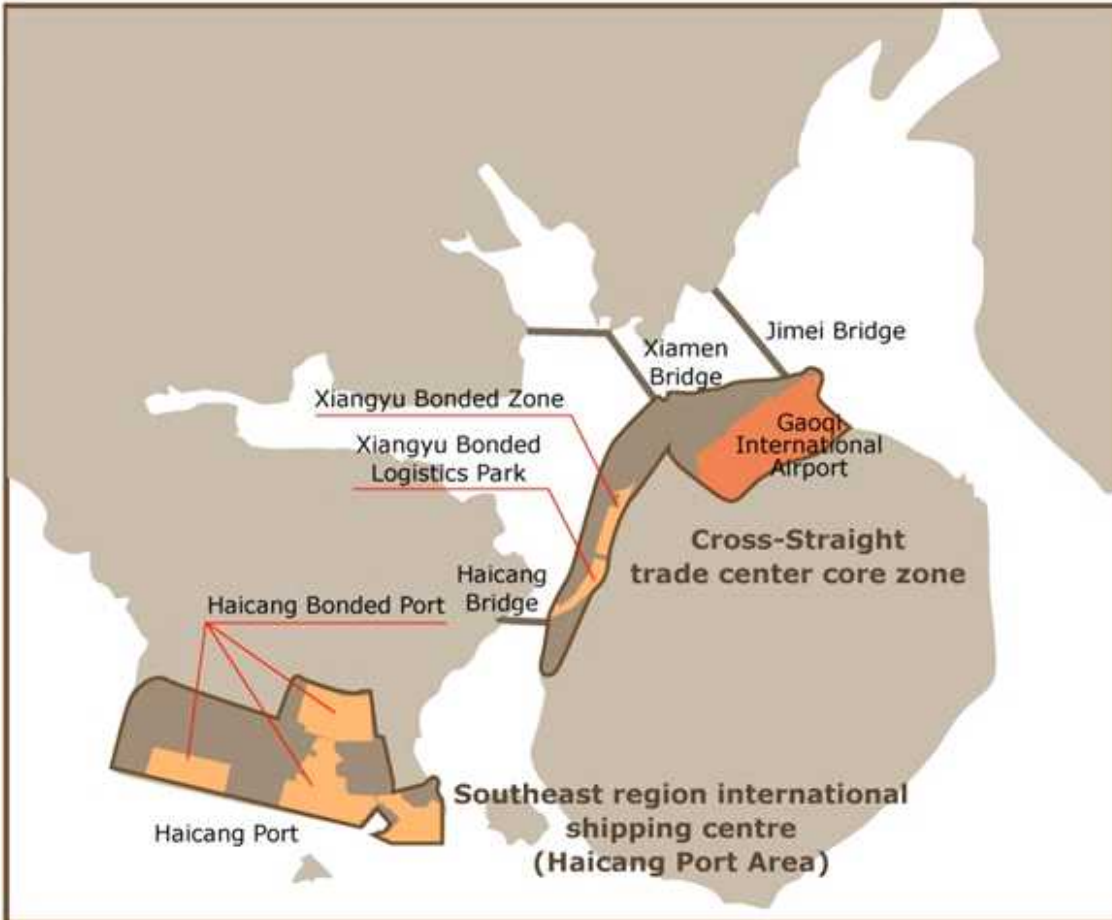


그림 4-2-4. 샤먼 자유무역시험구역

출처: The Hong Kong Trade Development Council (<https://hkmb.hktdc.com/en>)

- 대만은 ‘양안 ‘T’ 자관 정책’의 혜택을 받아 대만 과일을 중국으로 수출하며, 10년간 20배에 달하는 업적을 이루었다.
- 최근 대만의 농산품 최대 수출국은 중국이며, 허니 애플, 석류, 대추, 오렌지, 파인애플, 모과, 포도, 아메모야 등은 대중국 수출 농산품의 95%를 차지하고 있다. 통계에 의하면 2018년 01월~11월의 10대농산품의 수출액은 1.5억 달러에 달하였으며, 총 수출액의 23.1%에 해당한다. 동시에 샤먼항구는 10년 간 계속하여 대만 농산품의 최대 수입항이며, 2009년 01월~2018년 11월 대만과일의 수출량은 22.4만톤, 23억 위안에 달한다.

- 2019년 최근 대만은 홍콩에서 동절기 대만과일 (허니 애플, 석류, 대추, 오렌지, 파인애플, 모과, 포도, 아페모야 등)의 홍보 캠페인을 시작하였다.
대만의 농업위원회와 대외무역발전위원회는 합작하여, 꾸준히 중국 특별행정구역 및 홍콩의 대만의 제철신선과일 판매 및 홍보 활동을 추진하고 있으며, 더불어 중국 및 홍콩 판매처와 대만 농민협회의 대표와 협의를 주관하는 등 다방면의 활동을 추진하고 있다.
- 2019년 02월 05일 국경절을 맞이하면서 다양한 종류의 대만 특산과일을 홍콩으로 수출 했으며, 대만은 현재 동북의 모허(漠河)와 신장(新疆)자치구까지 판매처를 확장하고 있다.

(다) 대만 과일(사과) 수출입 현황

㉓ 국가별 신선사과 수출통계

표 4-2-36. 2016년~2018년 대만 국가별 신선사과 수출통계(중계무역 포함)

기간	국가	HS Code	품목	중량(KGM)	금액(천불)
2016	홍콩	0808.10	신선사과	413	1
합 계				413	1
2017	기타	0808.10	신선사과	2,844	7
2017	홍콩	0808.10	신선사과	21,573	31
2017	뉴질랜드	0808.10	신선사과	20,458	19
2017	마카오	0808.10	신선사과	6	0
합 계				44,881	57
2018	중국	0808.10	신선사과	22	-
2018	기타	0808.10	신선사과	9,504	18
2018	홍콩	0808.10	신선사과	11,239	64
2018	마카오	0808.10	신선사과	241	4
합 계				21,006	86

출처: CPT Single Window(<https://portal.sw.nat.gov.tw/PPL/eng>)

㉔ 국가별 신선사과 수입통계

표 4-2-37. 2016년~2018년 대만 국가별 신선사과 수입통계(중계무역 포함)

기간	국가	HS Code	품목	중량(KGM)	금액(천불)
2016	미국	0808.10	신선사과	49,806,436	68,032
2016	칠레	0808.10	신선사과	49,752,555	60,033
2016	뉴질랜드	0808.10	신선사과	32,070,149	56,780
2016	일본	0808.10	신선사과	23,463,121	71,242
2016	남아프리카	0808.10	신선사과	12,696,819	12,253

2016	한국	0808.10	신선사과	2,128,960	4,933
2016	프랑스	0808.10	신선사과	1,080,366	1,414
2016	캐나다	0808.10	신선사과	135,491	197
2016	오스트레일리아	0808.10	신선사과	23,404	51
합 계				171,157,301	274,934
2017	미국	0808.10	신선사과	58,131,894	85,925
2017	칠레	0808.10	신선사과	53,337,531	71,457
2017	뉴질랜드	0808.10	신선사과	23,687,612	37,449
2017	일본	0808.10	신선사과	21,435,883	62,017
2017	남아프리카	0808.10	신선사과	8,255,761	8,443
2017	한국	0808.10	신선사과	1,483,430	3,195
2017	프랑스	0808.10	신선사과	855,708	1,097
2017	캐나다	0808.10	신선사과	204,483	320
2017	오스트레일리아	0808.10	신선사과	10,044	27
합 계				167,402,346	269,931
2018	칠레	0808.10	신선사과	50,185,753	69,929
2018	미국	0808.10	신선사과	39,923,878	53,024
2018	일본	0808.10	신선사과	22,935,444	63,934
2018	뉴질랜드	0808.10	신선사과	22,114,481	36,902
2018	남아프리카	0808.10	신선사과	5,466,902	5,481
2018	한국	0808.10	신선사과	1,095,605	2,182
2018	프랑스	0808.10	신선사과	636,934	863
2018	캐나다	0808.10	신선사과	210,498	242
합 계				142,569,495	232,557

출처: CPT Single Window(<https://portal.sw.nat.gov.tw/PPL/eng>)

- 대만의 농업위원회(COA)의 2018년 01월~11월까지의 통계에 의하면 대중국 수출 품목으로 파인애플 31,286톤, 아떼모야 9,676톤, 과육 흰유자 3,336톤으로 3종류의 과일이 주요 수출 품목으로 통계 되었다.
- 대만의 농업위원회(COA)는 세계적으로 대만과일의 홍보에 전력을 다하고 있으며, 2018년 대홍콩 신선과일 및 농산품의 수출액은 2.69억 달러를 달성 했으며, 신선과일의 수출량이 30%(1.35억 달러)를 차지하며 2017년 보다 19.3% 증가하며 역대 최고의 수출액을 달성하였다. 2017년 대홍콩 농산품 수출액은 3.14억에 달하며, 홍콩의 5대 농산품 수입국으로 발전 하였다.

(2) 대만 과일 유통시스템

(가) 유통주체

- 대만 농산물유통주체는 생산자, 농업협동조합, 산지수집상, 도매업자, 포장(가공)업자, 위탁상, 소매상, 정부기관 등으로 분류 할 수 있으며, 대만의 농산물 유통기구는 산지수집시장, 도매시장, 소매시장으로 분류된다.

(나) 유통경로

- 생산자→소비자
- 생산자→소매상→소비자
- 생산자→산지수집상→도매업자→소매상→소비자
- 생산자→산지수집상→가공업자→소매상→소비자
- 생산자→산지수집상→수출업자
- 생산자→농회→도매업자→소매상→소비자

㉠ 산지수집시장

- 지방정부가 개설하여 운영하거나, 정부와 조합의 공동 운영, 또는 조합이 운영하는 경우가 다수 있다.

㉡ 도매시장

- 도매시장의 유형은 산지도매시장과 소비자 도매시장이 있으며 거래주체는 농민단체가 출자하여 만든 법인, 농민단체와 정부가 공동 출자한 법인, 농민과 상인이 공동 출자한 법인, 정부기관이 출자한 법인, 정부기관과 민간단체 및 상인이 출자한 법인 등 여섯 가지 유형이 있으며, 거래방법은 경매거래, 상대거래, 표준가 거래, 입찰거래 등 네 가지 유형이 있으나 실제로는 경매와 상대거래 방법이 가장 많이 이용되고 있다.
- 대만의 도매시장은 공영형태로 시와 민간인이 공동으로 운영하고 있으며, 거래는 중도매인이 주도하며, 대북시의 도매시장을 제외하면 대부분 산지 도매시장인데, 철저하게 공익성과 공공성을 추구한다는데 그 특징이 있으며, 70개중 2개 시장만이 경매시스템을 채택하고 그 외는 상대거래 방식을 사용하며, 산지도매상은 상대 거래방법을 이용하고, 소비자 도매시장은 경매방법을 이용하고 있다.

㉢ 농회

- 대만의 농회는 신용사업, 구판매사업 외에 보험사업, 영농 및 생활지도 등의 업무를 운영하며, 일선 농회는 한국, 일본의 농협과 유사한 형태를 취하고 있으며 농민 회원을 위한 다양한 서비스를 제공하고 있다. 사업기능 방면은 종합농협과 유사하지만 개별 회원의 출자 및 지분(持分)제도가 없으며, 농회 재산의 소유 제도를 제외하면, 회원인 농민대표들에 의해 운영되며 운영의 공개 및 적립이익금의 일정부분을 회원 교육 및 복리에 사용하도록 규정하

고 있다.

(다) 대만 과일 도매시장

㉑ 도매시장 거래량

표: 4-2-38. 2016년~2018년 대만 도매시장 거래량

시장명칭	2016	2017	2018	합 계
대북이(台北二)	77,248	79240.9	25226.1	181714.9
대북일(台北一)	129,311	136471.2	42585.8	308368.4
판교구(板橋區)	21,120	29274.5	8945.1	59340.1
삼중구(三重區)	157,360	165586.3	51663.1	374609.9
이란시(宜蘭市)	14,158	11180.1	5753.9	31092.4
도농(桃農)	1,074	1460.7	175.0	2709.5
대중시(台中市)	140,501	148681.7	47165.7	336348.8
풍원구(豐原區)	25,982	17666.1	5754.8	49403.2
동세구(東勢區)	13,625	16003.0	2912.7	32540.5
가의시(嘉義市)	37,909	38787.2	12183.1	88879.6
고영시(高雄市)	27,256	35142.2	9189.7	71587.8
봉산구(鳳山區)	37,454	40730.7	12816.7	91001.2
대동시(台東市)	2,693	2456.6	892.6	6042.1
합 계	685,693	722681.2	225264.3	1,633,638.4

출처: 농산품도매시장 행정참(<https://amis.afa.gov.tw/main/Main.aspx>)

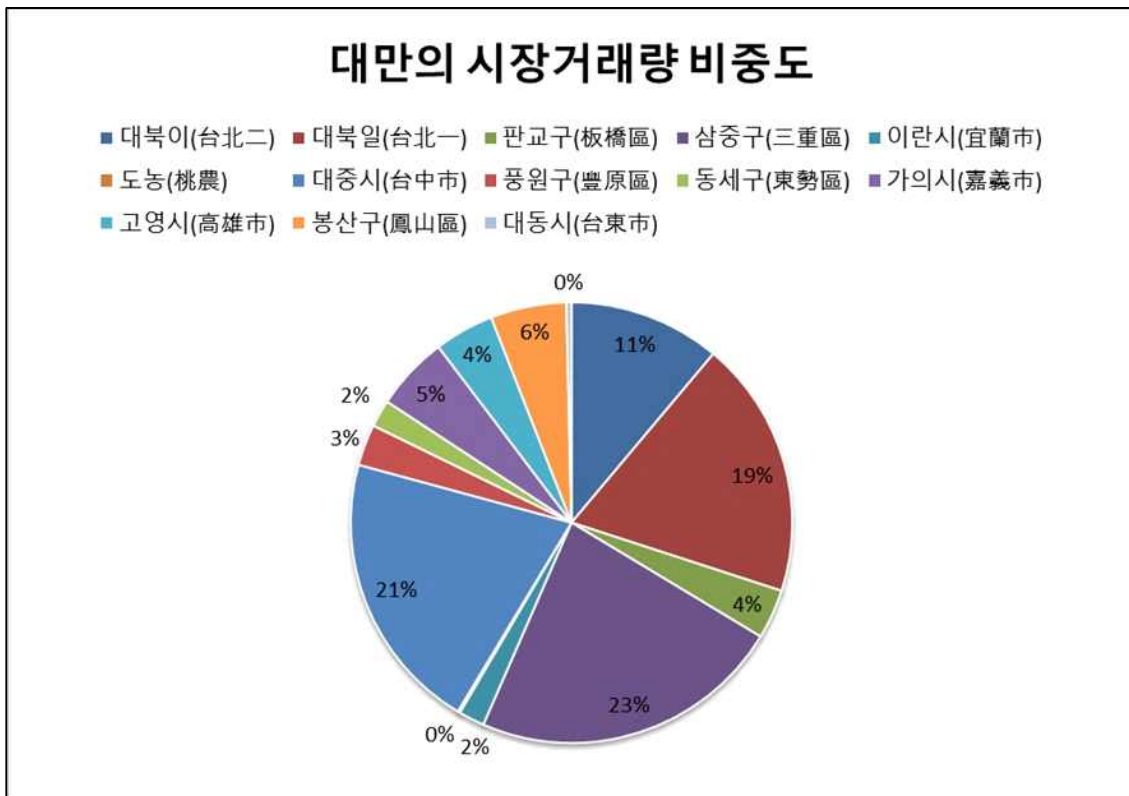


그림 4-2-5. 2016년~2018년 대만 도매시장 비중도

출처: 농산품도매시장행정참(<https://amis.afa.gov.tw/main/Main.aspx>)

㉔ 대북농산운소고분유한회사(臺北農產運銷股份有限公司)

○ 대북농산운소고분유한회사(臺北農產運銷股份有限公司) 개요

- 대만의 최대 규모의 과일 및 채소 유통센터이며, 공정한 거래 시스템을 통해 위탁업자에게 과일 및 채소를 판매하고 있으며, 신속한 중계, 상품판매, 가격형성, 지불결제, 거래정보 등의 5대 주요 업무를 통해 대만의 거래가격의 지표가 되고 있다.
- 출자비율: 농업위원회와 대북시의 공공기관(출자율: 45.52%) 각급 농업단체 등 민간(출자율: 54.48%) 공동 출자

출자 비율

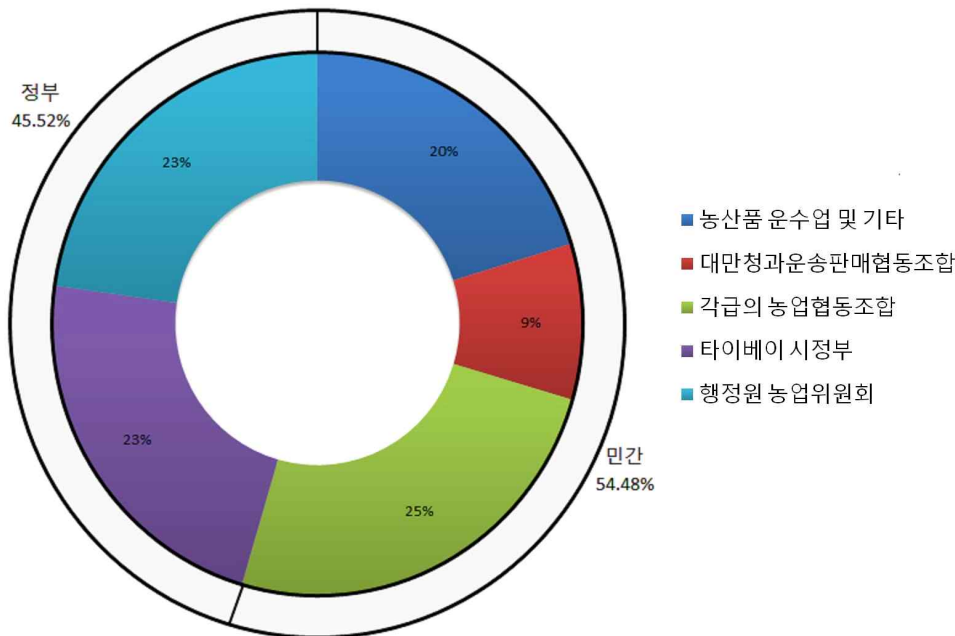


그림 4-2-6. 대북농산운소고분유한회사 출자 비율

출처: 대북농산운소고분유한회사(<http://www.tapmc.com.taipei/Pages/Index>)

- 면적: 76,000㎡(제1시장 55,000㎡, 제2시장 21,000㎡)
- 거래량: 2,300톤/일으로 대만 전체 농산물의 27% 거래량을 점유하고 있으며, 타이페이와 인근 시의 300만 인구 수요량의 80%정도의 물량을 거래하고 있다.
- 거래금액: 학교, 기관, 단체 등의 약 97개의 업체 (연간 거래량: 3,100 톤, 매출액: 1억 4천만 TWD)와 150개 이상의 소매업체(거래량: 15,000톤, 매출액: 10억 TWD)에 신선한 과일과 채소를 공급하고 있다.
- 거래수수료: 농산물 시장 거래법 (Agricultural Product Market Trading Act)에 의거하여 거래금액에서 3%(출하자: 1.5%, 중도매인: 1.5% 각각 부담) 관리비를 부과하고 있다.

○ 대북농산운소고분유한회사 경매시스템 및 서비스



그림 4-2-7. 대북농산운소고분유한회사 경매시스템

출처: 대북농산운소고분유한회사(<http://www.tapmc.com.taipei/Pages/Index>)

- 업무 시스템

82대의 컴퓨터 경매기계를 보유하고 있으며, 경매는 전산화 운영으로 엄격하고 정밀하게 진행 된다. 매일 새벽 3시 20분부터 경매를 진행하고 있다. 하루에 약 2,300 톤의 과일과 채소가 있으며, 대개 3 시간 이내에 경매가 완료되며, 각 소매 시장 등으로 운송 된다.

- 농약잔류검사실에서 샘플 검사를 진행하며, 검사 불합격 판정 시 거래가 금지되며, 샘플을 위생보건부로 발송하여 안전성 재검사가 진행되며, 문제 발생 시 압수 및 소각하고 있다.

- 정보 서비스

네트워크를 구축하여 컴퓨터로 과일 및 채소의 실시간으로 거래정보, 시장분석, 경매상황 외 지불내역을 확인 할 수 있으며, 네트워크를 구축하여 컴퓨터로 과일 및 채소의 실시간으로

거래정보, 시장분석, 경매상황 외 지불내역을 확인 및 산간지역의 공급자를 위해 이메일을 통해 빠르게 당일거래명세서를 발송해주는 서비스를 제공하고 있다.

- 운송 서비스

15년도부터 과일 및 채소 예약 거래 및 시장 조사 APP 시스템을 구축하여 APP시스템을 사용하여 위탁, 공급 업체의 매매 및 경매원과의 온라인 거래를 활성화 하였으며, 시장가격은 APP시스템을 통해 10분 간격으로 업데이트되며, 생산 및 마케팅 부서와 공급 및 판매 측 모두 과일과 채소 경매 시장을 즉시 확인 할 수 있으며, 보다 투명한 청과물 경매 거래 정보를 제공하고, 거래 업무를 강화 및 서비스 품질을 향상시키기 위해 도매 시장에 총 48 대의 네트워크 감시 카메라의 원격 모니터링 시스템으로 구축 및 16년 7월 24시간 경매 현장의 동태 및 확인을 위해 핸드폰 APP를 개발되었다.

- 국제서비스

시장의 요구를 충족시키기 위해 우리는 수출입 업무를 처리하고 대만 농민들이 농산물 판매 채널을 확대 할 수 있도록 지원한다.

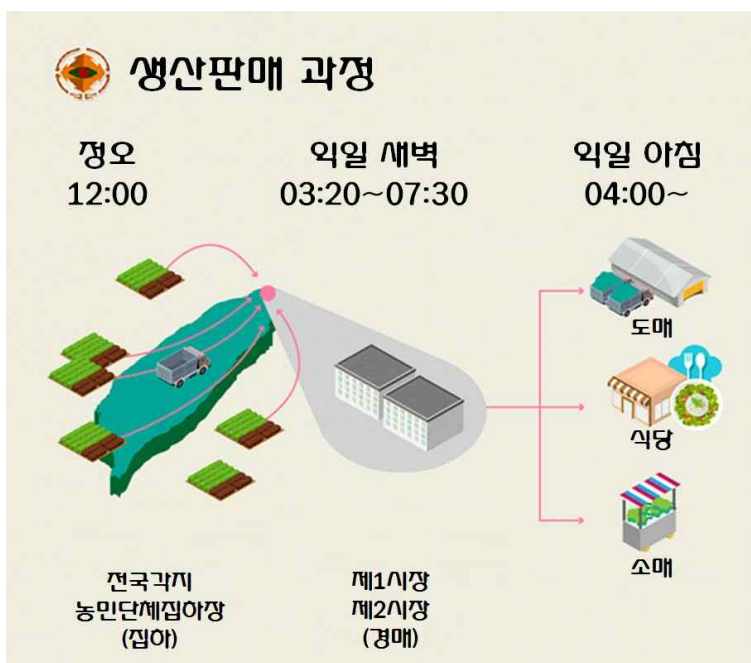


그림 4-2-8. 대북농산운소고분유한회사 생산판매시스템

출처: 대북농산운소고분유한회사(<http://www.tapmc.com.taipei/Pages/Index>)

○ 대북농산운소유한회사 사과 경매 거래량 및 가격

표: 4-2-39. 2016년~2018년 대북농산운소유한회사 사과 경매 거래량 및 가격

구분			거래량 (KG)			거래금액 (TWD)		
			제1시장	제2시장	합계	제1시장	제2시장	합계
201	국산	합계	74,835	24,648	99,483	3,663,190	1,296,083	4,959,273
		오조	30,069	410	30,479	1,640,825	14,833	1,655,658

6		(五爪)						
		추향 (秋香)	-	6,968	6,968	-	349,985	349,985
		혜(惠)	-	15,462	15,462	-	857,103	857,103
		금관 (金冠)	-	635	635	-	26,087	26,087
		기타	44,766	1,173	45,939	2,022,365	48,075	2,070,440
	수입	합계	7,230,8	6,379,2	13,610	509,884,232	410,254,973	920,139,205
		오조 (五爪)	17,565	45,154	62,719	918,595	1,380,002	2,298,597
		추향 (秋香)	34,780	32,095	66,875	1,652,941	2,143,535	3,796,476
		혜(惠)	71,456	2,040	73,496	2,470,262	72,267	2,542,529
		금관 (金冠)	1,960	158,750	160,710	248,000	14,409,739	14,657,739
		홍고 (紅玉)	1,535,2	15,140	1,550,3	170,775,993	2,396,669	173,172,662
		부사 (富士)	5,569,8	6,068,2	11,638	333,818,441	382,245,370	716,063,811
		무쓰(陸 奧)	-	970	970	-	174,398	174,398
	기타	-	56,820	56,820	-	7,432,993	7,432,993	
국산	합계	82,901	37,388	120,289	3,340,605	1,205,055	4,545,660	
	오조 (五爪)	22,621	743	23,364	1,041,595	52,174	1,093,769	
	추향 (秋香)	-	17,698	17,698	-	366,083	366,083	
	혜(惠)	2,520	16,398	18,918	90,889	725,318	816,207	
	기타	57,760	2,549	60,309	2,208,121	61,480	2,269,601	
2 0 1 7	수입	합계	6,721,196	6,123,88 4	12,845,08 0	451,298,328	391,286,288	842,584,616
		오조 (五爪)	19,940	23,102	43,042	890,336	650,799	1,541,135
		추향 (秋香)	27,235	8,085	35,320	1,450,138	509,933	1,960,071
		혜(惠)	52,949	305	53,254	1,829,196	22,667	1,851,863
		금관 (金冠)	420	45,128	45,548	50,400	2,461,201	2,511,601
		홍고 (紅玉)	1,421,756	13,202	1,434,958	144,267,271	2,518,534	146,785,805
		부사 (富士)	5,198,896	5,983,02 2	11,181,91 8	302,810,987	378,302,286	681,113,273
		무쓰 (陸奧)	-	2,080	2,080	-	355,268	355,268
		기타	-	48,960	48,960	-	6,465,600	6,465,600

2 0 1 8	국산	합계	137,369	43,378	180,747	5,920,323	1,484,272	7,404,595
		오조 (五爪)	12,579	1,681	14,260	645,172	31,194	676,366
		추향 (秋香)	-	15,414	15,414	-	418,541	418,541
		혜(惠)	79,645	25,413	105,058	3,001,541	1,011,821	4,013,362
		기타	45,145	870	46,015	2,273,610	22,716	2,296,326
	수입	합계	6,160,573	5,672,255	11,832,828	352,896,750	347,676,288	700,573,03
		오조 (五爪)	1,770	8,242	10,012	57,801	200,001	257,802
		추향 (秋香)	20,920	6,540	27,460	947,998	350,135	1,298,13
		혜(惠)	16,379	1,028	17,407	576,134	34,200	610,334
		금관 (金冠)	10	192,938	192,948	1,000	18,797,976	18,798,976
		홍고 (紅玉)	1,346,224	16,880	1,363,104	117,689,879	2,975,334	120,665,213
		부사 (富士)	4,775,270	5,382,847	10,158,117	233,623,938	317,605,109	551,229,047
		무쓰 (陸奧)	-	100	100	-	16,667	16,667
	기타	-	63,680	63,680	-	7,696,866	7,696,866	

출처: 대북농산운소고분유한회사 (<http://www.tapmc.com.taipei/Pages/Index>)

㉔ 고웅과채운소고분유한회사(高雄果菜運銷股份有限公司)

○ 고웅과채운소고분유한회사 개요

- 도매시장은 일부분의 상인들의 과채합자회사 설립 신청으로 인하여 1928년(民國17年) 설립되었다. 시장은 가의시염정구시범시장(嘉義市鹽埕區示範市場)에 위치하며, 34년 칠현삼로 267호로 이전을 하였으며, 경영주체 및 시장명칭을 바꾸고, 57년 고웅시 정부 및 농회공동조직(고웅시과채시장관리위원회高雄市果菜市場管理委員會)는 도매시장의 업무를 경영하기 시작했다. 84년 9월 1일, 고웅시 정부와 농회는 “농산물 시장 거래법“에 따라 자금을 조달하며 민간 기업으로 개편하여 “고웅과채운소고분유한회사“로 이름을 바꿨다.
- 시장면적: 8,500평 (청과: 1,655평, 채소: 1,400평, 주차장: 1,300평, 냉동창고: 286평, 광장 368평, 사무동: 210평 등)
- 경영주체: 시정부 49%, 농회 51%의 출자금으로 구성되어 있으며, 주주 대표자, 이사회(시정부3인, 농회4인) 및 감찰관(시정부1인, 농회2인)을 투표로 선출한다.

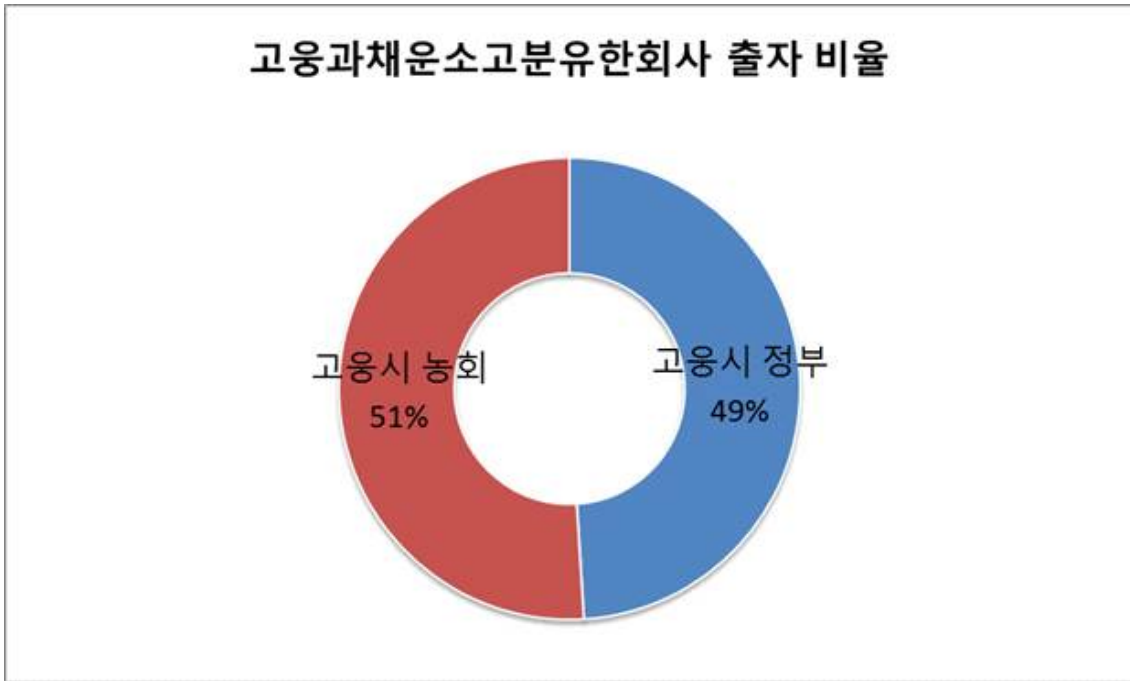


그림 4-2-9. 고웅과채운소고분유한회사 출자 비율

출처: 고웅과채운소고분유한회사(<http://www.khfv.com.tw/pagepub/AppPortal.aspx>)

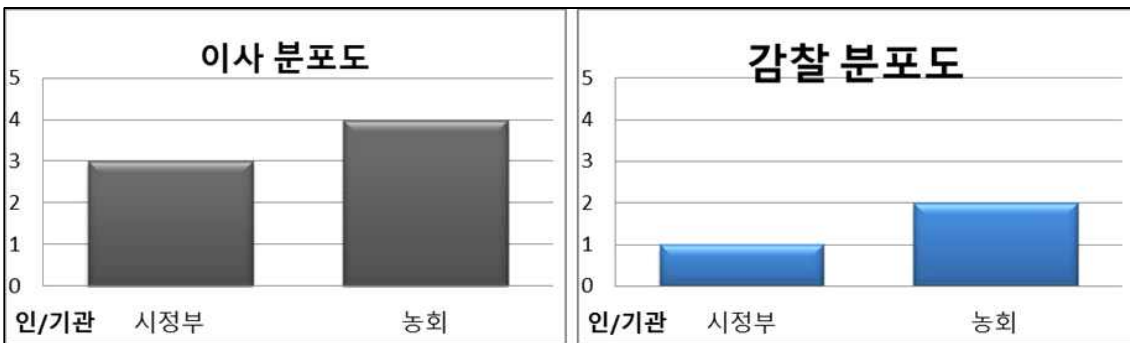


그림 4-2-10. 고웅과채운소고분유한회사 경영주체 분포도

출처: 고웅과채운소고분유한회사 (<http://www.khfv.com.tw/pagepub/AppPortal.aspx>)

○ 고웅과채운소고분유한회사 사과 거래량 및 가격

표: 4-2-40. 고웅과채운소고분유한회사 사과 경매 거래량 및 가격

일자	상품명	최고가 (TWD)	최저가 (TWD)	평균가 (TWD / kg)	거래량 (KG)
2016년 01월	사과기타(수입)	109.1	90.0	90.2	2,372
	부사(수입)	199.5	50.1	86.0	287,619
2016년 02월	사과기타(수입)	90.0	90.0	90.0	2,556
2016년 03월	사과기타(수입)	90.0	90.0	90.0	2,028
	부사(수입)	186.5	52.1	88.5	166,265
2016년 04월	사과기타(수입)	90.0	90.0	90.0	1,752

	부사(수입)	242.7	50.0	92.4	158,922
2016년 05월	사과기타(수입)	90.0	90.0	90.0	2,034
	부사(수입)	193.1	54.5	82.5	151,828
2016년 06월	부사(수입)	116.3	50.1	74.0	137,780
	사과기타(수입)	90.0	77.5	89.9	1,776
2016년 07월	부사(수입)	116.9	49.5	71.7	143,876
	사과기타(수입)	100.0	90.0	90.5	1,590
2016년 08월	사과기타(수입)	90.0	90.0	90.0	2,052
	부사(수입)	117.6	48.4	72.3	185,469
	사과기타	90.0	20.0	65.8	424
2016년 09월	사과기타(수입)	90.0	90.0	90.0	1,902
	금관	100.0	40.0	78.1	210
	추향	70.0	70.0	70.0	100
	부사(수입)	123.8	45.3	72.7	296,967
	사과기타	130.0	51.8	96.0	2,298
2016년 10월	사과기타(수입)	90.0	90.0	90.0	2,064
	부사(수입)	196.5	46.7	79.1	415,013
	사과기타	130.0	30.0	90.0	6,231
2016년 11월	부사(수입)	220.2	51.4	94.0	157,746
	사과기타	150.0	25.0	76.5	9,079
	사과기타(수입)	90.0	63.6	89.4	2,262
2016년 12월	부사(수입)	206.9	46.5	94.2	168,828
	사과기타	130.0	60.0	92.5	1,458
	사과기타(수입)	90.0	60.0	88.8	1,920
2017년 01월	부사(수입)	238.6	49.8	103.8	291,066
	사과기타	110.8	90.0	101.7	69
	사과기타(수입)	112.5	90.0	95.9	3,652
2017년 02월	사과기타(수입)	112.5	90.0	90.5	1,652
	부사(수입)	216.6	53.6	92.1	112,715
	사과기타	120.0	80.0	100.0	270
2017년 03월	부사(수입)	174.8	45.9	85.1	160,074
	사과기타(수입)	90.0	80.0	89.8	2,370
2017년 04월	사과기타(수입)	90.0	90.0	90.0	2,148
	부사(수입)	214.9	42.4	83.7	160,825

출처: 고웅과채운소고분유한회사 (<http://www.khfv.com.tw/pagepub/AppPortal.aspx>)

㉔ 가의시과채시장고분유한회사(嘉義市果菜市場股份有限公司)

○ 가의시과채시장고분유한회사 개요

가의시과채시장은 민국38년(1940년)설립 되었으며, 광복 후 소유권과 경영권을 되돌려 받으며 가의시과채도매시장관리소가 설립 되어, 민국69년 12월 가의시의 행정기관 및 농회의 합병개편으로 가의시 과채시장관리위원회경영이 성립되었으며, 민국71년 가의시 박애로(博愛路)로 이전하였다.

민국81년 조직 개편으로 관리위원회는 회사로 개편되었으며, 가의시정부가 51%, 가의시농회 43%, 가의과채운소합작사 6% 등으로 나누어진 공영주식유한회사이다.

- 도매시장 업무: 신선과채, 신선어류, 육류품 도매시장 지도 관리업무, 미분류 도매시장의 발전 계획, 소매시장 업무 등.

- 시장건설 및 재건축 계획, 시장건설 및 재건축 공사, 시장부지관리, 시장운영계획, 시장수리업무, 상점 위치 선정 및 양도, 명의변경 업무, 상점 임대료, 관리비 관리, 계약 상점의 자료관리, 점의 계약 위반 안건 법원 제출 및 집행 업무, 공공장소 위법 안건 업무, 노점상 관리 업무

㉕ 가의시동공유소매시장(嘉義市東公有零售市場)

○ 시장은 중정로(中正路), 오봉북로(吳鳳北路), 충효로 광채거리북측에 위치하고 있으며, 시장면적은 대략 3,415m²이다.

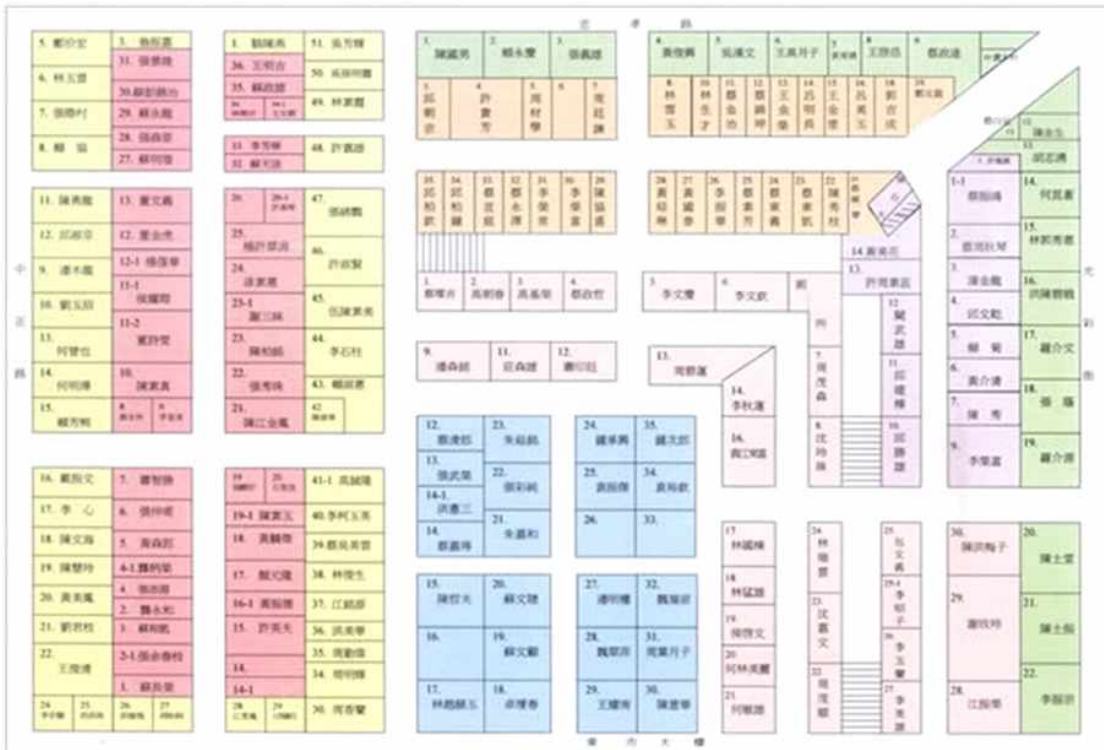


그림 4-2-11. 가의시동공유소매시장 배치도

출처: 가의시정부 (<https://www.chiayi.gov.tw/2015web/index.aspx>)

○ 가의시서공유소매시장 개요(嘉義市西公有零售市場)

- 주소: 가의시 국화거리 245호 1, 2층
- 면적: 1,940평 (총 8층의 종합상가)
- 영업시간: 농산물, 수산물 06:00~12:00, 기타 잡화 11:00~22:00
- 거래상품: 과채류, 수산물, 의상, 한방약, 화훼, 잡화, 축산물 등
- 노점상자치회: 회장 1인, 부회장 1인, 회원대표 7인

노점상자치회는 서시장의 종합적인 모든 업무를 총괄 관리하며, 시정부 간의 의사소통의 다리 역할을 하고 있으며, 서시장의 발전 계획에 참여하고 있다.

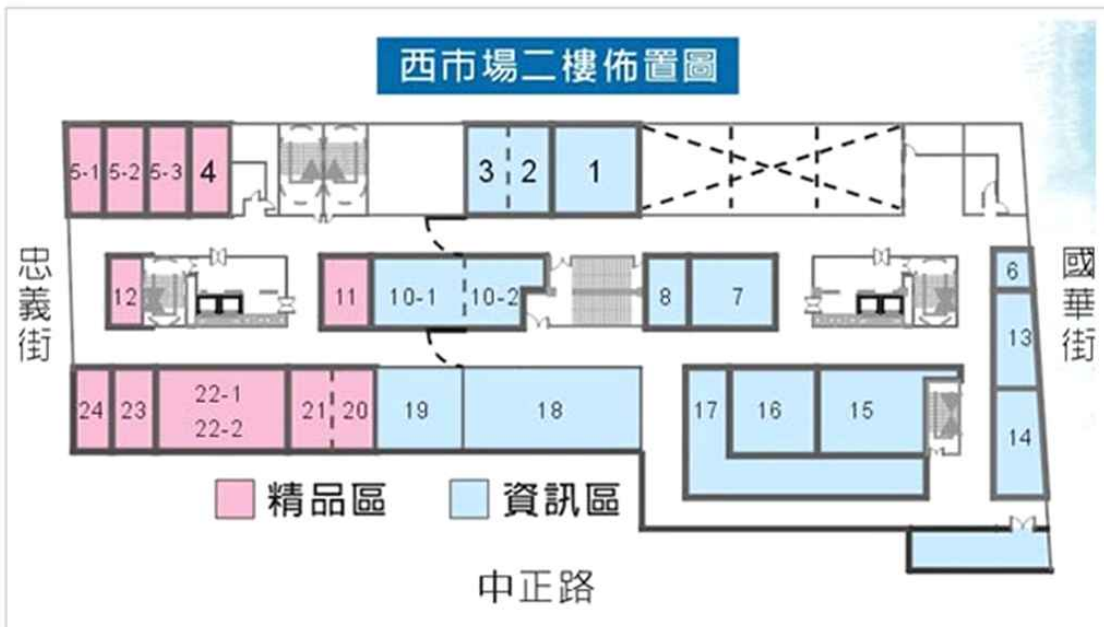
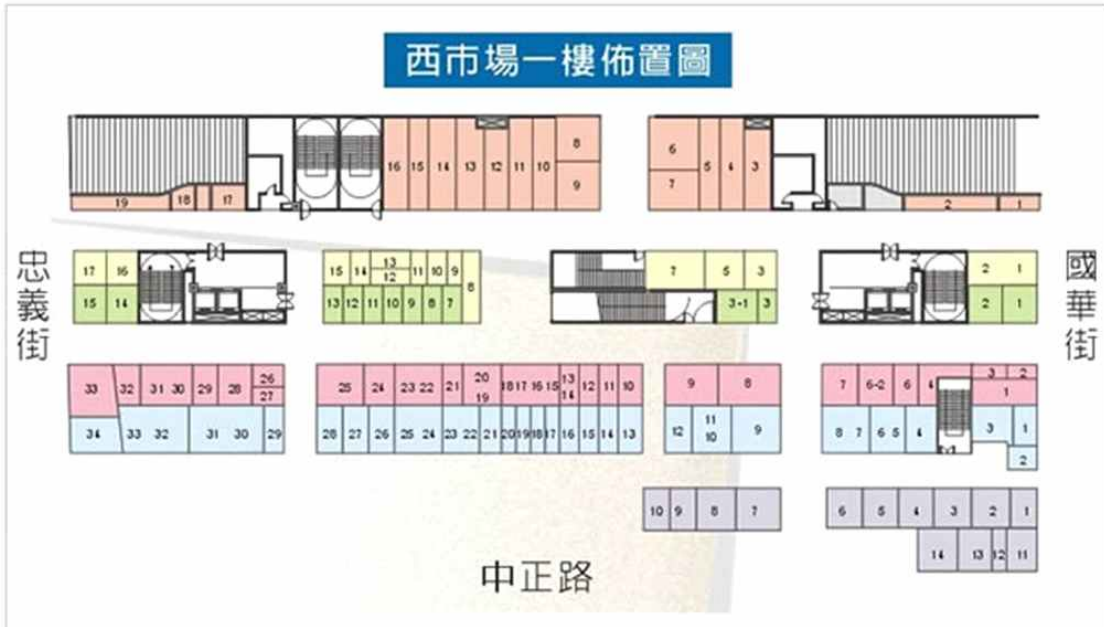


그림 4-2-12. 가의시 서공유소매시장 배치도

출처: 가의시정부 (<https://www.chiayi.gov.tw/2015web/index.aspx>)

㉞ 대중과채운소고분유한회사(台中果菜運銷股份有限公司)

○ 대중과채운소고분유한회사 경매시스템

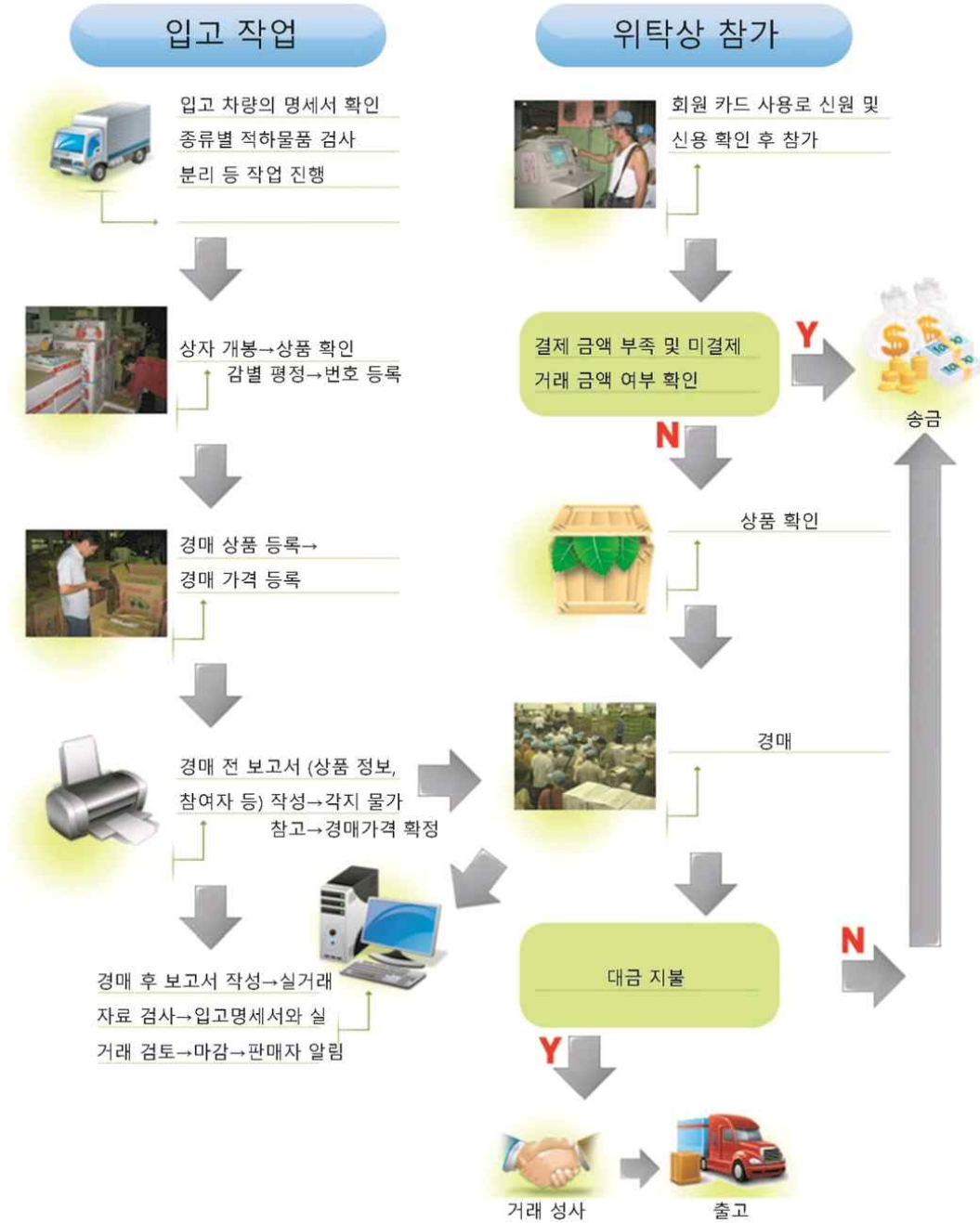


그림 4-2-13. 대중과채운소고분유한회사 경매시스템

출처: 대중과채운소고분유한회사(<http://tcfv.com.tw/>)

○ 대중과채운소고분유한회사 개요

중국 중부의 주요 과일 및 야채 도매 시장 대중과채도매시장은 대만 및 수입산의 신선과일 및 채소를 공급하며 2017년 과일 및 채소의 총 거래량은 18만 톤 이상이며, 총 거래금액은 67억 4,917 TWD에 달했다. 뿐만 아니다 대만의 대, 소형마트 까르푸 (Carrefour), PX 마트, 아이 마이 (Ai Mai) 등에 납품을 하고 있으며, 1921년 설립된 역사가 깊은 과일과 채소 도매

시장이다.

- 판매자: 약 3,269명 (청과: 903, 채소: 2,366, 운송판매업: 300)
- 위탁판매: 채소: 140명, 과일: 227명
- 일일거래량: 채소: 150만 TWD, 과일: 1,300만 TWD
- 일일거래량: 채소: 100톤, 과일: 500톤

출처: 대중과채운소고분유한회사(<http://tcfv.com.tw/>)

○ 대중과채운소고분유한회사 사과 경매 거래량 및 가격

표: 4-2-41. 2016년~2018년 대중과채운소고분유한회사 사과 경매 거래량 및 가격

일자	상품명	최고가(TWD)	최저가(TWD)	평균가(TWD/KG)	거래량(KG)
2016년 01월	부사(수입)	150.0	92.7	119.5	319,069
2016년 01월	혜(惠)	130.0	80.0	108.0	450
2016년 02월	부사(수입)	218.8	83.9	114.0	265,763
2016년 02월	혜(惠)	100.0	100.0	100.0	120
2016년 03월	부사(수입)	183.8	81.2	117.1	280,023
2016년 04월	부사(수입)	145.8	91.7	117.6	304,844
2016년 04월	부사	125.0	125.0	125.0	40
2016년 04월	추향(秋香)	165.0	60.0	110.7	1,632
2016년 05월	부사(수입)	265.7	90.8	118.6	311,600
2016년 06월	부사(수입)	184.5	87.5	116.1	250,899
2016년 07월	부사(수입)	193.3	92.5	116.2	232,357
2016년 08월	부사(수입)	181.1	90.6	115.6	266,561
2016년 08월	금관(金冠)	95.0	32.5	68.1	2,217
2016년 08월	오조(五爪)	85.0	70.0	79.0	120
2016년 08월	추향(秋香)	148.3	43.0	99.8	20,775
2016년 09월	부사(수입)	186.7	85.9	116.3	252,403
2016년 09월	무쓰(수입)	125.0	125.0	125.0	80
2016년 09월	금관(金冠)	130.0	37.3	71.2	27,953
2016년 09월	기타	113.3	45.0	76.8	4,908
2016년 09월	오조(五爪)	100.0	43.3	77.1	1,092
2016년 09월	추향(秋香)	142.5	43.3	89.3	5,633
2016년 10월	부사(수입)	199.5	90.6	118.7	395,202
2016년 10월	금관(金冠)	130.0	38.0	72.4	18,885
2016년 10월	혜(惠)	200.0	60.0	119.4	44,224
2016년 10월	기타	158.3	25.0	59.9	2,965

2016년 10월	오조(五爪)	130.0	60.0	94.2	144
2016년 10월	추향(秋香)	110.0	45.0	78.0	3,236
2016년 11월	부사(수입)	197.5	100.0	121.5	335,660
2016년 11월	금관(金冠)	100.0	70.0	87.5	156
2016년 11월	혜(惠)	177.0	66.7	107.4	74,294
2016년 11월	기타	32.0	25.0	28.5	162
2016년 12월	부사(수입)	226.7	100.0	121.2	285,023
2016년 12월	혜(惠)	142.5	55.0	95.3	21,784
2016년 12월	기타	67.0	62.0	64.8	65
2017년 01월	부사(수입)	237.7	100.0	121.7	416,847
2017년 02월	부사(수입)	172.1	100.0	120.4	198,690
2017년 03월	부사(수입)	168.0	100.0	117.6	298,994
2017년 04월	부사(수입)	220.0	98.9	112.3	294,818
2017년 05월	부사(수입)	150.3	100.0	115.8	337,371
2017년 06월	부사(수입)	164.4	100.0	117.1	258,393
2017년 07월	부사(수입)	146.5	100.0	119.0	197,742
2017년 07월	추향(秋香)	100.0	100.0	100.0	154
2017년 08월	부사(수입)	156.8	100.0	118.0	280,835
2017년 08월	기타	60.0	40.0	47.5	224
2017년 08월	오조(五爪)	100.0	50.0	81.3	840
2017년 08월	추향(秋香)	150.0	55.0	96.1	23,540
2017년 09월	부사(수입)	139.2	100.0	118.6	285,213
2017년 09월	금관(金冠)	80.0	40.0	55.9	18,865
2017년 09월	오조(五爪)	80.0	50.0	68.8	576
2017년 09월	추향(秋香)	100.0	22.5	66.1	11,035
2017년 10월	부사(수입)	195.0	100.0	122.4	262,198
2017년 10월	금관(金冠)	85.0	40.0	64.2	12,892
2017년 10월	혜(惠)	120.0	50.0	82.1	18,519
2017년 10월	기타	40.0	20.0	30.7	165
2017년 10월	추향(秋香)	116.2	45.0	77.4	20,151
2017년 11월	부사(수입)	197.9	100.0	119.4	369,721
2017년 11월	혜(惠)	150.0	54.4	97.7	112,760
2017년 11월	기타	60.0	30.0	41.3	112
2017년 12월	부사(수입)	168.8	100.0	122.9	301,402
2017년 12월	혜(惠)	135.0	45.0	84.3	57,048

2018년 01월	부사(수입)	140.0	100.0	120.1	324,107
2018년 01월	혜(惠)	100.0	53.3	72.2	3,868
2018년 02월	부사(수입)	133.0	100.0	119.7	388,995
2018년 03월	부사(수입)	137.5	100.0	120.0	275,307
2018년 04월	부사(수입)	139.4	104.2	122.0	261,220
2018년 05월	부사(수입)	127.8	114.3	124.8	367,698
2018년 06월	부사(수입)	134.4	100.0	124.7	269,492
2018년 07월	부사(수입)	125.0	100.0	123.9	221,985
2018년 07월	추향(秋香)	100.0	45.0	75.9	1,555
2018년 08월	부사(수입)	151.2	114.3	124.9	214,256
2018년 08월	금관(金冠)	65.0	32.5	45.7	1,800
2018년 08월	혜(惠)	80.0	40.0	68.2	204
2018년 08월	기타	141.8	35.0	77.0	23,691
2018년 08월	추향(秋香)	100.0	40.0	68.3	23,579
2018년 09월	부사(수입)	166.7	106.2	124.9	201,119
2018년 09월	부사	125.0	125.0	125.0	80
2018년 09월	금관(金冠)	65.0	30.0	49.9	2,157
2018년 09월	기타	108.0	7.0	42.1	62,755
2018년 09월	추향(秋香)	100.0	40.0	58.9	4,303
2018년 10월	부사(수입)	145.0	100.0	124.6	270,398
2018년 10월	금관(金冠)	70.0	30.0	49.5	4,776
2018년 10월	혜(惠)	124.4	44.0	75.4	79,537
2018년 10월	기타	92.5	30.0	56.5	15,092
2018년 11월	부사(수입)	131.4	100.0	124.4	271,180
2018년 11월	혜(惠)	117.8	37.0	66.6	124,361
2018년 11월	기타	35.0	35.0	35.0	6
2018년 12월	부사(수입)	135.0	76.4	124.1	250,844
2018년 12월	혜(惠)	95.0	31.0	59.1	47,356

출처: 대중과채운소고분유한회사 (<http://tcfv.com.tw/>)

○ 대중과채운소고분유한회사 장내 사과 품종 및 가격

표: 4-2-42. 2019년 8월 대중과채운소고분유한회사 장내 사과 품종 및 가격

품명	사진	규격	판매가 (TWD)	생산지
	Royal Gala	1박스 (80개)	1,680	뉴질랜드
	좌측: FUJI	1박스 (20개)	1,450~1850	일본
	수밀도 (水蜜桃)	1박스 (64개~100개)	1,400	칠레
	Small Gala	1박스	1,400	뉴질랜드
	FUJI	1박스	1,530	칠레
	화우사과 (花牛苹果)	1박스	1,300	중국
	Royal Gala	1박스	1,300	뉴질랜드
	좌측: FUJI	1박스 (6개)	750	칠레
	우측: FUJI	1박스 (8개)	650	일본
	ROCKIT	1통	200	뉴질랜드

출처: 대중과채운소고분유한회사 현장조사

(라) 대만 과일 소매시장 및 마트

㉑ 대만풍강마트(台湾枫康超市)

○ 사과 품종 및 가격

표: 4-2-43. 2019년 08월 대만풍강마트 사과 품종 및 가격

품명	사진	규격	판매가 (TWD)	생산지
FUJI		1개	35	뉴질랜드
FUJI		1개	15	칠레
청사과 (青蘋果)		1팩 (4개)	89	미국
ROCKIT		1통 (5개)	229	미국
Royal Gala		1통 (3개)	109	뉴질랜드
Royal Gala		1팩 (4개)	169	뉴질랜드
FUJI		1팩 (2개)	149	미국

출처: 대만풍강마트 현장조사

④ PX Mart

○ 사과 품종 및 가격

표: 4-2-44. 2019년 08월 PX Mart 사과 품종 및 가격

품명	사진	규격	판매가 (TWD)	생산지
FUJI		1개	30	남아프리카
Royal Gala		1개	30	뉴질랜드

Royal Gala		1개	138	뉴질랜드
------------	---	----	-----	------

출처: PX Mart 현장조사

㉔ 까르프

○ 사과 품종 및 가격

표: 4-2-45. 2019년 08월 까르프 사과 품종 및 가격

품명	사진	규격	판매가 (TWD)	생산지
Royal Gala		3개	85	칠레
FUJI		1개	25	칠레
FUJI		1개	39	칠레
Royal Gala		3개	89	뉴질랜드
FUJI		1박스 (6개)	699	칠레

Royal Gala		1박스 (9개)	888	뉴질랜드
Golden Delicious		1개	39	칠레
FUJI		1개	49	칠레
FUJI		1봉(4개)	155	대만
상단: Royal Gala		1박스 (3개)	199	뉴질랜드
중단: ROCKIT		1통 (5개)	199	뉴질랜드
하단: POSY		1통 (4개)	230	뉴질랜드

출처: 까르프 현장조사

㉠ 제2시장

○ 사과 품종 및 가격

표: 4-2-46. 2019년 08월 제2시장 사과 품종 및 가격

품명	사진	규격	판매가 (TWD)	생산지
FUJI		1개	50~60	칠레
FUJI		1박스 (6개~8개)	490~640	일본
Small Gala		1개	50	네덜란드

출처: 제2시장 현장조사

- 대만은 FUJI, GALA의 선호도가 높으며, 일부 마트에서 신제품인 POSY와 ROCKIT이 판매되고 있으나 가격 경쟁력이 떨어지며, 품종 홍보가 미흡하여 매출양이 많지 않다. 대만산 사과를 주로 산지의 농가에 의해 인터넷판매가 되고 있으며, 도매시장이나 대형마트에서 찾아보기 어렵다.

(3) 대만 과수 묘목 현황

- 대만 토지면적은 36,188km²이며, 해발100m, 경사도5%이하의 평지가 9,500 km²로 총 면적의 26% 차지하며, 해발100~1,000m, 경사도가 5%이상의 토지가 9,700 km²로 총 면적의 27% 차지하며, 해발1,000m 이상의 고산지역은 16,800 km²로 총 면적의 47%를 차지하고 있다. 대만은 26,500 km²인 3/4이 언덕 및 고산지역으로 되어 있다.

대만 온대 과수산업은 평지와 낮은 언덕지역에서 복숭아, 매실, 형산(橫山)배, 감, 포도를 재배하며, 일제시기 정부의 지도하에 사과, 배, 복숭아 등을 도입하여 고산지역에서 시험재배가 이루어 졌으나 사업으로 확산되지 않았으며, 현재 산지의 일부지역에 여전히 시험재배에 사용된 소량 식물체가 남아 있다.

대만의 온대과일 품목으로는 배, 감, 매실, 복숭아, 자두, 비파(枇杷) 및 사과 등이 있으며, 근 10여년 재배면적이 2004년 31,847ha에서 2014년 23,589ha로 줄어들었으며, 대만 과일나무 재배면적은 농산품 재배면적의 17%를 차지하고 있다. 하지만 과일 생산량은 32만ton에서 38만ton으로 증가했으며, 생산액은 105억 TWD에서 202억 TWD로 증가하였다.

대만 온대 과수묘목은 시장에서 좋은 반응을 보여주며, 고부가가치 농작물로 자리매김을 이어나가고 있으며, 육종과 재배기술의 연구 성과는 단위면적 생산량의 증가 현상을 보여주고 있다.

- 환경 변화 및 산업발전의 수요에 대응하기 위하여, 대만 온대 과수산업은 지리적 지형과 기후조건 외 육종, 생산기술 등을 이용하여 아열대 및 열대 지역의 조숙 과일 시스템 개발을 추진하여, 고접(高接)배 및 조춘(早春)포도는 전 세계 최초로 성과를 거두며, 연간 수출량은 약 600여ton에 달하여, 온대 과일 생산량의 0.2%를 차지하고 있다. 하지만 대만은 사과, 키위, 포도, 복숭아, 배, 체리 등 연간 수입량은 25만ton 이상이며, 대만 온대과일은 내수시장을 기반으로 유통되고 있으며, 수입 수요량이 여전히 높다.

1978년 사과수입의 개방으로 시장의 사과가격 하락으로 인해 대만 사과 생산자의 이윤 하락 외 고산지역의 개발로 토지가 유실되며, 농업, 화학비료의 대량 사용으로, 환경오염 및 수자원 등의 문제들이 하나씩 떠오르기 시작하였다.

1985년 정부는 고산지역의 과수 산업 지원을 중단하며 사과 재배면적은 1990년 2,509ha에서 2014년 재배면적은 175ha로 감소했다.

- 현재 사과는 대만 지방 특색 산업으로 성장하였으며 대중(台中)시와 평리산(平梨山) 지역은 대만 사과 주요 생산지이며, 대표농장으로는 복수산(福壽山) 농장이다. 복수산 농장은 최초 밀사과(蜜苹果) 시험재배 성공을 이어 1964년에 부사밀사과 재배에 성공하였으며, 1985년부터 일본 수입 품종의 개량 및 왜성 재배를 시작하였습니다. 현재 고접(高接)방식으로 금관(金冠), 원수(元帥), 혜(惠) 등 43종류의 사과를 접목했다.
- 복서산농장은 동서횡관(橫貫)도로 중심의 리산(梨山) 뒤편에 위치하며, 대중(台中), 이란(宜兰), 태노각(太魯閣) 등과 110km 떨어져 있으며, 농장 리산(梨山)과 7km로 떨어져 있다. 총

면적은 800ha 이상이며 표고(标高)는 1,450m~2,570m이며 사무실은 2,240m에 위치하고 있으며, 대다수의 재배지가 해발 2,200m~2400m에 위치하고 있다.

여름철 최고 기온은 27℃, 겨울철 최저 기온은 -8℃이며, 연 평균 기온은 12℃, 4월~10월 평균 기온은 16℃, 연 평균 강우량은 2,000mm 좌우이며, 현재 직영농장으로 채소 30ha, 과일 73ha, 차(茶)ha 등 재배지의 총 면적은 117ha이다.

재배지는 국토복원정책에 의하여 29ha의 과일 재배지와 14ha의 차 재배지만 남겨둔 상태이며, 1959년부터 품종 모니터링 시험구역을 선정하여, 해외도입 품종 배, 복숭아, 사과, 자두, 매실, 밤, 살구, 감, 호두, 개암, 키위, 블루베리 등 12종 과수묘목에 대해 200개 품종을 시험 재배 하였으며, 시험재배 결과에 따라 리산 지역에 생산기지 및 종묘장을 설립하였습니다. 우량품종 과수묘목을 번식시키고, 현지 주민들에게 공급하여 재배가 가능하도록 하였으며, 현재 복서산농장 사과 품종으로는 부사, 금원, 청룡(靑龍) 등이 있다.

- 무릉(武陵)농장은 초기에 적극적으로 온대 과일을 재배하며 농업생산 위주의 경영을 하였습니다. 1979년 사과수입이 개방되면서, 농장수익에 막대한 악영향을 받았으며, 정부에서 대대적인 관광산업 추진으로, 1990년부터 농장의 산업구조를 조정하고, 농업생산과 관광문화가 공존하는 다원화 경영시스템으로 변환하였습니다. 1999년 이후 무릉농장은 국토복원정책에 합의하여 2004년 규제 개발 및 토지 재건 프로그램을 적극 실시하여 관광 위주의 사업을 본격적으로 시작했습니다. 2007년 농장은 전면적으로 과일나무, 차 재배를 중단하며 차재배지 3ha, 과수원 6ha를 농업교육관광원으로 만들었다.
- 매봉(梅峰)농장은 해발 2,100m에 위치하며, 온대원예작물 재배를 중심으로 사과 재배면적은 1.5ha(1,800주(株)이상)이며, 현재 부사(Fuji), 진경(津輕), 혜(惠) 등 11종의 품종을 보유하고 있다.

(가) 대만 사과나무 묘목 재배 현황

- 대만은 ‘대만능금’이라는 토종 사과가 있지만, 해발 2,000미터 지역에서 분산되어 자라고 있으며, 크기가 작고 당도가 낮아 식용으로 쓰이지 않는다.
대만은 1929년 처음으로 일본에서 사과묘목을 도입하였으며, 1958년에 이르기까지 중부횡관(橫貫)고속도로 개발 이후 해외로부터 온대 과수묘목의 수입이 활성화 되었으며, 주요 수입품종으로 배, 사과, 복숭아 등이 있으며, 점차 대만 중부 고랭지 등으로 확산되었으며, 특히 퇴직 행정원들의 설립 위원회 관할하의 복수산(福壽山)농장, 무릉(武陵)농장 및 청경(淸境)농장은 대만에서 최대 규모를 자랑하며, 연간 3.8억TWD의 매출을 달성하였다.
대만은 1973년부터 농업 연간보고서를 작성하기 시작하였으며, 당시의 재배면적은 914ha였으나, 1980년 2,250ha로 증가하였다. 1980년 이후 해외 사과의 수입 개방으로 인하여 대만의 사과 재배 규모가 점차 줄어들고 있는 추세이다.
- 2017년대만의 과일 재배면적은 186,190ha이나, 사과 재배면적은 0.11%인 197ha이며, 생산량은 1ha/741kg이며, 사과 총생산량은 1,453ton에 이릅니다. 사과재배는 주로 대중시(台中市)와 난투현(南投縣) 등 해발이 높은 지역에 분포되어 있으며 재배면적은 대중시(台中市) 154h, 난투현(南投縣) 41ha 이다. 그밖에 고웅시(高雄市)와 화련현(花蓮縣)에서도 소량 재배하고 있으며, 재배면적은 각 1ha이다.
기타 과일의 재배면적은 빈랑(檳榔) 22.91%, 바나나 9.05%, 망고 8.62%, 파인애플 6.15%, 용

안(龙眼) 5.9%, 리치(荔枝) 5.36%, 구아바 3.93%로 구성되어 있다.

(나) 대만 사과 재배면적

표: 4-2-47. 2015-2017년 대만 사과 재배면적(단위:ha)

지역	2015년	2016년	2017년
대중시 (台中市)	126	158	154
난투현 (南投县)	44	44	41
화련현 (花蓮县)	1	1	1
고웅시 (高雄市)	-	-	1
신북시 (新北市)	1	-	-
총계	172	204	197

출처: 대만농업통계연간보고서(台湾农业统计年报)

※ 설명: 【-】: 재배량이 없거나 매우 적음

(다) 대만 화훼 재배면적

표: 4-2-48. 2015-2017대만 화훼 재배면적(단위:ha)

연도	화훼 재배면적	
		묘포(苗圃)
2015년	13,864	8,832
2016년	14,409	9,220
2017년	14,355	9,469

출처: 대만농업통계연간보고서(台湾农业统计年报)

※ 대만농업통계연간보고서는 묘포를 화훼류에 포함시키며, 2017년대만 화훼 재배면적은 14,355ha이며, 그중 묘포가 9,469ha이다. 주요 묘포지로는 장화(彰化)현: 4,196ha, 난투(南投)현: 1,047ha, 대중시(台中市): 693ha로 합계 비율은 62.69%이다.

(라) 대만 사과묘목 재배형식 및 비율

○ 현재 대만의 과수묘목은 소규모로 재배되고 있으며, 농량서(农粮署)는 2011년부터 우수 과일 재배구역을 선정하여 2014년 생산과 마케팅 합병을 강화하기 위하여 우수 과일 구역을 우수 과일 단체 생산지(优质水果集团产区)로 이름을 바꾸어 생산판매단체(产销班) 및 생산단위 방식으로 구역을 형성하였다. 주요 목적은 고품질의 과일 생산과 동시에 합병을 기회로 생산지역의 이미지를 확립하며, 공급의 안정성을 높여 수요처 확보 및 생산 외 화물 기지 구축을 목표로 하고 있다. 더불어 학교 및 연구실의 안전한 관리 제어 및 설비 개선 등을

통하여 기술 서비스 및 교육 등 현장 지도와 재료 공동 구입으로 원가 절감을 실현하여, 공동으로 병충해 예방, 퇴치를 연구하여, 고품질 제품의 공급에 집중하고 있다.

- 대만의 쌀, 채소의 유기농 생산 기술에 비해 유기농 과일 생산 기술이 좋지 않으며, 규모 역시 상대적으로 현저히 적다. 대만은 지리적 위치상 기후 영향 및 병충해 피해를 받기 쉬우며, 사과와 같이 성장주기가 긴 과일은 리스크가 많아 재배자의 규모가 적다.

표: 4-2-49. 대만 사과묘목 재배형식 및 비율

재배형식	비율	비고
패밀리 농장	62.51%	가족, 개별 농장 경영 체험 제공
과수 관광공원	17.77%	관광과 체험의 다원화 과수원
유기농 과수원	8.53%	
기타	11.19%	농가, 사과나무 분재 등
합계	100.00%	

출처: 대만 농업 협작사 연합사(<http://www.ftpac.org.tw/>)

(4) 대만 과수묘목 수출입 현황

(가) 대만 과수묘목 수출

표: 4-2-50. 2016년~2018년 국가별 대만 과수묘목 수출량 및 금액

중량: KGM 금액: 천불

년도	국가	HS CODE	품목	중량	금액	금액 합계
2016	중국	0602.20.00	접목 여부와 관계없이 식용 과일 또는 견과류 나무 및 관목과 덩굴	1,377	15	3,323
2016	일본			20	1	
2016	한국			1,440	15	
2016	태국			540	6	
2016	말레이시아			8,838	9	
2016	모잠비크			1,751	242	
2016	필리핀			42	3	6,092
2016	베트남			342,376	3,033	
2017	중국			2,220	27	
2017	일본			535	57	
2017	홍콩			80	1	
2017	모잠비크			277	38	
2017	필리핀			834	2,017	
2017	베트남			350,449	3,951	
2018	중국	12,224	44	5,303		

2018	일본			245	47	
2018	팔라우			248	11	
2018	태국			302	4	
2018	모잠비크			1,043	112	
2018	필리핀			2,229	213	
2018	베트남			390,165	4,861	
2018	세인트루시아			146	7	
2018	미얀마			25,090	4	

출처: CPT Single Window(<https://portal.sw.nat.gov.tw/PPL/eng>)

※ 사과요목(HS CODE: 6002.20.00188)은 통계자료가 등록이 되어 있지 않습니다.

(나) 대만 과수요목 수입

표: 4-2-51. 2016년~2018년 국가별 대만 과수요목 수입량 및 금액

중량: KGM 금액: 천불

년도	국가	HS CODE	품목	중량	금액	금액 합계
2016	남아프리카	0602.20.00	접목 여부와 관계없이 식용 과일 또는 견과류나무, 관목과 덩굴	181	7	7
2017	일본			593	1	1
2018	일본			215	1	8
	아르헨티나			2,200	7	

출처: CPT Single Window(<https://portal.sw.nat.gov.tw/PPL/eng>)

※ 사과요목(HS CODE: 6002.20.00188)은 통계자료가 등록 되어 있지 않다.

(5) 대만 사과요목 생산 및 판매

- 대만의 열대, 아열대 기후조건은 사과 등 온대 과수요목의 이상적인 재배환경은 아니며, 고산지역에서 사과를 재배한지 50년 밖에 않았으며, 유럽, 일본 한국 및 남반구의 뉴질랜드, 호주, 칠레, 남아프리카 등에 비해 기술력 및 과일 품질이 좋지 않다.
- 정부의 사과재배 지원사업이 추진 되는 시기의 리산(梨山) 사과 재배면적은 1,000ha이상이었으며, 1979년부터 사과수입 개방으로 사과산업의 악영향으로 농민들은 배, 복숭아 및 고랭지 채소 등을 재배하게 되었으며, 현재 리산 사과 재배면적은 100ha로 대폭 줄어 들었다.
- 대만은 1958년 해외에서 60여 품종의 사과를 수입하였으나, 시험재배, 시장 반응 등에 의해 현재 대만 시장에 유통되는 품종들로는 부사(Fuji), 금원, 청용(靑龍) 등이 있다.
- 대만은 경제적인 사과재배가 어렵고 사과 수입 개방 이후 다년간의 정책 조정을 거쳐, 현재 대만산 사과는 대만 소비시장의 약 6%를 차지하고 있다. 시장의 경쟁력 등의 원인으로 대

만 사과묘목 생산, 판매시장 규모가 작으며, 주로 대중(台中)과 난투(南投) 지역에 분포 되어 있다.

- 사과수입의 개방 이후로, 사과 품종별 수요에 따라 품종별 가격에 큰 차이를 보이기 시작하면서 재배자는 선호 품종인 부사밀사과, 혜사과, 청용사과들이 원수(元帅), 오조사과(五爪苹果), 금관사과 등의 품목으로 바꾸었으며, 적지 않은 과수 재배자가 배나무와 복숭아 재배를 시작하였다.

그밖에 소량의 홍육사과(红肉苹果), 주상사과(柱状苹果) 등이 분재로 유통되고 있다.

(가) 대만 사과묘목 생산 및 판매량

표: 4-2-52. 2016-2018년 대만 사과묘목 생산 및 판매량

단위: 주(株)

품종	2016년		2017년		2018년	
	생산량	판매량	생산량	판매량	생산량	판매량
홍부사(红富士)	19,860	18,359	3,544	3,280	3,299	3,078
진경(津轻)	11,228	10,236	2,331	1,975	2,143	1,945
청용(青龙)	8,318	7,847	1,689	1,544	1,771	1,650
기타	5,956	5,860	2,483	2,389	1,377	1,300
합계	45,362	42,302	10,047	9,188	8,590	7,973

출처: 대만농업협동조합(<http://www.ftpac.org.tw/>)

(나) 대만 주요 사과묘목 특징 및 소개

- 사과묘목은 대중시(台中市) 기준으로 봄철인 4월~5월에 주로 심으며, 3~4년 뒤 과실을 맺기 시작한다.

대만의 주요 재배 품종으로는 부사(富士), 진경(津轻), 청용(青龙) 등이 있으며, 고산지역의 부사는 10월~12월에 수확을 하며, 청용은 9월~10월, 진경은 8월에 수확을 하고 있다.

부사(富士)



일본에서 육성된 만생종으로, 후지서기(藤崎) 마을에서 육성되어 후지 사과로 이름 붙여졌으며, 수색은 보통이고 묘목을 심은 후 5~6년째부터 결실합니다. 과실 모양은 원형 또는 경원형인데 약간 기울어진 것이 많으며 과피색은 붉은 중후퇴가 있는 것이 보통이나 연홍색을 띠기도 합니다. 과육은 황백색으로 과즙이 많습니니다. 과실의 무게는 230~300g이고, 당량이 많고 신맛이 적습니다. 과실의 저장력은 180일 정도이며, 10월 중 하순에 성숙되며 4월까지 저장됩니다. 재배상의 유의점으로는 충분한 햇볕이 투과되도록 가지거리를 넓게 하여야 하며, 토양계약을 철저히 실시하는 것이 좋으며 숙기판정에 유의하여 장기 저장을 과실은 일찍 수확하는 것이 좋습니다.

쓰가루(津轻)



골든 델리셔스에 품육을 교배하여 만든 사과 품종으로, 우리 나라에서는 아오리온 약령지입니다. 일본 아오리온 사과시험장에서 '골든 델리셔스'에 '품육'을 교배하여 1975년에 '쓰가루'란 이름으로 최종 등록되었습니다. 우리 나라에는 1973년에 도입하여 1976년에 선행하였으며 '아오리'로 더욱 잘 약령지되었습니다. 꽃피는 시기는 5월 초이며 열매가 익는 시기는 8월 하순~9월 상순경입니다. 무게는 150~300g 정도이며 원형 또는 긴 원형이며, 껍질은 옅은 붉은 빛(담홍색)이며, 속살은 황백색으로 조직이 치밀하고 과즙이 많아 맛이 매우 좋습니다. 저장기간은 20일 정도이고, 저장 중 열매 표면에서 윤기(脂質, 물에 녹지 않는 유연성을 가진 물질)가 나오며, 수확 전에 열매가 가지에서 떨어지는 경우가 많으며, 기온이 높으면 열매 껍질의 색이 고르지 못한 단점이 있습니다.



그림 4-2-14~19. 대만 유통 주요 사과 묘목특징

(다) 대만 사과묘목의 판매경로

① 대만 사과묘목 판매경로 특징 및 소개

- 사과묘목은 대중시(台中市) 기준으로 봄철인 4월~5월에 주로 심으며, 3~4년 뒤 과실을 맺기 시작한다. 대만의 주요 재배 품종으로는 부사(富士), 진경(津轻), 청용(靑龍) 등이 있으며, 고산지역의 부사는 10월~12월에 수확을 하며, 청용은 9월~10월, 진경은 8월에 수확을 하고 있다. 대만 정부는 농업예산을 확보하여 향진농회(乡镇农会)와 농업조직인 생산판매단체(产销班)에게 농산물 유통 장소를 구축하여 구매, 등급분류, 포장, 재고 확보, 일률적 운송 판매 등을 실현하도록 지원하고 있다. 일반적으로 정부의 투자점유율은 투자총액의 40% 좌우이며, 경영에 참여하지 않으나, 시장관리비를 받으며, 농회(农会) 등 농민조직단체에서 투자와 경영을 책임지고 있다.
- 대만 사과재배 생산지는 대중(台中), 평구(平区), 남투현(南投县), 인애향(仁爱乡)에 분포되어 있으며, 묘목의 재배, 판매 역시 상기 4개 지역에서 주로 이루어 지고 있다. 대만 묘목시장의 사과묘목 거래량이 적어 생산지가 집중되고, 묘목 구매는 주로 생산지에서 직접 운송하고 있으나, 일부 묘목 회사에서 인터넷 판매 시스템을 통해 판매하고 있으며, 대만 최대의 종묘 회사인 농우종묘회사(农友种苗公司)는 열대사과묘목의 수입, 재배번식이나 통신 판매 시스템을 통해 묘목을 유통하고 있다.
- 대만 사과묘목의 95%이상은 국내시장에 유통하고 있으며, 소량의 유럽, 일본 수입품종은 대만 기후와 재배 조건에 적응시켜 번식 후 시험재배를 거쳐 대량 재배를 하고 있다.

일부 묘목생산업체는 종묘개량소(种苗改良场)와 행정원농업위원회농업실험소(行政院农业委员会农业试验所)에 의해 순화공정을 거치지 않아도 일부 묘목생산업체가 일정 수량의 묘목을 수입하여 순화공정을 통해 판매하고 있다.

위녹종묘유한회사(威绿种苗有限公司)는 2012년에 유럽, 일본에서 레드러브 등 여러 종류의 홍육(红肉)품종을 수입하여, 가의현(嘉义)에서 순화공정을 진행하였으며, 그 중 2개의 품종이 2017년 봄에 개화 하였다.

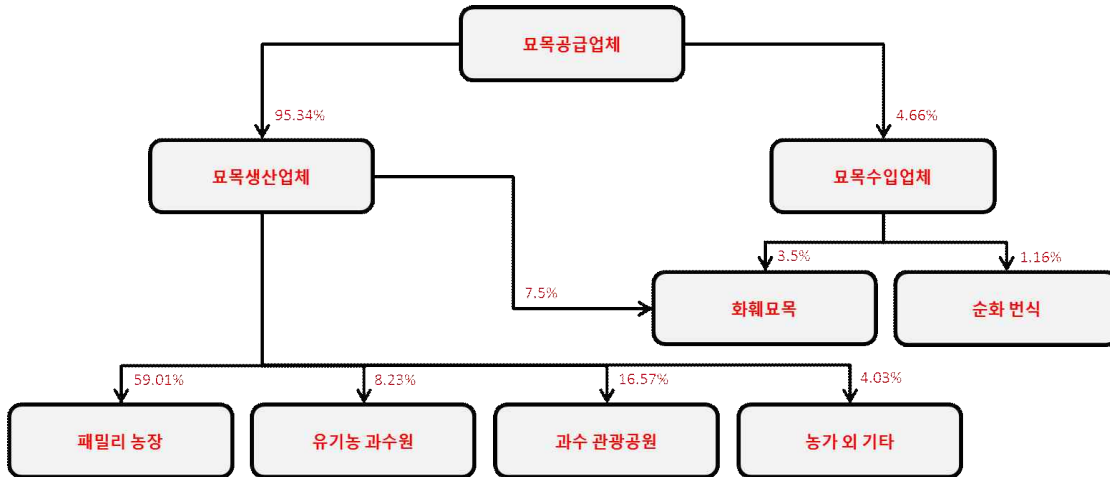


그림 4-2-20. 대만 사과묘목 유통경로

출처: 대만농업협작사연합사(<http://www.ftpac.org.tw/>)

② 대만 과수묘목 도매시장

- 사과묘목 시장은 주로 장화현(彰化县)의 영정향(永靖乡)과 천미향(田尾乡)에 집중되어 있으며, 영정향은 묘목의 고향이라는 명성에 걸맞게 원예와 화훼 재배량은 천미향 못지 않으며 화훼 생산면적은 약 4,856ha로 대만의 절화, 분화 및 묘포의 최대 생산지이다.
- 천미향(田尾)과 영정향(永靖)의 원예산업은 최초 각지의 대리상을 통해 대만 각 지역에 도매 판매되었으나, 현재는 판매 네트워크가 대만 전체로 확산되어 누구나 도소매 거래가 가능하며, 영정향은 일제시기부터 과수, 사탕수수 등 이모작의 다원화 경영을 바탕으로 과일, 화훼, 과수묘목 등을 생산하며 대만 최대 생산지로 손꼽히고 있다.
천미향(田尾)의 주요 생산품목으로 절화, 묘목, 관상용 식물 등이 있으며, 영정향은 육묘재배, 분재, 품종의 연구개발 등을 중점으로 시장을 경영하고 있다.
- 대만 사과묘목은 주로 직판 거래로 이루어지며, 과수묘목 도매시장 및 집하지로는 천미공로화원(田尾公路花园)과 영정묘행(永靖苗行) 및 농우종묘행(农友种苗行)이 있다. 천미공로화원(田尾公路花园)는 화훼 품종이 다양하며, 영정묘행은 영정현에 위치한 과수 육묘 지역이며, 농우종묘행은 대만의 최대 종자묘목회사이며, 대만 각지에 종자묘목 서비스 센터가 있다.
- 농산물 도매시장에서, 사과묘목의 거래량은 많지 않으며, 대만 과수묘목 도매시장은 주로 천미공로화원(田尾公路花园)과 장화(彰化)화훼 도매시장 및 대북시화목(台北市花木) 도매시장 외 대중화훼(台中花卉) 도매시장 등이 있다.

㉔ 천미공로화원(田尾公路花園)

○ 천미공로화원 개요

최근 대만 정부는 국민의 관광을 활성화하기 위해 도로 양쪽에 정원을 “천미공로화원“으로 계획하고 화훼 특수 지역으로 개발하였습니다. 천미공로화원은 계절에 따라 다른 화분에 심은 꽃을 전시 판매하며 관광객의 눈길을 끌고 있다.

화원에는 재배 전문가 및 희귀종을 포함해 500종류가 넘는 다양한 식물이 있다.

화원의 길이는 약 3.6km이며 140개 이상의 점포가 있다.

표: 4-2-53. 천미공로화원시장정보

시장 명칭	천미공로화원(田尾公路花園)
주소	장화현(彰化縣) 천미향(田尾鄉) 민족로(民族路)1-156번
전화번호	0975-302013
URL	www.twgarden.org.tw
개요	천미공로화원은 대만의 최대 화훼묘목 생산, 집산지이며 대만의 꽃의 도시라는 명성을 갖고 있을 만큼 다양한 품종의 화훼 생산 및 판매를 하고 있다. 다수의 과수묘목상가에 의해 운영되고 있으며, 대만 사과묘목의 주요 시장이다.
근 3년 사과나무 묘목 판매량	최근 3년 연평균 사과묘목 거래량은 약 1,000주 이다.

출처: 천미공로화원 (www.twgarden.org.tw)

○ 천미공로화원 사과묘목 품종 및 단가

표: 4-2-54. 천미공로화원 사과묘목 품종 및 단가

사진	업체명	품명	규격	판매가 (TWD)	생산지
	황산원예 (黃山園藝)	오조사과 (五爪蘋果)	수고 0.6m	150	대만
	황산원예 (黃山園藝)	열대청사과 (熱帶靑蘋果)	수고 0.6m	200	대만

	황산원예 (黄山園藝)	밀사과 (蜜蘋果)	수고 0.7m	200	대만
	농촌원예 (農村園藝)	레드러브 (紅肉蘋果)	수고 1m	800	스위스
	농촌원예 (農村園藝)	주상사과 (柱狀蘋果)	수고 1m	600	일본
	농촌원예 (農村園藝)	부사사과 (富士蘋果)	수고 0.7m	500	일본
	상발원예 (翔發園藝)	열대오조사과 (熱帶五爪蘋果)	수고 0.5m	200	대만
	상발원예 (翔發園藝)	밀사과 (蜜蘋果)	수고 0.5m	200	대만
	상발원예 (翔發園藝)	열대황사과 (熱帶黃蘋果)	수고 0.6m	150	대만

	육성림종묘방 玉盛林種苗坊	열대홍사과 熱帶紅蘋果	수고 0.7m	150	대만
	육성림종묘방 玉盛林種苗坊	주상사과 (柱狀蘋果)	수고 0.6m	350	대만
	육성림종묘방 玉盛林種苗坊	열대황사과 (熱帶黃蘋果)	수고 0.5m	300	대만
	육성림종묘방 玉盛林種苗坊	열대청사과 (熱帶靑蘋果)	수고 0.5m	250	대만

출처: 천미공로화원 현장조사

※ 사과묘목은 환경 및 재배기술의 문제로 수요가 높지 않아 전시되어 있는 묘목의 품종 및 수량이 매우 적었으며, 대량 구매 시 재배지 직송시스템을 사용하고 있다.

④ 대북시 화목도매시장(台北市花木批發市場)

표: 4-2-55. 대북시 화목도매시장정보

시장 명칭	대북시화목 도매시장(台北市花木批發市場)
주소	대북시 문산(文山)구 흥융(興隆)로1-15
전화번호	02-8663-3565 ext 331 `333

URL	www.12flower.com.tw
개요	도매시장은 현재 대만구 관상식물 운소합작사(台湾区观赏植物云霄合作社)에 의해 경영되고 있으며, 대만 화훼 묘목 백화점이라 불리며, 2003년 폐막한 이후, 대만 분재 판매 주요 통로의 역할 뿐만 아니라, 대만 전 지역의 화훼농가의 상품을 PC경매 시스템 및 주문작업들 통하여 화훼 상품을 신속히 꽃가게 및 소매시장에 중재하고 있다. 지속적으로 정부의 조경사업 및 농업정책을 추진하며 식목재배 및 원예 예술 사업을 확대하고 있다.
근3년 사과나무 묘목 판매량	도매시장 교역상품은 화훼, 녹화식물, 분재 위주이며, 과수묘목의 거래량은 비교적 적어 집계가 어렵다.

출처: 대북시 화목도매시장 (www.12flower.com.tw)

㉔ 대중화훼도매시장(台中花卉批发市场)

표: 4-2-56. 대중시 화훼도매시장정보

시장 명칭	대중화훼도매시장(台中花卉批发市场)
주소	대중시(台中市) 남둔구(南屯区) 영춘동(永春东)7로 809번
전화번호	04-23828058
URL	www.tfmc.com.tw
개요	대중화훼도매시장은 절화 경매를 통해 후리(后里)구, 장화(彰化)현 천미(田尾)향, 남투(南投)현 포리(埔里)진, 가의(嘉义)현 및 곱(高屏) 등 지역에 튜립, 장미, 플라밍고 및 국화, 글라디올러스 등의 화훼 상품을 공급하며 매주 2회의 호접난 경매 외 평일에는 분화전시를 통해 가격 협의 및 주문판매 등의 판매 경로를 제공하고 있다.
근 3년 사과나무 묘목 판매량	주로 화훼, 녹화식물, 분재 상품이 거래되며, 과수묘목의 거래량은 매우 적습니다. 근 3년 연평균 사과묘목 거래량은 100주 미만이다.

출처: 대중시 화훼도매시장 (www.tfmc.com.tw)

③ 대만 과수묘목 통신판매

- 대만 사과묘목의 거래량은 비교적 적으며, 일부 재배자는 온라인 판매를 통하여 거래하고 있다. 위녹종묘(威绿种苗) 및 한묘고수묘원(瀚苗果树苗园) 등의 회사가 온라인 판매를 하고 있으며, 천미장미원(田尾玫瑰园)이나 동림원예화목물류센터(东霖园艺花木物流中心) 등의 도매상이 직접 온라인 판매를 하는 경우도 있다.

㉕ 천미장미원(田尾玫瑰园)

표: 4-2-57. 천미장미원기업정보

기업명	천미장미원(田尾玫瑰园)
-----	--------------

URL	www.twr.com.tw
연락처	0952-580567
기업개요	천미장미원은 장화(彰化)현 천미(田尾)향에 위치하고 있으며 과수묘목 도매상이다. 공급방식은 산지에서 직접 배송하며, 주요 거래품종으로는 과수묘목과 녹화식물이 있다.
사과묘목 판매량	리치, 용안, 망고 등의 과수묘목을 주로 판매하며, 부사, 황사과(黃蘋果), 청사과(靑蘋果) 등의 묘목이 소량 거래되고 있어 거래량의 집계가 어렵다.

출처: 천미장미원 (www.twr.com.tw)

○ 천미장미원 판매 품종 및 가격

표: 4-2-58. 천미장미원 판매 품종 및 가격

사진	품명	규격	판매가 (TWD)
	홍육사과 紅肉蘋果	수고: 1m	1,600
	주상사과 柱狀蘋果	수고: 0.45m	240
	황사과 黃蘋果	수고: 0.5m	200
	부사사과 富士蘋果	수고: 0.3m	200

	청사과 青蘋果	수고: 0.5m	150
	열대밀사과 熱帶蜜蘋果	수고: 2m	3,000
	평지밀사과 平地蜜蘋果	수고: 0.3m	150
	거홍밀사과왕 巨紅蜜蘋果王	수고: 0.8m	600
	홍보석사과 紅寶石蘋果	수고: 0.3m	600

출처: 천미장미원 (www.twr.com.tw):

㉞ 망구식물원(网购植物园)

표: 4-2-59. 망구식물원 기업정보

기업명	망구식물원(网购植物园)
URL	http://v3.lymall.com/ECMall/Default.aspx?shopno=14516181
연락처	없음
기업개요	망구식물원은 원예묘목 도소매상을 위하여 신흥과수묘목, 화훼 및 관상식물을 위주로 판매를 하고 있다.
사과묘목 판매량	리치, 용안, 망고 등의 과수묘목을 주로 판매하며, 부사, 황사과(黃蘋果), 청사과(青蘋果) 등의 묘목이 소량 거래되고 있어 거래량의 집계가 어렵다.

출처: 망구식물원(www.twr.com.tw)

○ 망구식물원 통신판매 가격

표: 4-2-60. 망구식물원 통신판매 품종 및 가격

품명	사진	규격	판매가 (TWD)
홍애사과 紅愛蘋果		수고: 0.5m	900

출처: 망구식물원(www.twr.com.tw)

㉔ 동림원예화목물류센터(东霖园艺花木物流中心)

표: 4-2-61. 동림원예화목물류센터 기업정보

인터넷 쇼핑몰 명칭	동림원예화목물류센터(东霖园艺花木物流中心)
URL	www.tonlin0327.com
전화번호	0939-398-880
기업개요	주로 화훼 및 분재 상품의 도소매 거래를 위주로 배송 및 재배 컨설턴트 서비스 등을 제공한다.
근 3년 사과나무 묘목 판매량	판매 품종으로는 홍육(紅肉), 주상(柱狀), 부사(富士), 밀(蜜)사과 묘목을 제공하지만 거래량이 비교적 적어 집계가 어렵다.

출처: 동림원예화목물류센터(www.tonlin0327.com)

○ 동림원예화목물류센터 통신판매 단가

표: 4-2-62. 동림원예화목물류센터 통신판매 품종 및 가격

품명	사진	규격	판매가 (TWD)
주상사과 柱狀蘋果		수고: 0.5m	250

<p>홍육사과 紅肉蘋果</p>		<p>수고: 1m</p>	<p>1,300</p>
<p>거홍밀사과왕 巨紅蜜蘋果王</p>		<p>수고: 0.5m</p>	<p>300</p>

출처: 동림원예화목물류센터(www.tonlin0327.com)

④ 대만 과수묘목 경매시장

- 경매는 상품교역 방식중의 하나이며, 대만에는 과채류, 축산류, 수산물 및 화훼 등의 경매시장이 있으며, 농수산 경매시장에 비해 화훼 경매시장은 대북(台北), 대중(台中), 대남(台南), 장화(彰化), 고영(高雄) 5개 시장으로 분류되며, 경매를 통한 묘목시장의 거래량은 비교적 적다.

표: 4-2-63. 대만 경매시장 정보

경매시장	시장 소개
<p>대북(台北) 화훼경매시장</p>	<p>1988년에 설립되었으며 대만의 최초 도매시장이다. 1990년부터 PC 경매시스템을 통하여 현재 3개 라인에 다중 경매시스템을 운영하고 있으며, 경매시간은 새벽 3:30부터 7:00까지이며, 일일 평균 6,000건의 거래량을 자랑하며, 6명의 경매사가 있다. 대만 최초 화훼농가로 구성된 민영 화훼 도매시장이며, 화훼 전자거래를 보급하며 공급자와 구매자에게 투명하고 정확한 거래를 제공하고 있다.</p>
<p>대중(台中) 화훼경매시장</p>	<p>1995년에 설립되었으며, 화훼농가로 구성된 농민 단체이며, 분화전시를 통한 가격협의 및 거래를 통해 판매 경로를 제공하고 있다. 절화 경매를 위주로 하며, 대중시 후리(后里)구, 천미(田尾)향 등의 지역에 주요 품종으로 튜립 및 플라밍고 등의 품종을 거래하고 있다. 현재 2채널</p>

	다중경매방식으로, 경매 시간은 오후 6:00부터 8:00까지 이며, 매일 평균 약 1,200건 처리하며, 5명의 경매사가 있다.
장화(彰化) 화훼도매시장	1994년에 설립되었으며, 대만의 2번째로 큰 화훼 경매시장이며, 대만 유일한 생산지 유형의 시장이며, 기능은 경매 외 공급과 수요를 조절한다. 현재 3채널 다중경매방식으로, 경매시간은 오후 5:30-8:00까지 이며, 매일 평균 약 2,700건 처리하며 6명의 경매사가 있다. 화훼산업의 발전과 생산판매 경로를 개척하기 위하여 1994년 천미(田尾)화훼 경매시장을 설립하여 최초로 네덜란드식 컴퓨터 경매 정보시스템을 구축하였으며 1999년부터 다중 경매 시스템으로 전환하였으며, 1시간당 각 라인의 경매량은 600~700여건에 달하며, 하루 평균 거래량은 200~250만 TWD에 달하며, 대만의 두번째 규모의 화훼 경매시장이다. 장화현(彰化县), 대중시(台中市), 남투구(南投区), 병둥현(屏东县) 시장의 90%의 거래량을 차지하고 있다.
대남(台南) 화훼도매시장	1994년에 설립되었으며 대남시 농회의 단독자본 시장이며, 주요 품종은 청과류, 채소류, 화훼류와 가금류의 도소매 시장이다. 컴퓨터 경매방식 및 가격 흥정방식으로 나누어져 있다. 현재 3채널 다중경매방식으로 경매시간은 오후 4:30부터 6:30까지 이며, 매일 평균 약 2,500건을 처리하며 6명의 경매사가 있다.
고웅(高雄)국제 화훼도매시장	2003년에 설립되었으며 전 대만에서 최대 면적, 최신 설비의 신식 화훼 도매시장이며 다양한 금융 상품 서비스와 교육복지 및 화훼 해외판매 등의 업무를 제공하고 있다. 2014년도 거래총액은 7.14억 TWD이며, 절화 교역량은 1,072.34만 다발, 거래금액은 6.37억 TWD이며, 분화 거래량은 110.77만 분, 거래금액은 0.77억 TWD이다.

출처: 행정원농업위원회 MR. WANG 미팅

㉑ 고웅국제화훼도매시장









○ 고웅국제화훼도매시장 절화 경매 시스템 공정도



그림 4-3-18. 고웅국제화훼도매시장 절화 경매 시스템 공정도

○ 고웅국제화훼도매시장 절화 경매 절차

표: 4-2-64. 고웅국제화훼도매시장 절화 경매 절차

NO.	구분	사진	설명
1.	집하, 입고		입고
2.			입고명세서 작성
3.			명세서와 물품 확인
4.	물품 분리 및 이송		물품 분리
5.			경매장으로 이송
6.	상품 검수 작업		물품의 품질, 수량, 품종 확인
7.	절화 상품 입고 경매 등록		입고 물품 전산 입력
8.			경매장 물품 등록

NO.	구분	사진	설명
9.	금융 정보 경매금 확인		금융 정보 및 경매금 확인
10.			경매인 컴퓨터 테스트
11.	경매 작업		상품 오픈 및 전시 작업
12.			경매 진행
13.			경매 성사
14.			바코드 작업
15.	거래 상품 분류		이송 작업
16.			화물 선적장 분류
17.			선적장 이동
18.	반출 관리 및 반출		경매자 수취증 인쇄
19.			화물 반출

출처: 고웅국제화훼도매시장 현장조사

○ 고웅국제화훼도매시장 분화 거래 공정도



그림 4-2-14. 고웅국제화훼도매시장 분화 거래 공정도

○ 고웅국제화훼도매시장 분화 거래 절차

표: 4-2-65. 고웅국제화훼도매시장 분화 거래 절차

	→		→		→	
1. 분화 상품 입고		2. 전시장의 OP, 바코드 작업		적하 창고지 상품 확인		반출

출처: 고웅국제화훼도매시장 현장조사

※ 분화 상품이 입고되면 전시장으로 이송 전 OP 및 바코드 작업을 진행한다.

전시장에서는 분화상품(샘플상품)에 Tag, 바코드 작업을 하며, 작업이 완료된 상품은 OP작업을 하고 있다. 구매자는 거래완료 후 적하 창고로 옮겨와 반출 할 물건을 확인하고 차량으로 상차하여 반출되고 있다.

○ 고웅국제화훼도매시장 사과묘목 거래량 및 금액

표: 4-2-66. 2016년~2018년 고웅국제화훼도매시장 사과묘목 거래량 및 금액

거래날짜	품명	평균가 (TWD)	거래량 (주)
2016년 01월	청사과묘목	25	30
2016년 06월	청사과묘목	26	73
2016년 07월	청사과묘목	31	35
2016년 08월	청사과묘목	23	18
2016년 10월	청사과묘목	25	18
2016년 12월	청사과묘목	16	25
2017년 04월	청사과묘목	25	50
2017년 05월	청사과묘목	33	55
2017년 06월	청사과묘목	30	117
2017년 07월	청사과묘목	22	21

2017년 09월	청사과묘목	29	38
2017년 10월	청사과묘목	22	57
2017년 11월	청사과묘목	25	53
2018년 05월	청사과묘목	30	20
2018년 06월	청사과묘목	27	59
2018년 07월	청사과묘목	43	18
2018년 08월	청사과묘목	22	34
2018년 09월	청사과묘목	27	96
2018년 10월	청사과묘목	27	53
2018년 11월	청사과묘목	27	45
2018년 12월	청사과묘목	17	70
평균가 / 합계		26	985

출처: 농산품도매시장행정참(<https://amis.afa.gov.tw/main/Main.aspx>)

※ 현재 수입산 사과묘목은 거래되지 않으며, 대만산 청사과가 꾸준히 거래되고 있다.
타품종의 사과묘목은 산지직거래 및 인터넷에서 주로 거래되고 있다.

㉔ 장화화훼도매시장(彰化花卉批发市场)

- 생산면적: 650 헥타르
- 시장규모: 약 1,623평
- 주요고객: 농민단체, 화훼단체(花班), 수입상, 개인 등 8,949명
- 생산품목: 국화, 글라디올러스, 카네이션, 장미, 거베라, 백합 및 묘목 등
- 주요업무
 - 수출업무
 - 개인의 화훼수업 및 교육
 - 위탁처리 및 냉장대여
 - 꽃포장재 판매
 - 다양한 전시회에 참가하여 국내 생산 화훼 홍보
 - 농업생산부와 협력하여 다양한 생산 및 판매 계획 구축

○ 장화화훼도매시장 경매시스템

생산 및 판매 라인을 위해 1984년 04월 20일에 경매 서비스를 시작했으며, 초기에는 2라인의 수동 경매를 진행하여 1시간에 약 300개(1라인 약 150개 경매 성사)의 경매가 진행되었으며, 1984년 12월 20일 대만 최초로 3라인의 네덜란드식의 컴퓨터 경매 시스템을 도입하였다.

1989년 01월 04일부터 컴퓨터 멀티 경매시스템을 사용하면서 각 라인별로 1시간에 약 600~700개의 경매를 성사 시켰다.

현재 하루 평균 2,300~2,800개의 경매가 이루어지며 일평균 거래량은 200~250만 TWD를 달성하고 있으며, 대만에서 두 번째로 큰 화훼경매시장으로 장화(彰化), 대중(台中), 남현(南投) 및 병동(屏東)의 화훼시장의 90% 이상의 점유율을 보유하고 있다.



그림 4-2-15. 장화화훼도매시장 경매시스템 절차

표: 4-2-67. 장화화훼도매시장 경매시스템 절차

NO.	구분	사진	설명
1.	집하, 입고		화물의 하역 정리 및 입고 외 물품 창고 운반
2.	적하물품 검사		입고서와 상품 대조, 상품의 품질 확인 및 경매번호 작성 외 경매지 운반
3.	연체료 납부		위탁판매상 15:30 이후 연체료 납부 후 입찰 카드 수취
4.	경매, 거래		16:00 이후 3개라인의 멀티 경매 시작
5.	화물분류		바코드라벨 인쇄 및 위탁판매상 번호의 분류지로 자동 이송
6.	명세서 수취		입찰카드 반납 및 명세서 정산
7.	화물 수취(대조)		바코드로 구매상품과 위탁판매상 정보 확인
8.	상차		정보 확인이 완료 된 상품 상차
9.	정보 업로드 결제정보 알림		거래내역 팩스 전송, 음성조회 및 음성팩스 시스템 공급 외 농산품거래행정처에 정보 업로드

출처: 장화화훼도매시장 현장조사

○ 장화화훼도매시장 사과묘목 거래량 및 금액

표: 4-2-68. 2016년~2018년 장화화훼도매시장 사과묘목 거래량 및 금액

거래날짜	품명	평균가 (TWD)	거래량 (주)
2016년 09월	청사과	35.0	19
2016년 10월	청사과	45.0	19
2016년 11월	청사과	45.0	37
2016년 12월	청사과	31.5	44
2017년 01월	청사과	23.0	13
2017년 04월	청사과	42.0	25
2017년 05월	청사과	27.3	110
2017년 06월	청사과	25.8	119
2017년 07월	청사과	19.0	33
2017년 08월	청사과	16.0	24
2017년 09월	청사과	31.0	52
2017년 10월	청사과	26.3	99
2017년 11월	청사과	22.0	19
2017년 12월	청사과	39.5	45
2018년 01월	청사과	25.0	34
2018년 04월	청사과	27.0	17
2018년 05월	청사과	24.5	96
2018년 06월	청사과	29.7	84
2018년 07월	청사과	24.3	60
2018년 08월	청사과	29.3	76
2018년 09월	청사과	22.3	106
2018년 10월	청사과	19.5	49
2018년 11월	청사과	23.5	37
2018년 12월	청사과	20.5	40
평균가 / 합계		24	1,257

출처: 농산품도매시장행정참(<https://amis.afa.gov.tw/main/Main.aspx>)

※ 현재 수입산 사과묘목은 거래되지 않으며, 대만산 청사과가 꾸준히 거래되고 있다.
 타품종의 사과묘목은 산지직거래 및 인터넷에서 주로 거래되고 있다.

㊤ 대북화훼산소주식회사(台北花卉产销股份有限公司)

○ 대북화웨이산소주식회사 과수묘목 거래량 및 금액

표: 4-2-69. 2016년~2018년 대북화웨이산소주식회사 과수묘목 거래량 및 금액

일자	시장	품목	평균가 (TWD)	거래량 주(株)
2016년 01월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	100	30
2016년 02월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	258	53
2016년 03월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	126	319
2016년 04월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	717	71
2016년 05월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	142	225
2016년 06월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	119	300
2016년 07월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	135	185
2016년 08월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	143	155
2016년 09월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	63	85
2016년 10월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	96	290
2016년 11월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	160	55
2016년 12월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	167	108
2016년 과수묘목 거래량 합계				1,876
2017년 01월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	215	40
2017년 03월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	150	100
2017년 04월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	150	80
2017년 05월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	183	282
2017년 06월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	100	50
2017년 06월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	150	200
2017년 07월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	6,820	238
2017년 08월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	125	140
2017년 09월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	150	160
2017년 11월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	125	300
2017년 12월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	200	80
2017년 과수묘목 거래량 합계				1,670
2018년 02월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	175	100
2018년 03월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	100	100
2018년 05월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	100	80
2018년 06월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	90	127
2018년 07월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	150	200
2018년 08월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	127	265
2018년 09월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	100	300

2018년 12월	대북시장 (台北市場)	과수묘목	100	109
2018년 과수묘목 거래량 합계				1,281

출처: 농산품도매시장행정참(<https://amis.afa.gov.tw/main/Main.aspx>)

○ 대북화훼산소주식회사 사과묘목 거래량 및 금액

표: 4-2-70. 2016년~2018년 대북화훼산소주식회사 사과묘목 거래량 및 금액

거래날짜	품명	평균가 (TWD)	거래량 (주)
2016년 02월	청사과	14	22
2016년 05월	청사과	26	78
2016년 06월	청사과	29	97
2016년 09월	청사과	37	99
2017년 01월	청사과	32	8
2017년 05월	청사과	23	82
2017년 06월	청사과	27	99
2017년 09월	청사과	34	42
2017년 10월	청사과	45	18
2018년 05월	청사과	25	66
2018년 06월	청사과	30	65
2018년 08월	청사과	33	90
2018년 09월	청사과	27	198
2018년 10월	청사과	28	97
2018년 11월	청사과	22	55
평균가 / 합계		29	1,116

출처: 농산품도매시장행정참(<https://amis.afa.gov.tw/main/Main.aspx>)

⑤ 대만 과수묘목 소매시장

㉑ 대중화시 명인화방

○ 대중화시 명인화방은 여러 꽃가게가 밀집되어 있는 시장거리로 주로 절화 및 관상화, 과수묘목을 중심으로 온, 오프라인으로 화훼의 판매 외 전문가 양성을 위한 화예(花藝) 및 꽃꽂이 등의 교육을 실시하고 있다.

○ 대중화시 명인화방 사과묘목 품종 및 단가

표: 4-2-71. 대중화시 명인화방 사과묘목 품종 및 단가

업체명	품명	사진	규격	판매가 (TWD)	생산지
명인화방 (名人花坊)	오조사과 五爪蘋果		수고 1.5m	480	대만
명인화방 (名人花坊)	레드러브 紅色之愛蘋果 (좌측)		수고 0.7m	290	스위스
명인화방 (名人花坊)	세계일 世界一 (우측)		수고 0.5m	240	일본
천정 (千庭)	레드러브 紅色之愛蘋果		수고 0.7m	1,200	스위스
어화방 (御花坊)	주상사과 柱狀蘋果		수고 0.7m	250	대만
어화방 (御花坊)	부사사과 富士蘋果		수고 0.5m	270	대만
어화방 (御花坊)	청사과 靑蘋果		수고 0.6m	270	대만

어화방 (御花坊)	레드러브 紅色之愛蘋果		수고 1m	280	스위스
--------------	----------------	---	----------	-----	-----

출처: 대중화시 명인화방 현장조사

※ 시장에 전시되어 있는 품종의 사과묘목은 판매 하지 않으며, 주문 시 생산지에서 배송을 하고 있다. 시장에는 주로 오조(五爪), 청사과(靑蘋果)가 주로 거래되고 있다.

출처: 명인화방 직원 위(魏)선생 인터뷰



㉔ 천미공로화원

○ 최근 대만 정부는 국민의 관광을 활성화하기 위해 도로 양쪽에 정원을 “천미공로화원“으로 계획하고 화훼 특수 지역으로 개발하였습니다. 천미공로화원은 계절에 따라 다른 화분에 심은 꽃을 전시 판매하며 관광객의 눈길을 끌고 있다.

화원에는 재배 전문가 및 희귀종을 포함해 500종류가 넘는 다양한 식물이 있으며, 화원의 길이는 약 3.6km이며 140개 이상의 점포가 있다.

○ 천미공로화원 사과묘목 품종 및 단가

표: 4-2-72. 천미공로화원 사과묘목 품종 및 단가

업체명	품명	사진	규격	판매가 (TWD)	생산지
황산원예 (黃山園藝)	오조사과 (五爪蘋果)		수고 0.6m	150	대만
황산원예 (黃山園藝)	열대청사과 (熱帶靑蘋果)		수고 0.6m	200	대만

황산원예 (黄山園藝)	밀사과 (蜜蘋果)		수고 0.7m	200	대만
농촌원예 (農村園藝)	레드러브 (紅肉蘋果)		수고 1m	800	스위스
농촌원예 (農村園藝)	주상사과 (柱狀蘋果)		수고 1m	600	일본
농촌원예 (農村園藝)	부사사과 (富士蘋果)		수고 0.7m	500	일본
상발원예 (翔發園藝)	열대오조사과 (熱帶五爪蘋果)		수고 0.5m	200	대만
상발원예 (翔發園藝)	밀사과 (蜜蘋果)		수고 0.5m	200	대만
상발원예 (翔發園藝)	열대황사과 (熱帶黃蘋果)		수고 0.6m	150	대만

옥성림종묘방 玉盛林種苗坊	열대홍사과 熱帶紅蘋果		수고 0.7m	150	대만
옥성림종묘방 玉盛林種苗坊	주상사과 (柱狀蘋果)		수고 0.6m	350	대만
옥성림종묘방 玉盛林種苗坊	열대황사과 (熱帶黃蘋果)		수고 0.5m	300	대만
옥성림종묘방 玉盛林種苗坊	열대청사과 (熱帶靑蘋果)		수고 0.5m	250	대만

출처: 천미공로회원 현장조사

(6) 대만 과수묘목 수입 절차

○ 2016년부터 한국의 사과묘목(Malus domestica, Malus pumila)은 대만으로 수출이 가능하며, 2015년 12월 22일 한국과 대만이 관세·통관절차 간소화를 위한 성실 무역업체 상호인정약정(AEO MRA)을 체결하여 한국과 대만 양측은 약 3개월간 전산 시스템 보완 등 약정 이행에 필요한 여러 조치를 마친 뒤 2016년 10월부터 AEO를 전면 이행하기 시작하였다. 한국 AEO인증을 받은 수출업체가 대만으로 물품을 수출하게 되면, 대만 세관통관 과정에서 화물검사축소, 검사 지정 시 우선 처리, 세관 연락관을 통한 통관애로해소 등 신속통관 혜택을 받을 수 있으며, 대만 관세청은 한국 관세청이 한국 AEO업체의 공인번호를 통보하면, 대만 수입자가 신고한 수입신고서의 AEO 공인번호와 한국 통보자료를 대조·확인하여

자동으로 혜택을 부여하게 된다.

자국에서 AEO를 취득한 기업이 대만에 상품을 수출할 경우, 자국에서 취득한 AEO가 효력을 발휘할 수 있도록 인정해주는 제도인 MRA가 있어 통관 시간과 수속 원가 절약을 통해 신선도 등 품질요건 향상이 가능할 것이다. AEO 업체로 지정 받기 위해서는 AEO 공인 신청서 및 관련 서류를 관세청 Uni-pass에 첨부하시면 된다.

○ AEO 공인신청 제출서류

표: 4-2-73. AEO 공인신청 제출서류

NO.	신청기업 서류	담당공무원 확인
1	수출입관리현황 자체평가표	국제 납입증명서
2	수출입관리현황 및 증빙서류	지방세 납입증명서
3	인적사항 (대표 및 관리자)	사업자등록증명
4	수출입관리와 우수사례	법인등기부등본
5	지정교육기관 교육이수	

출처: 대한민국 정부 민원포털 언제 어디서나 민원24 www.minwon.go.kr

(가) 수입 절차



그림 4-2-16. 대만의 수입통관 절차

㉓ 수입신고 전

- 수입자는 물품을 수입하기 위해서는 대만 관세청에 기업정보를 등록해야 하며, 수입자가 직접 수입하지 않고 수입 위탁업체(관세사)가 대행하는 경우 관세사는 세관으로부터 등록된 업체이어야 함. 이외에 해당 수입 물품이 허가/규제/금지품목 해당 여부 및 규제 내용을 재정부 관세국을 통해 사전에 확인해야 한다.

㉔ 수입신고

- 수입자는 전자문서교환(EDI, Electronic Data Interchange)을 통한 신고 혹은 EDI를 통하지 않은 신고 방법으로 관련 증빙서류와 함께 수입신고서를 관할세관에 제출해야 한다.

○ EDI를 통한 신고

수입화물의 수하인이나 위탁받은 통관기업이 관세청과 링크되어 있는 전산 시스템을 통하여 세관에 수입신고서 전자자료를 전송하고 관련 증빙서류를 구비하여 제출한다.

○ EDI를 통하지 아니한 신고

수입화물 수하인이나 위탁 통관기업이 수입신고서를 작성하고 관련 증빙서류를 구비하여 세관에 직접 제출한다.

수입자는 입항일로부터 15일 이내에 수입신고를 해야 하며, 신고의무기간을 경과하여 신고 시 경과한날로부터 1일당 200 TWD의 과태료가 부과되며, 입항일로부터 36일 이내에 수입 신고 불이행시 해당 수입화물을 세관에서 처분 후 수입제세에 충당한다.

○ 수입신고 서류

- 상업송장: C/I (Commercial Invoice)
- 포장명세서: P/L (Packing List)
- 선하증권: D/O (Delivery Order) 또는 AWB (Airwaybill)
- 수입위임장 (위탁수입일 경우)
- 원산지 증명서: C/O (모든 수입물품에 원산지표시 혹은 원산지증명서 구비)
- 식물수입허가증
- 식물검역증명서
- 카달로그 및 제품명세서
- 기타 세관 요청 서류

㉔ 물품검사

○ 세관으로부터 검사 대상 화물로 선별된 경우 수입자는 세관에 검사신청서 및 관련 증빙서류를 제출하고 이에 따라 세관원이 서류상 검사를 실시하며, 세관 검사요원과 함께 화물이 적재된 장소에서 현장 검사를 실시한다.

세관에서 검사하는 항목은 제출된 서류상의 화물과 실제 수입된 화물의 일치 여부, 서류상의 수량과 실제 화물의 수량 일치 여부, 원산지 표시 여부 및 포장의 파손 및 훼손 여부 등이 있으며, 검사방법은 검사면제, 표본추출검사, 전량검사 세 가지 종류가 있다.

㉕ 수입검사 및 검역

○ 수입 식물 경우 수출국이 품목별로 병해충가 없음을 증명하여야 한다. 식물검역소에 검역신청하여 대만의 금지병충해에 관하여 검역을 받아야 하며, 검역합격 시 식물검역증을 발부받을 수 있으며, 불합격 시 수출이 불가능하다.

○ 대만의 금지병충해

표: 4-2-74. 대만의 사과나무속식물 금지병충해 목록

No.	금지병충해	대상식물
1	감귤 선충 (<i>Radopholussimilis</i> (Cobb)Thorne; <i>R.citrophilus</i> Huettel,Dickson&Kaplan)	Malus spp. (사과나무속)
2	유리알락하늘소	

	(Anoplophoraglabripennis(Motschulsky);Asianlonghornedbeetle)	
3	복숭아심식나방 (Carposina sasakii Matsumura=C. niponensis Walsingham;Peach fruit moth)	
4	꽃노랑총채벌레 (Frankliniella occidentalis (Pergande);Western flower thrips)	

출처: 행정원농업위원회 동식물검역국(<https://www.baphiq.gov.tw/>)

㉞ 대만의 검역절차

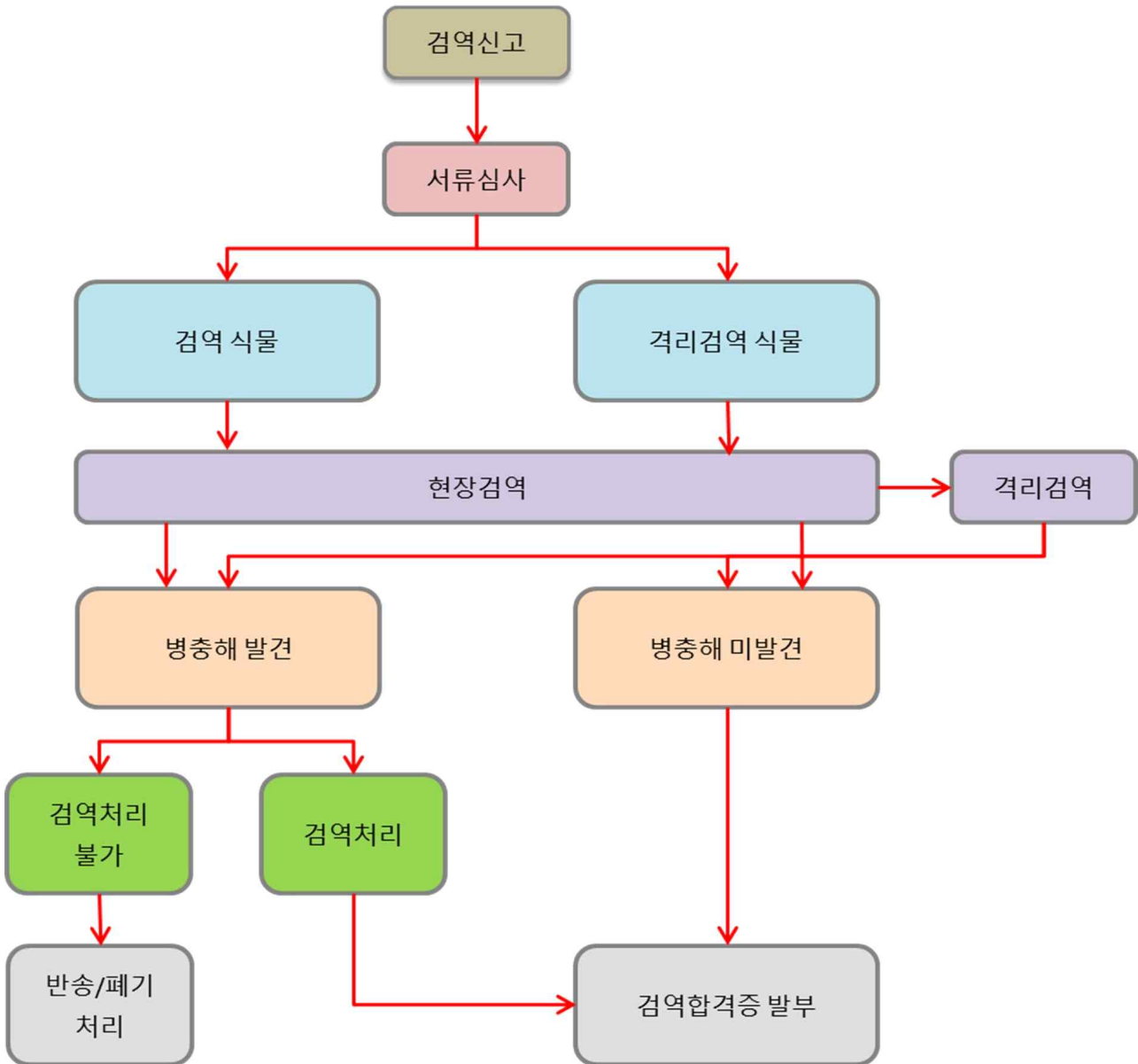


그림 4-2-17. 대만 식물검역 과정 및 절차

출처: 행정원농업위원회 동식물검역국(<https://www.baphiq.gov.tw/>)

㉞ 관세납부

○ 대만은 관세업무의 효율을 기하기 위하여 재정부 산하에 관세정책과 관세제도를 기획하는

관정사(關政司)와 이를 집행하는 관세총국(關稅總局)을 두고있으며, 관세총국 밑에는 기륭(基隆), 대북(台北), 대중(台中), 고영(高雄) 관세국(關稅局) 등을 두고 있으며, 80년 국제화, 자유화 정책에 발맞추어 관세율을 대폭 조정하였으며, WTO 가입을 앞두고 1998년 1,358개 품목의 관세율을 인하하였다.

- 영업세(부가세)는 1986년 7월 이후 CIF가격으로 가격을 산정하며, 종량세와 종가세 두 가지로 나뉘지며, 대부분은 종가세를 적용하며, 관세율은 우대관세와 일반관세로 구분되는데 한국을 비롯한 세계 156개국에 우대관세를 적용받고 있으며, 모든 수입물품가격(CIF)에 대하여 일률적으로 5%를 징수하고 있다.

표: 4-2-75. 대만 사과묘목 관세율표

국가	HS CODE	품명	관세율	
			기본 세율	영업세
대만	0602	그 밖의 살아 있는 식물(뿌리를 포함한다)꺾꽂이용 가지, 접붙임용 가지, 버섯의 종균(種菌)	0%	5%
	0602.20.00188	접목 여부와 관계없이 사과나무	17%	5%

출처: 행정부관세서(<https://web.customs.gov.tw/>)

㉔ 반출

- 사과묘목은 지정된 장소에서 최소 1년간 격리재배를 하여야 하며, 품종에 따라 하기 항목에 해당되면 PRA(병해충위험분석)를 실시한다.
- PRA(병해충위험분석) 요구 조건
 - 국가별로 대만에 처음으로 수입되는 식물
 - 수입식물에서 농업생산안전 및 환경에 위해가 될 수 있는 병해충이 검출되는 경우
 - 식물위생에 위협을 줄 수 있는 병해충의 새로운 전달경로가 발견된 경우
 - 최근 5년 동안 수입되지 않은 식물류

라. 홍콩 시장조사

(1) 사과 생산동향

(가) 국가 개요

표: 홍콩 국가개요

표: 4-2-76. 홍콩 국가개요

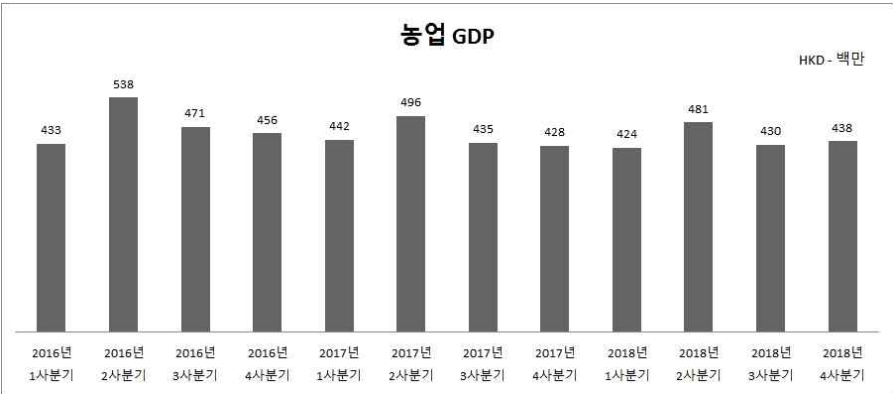
출처: 코트라 (<http://www.kotra.or.kr/kh/main/customerMain.do>)

국가명	 - 중화인민공화국홍콩특별행정구
위치	중국, 광둥성
면적	1,106km ² (홍콩섬, 구룡반도, 란타우섬, 신계 지역)
기후	아열대 몬순형 기후
인구	744만 명 (2018년 기준)
민족	한족 (95% 이상)
언어	중국어 (공용어: 광둥어, 통영어: 영어, 상용어: 북경어)
화폐	홍콩 달러 (HKD) USD 1 = HKD 7.75~7.85 (2019년 5월)
정부형태	행정수반 책임제(중국과는 1국 2체제의 자치정부)

(나) 경제지표

- 홍콩은 경작지 면적이 좁으며 농작물을 생산할 수 있는 여건이 좋지 않아 과일 및 채소의 수입의존도가 높은 국가이다.

표: 4-2-77. 홍콩 경제지표

GDP	3414억 USD (2017년)
농업GDP	 <p>4.4억 HKD (2018년)</p>
물가상승률	1.9% (2018년 4월 기준)
화폐단위	Hong Kong Dollar (HKD)
외환보유고	4,300억 달러 (2018년 7월)

출처: TRADING ECONOMICS (<https://tradingeconomics.com/>)

(다) 홍콩 시장 특성

○ 중계 무역항 홍콩

2004년까지 세계 1위의 물동량을 기록하던 홍콩항의 물동량은 감소세를 기록하였고, 특히 2013년 이후 물동량은 계속 감소하여 2015년 2,007만 TEU, 2016년 1,981만 TEU를 기록하며, 현재 부산항과의 격차를 좁혀지고 있다.

홍콩 당국은 수출입 물동량이 항만 운영에 있어 더 이상 주요 역할을 하지 않을 것으로 보고 새로운 방향을 모색하고 있으며 특히 선박 관리, 중개, 임대 및 금융 등의 분야에 역점을 두고 홍콩을 ‘국제적인 해운 서비스 도시’ 건설에 집중할 것으로 예상하고 있다.

홍콩 통계청에 따르면 홍콩항의 화물 물동량은 2017년 2억8150만 톤을 기록하였으며, 이중 중국 본토에서 유입된 화물이 전년 대비 19.9%, 말레이시아 19.2%, 싱가포르 12.7% 상승한 것으로 나타났다.

세계 최대 중계 무역항 및 자유 무역 도시 홍콩은 2017년 기준 상하이, 싱가포르, 선전, 닝보에 이어 세계 5위의 항구 물동량을 기록했다.

○ 자유무역항 홍콩

무역과 외환거래에 관한 규제가 없으며 사후 신고로도 통관절차 가능하며, 담배, 술(알코올 30도 이상, 30도 이하는 무관세), 메틸알코올, 탄화수소 등의 4개 품목 이외에는 관세 및 소비세가 없으며, 전략물자, 의약품, 독극물 등 소수 제한품목을 제외한 모든 물품 거래가 자유롭고 1973년부터 외환거래를 완전 자유화하였다.

○ 중국시장 진출의 교두보

세계 최고의 對중국 시장 관문으로 중국과 홍콩 간 CEPA(Closer Economic Partnership Agreement)체결로 홍콩법인의 중국진출 인센티브가 크게 증가하였으며, 홍콩의 지리적 이점 및 첨단 인프라 시설은 외국기업의 홍콩 진출이 증가하는 주요 요인으로 손꼽히고 있다.

홍콩과 중국 교역금액은 2,866억 달러에 달하며, 중국 전체 교역의 약 7%를 구성하고 있으며, 홍콩은 중국의 제 2위 수출 대상 지역이며, 중국은 홍콩에게 제 1위의 수출 및 수입 대상 지역으로 교역이 매우 활발하다.

출처: 코트라 (<http://www.kotra.or.kr/kh/main/customerMain.do>)



그림 4-2-18. 2017년 홍콩 주요 교역상대국

출처: 홍콩무역발전국 (<http://research.hktdc.com/sc/>)

(2) 홍콩 과일(사과) 수출입 현황

- 홍콩은 경작지 면적이 좁으며 농작물을 생산할 수 있는 여건이 좋지 않아 과일 및 채소의 수입의존도가 높은 국가이다. 홍콩 과일 시장 및 수입 규모는 꾸준히 증가하는 추세이며, 2018년 홍콩 과일 시장 규모는 75만 8000톤으로 전년 동기대비 3.1% 증가했다.

(가) 신선과일 수출입

표: 4-2-78. 2016년~2018년 신선과일 수출입

품목 코드	품목명	2016년		2017년		2018년	
		수출금액	수입금액	수출금액	수입금액	수출금액	수입금액
080810	신선사과	43,559.0	174,717.0	59,047.0	182,040.0	42,184.0	198,106.0

출처: Global Trade Information Services, Inc(https://www.gtis.com/english/GTIS_revisit.html)

(나) 신선과일 수출입

표: 4-2-79. 2016년~2018년 신선사과 수출입 (USD 천불)

품목 코드	품목명	2016년		2017년		2018년	
		수출금액	수입금액	수출금액	수입금액	수출금액	수입금액
080810	신선사과	43,559.0	174,717.0	59,047.0	182,040.0	42,184.0	198,106.0

출처: Global Trade Information Services, Inc(https://www.gtis.com/english/GTIS_revisit.html)

(다) 국가별 사과 수출 통계

표: 4-2-80. 2016년~2017년 홍콩 국가별 사과 수출 통계

NO.	국가명	2015년금액 (USD 천불)	2016년 (USD 천불)	2017년 (USD 천불)	2018년 (USD 천불)
1	중국	48,826	27,929	37,775	39,131
2	마카오	2,592	2,463	4,099	2,377
3	베트남	187	518	-	500
4	필리핀	235	74	314	163
5	태국	348	-	19	13
6	대만	-	12,544	16,840	-
7	싱가포르	-	31	-	-

8	일본	21	-	-	-
9	말레이시아	144	-	-	-
합 계		52,353	43,559	59,047	42,184

출처: <https://www.censtatd.gov.hk/home.html>

※ HS Code: 0808 10 00으로 신선사과, 음료, 술, 잼 등을 포함

(3) 국가별 사과 수입 통계

표: 4-2-81. 2016년~2017년 홍콩 국가별 사과 수입 통계

2016년 사과 수입량			2017년 사과 수입량		
수출국	수량 (KG)	금액 (HKD 천불)	수출국	수량 (KG)	금액 (HKD 천불)
중국	100,015,479	513,451	중국	86,139,008	485,523
미국	34,512,464	349,230	미국	39,261,924	372,370
뉴질랜드	10,761,386	125,965	뉴질랜드	14,633,415	180,984
일본	7,123,837	209,966	일본	6,887,856	189,853
칠레	5,668,010	56,423	칠레	5,871,823	61,141
프랑스	3,067,442	28,754	남아프리카	3,589,889	33,756
남아프리카	2,679,297	22,664	프랑스	3,382,077	35,884
이탈리아	717,656	7,741	폴란드	1,091,153	7,101
태국	485,445	3,516	이탈리아	774,461	7,601
스페인	482,664	5,191	오스트레일리아	755,293	11,602
한국	477,819	7,550	스페인	324,858	3,438
오스트레일리아	415,966	7,122	한국	324,466	6,276
기타	1,048,880	11,689	기타	1,323,808	15,917
합 계	167,456,345	1,349,262	합 계	164,360,031	1,411,446

출처: <https://www.censtatd.gov.hk/home.html>

※ HS Code: 0808 10 00으로 신선사과, 음료, 술, 잼 등을 포함

(4) 홍콩 과수묘목 재배 현황

(가) 사과묘목 재배형식 및 비율

- 홍콩은 국제 대도시이며 홍콩섬, 구룡(九龍),신계(新界) 외 주변에 크고 작은 262개의 섬들이 있다. 홍콩 지정된 지역 및 면적에 한하여 과수묘목의 재배가 가능하며 과수묘목의 총 재배

면적은 300ha 좌우이며 각지역에 분산되어 재배되고 있다.

- 홍콩 사과묘목 총 재배면적은 약 47ha이며, 과수묘목 총재배면적의 15.6% 차지하며, 사과묘목의 총재배량은 10만 주(株) 좌우이며, 각지에 분포되어 재배되고 있다. 토지세가 비싸고 농업용지의 부족으로 극소수의 사과묘목만이 주로 유기농 과수원, 과수원 관광 공원, 온실, 패밀리 농장에서 재배되고 있다. 홍콩 70%이상의 사과묘목은 모두 관광레저 및 체험 외 학습용으로 이용되며, 대부분 도시와 멀리 떨어진 도시 외곽지역 또는 산지에 모여 있다.

표: 4-2-82. 홍콩 사과묘목 재배형식 및 비율

재배형식	비율	비고
유기농 과수원	53.71%	
과수원 관광공원	28.62%	관광 및 체험의 복합 과수원
온실	11.42%	스마트 온실
패밀리 농장	5.78%	가족 농장 경영 체험
기타	0.47%	개별 재배, 분재 등.
합계	100.00%	

출처: 어농자연호리서(AFCD)(https://sc.afcd.gov.hk/gb/www.afcd.gov.hk/tc_chi/index.html)

(나) 사과묘목 재배 국면

- 2000년 이후 홍콩의 발전상황 및 산업구조는 1차 산업 종사 비율 0.08%이하, 2차 산업 종사 비율 13.4%, 3차 산업 종사 비율 86.52%이다.

출처: 국가통계청국제통계정보센터(国家统计局国际统计信息中心)

- 산업구조 및 사회 현황을 볼 때 홍콩 농업종사 기업이 매우 적으며, 소규모의 소수 기업이 사과묘목을 재배하고 있다. 홍콩에서 사과묘목은 주로 수입에 의존하고 있으며, 현 단계에서 주요 수입국으로는 중국(산둥성, 삼서성, 감숙성), 칠레, 미국 등이 있으며, 전반적으로 수입량이 국내 재배 수량보다 많을 뿐만 아니라, 홍콩 국내의 재배 규모는 매우 작다.

(다) 홍콩의 기후

- 홍콩은 열대, 아열대기후에 속한다. 또한 해양과 계절풍 기후를 가지고 있다. 홍콩의 연평균 22.8℃로 기온이 높으며, 여름이 길고 겨울이 짧으며, 강우량이 많습니다. 연 평균 강우량은 2,220mm이고, 1년중 강우 시간은 약 777시간이다.

홍콩은 하절기는 약 6.5개월이며, 대략 4월 19일부터 11월2일까지 이다. 하절기 7월이 가장 더우며, 7월의 평균기온은 28.1℃이다. 홍콩의 장마는 5월~9월이며, 6월~8월 3개월간의 강우량이 가장 많다. 월평균 15일이 비가오며, 6월은 평균 21.6일 동안 비가 오며, 홍콩은 장마는 하절기와 동일하게 시작되며, 하절기의 절반이 육지에서 불어오는 바람과 남해에서 불어오는 바람 사이에 수렴대가 형성 되어 폭우가 내린다. 폭우는 천둥 번개를 수반하며, 1일 500mm의 최대 강우량 기록하기도 하였으며, 열대성 저기압 경로에 위치하며, 하절기 태풍이 자주 발생하여 태풍성 폭우를 가져온다.

- 홍콩은 건기(干季)는 매년 10월~3월이다. 11월 전후 2개월동안 기온이 하강하고, 강우량이 감소하며, 가을이 시작 된다. 홍콩의 동절기의 2월이 제일 추우며, 평균 기온이 15.4℃, 평균 최저 기온은 13.4℃이며 1월의 평균 기온은 15.5℃ 이다. 북방의 강한 추위가 남쪽으로 이동 할 때 기온이 0℃ 가까이 떨어지기도 하나 이러한 기상현상은 매우 드물게 발생하고 있다.

사과 재배에 적합한 기후 특징과 홍콩의 기후 특징에서 도출 할 수 있듯이 홍콩은 연평균 기온이 높고, 강수량 및 장마기간이 길어, 사과묘목의 재배 조건에 부합하지 않아 재배 리스크가 크며, 투자비용이 증가로 이어 질 수 있어 대규모 사과 재배를 기피하는 경향이 있다. 현재 소수의 산지, 구릉지역은 고해발 등의 환경요소로 사과묘목의 재배환경이 적합하여 소량으로 재배를 하고 있다.

(라) 홍콩 산업구조 현황 및 정책

- 홍콩은 고도상업화의 국제도시이며, 홍콩 본토 농업은 주로 내수용으로 국내 시장에 거래되고 있으며, 현재 홍콩에는 약 2,400개의 농장이 있다. 약 5,000여명의 농민과 근로자들 농업에 종사하고 있으며, 원예산업이 주요 농지 용도로 사용되고 있다.
- 2015년 재배지 규모는 각각 채소 287ha, 과수묘목 265ha, 화훼 121ha, 곡물 12ha, 순이며, 홍콩은 농산품 수입 의존도가 높은 국가 중 하나이다.
- 2013년 홍콩산 채소의 시장점유율은 2%이며, 과일 1%, 화훼 27%, 돼지와 가금류는 각각 7%와 60%이다.
- 무역 개방에 따라 홍콩 시장에서 동남아 쌀, 북미 오렌지, 남미 소고기, 한국 및 일본의 유제품 등을 손쉽게 찾아 볼 수 있으며, 대다수의 해외 농산품이 제로관세로 수입되기 때문에 홍콩 국내 농산품의 가격 경쟁력이 낮아 기존 농업 종사자들은 금융 및 법률 서비스, 무역업으로 전향하였으며, 현재 농업 종사자의 비율은 매우 낮다.
- 토지이용 관리제도의 성공으로, 홍콩은 토지 총면적의 76%의 광활한 교외 및 농촌 지역을 보존하였으며 어농자연호리서(漁农自然护理署)의 통계에 의하면 양어장을 제외한 45.23km² 농경지 중 18 km²가 경작지로 사용되고 있으나 7.29 km²는 사용하고 있지 않다. 임대수익이 높지 않기 때문에 일부 소유주들은 토지를 타인에 임대하지 않고 있다. 상대적으로 농민들은 지속적인 경제 수익의 예상이 어렵기 때문에 장기적인 농업생산을 기피하는 현상이 발생하고 있으며, 대부분 농경지는 개인 소유여서 대량의 농업용지를 창고로 개조하여 사용하고 있다.
- 최근에 주요 국제도시의 추세와 동아시아 사회의 농업 문화에 따라 홍콩 주민들이 점차 농산물 다양화 및 농업의 중요성을 인식하고 있으며, 도시 내 옥상농업, 유기농 재배 등이 유행하기 시작하며 젊은 유기농 재배 종사가 늘어나는 추세이다.

이러한 변화에 정부는 2014년 12월 특구정부식품과 위생국의 산하기관인 어농자연호리서(漁农自然护理署)는 새로운 농업 정책 “홍콩 농업의 지속적 발전” 이라는 보고서를 발표하며 정부는 새로운 정책을 실행하여, 적극적으로 홍콩 본토 농업의 현대화와 농업원의 설립, 농업 개발의 다양한 지원 및 기금 설립을 실행하였다.

녹화산업 및 스마트농업의 발전을 위하여 농업자연호리서(漁农自然护理署)는 적극적으로 홍콩침회대학(香港浸会大学)을 지원하며, 홍콩유기농협회 및 녹천원기금(绿田园基金)과 함께 비

영리기구 ‘홍콩유기자원센터(香港有机资源中心)’를 설립하였습니다. 홍콩유기자원센터는 유기농 생산 및 가공 인증 시스템의 개발 및 시행으로 2004년 말 인증 서비스가 공식 운영되면서 95개의 유기농 농장과 3곳의 가공 센터가 인증서비스를 받았다.

(5) 홍콩 주요 사과묘목 특징 및 소개

① 후지(부사)

<p>후지사과 (富士苹果)</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 식감: 사각사각하며, 당도가 높습니다. 2. 수확 기간: 9월 하순 ~ 10월 중순 3. 외관은 불그스름하며, 허단부는 황녹색을 띠고 있습니다. 향기가 있으며, 약간 신맛이 나며, 과즙이 풍부합니다. 다른 품종에 비해 당도가 높으며, 높은 저장성과 외부 손상이 적은 품종입니다. 	<p>갈라사과 (嘎啦苹果)</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 식감: 아삭아삭하며, 과즙이 많으며, 단맛이 풍부합니다. 2. 수확 기간: 9월 하순 ~ 10월 중순 3. 외관은 노란색이나 오렌지 바탕에 빨간줄이 있으며, 풍부한 단맛에 비해 약한 신맛이 나며, 껍질이 얇아 껍질째 먹기 좋은 사과로 유명합니다. 크기가 작아서 노약자나 유아에게 먹기 좋으며, 껍질이 부드러워 칩으로 만들기도 합니다.
<p>레드딜리셔스(红蛇果苹果)</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 식감: 아삭아삭하며, 과즙이 많으며, 단맛이 풍부합니다. 2. 수확 기간: 9월 하순 ~ 10월 상순 3. 긴 원형 혹은 긴 원뿔형이며 껍질은 전체가 짙은 홍색이며, 꽃자리 쪽에 왕관모양의 용기부분이 있는 것이 특징입니다. 	<p>레드러브 (红肉苹果)</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 식감: 다소 푸석푸석하며, 신맛이 단맛에 비해 강하며, 향기가 풍부합니다. 2. 수확 기간: 9월 하순 ~ 10월 중순 3. 속이 빨간사과로 알려져 있는 레드러브는 일반 후지 사과 대비 안토시아닌, 페리페놀 등 항산화 성분이 최대 15배 이상 함유되었으며, 항산화 효과가 풍부해 화장품의 재료로도 쓰이고 있습니다.

그림 4-2-19~22. 홍콩 주요 사과묘목 특징

(6) 과수묘목 수출입

(가) 과수묘목 수출입

표: 4-2-83. 2016년~2017년 홍콩 과수묘목 수출입 총량

품목코드	품목명	2016년 (천불)		2017년 (천불)	
		수출액	수입액	수출액	수입액
060220	Trees, edible fruit or not, shrubs and bushes, grafted or not	0	1,765	9	1,357

	접목 여부와 관계없이 식용 과일 또는 견과류를 맺는 나무				
	총계	0	1765	9	1357

출처: 코트라 (www.kotra.or.kr)

※ 홍콩의 사과묘목은 수출입량이 적어 품목코드(HS CODE) 구분이 없다.

(나) 국가별 수출입 통계

표: 4-2-84. 2016년~2017년 홍콩 과수묘목 국가별 수출입 통계

순위	국가명	2016년 (천불)		2017년 (천불)	
		수출액	수입액	수출금액	수입금액
1	중국	0.0	1,577.0	1.0	1,195.0
2	미국	0.0	184.0	0.0	162.0
3	스페인	0.0	4.0	0.0	0.0
4	마카오	0.0	0.0	6.0	0.0
5	말레이시아	0.0	0.0	2.0	0.0
6	베트남	0.0	0.0	0.0	0.0
	총계	0.0	1,765.0	9.0	1,357.0

출처: 코트라 (www.kotra.or.kr)

※ 홍콩의 사과묘목은 수출입량이 적어 품목코드(HS CODE) 구분이 없다.

(7) 홍콩 사과묘목 생산 및 거래량

- 홍콩 사과묘목은 주로 수입에 의존하며 주로 유기농 과수원, 옥상 농업 및 관상용 사과 분재에 사용되며, 홍콩의 사과묘목 생산량이 현저히 적어 주로 중국 사과묘목 생산업체에 의해 수입되고 있다.
- 중국의 對홍콩 사과묘목 공급지역으로는 광둥성 담강시(广东省湛江市), 삼서성 위남시(陕西省渭南市), 산둥성 연태시(山东省烟台市)로 구성되어 있으며, 중국에서 재배된 묘목은, 심천(深圳)세관을 통하여 홍콩으로 유통 및 반송되고 있다.
- 기존에 홍콩 정부에 의해 중국 과수묘목 및 농산물은 반드시 심천 항구를 통하여 수입되었으나, 현재 국무원(国务院)의 승인하에 항공으로는 심천보안국제공항(深圳宝安国际机场)과 육로로는 나호(罗湖), 문금도(文锦渡), 황강(皇岗), 사두각(沙头角), 심천만(深圳湾), 복천(福田)으로 수입이 가능하며, 염전항(盐田港), 대야만(大亚湾), 메사만(梅沙湾), 사구항(蛇口港), 적만(赤湾), 마완(妈湾), 대산만(大铲湾) 등 7개 항구의 수입이 허가 되었다.

표: 4-2-85. 위탁상의 사과 묘목 생산량과 판매량 (단위 주)

사과묘목 품종	2016년 (주)		2017년 (주)		2018년 (주)	
	생산량	판매량	생산량	판매량	생산량	판매량
홍부사(红富士)	65,210	15,762	67,512	16,278	66,523	17,322
홍가라(红嘎啦)	11,230	3,126	12,546	3,560	14,539	3,972
홍사과(红蛇果)	5,700	1,278	5,862	1,526	5,645	1,697
홍육(红肉)	2,120	967	2,220	1,201	2,354	1,157
합계	84,260	21,133	88,140	22,565	89,061	24,148

출처: 광둥, 산둥, 삼서성 등 對홍콩 묘목 공급 업체 담당자 인터뷰

(8) 홍콩 사과묘목의 판매경로

(가) 농산물 현황

- 홍콩의 농산물 유통 시스템은 경제 발전에 중요한 역할을 하며, 다년간 형성된 유통체계에 의해 농산물 시장은 홍콩 740만 인구나 수백만 관광객들의 소비수요를 만족시켰다. 홍콩은 토지 자원이 부족하고, 농업종사자가 적어 필요한 농산물은 수입에 의존하고 있다. 세관은 담배, 술 등 5가지 상품에 관하여 관세 및 세금을 부과하며 그밖에 상품은 모두 무관세 수입이 허가되고 있다. 무관세 수입정책으로 인하여 세계 각국의 고품질의 농산물을 홍콩으로 수출하기 위해 부단한 경쟁을 치루며, 수입과일 종류는 오렌지, 사과, 배, 복숭아, 하밀과, 딸기, 바나나, 파인애플, 망고, 레몬, 포도, 야자수, 리즈(荔枝), 용안(龙眼), 파파야 등 100여종에 달하며 수출국으로는 중국, 미국, 타이완, 태국, 싱가포르, 말레이시아, 일본, 베트남, 영국, 프랑스, 독일, 캐나다, 호주 등 국가와 지역이 있다.

(나) 수입 사과묘목 유통 경로

- 홍콩 사과묘목 시장은 정부의 “무관세, 무규제”의 방관정책과 고도상업화 80%이상의 무역기반 GDP는 세계의 우수한 종자 및 묘목 상품을 끌어들였으며, 수입 유통구조는 중국 확연히 다르며, 홍콩의 묘목 유통경로는 크게 3가지로 분류 할 수 있다.

㉑ 수출자→홍콩 수출입 포워딩 및 에이전시→홍콩 유기농 과수원, 과수관광공원, 화훼묘목 도매시장

- 일찍이 정부의 수출입 무역 개방으로 인하여 많은 농가와 관광공원이 무역업체와 연결 관계를 가지고 있으며 이러한 유통구조는 전체 유통구조의 87.96%를 차지하고 있다.

㉒ 수출자→대형 화훼묘목 도매시장

- 홍콩의 일부 대형 화훼묘목 도매시장은 원가 절감을 위하여 해외 생산업체 직거래를 하고 있으며, 화훼묘목 시장에서 묘목을 수입 후 소형 유기농 과수원 및 과수 관광공원, 패밀리

농장에 판매하고 있으며 이러한 유통은 소량구매자들의 하여금 환영 받고 있다.

㉔ 수출자→어농자연호리서(漁农自然护理署)

○ 주로 교배 및 품질 개발 외 과학 연구로 사용되며, 중국과는 달리 어농자연호리서에서 개발하는 품종은 국내외로 공급하지 않고 있다.

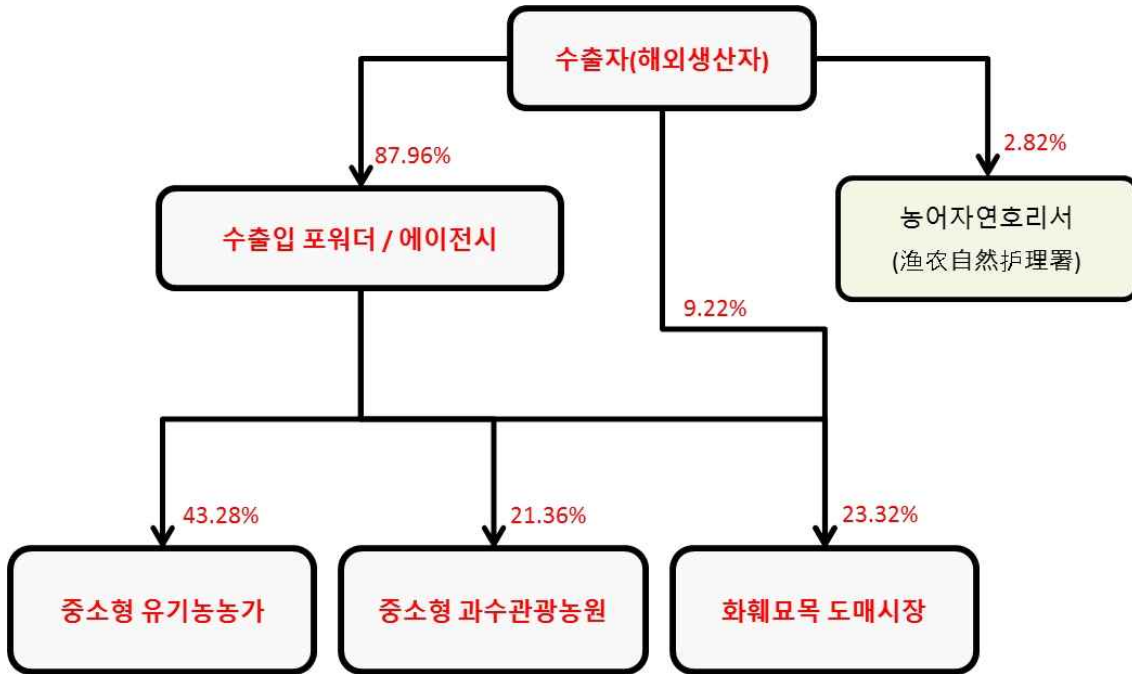


그림 4-2-23. 과수묘목 수입 유통 경로

출처: 중국농업대학, 하북농업대학 자료 수집

※ 홍콩의 화훼묘목 도매시장은 주로 크게 두 분류로 구성되어 있다.

- 첫번째 유형으로 정부의 관리하의 상가로 구성된 도매시장은 장사만복식품 도매시장(长沙湾副食品批发市场), 서구복식품 도매시장(西区副食品批发市场), 북구임시농산품 도매시장(北区临时农产品批发市场) 등이 있다.

- 두번째 유형으로 규모가 비교적 작으며, 지방 시민들의 편리를 위하여 형성된 민간 도매시장이다.

어농자연호리서(AFCD)에서 수입한 묘목은 실험 연구에 사용되며, 연구 결과를 기반으로 농가에 기초시설 및 설비 등 교육을 통해 친환경 재배와 농업현대화를 위한 기술 지원을 하고 있으며, 실험에 사용한 묘목은 판매를 하고 있지 않다.

(다) 자국 사과묘목 유통 경로

○ 홍콩의 사과묘목 유통은 현지 기후, 토양, 정치 경제 조건 등 다방면 요소들의 영향을 받으며, 홍콩 본토의 사과묘목은 90% 이상 수입되고 있으며, 본토에서 재배하는 사과묘목 전체 비율은 10% 미만이다.

재배용도의 수입 사과묘목은 매우 적으며, 대대수의 수입 사과묘목은 유기농 과수원, 과수 관광공원, 패밀리 농장 등 프리미엄 상품으로 비교적 높은 가격으로 거래되고 있으며, 관상 및 녹화조성에 이용되고 있다.

- 홍콩 본토에서 재배한 묘목 생산량은 매우 적어 통계가 제대로 되고 있지 않으며, 방문 조사에 의한 결과, 홍콩은 대형 사과 육묘장이 없으며, 일부 대형 과수원 또는 관광원에 육묘장이 있기는 하지만, 대량 생산을 하고 있지 않다.

(라) 홍콩 과수묘목 도매시장

- 홍콩은 과수묘목 수요량이 적고 직거래가 많기 때문에 홍콩에는 전문적인 과수묘목 도매시장이 없으며, 홍콩의 고유 과수묘목만 각지의 농산품 도매시장에 판매되고 있으며 그 수량 역시 많지 않다.

㉑ 왕각화허(旺角花墟)도매시장

- 왕각화허(旺角花墟)도매시장 개요








표: 4-2-86. 왕각화허 도매시장 정보

도매시장 이름	왕각화허(旺角花墟) 도매시장
주소	구룡 Flower Market Road (MTR 프린스에드워드 역 B1 출구)
전화번호	+852-28684513
URL	없음
개요	<p>왕각화허 도매시장은 홍콩 왕각북구의 원예 묘목 도매시장에 위치하고 있다. 판매상들은 주로 태자화허도의 양쪽에 위치하여 1990년 말 홍콩 플라워 쇼와 빅토리아 파크 새해 박람회가 점차 대중화됨에 따라 화훼 시장의 인기가 증가하면서 1990년 말 초반에 절화 중심의 시장이 형성 되며, 도매 화훼 산업의 중심지가 되었으며, 50 개가 넘는 상점이 밀집되어 도로에는 화훼 시장 도로를 의미하는 “花沙道”의 정식 명칭이 부여되었습니다. 도매가격으로 각종 화훼, 채소묘 과수묘목, 등을 판매하고 있으며, 홍콩의 원예 묘목 소매 집중 지역이다.</p> <p>화허도(花墟道)는 홍콩 유점왕구의 아주 유명한 도로이며, 도로를 잇달아 여러 생화, 분재 가게들로 구성되어 있으며 시장의 전체 길이는 약 300m(50개 상점)이다.</p>
사과묘목 판매량	몽콕 플라워 마켓에서는 주로 절화 상품을 공급하며, 일부 가게에서만 사과묘목을 판매하며 연간 매출액은 약 852주(株)이다.

출처: 홍콩여행발전국香港旅遊發展局 (www.discoverhongkong.com)

- 전경 및 판매 품종

표: 4-2-87. 2019년 07월 왕각화허도매시장 전경 및 판매 품종

사진	설명
	<p>왕각화허 시장 전경</p>
	<p>왕각화허 시장 전경</p>
	<p>봉원회원원에 각종 과수묘목 석류, 리치, 파파야, 라임 등</p>
	<p>봉원회원원에 웨스트 레몬</p>
	<p>홍업도시농업 레몬 묘목</p>
	<p>홍업도시농업 레몬 묘목</p>
	<p>팜다이렉트 부사 분재묘</p>
	<p>팜다이렉트 레드딜리셔스 묘목</p>



팜다이렉트 부사 껌묘목

출처: 왕각화허도매시장 현장답사

○ 판매 품종 및 단가 정보

표: 4-2-88. 2019년 07월 왕각화허도매시장 거래 품종 및 단가

업체명	원산지	품종	규격	단위	단가 (HKD)
봉원회원원에	중국	부사	30~180cm	주	220
봉원회원원에	미국	레드딜리셔스	30~180cm	주	250
팜다이렉트	일본	부사	30~180cm	주	350
팜다이렉트	미국	레드딜리셔스	30~180cm	주	280
팜다이렉트	미국	가라	30~180cm	주	280

출처: 왕각화허도매시장 현장답사

※ 7월 방문 기간 왕각화허도매시장에 사과묘목은 전시 되어 있지 않았으나 10월 이후 구매가 가능하며 구매 후 원하는 착화지 까지 묘목을 차량으로 운송해주며 운송비는 별도로 받고 있다. 종사자에 의하면 홍콩 사과 재배지는 존재는 하나 재배 수량이 적어 대다수의 사과는 수입하고 있으며, 홍콩 날씨는 사과 재배 환경에 적합하지 않는 문제들로 사과묘목의 수요가 적어 연평균 50주 미만이 거래되고 있다.

(마) 과수묘목 통신판매

○ 홍콩은 주로 해외에서 사과묘목을 수입하고 있으며, 많은 유기농 과수원은 인터넷을 통해 직접 해외 육묘업체와 거래를 하고 있다.

홍콩 농가에서 주로 사용하는 통신 판매점으로 네덜란드의 서극사왕(瑞克斯旺 荷兰), 미국의 건정달(先正达 美国), 네덜란드의 안사(安莎集团 荷兰), 네덜란드의 육종연맹(荷兰育种联盟)등이 있으며, 현재 인터넷 거래는 홍콩의 사과묘목의 주요 경로 중 하나이다.

㉠ 원예가(园艺嘉)

○ 원예가(园艺嘉) 개요

표: 4-2-89. 원예가 기업 정보

사이트 명칭	홍콩 원예가(园艺嘉)
URL	www.gardenplus.com.hk
전화번호	전화 : +852-29802233 팩스 : +852-2980 4433 이메일 : admin@gardenplus.com.hk
기업 개요	각종 우수한 과수묘목과 신선과일 등을 통신판매 하고 있으며, 회사는 홍콩 대서산(大屿山)에 육묘 기지가 있으며, 관광 및 체험의 복합 과수원과 우량종자를 판매하는 기업이다.
사과묘목 판매량	2016-2018년 사과묘목 판매량 700주(株)

출처: 원예가 홈페이지 (www.gardenplus.com.hk)

㉡ Garden Hills

○ Garden Hills 개요

표: 4-2-90. Garden Hills 기업 정보

사이트 명칭	Garden Hills
URL	www.gardenhillsnursery.com
전화번호	+615-2086246
기업 개요	본사는 미국 테네시주 맥민빌(McMinnville)에 위치하며, 회사는 원예묘목을 수년간 판매해 왔으며, 주로 관목, 양치식물 및 교목 등 여러 종류의 묘목 재배와 판매한다. 네덜란드, 홍콩, 싱가포르, 뉴질랜드 등 국가에 지사가 설립되어 있다.
사과묘목 판매량	회사에서 잠시 매출 데이터 미공개로 인해 조사 불가능

출처: Garden Hills 홈페이지 (www.gardenhillsnursery.com)

○ 통신판매 가격

표: 4-2-91. Garden Hills 통신판매 품종 및 가격

품명	사진	규격	단가 (USD)	원산지
----	----	----	----------	-----

McIntosh Apple Tree		3~4 ft	19.95	 United States
Jonagold Apple Tree		3~4 ft	19.95	 United States
Gala Apple Tree		3~4 ft	17.95	 United States
Red Rome Apple Tree		3~4 ft	17.95	 United States
Fuji Apple Tree		3~4 ft	17.95	 United States
Yellow Delicious Apple Tree		3~4 ft	15.95	 United States

출처: Garden Hills(<https://www.gardenhillsnursery.com/>)

☎ THE TREE CENTER

○ THE TREE CENTER 개요











표: 4-2-92. THE TREE CENTER 기업 정보

사이트 명칭	THE TREE CENTER
URL	www.thetreecenter.com
전화번호	+888-3290140
기업 개요	40년간 사과묘목을 판매해왔으며, 재식기간 월 평균 주문량은 4,500이상이며, 거래량은 38,256 주(株)이며, 여러 국가와 지역에 사과묘목 공급을 제공하고 있다.
사과묘목 판매량	2016-2018년 연평균 판매량 46만 주(株)




출처: THE TREE CENTER 홈페이지 (www.thetreecenter.com)

○ 통신판매 가격

표: 4-2-93. THE TREE CENTER 통신판매 품종 및 가격

품명	사진	규격	단가 (USD)	원산지
Jonagold Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Rome Beauty Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Empire Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Stayman Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Ein Shemer Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States

Cameo Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Pink Lady Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Tasty Red Urban Apple Tree		4-5 ft	81.45	 United States
Blushing Delight Urban Apple Tree		4-5 ft	81.45	 United States
Golden Delicious Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Red Delicious Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Jonathan Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States

Granny Smith Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Gala Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States
Fuji Apple Tree		4-5 ft	58.70	 United States

출처: THE TREE CENTER(<https://www.threetreecenter.com/>)

(9) 홍콩 과수묘목 수입 절차

- 홍콩은 수출입 자유방임정책으로 수입물품에 대한 특별한 제한이 없으며, 자유로운 물품거래와 간단한 수출입절차는 홍콩무역의 장점이며 전체 품목 가운데 97%이상이 비과세물품으로, B/L 등의 증빙서류를 지참하면 화주가 직접 화물 수취가 가능하나, 병충해가 있는 모든 식물 및 흙, 모래, 점토 토탄은 수입을 금지하며, 고무, Hevea속 식물, 카카오, 테오브로마속 식물, 옥수수과 옥수수과 식물, 차(茶) 등은 일부 국가에 한하여 수입을 금지하고 있다.
- 사과묘목의 수입을 위해서는 어농자연호리서(AFCD)가 발급 한 수입 허가증(PIL)과 수출국의 관할 기관이 발급 한 식물 검역 증명서가 필요하다.

(가) 수입 통관 절차



그림 4-2-24. 홍콩의 수입 통관 절차

출처: 홍콩해관(<https://www.customs.gov.hk/tc/home/index.html>)

㉑ 적하목록 제출

- 수입자(운송회사)는 수입물품이 입항일로부터 14일 이내에 적하목록을 제출해야 한다.

㉞ 수입신고

- 수입신고서 제출 면제 대상이 아닌 수입화물은 입항일로부터 14일 이내에 수입신고서를 제출해야 하며, 수입신고서 및 관련 증빙서류는 홍콩 정부의 지정 업체(Brio Electronic Commerce Limited, Global e-Trading Service Limited, Tradelink Electronic Commerce Limited)를 통하여 전자로 제출해야 한다.

※ 수입신고 제출 서류

- 상업송장: C/I (Commercial Invoice)
- 포장명세서: P/L (Packing List)
- 선하증권: B/L (Bill of Landing) 또는 AWB (Airwaybill)
- 구매확인서: P/O (Purchasing Order)
- 식물수입허가서
- 식물검역증명서
- 수입위임장 (위탁수입일 경우)
- 기타 세관 요청 서류

㉟ 물품검사

- 운송수단별로 화물정보 제공 시스템을 구축하여 화물이 홍콩으로 반입되기 전에 물품에 대한 정보를 사전에 입수하여 위험성이 낮은 화물은 신속히 통관하고 있다.
 - Electronic System for Cargo Manifests (EMAN): 해상운송으로 수입되는 화물의 정보를 홍콩 도착 전에 세관에 전자적으로 미리 제출하도록 하는 시스템
 - Air Cargo Clearance System (ACCS): 항공운송으로 수입되는 화물의 정보를 홍콩 도착 전에 세관에 전자적으로 미리 제출하도록 하는 시스템
 - Road Cargo System (ROCARS): 육상운송으로 수입되는 화물의 정보를 홍콩 도착 전에 세관에 전자적으로 미리 제출하도록 하는 시스템

㊱ 수입검역

- 식물검역관이 씨앗, 묘목, 구근 등의 재식 또는 번식용의 종자를 검역한 결과 규제 병해충의 유무를 판정하기 곤란하다고 인정한 경우 어농자연호리서(AFCD) 서장에 의해 격리재배가 될 수 있다.
 - 서장의 판단하에 수입 후 서장이 지정한 격리장소에서만 재배, 번식이 가능하며, 격리구역에서 병충해가 없는 것으로 확인 될 때까지 반출이 불가능 한다.
 - 병충해가 없음을 확인 된 식물은 검역 비용을 지불한 후 반출이 가능하며, 7일 이내에 반출되어야 하며, 7일이 지나도록 반출을 하지 않으면, 서장 및 식물검역관에 의해 소각처리 될 수 있으며 소각처리 된 식물에 관하여 보상 및 책임을 지지 않는다.
 - 병충해 발견 시 수입자에게 소각 전 사전통보하며, 7일 안으로 소각처리를 진행한다.

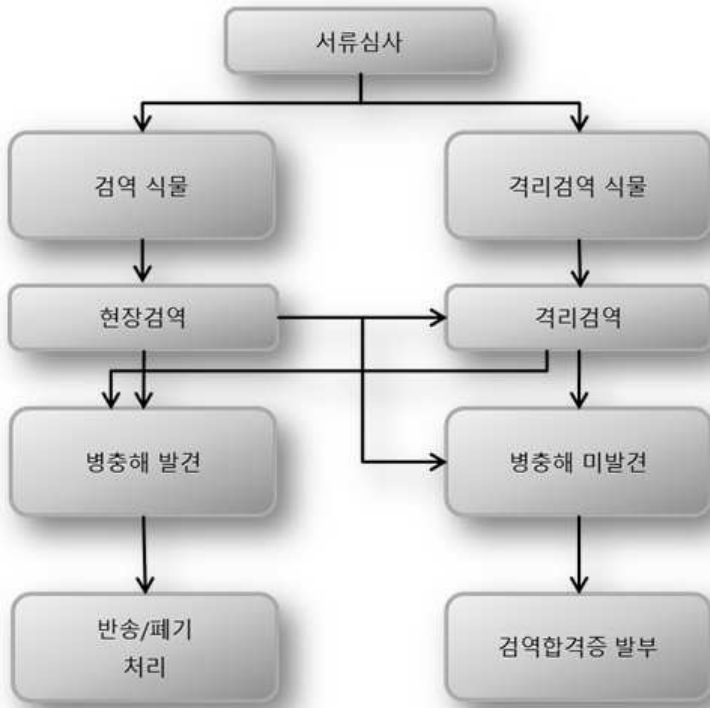


그림: 4-2-25. 홍콩 검역 절차

출처: 홍콩해관(<https://www.customs.gov.hk/tc/home/index.html>)

㉑ 관세납부

○ 세관에서 심사가 완료된 후 납부서(또는 납부번호가 기재된 납부 번호 통지 정보)를 교부하면, 납세의무자는 이를 납부하면 됨. 별도의 납부기한은 존재하지 않으나, 관세 등을 납부하지 않는 경우 화물을 보세구역 등으로부터 수취가 불가능 하다.

표: 4-2-94. 홍콩 과수요목 관세율표

국가	HS CODE	품명	관세율	
			기본 세율	WTO
홍콩	0602	Other live plants (including their roots) cuttings and slips; mushroom spawn. 그 밖의 살아 있는 식물(뿌리를 포함한다) · 꺾꽂이용 가지 · 접붙임용 가지, 버섯의 종균(種菌)	0%	0%
	0602.20.00	Trees, edible fruit or not, shrubs and bushes, grafted or not 접목 여부와 관계없이 식용 과일 또는 견과류를 맺는 나무	0%	0%

출처: 홍콩해관(<https://www.customs.gov.hk/tc/home/index.html>)

(10) 홍콩의 무역

- 홍콩으로 수입되는 많은 제품이 재수출(re-export)되며, 중국의 개혁개방으로 주강삼각주 지역의 산업발전에 의하여 1993년 이후 삼각무역 또는 역외무역(Offshore Trading) 형태의 무역이 확대되며, 재수출 비중이 자체수출 비중을 뛰어 넘으며 홍콩의 대외무역규모는 1980년~2014년 약 40배 증가하며 무역지역으로 성장했다.

(가) 수출입 현황

표: 4-2-95. 2016년~2017년 홍콩 수출입 총액

구분	수입 (백만 HKD)		수출 (백만 HKD)	
	2016년	2017년	2016년	2017년
1월	317,354	308,643	299,872	296,299
2월	237,633	297,978	204,484	241,707
3월	322,388	364,163	275,360	321,895
4월	316,301	339,520	285,274	305,389
5월	317,728	338,753	291,500	303,105
6월	342,114	377,684	296,519	329,406
7월	337,773	356,190	304,465	326,589
8월	341,766	368,190	309,670	332,663
9월	367,724	403,413	328,019	358,705
10월	350,949	378,694	313,726	334,735
11월	374,987	407,129	340,935	367,423
12월	385,817	420,586	340,340	360,688
합 계	4,012,534	4,360,943	3,590,164	3,878,604

출처: 홍콩통계청(<https://www.censtatd.gov.hk/home/index.jsp>)

(나) 중계무역 현황

표: 4-2-96. 2016년~2017년 홍콩 중계무역의 수출입 총액 (단위: 백만 HKD)

구분	수입 (백만 HKD)		수출 (백만 HKD)	
	2016년	2017년	2016년	2017년
1월	3,425	3,245	296,447	293,054
2월	2,673	2,774	201,811	238,933
3월	3,583	4,185	271,778	317,711
4월	3,404	3,332	281,870	302,057
5월	3,494	3,656	288,006	299,449

6월	3,621	3,707	292,898	325,699
7월	3,907	3,699	300,558	322,891
8월	4,019	3,909	305,651	328,754
9월	3,686	3,926	324,333	354,780
10월	3,632	3,748	310,094	330,987
11월	3,825	3,869	337,110	363,554
12월	3,614	3,618	336,726	357,070
합 계	42,883	43,668	3,547,282	3,834,939

출처: 홍콩통계청(<https://www.censtatd.gov.hk/home/index.jsp>)

※ 1980년~2014년 상품 수출입의 중계무역 비중은 30%에서 98.5%로 증가했으며 아시아 지역의 중계무역 중심지로 자리 잡게 되었다

(다) 무역의 종류

㉑ 중계무역

- 재수출의 목적으로 물품 등을 홍콩으로 수출하여 홍콩 보세구역 및 보세구역외 장치의 허가를 받은 장소에 반입하여 재수출하는 방법을 중계무역이라고 한다.
수출입의 주체가 되는 중계무역업자가 본인의 책임 하에 물품을 수출입 및 대금결제도 중계무역업자의 책임 하에 진행 된다.
- 홍콩을 경유하는 중계무역의 장점
 - 홍콩은 아시아 지역의 유통 허브로서 중국 진출을 위한 교두보 역할을 할 수 있는 중요한 기반이며, 높은 지리적 접근성, 문화적 복합성 등을 포함해 홍콩 무역상의 활용으로 對 중국 수출의 통관 및 법적 제도적 리스크 완화가 가능하다.
 - 홍콩의 무관세 정책과 부가가치세와 같은 간접세 비과세 정책은 기업의 유리한 경영 환경을 조성하고 있다.
- 중계무역의 물품 및 대금의 이동경로

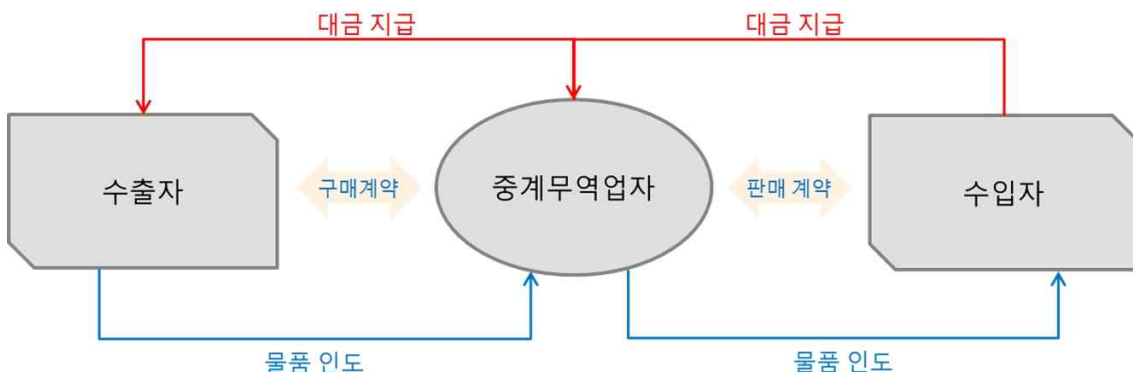


그림 4-2-26. 중계무역의 물품 및 대금의 이동경로

㉔ 중계무역

- 수출자와 수입자가 존재하며 계약 관계를 중개하는 중개인이 있다. 중계무역과 달리 중계무역업자는 물품의 수출입 및 대금결제 등에 관여하지 않으며, 매매계약에 의한 차익이 아닌 단순 중개역할에 의한 중개수수료로 받는다.
- 중계무역의 물품 및 대금의 이동경로

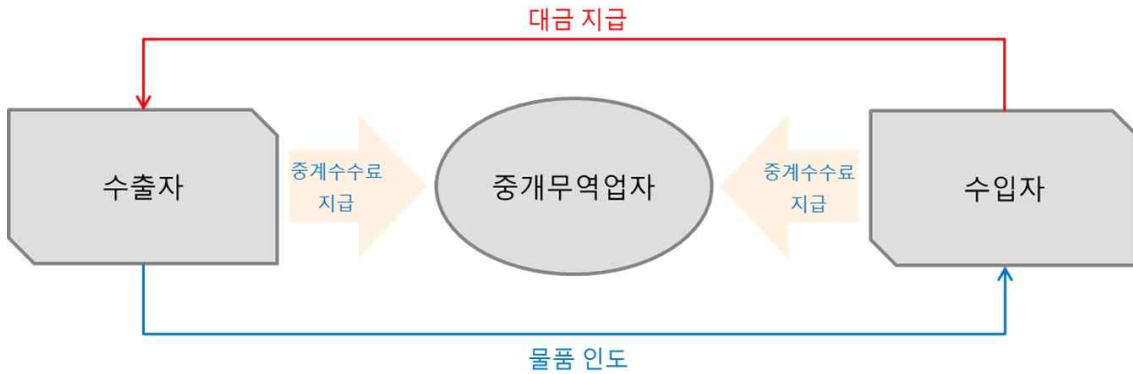


그림 4-2-27. 중계무역의 물품 및 대금의 이동경로

㉕ 외국인도수출

- 외국인도수출은 중간상 국가의 통관 수속이 진행되지 않지만 수출대금을 수령하는 등 외국인도수출업자가 수출입의 주체가 되는 것은 중계무역업자와 동일하다.
- 외국인도 수출의 물품 및 대금의 이동경로

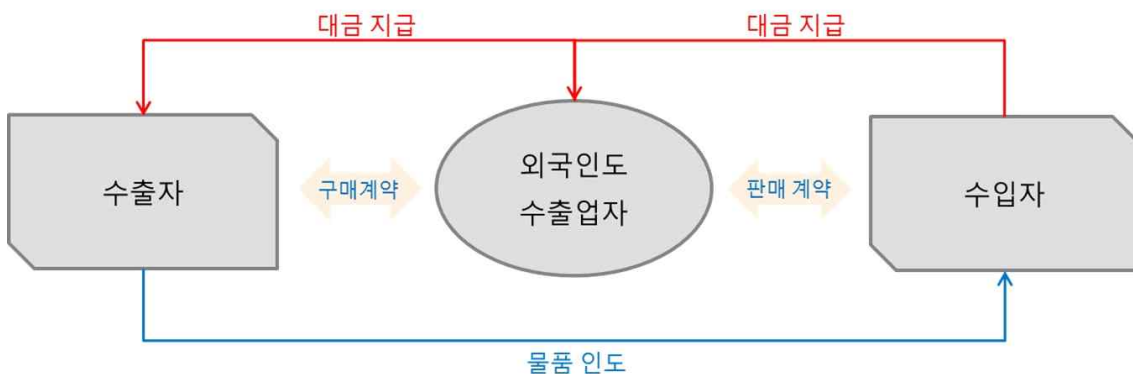


그림 4-2-28. 외국인도 수출의 물품 및 대금의 이동경로

㉖ 홍콩의 수출식물 필요 서류

- 수출신고서

- 상업송장: C/I (Commercial Invoice) 및 포장명세서: P/L (Packing List)
- 선하증권: B/L (Bill of Lading) 또는 AWB (Airwaybill)
- 구매확인서: P/O (Purchasing Order)
- 수출/재수출 식물 위생 증명서
- 기타 세관 요청 서류

※ 주의 사항

중개, 중계무역을 진행 시 Switch B/L이 가능 할 수 있도록 포워더업체를 중개, 중계무역업자가 선택을 할 수 있도록 무역 조건을 C그룹(매도인이 운송인을 지정하여 물품을 인도하는 조건으로 CFR, CIF, CPT, CIP) 또는 D그룹(DAT, DAP, DDP)으로 진행해야 한다.

(11) 중계무역을 위한 홍콩회사 설립 방법

(가) 홍콩회사 설립의 목적

㉠ 중국시장 진출을 위한 교두보

- 홍콩-중국간 CEPA(포괄적 경제 동반자 협정) 체결로 인해 중국으로 수출 경쟁력(홍콩-중국 수출 무관세) 증대 할 수 있으며, 중국 직접투자에 대한 리스크를 감소(노동, 외환, 지적재산권, 비관세장벽 등) 할 수 있다.

㉡ 조세제도

- 전 세계 최저 세율인 법인세 16.5%(한국 24.2%, 중국 25%), 개인 소득세 15%,를 적용하고 있으며, 관세 및 부가가치세 및 상속, 증여세가 없으며, Offshore(역외수입) 소득 및 이자, 배당소득이 비과세 처리 외 이중과세 방지협약(중국, 한국, 미국 등 11개국)이 가능하다.

㉢ 테스트 마켓

- 홍콩-마카로-광둥성 FTZ(자유무역구)의 초대형 경제통합 및 자유무역 추진 지역으로 연간 홍콩 방문 관광객은 약 52백만 명 이상이며, 연간 500여 개의 전시회 및 글로벌 기업, 바이어의 집결지로 상품의 다국적 반응을 테스트 할 수 있는 좋은 시장을 갖추고 있다.

㉣ 안전하고 자유로운 외환관리 및 중계무역

- 인터넷 뱅킹을 통한 빠르고 간편한 제3국 송금 할 수 있으며, 직접 자금관리 및 투자활동(자회사설립, 지분매입, 주식투자, 부동산 매입 등)이 가능하며, 중국 생산 > 홍콩을 통한 제3국 수출의 중계무역을 통하여 Trans-L/C개설(원산지 OEM 가격 노출 방지)이 가능하다.

(나) 홍콩회사의 설립 과정

㉓ 홍콩회사의 설립 과정



그림 4-2-29. 홍콩회사의 설립 과정

출처: 해니홍콩컨설팅(www.anyhkg.com)

㉔ 국내신고 절차

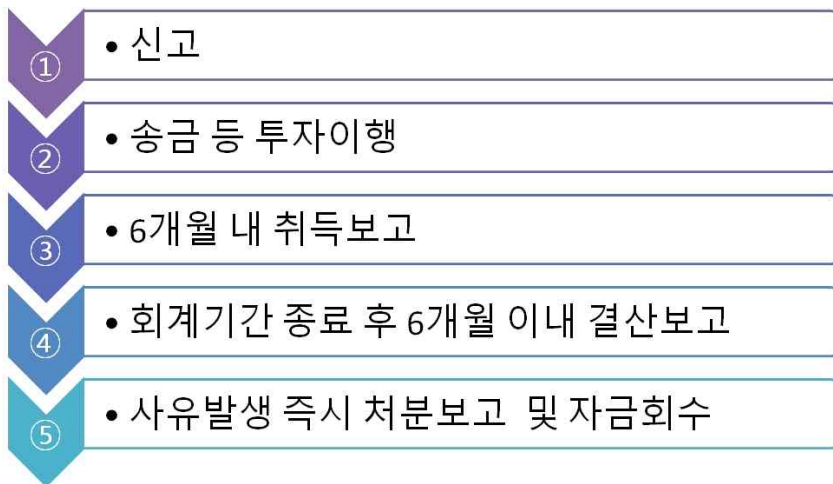


그림 4-2-30. 국내신고 절차

출처: 해니홍콩컨설팅(www.anyhkg.com)

㉕ 홍콩회사 설립 준비 및 소요시간

표: 4-2-97. 홍콩회사 구분 및 설립방법

구분	홍콩개인	홍콩법인
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 한국 개인사업자의 형태와 유사 - 개인회사는 등기의무가 없으므로 사업자등록증(BR)만으로 설립 가능 - 개인회사는 대표자 무한책임 	<ul style="list-style-type: none"> - 한국의 주식회사와 유사한 형태 - 이사는 최대 50명까지 선임 가능 - 적용 세율 16.5% 단일세율 - 홍콩 이외에 제3국 자회사 설립가능
준비	<ul style="list-style-type: none"> - 회사명 중복 가능(단 Limited 사용 	<ul style="list-style-type: none"> - 이사 : 국적에 관계없이 만18세 이상의

사항	불가) - 당기 매출 HKD 2백만불 이상의 경우 회계감사 의무 - 홍콩 사무실 임대 - 홍콩 직원 고용 및 홍콩 시민권자 책임자로 선정의무 - 해외투자 불가	개인으로써 최소 1인 이상(1인 이사/주주 겸임 가능) - 주주 : 국적 및 연령 제한이 없으며, 개인 또는 법인으로서 최소 1인 이상(홍콩에 등기되어 있지 않은 경우) - 법인 관리(간사) 회사 지정 - 홍콩 내 주소지 지정
구비서류	- 설립자 여권, 영문주소지 사본 각 1부 - 여권 및 출입국 일체 기록 사본 1부	- 여권사본 1부(주주/이사, 겸임가능) - 영문 주소지 증명 1부(주주/이사) : 주민등록 초본 영문 - 주식 배분율 - 홍콩법인 상호명(중복 불가) - 업종(특수업종이 아닌경우 불필요)
사업계획서	- 회사 조직도(홍콩직원 고용명부 포함) - 사무실 임대차계약서(사무실 사용용도 설명 포함) - 책임자 거주지 증명 - 매입/매출 내용 및 계약서 - 홍콩 내 개인계좌 정보	
소요시간	- 구비서류 완료 후 약 1개월	- 구비서류 준비 후 약 5영업일 소요

출처: 나이스 컨설팅(www.niceconsulting.co.kr)

마. 결과요약

- 중국의 시장조사로 다양한 묘목수입기업 및 판매경로가 조사 되었지만 중국의 사과품종 보호 및 개발로 수입 조건이 까다롭고 검역비용이 높아져 대다수 기업이 사과묘목 수입을 꺼려하고 있다.
- 한국 내 사과 화상병 발생으로 사과묘목은 일본 수출이 불가능하지만, 종자 수출은 가능하며, 농림축산검역본부에 질의 결과 사과 무병대목 및 묘목의 수출 가능여부는 현재 확인되지 않았으며, 일본으로 사과묘목을 수출하고자 하는 기업은 양국 식물검역기관 및 관세청을 통해 지속적인 조사가 필요하다.
- 대만의 시장조사 결과 국가 정책에 따라 사과묘목의 생산량은 증가하였으나 재배면적이 여전히 협소하며, 대만의 사과 수입개방 및 재배환경 조건으로 일부지역에서 사과를 재배하고 있다. 수입사과에 비해 가격 경쟁력이 낮아 생산량은 감소 할 예정이며, 대만 환경에 적합한 품종 개발이 필요하다.
- 홍콩은 국가면적이 협소하며, 무역개방국가로 사과묘목 및 재배지관련 통계 및 자료 수집에 어려움이 있었으며, 중계무역을 통해 중국 수출시장의 교두보로 활용이 가능하며, 홍콩-중국의 수출입 절차 및 관련 조건의 조사가 필요하다.

4. 수출 실증을 통한 운송 조건 구명 및 재배지 식물생육 조사

- 수출입 시 검역 및 운송의 문제로 포장 상태 및 제품이 훼손되어 대목 및 묘목이 오염되거나 재포장의 번거로움으로 검역 수량이 누락되는 경우가 종종 발생하고 있다. 이러한 문제점은 클레임 발생 및 바이어 유지에 문제가 될 수 있으므로 운송 중 환경 데이터 수집 및 장거리 복합운송 및 검역편의성을 보완한 수출 포장재를 연구 개발이 진행되어야 한다.
- 뿐만 아니라 국내 대목 및 묘목 수출 후 수입국의 재배지 환경에 따라 식물성장에 문제 발생을 줄이기 위해 수입국의 재배 환경 및 현지적응 조사가 필요하다.
- 운송 방법에 따른 온습도 데이터 수집을 위해 해상 및 항공 운송으로 수출항구 및 공항으로 발송하여 포장재 내부의 온습도 데이터를 수집하였으며, 포장방법별 데이터 수집을 위해 온습도 센서를 설치하여 포장별 온습도 데이터를 수집하였다. 운송 중 포장박스의 내구성 테스트를 위해 중국으로 발송하여 문제점 확인 및 개선점을 보완하여 한국으로 다시 발송하였으며, 두 번의 운송에 걸쳐 수출 묘목박스 및 대목박스 디자인을 구상하였다.
- 재배지의 환경 데이터를 수집하기 위해 북경화공원예장, 및 보정시 묘목기지에 지중 온습도 및 EC 센서를 설치하여 일정기간동안의 재배환경 데이터를 수집하였으며, 산동성과수연구소 연구원과 미팅을 진행하며 산동성과수연구소 사과묘목 재배시험장의 환경 데이터를 수집하였다.

가. 운송방법별 온습도 데이터 수집

(1) 인천-북경 핸드캐리(항공운송) 온습도 데이터 로거

표 4-3-1. 인천-북경 핸드캐리(항공운송) 온습도 데이터 로거

데이터 로거 시간	구분			로거 온도 Temp, °C				현지 온도 Temp, °C			로거 습도 RH, %
	장소	장소 (세부)	현지 날씨	기록 온도	평균 온도	최고 온도	최저 온도	평균 온도	최고 온도	최저 온도	기록습도
10. 12. 17 오전 10시 19분 46초	한국	인천 공항	구름 많음	20.1	20.15	20.2	20.1	11	13	9	59.758
10. 12. 17 오전 10시 49분 46초				20.2							59.259
10. 12. 17 오전 11시 19분 46초		인천 항공화물 물류센터		20.3	20.45	20.6	20.3				61.06
10. 12. 17 오전 11시 49분 46초				20.6							59.199
10. 12. 17 오후 12시 19분 46초	한국- 중국	항공기		20.8	21	21.2	20.8				58.849
10. 12. 17 오후 03시 19분 46초				21.2							58.501
10. 12. 17 오후 04시 19분 46초	중국	북경 항공화물 물류센터	흐림 뒤 맑음	21.1	21.1	21.1	21.1	11	15	7	57.957
10. 12. 17 오후 04시 49분 46초		북경 공항		21.3	21.3	21.3	21.3				58.901
10. 12. 17 오후 06시 19분 46초		차량		23.8	22.05	23.8	20.3				59.06
10. 12. 17 오후 06시 49분 46초				20.3							51.684

(2) 천진-인천 해상운송 온습도 데이터 로거

표 4-3-2. 천진-인천 해상운송 온습도 데이터 로거

표 4-1-52 천진-인천 해상운송 온습도 데이터 로거

구분				로거 온도 Temp, °C				현지 온도 Temp, °C			로거 습도 RH, %
날짜 및 데이터 로거 시간	장소	장소 (세부)	현지 날씨	기록온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	기록 습도
10. 15. 17 오전 08시 28분 03초	중국	천진 항구	흐린 뒤 맑음	22	21.15	22	20.3	14	18	10	45.638
10. 15. 17 오전 08시 58분 03초				20.3							46.759
10. 15. 17 오전 11시 28분 03초	중국 - 한국	선박		18.1	19.25	20.4	18.1				45.786
10. 15. 17 오후 02시 28분 03초				20.4							52.219
10.16. 17 오전 08시 28분 03초				20.1	19.35	20.1	18.6				60.01
10.16. 17 오전 09시 58분 03초				18.6							61.121
10.16. 17 오후 01시 28분 03초	한국	인천항구	비	19.2	18.35	19.2	17.5	16	19	13	58.942
10.16. 17 오후 02시 58분 03초				17.5							59.243

(3) 부산-홍콩 해상운송 온습도 데이터 로거

표 4-3-3. 부산-홍콩 해상운송 온습도 데이터 로거

표 4-1-53 부산-홍콩 해상운송 온습도 데이터 로거

구분				로거 온도 Temp, °C				현지 온도 Temp, °C			로거 습도 RH, %
날짜 및 데이터 로거 시간	장소	장소 (세부)	현지 날씨	기록온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	기록 습도
10. 16. 17 오전 10시 14분 54초		차량	구름 조금	19.3	20.4	21.5	19.3	18	20	16	61.708
10. 16. 17 오후 12시 44분 54초				21.5							58.459
10. 16. 17 오후 01시 14분 54초	한국	부산항	비	21.4	19.65	21.4	17.9	18	20	16	57.312
10. 16. 17 오후 11시 44분 54초				17.9							60.535
10. 17. 17 오전 04시 14분 54초		물류보관소	구름 많음	16.5	19.7	22.8	16.5	19	22	16	63.269
10. 17. 17 오후 12시 14분 54초				22.8							58.547
10. 17. 17 오후 01시 44분 54초	한국 - 홍콩	선박		25.6	22.2	25.6	18.7				56.199
10. 17. 17 오후 09시 44분 54초				18.7							58.037
10. 18. 17 오전 12시 14분 54초				19.9	20.9	21.8	19.9				58.621
10. 18. 17 오후 11시 44분 54초				21.8							57.739
10. 19. 17 오전				21.8	22.8	23.7	21.8				57.77

12시 14분 54초											
10. 19. 17 오후 05시 14분 54초			23.7								56.695
10. 20. 17 오전 04시 14분 54초			22.8	23.3	23.8	22.8					58.181
10. 20. 17 오후 04시 14분 54초			23.8								58.259
10. 21. 17 오전 04시 14분 54초			23	23.5	23.9	23					59.963
10. 21. 17 오후 03시 44분 54초			23.9								59.542
10. 22. 17 오전 04시 44분 54초			22.7	23.2	23.6	22.7					61.989
10. 22. 17 오후 03시 44분 54초			23.6								61.428
10. 23. 17 오후 01시 14분 54초			22.9	22.2	22.9	21.4					63.413
10. 23. 17 오후 11시 44분 54초			21.4								65.239
10. 24. 17 오전 08시 14분 54초			20.9	21.9	22.8	20.9					66.856
10. 24. 17 오후 11시 44분 54초			22.8								62.89
10. 25. 17 오전 12시 14분 54초			22.8	23.7	24.6	22.8					62.86
10. 25. 17 오후 11시 44분 54초			24.6								59.956
10. 26. 17 오전 12시 14분 54초			24.6	25.3	26	24.6					59.956
10. 26. 17 오후 06시 14분 54초			26								58.728
10. 27. 17 오전 07시 44분 54초			23.8	28.2	32.6	23.8					61.31
10. 27. 17 오전 10시 44분 54초			32.6								59.586

10. 27. 17 오후 01시 14분 54초	홍콩	홍콩 항공	맑음	28.5	28.9	29.3	28.5	24	28	20	54.287
10. 27. 17 오후 03시 14분 54초				29.3							54.526
10. 27. 17 오후 03시 44분 54초		물류보관소	맑음	29.4	26.6	29.4	23.8	24	28	20	54.664
10. 27. 17 오후 11시 44분 54초				23.8							61.517
10. 28. 17 오전 12시 14분 54초		차량	맑음	23.4	22.7	23.4	21.9	23.5	27	20	62.011
10. 28. 17 오전 07시 44분 54초				21.9							65.95

(4) 홍콩-인천 항공운송 온습도 데이터 로거

표 4-3-4. 홍콩-인천 항공운송 온습도 데이터 로거

표 4-1-54 홍콩-인천 항공운송 온습도 데이터 로거

구분				로거 온도 Temp, °C				현지 온도 Temp, °C			로거 습도 RH, %						
날짜 및 데이터 로거 시간	장소	장소 (세부)	현지 날씨	기록 온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	기록 습도						
11. 03. 17 오후 07시 44분 54초	홍콩	물류보관소	흐린 뒤 맑음	26.5	25.8	26.5	25.1	23.5	28	19	50.836						
11. 03. 17 오후 09시 14분 54초				25.1							51.848						
11. 04. 17 오전 12시 14분 54초			대체로 흐림	25.2							24.5	25.2	23.8	23	25	21	52.937
11. 04. 17 오전 04시 44분 54초				23.8													51.667
11. 04. 17 오전 05시 14분 54초	홍콩 - 한국	항공		23.4	18.9	23.4	14.4										51.706
11. 04. 17 오전 09시 44분 54초			14.4	48.657													
11. 04. 17 오전 10시 44분 54초	한국	물류센터	맑음	15.5	15.85	16.2	15.5	11.5	16	7	45.431						
11. 04. 17 오후 03시 44분 54초				16.2							43.275						

(5) 인천-위해 해상운송 온습도 데이터 로거

표 4-3-5. 인천-위해 해상운송 온습도 데이터 로거

표 4-1-55 인천-위해 해상운송 온습도 데이터 로거

구분				로거 온도 Temp, °C				현지 온도 Temp, °C			로거 습도 RH, %
날짜 및 데이터 로거 시간	장소	장소 (세부)	현지 날씨	기록온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	기록 습도
10. 17. 17 오후 12시 31분 28초	한국	포워딩 사무실	구름조금	27.8	24.55	27.8	21.3	13	21	5	46.469
10. 17. 17 오후 03시 31분 28초				21.3							48.505
10. 17. 17 오후 04시 01분 28초		인천 항구		20.9	21.05	21.2	20.9				50.213
10. 17. 17 오후 05시 01분 28초				21.2							52.635
10. 17. 17 오후 06시 31분 28초	한국 - 중국	선박 화물 창고		18.1	19.05	20	18.1				55.081
10. 17. 17 오후 11시 31분 28초				20							62.241
10. 18. 17 오전 12시 01분 28초				20	19.3	20	18.6				62.081
10. 18. 17 오후 05시 01분 28초				18.6							59.243
10. 18. 17 오후 06시 01분 28초	중국	위해 항구	구름많음	22.8	21.2	22.8	19.6	16.5	18	15	61.815
10. 18. 17 오후 07시 31분 28초				19.6							66.27
10. 18. 17 오후 08시 31분 28초		택배		15.2	15.75	16.3	15.2				68.452
10. 18. 17 오후 10시 31분 28초				16.3							73.757

(6) 광주-인천 해상운송 온습도 데이터 로거

표 4-3-6. 광주-인천 해상운송 온습도 데이터 로거

구분				로거 온도 Temp, °C				현지 온도 Temp, °C			로거 습도 RH, %	
날짜 및 데이터 로거 시간	장소	장소 (세부)	현지 날씨	기록온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	평균온도	최고 온도	최저 온도	기록 습도	
11. 19. 17 오후 06시 01분 28초	중국	중산 물류창고	부분 흐림	13.4	13.35	13.4	13.3	24.5	27	22	62.213	
11. 19. 17 오후 06시 31분 28초				13.3							61.754	
11. 19. 17 오후 07시 01분 28초		화물차			13.1	12.4	13.1	11.7				61.456
11. 19. 17 오후 11시 31분 28초					11.7							59.127
11. 20. 17 오전 12시 01분 28초					11.6	9.55	11.6	7.5				58.807
11. 20. 17 오전 09시 01분 28초					7.5							57.6
11. 20. 17 오전 11시 01분 28초		연태항	부분 흐림		8.1	8.85	9.6	8.1	5.5	12	-1	58.317
11. 20. 17 오후 02시 31분 28초					9.6							56.723
11. 20. 17 오후 05시 01분 28초		중국 - 한국	선박		10.7	9.6	10.7	8.5				55.598
11. 20. 17 오후 08시 01분 28초					8.5							52.906
11. 21. 17 오후 01시 31분 28초	7				8.05	9.1	7	57.029				
11. 21. 17 오후 04시 01분 28초	9.1							59.325				
11. 21. 17 오후 04시 31분 28초	한국	인천 CFS	흐림	8.9	7.95	8.9	7	17	22	12	58.267	
11. 21. 17 오후 06시 31분 28초				7							56.996	
11. 21. 17 오후 07시 01분 28초		경동택배	흐림	6.5	5.05	6.5	3.6				57.273	
11. 21. 17 오후 11시 01분 28초				3.6							57.167	

나. 포장방법 및 성장 매개체별 온습도 데이터 수집

○ 제품의 각 부분별로 나누어 센서를 설치하여 포장 방법에 따른 온습도 데이터 수집.

(1) 포장 방법

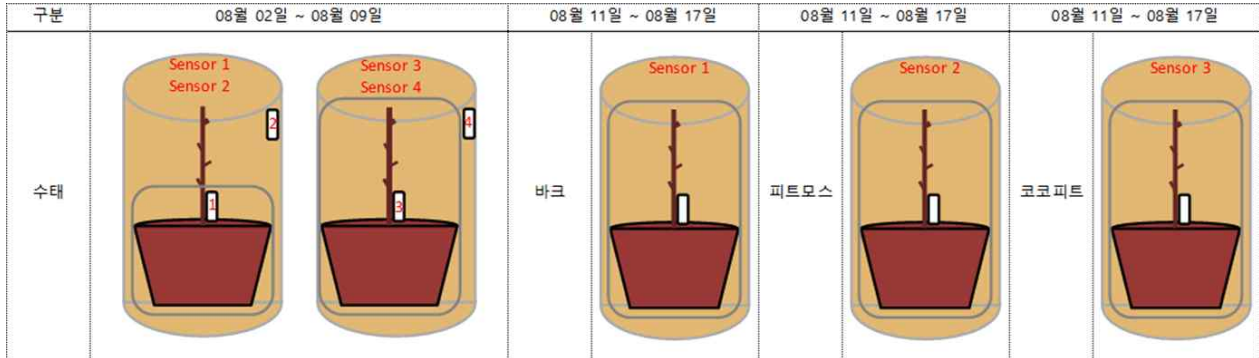


그림 4-3-1. 포장방법별 센서 설치 위치

(2) 수태 온습도 데이터

표 4-3-7. 수태 포장 시 SENSOR-001의 온습도 데이터

Date	SENSOR-001					
	Max Temp ° C	Min Temp, ° C	Avg Temp, ° C	Max RH, %	Min RH, %	Avg RH, %
2018-08-02	33	23	28	93	74	86
2018-08-03	37	25	30	93	75	87
2018-08-04	29	29	29	93	90	92
2018-08-05	29	28	29	95	92	94
2018-08-06	29	28	28	96	94	95
2018-08-07	29	28	28	96	94	95
2018-08-08	29	28	28	96	93	95
2018-08-09	29	28	28	96	94	95

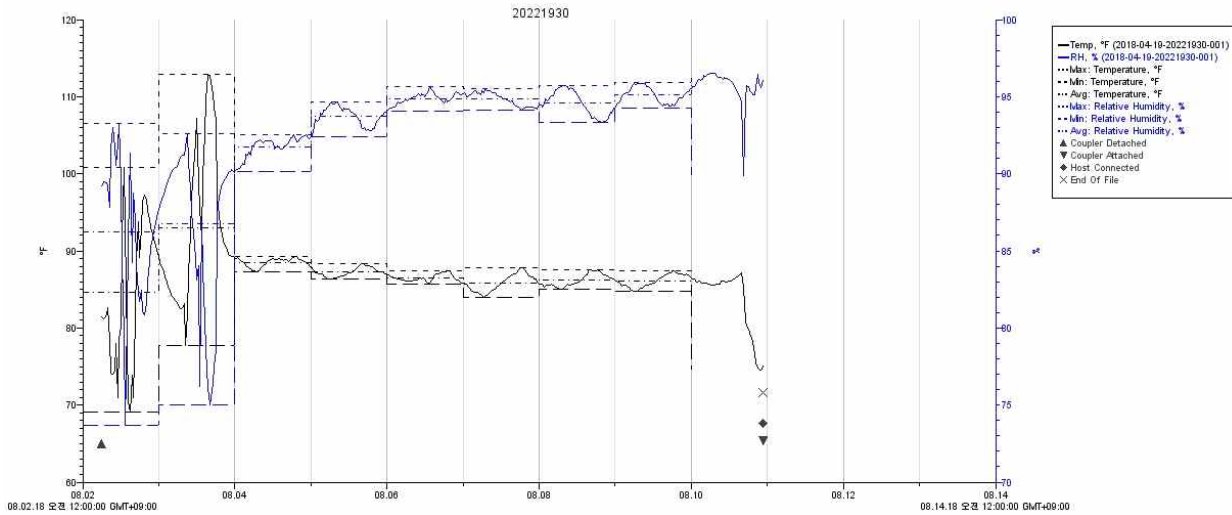


표 4-3-8. 수태 포장 시 SENSOR-002의 온습도 데이터

Date	SENSOR-002					
	Max Temp ° C	Min Temp, ° C	Avg Temp, ° C	Max RH, %	Min RH, %	Avg RH, %
2018-08-02	24	29	29	66	26	48
2018-08-03	26	31	31	75	35	56
2018-08-04	29	29	29	66	58	63
2018-08-05	28	29	29	72	65	69
2018-08-06	28	28	28	77	71	74
2018-08-07	28	28	28	73	68	71
2018-08-08	28	28	28	76	63	70
2018-08-09	28	28	28	76	68	72

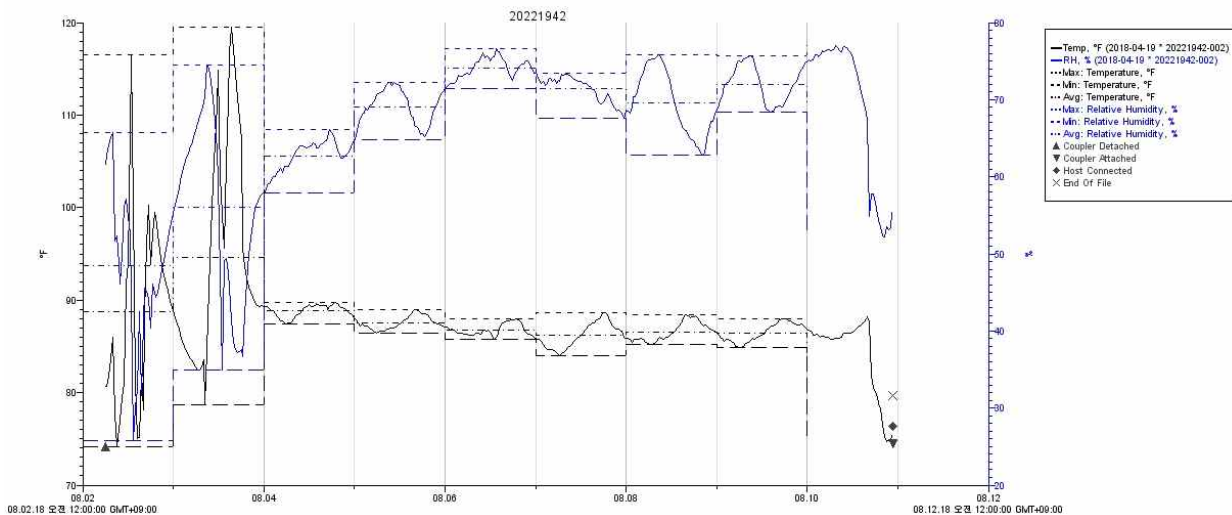


표 4-3-9. 수태 포장 시 SENSOR-003의 온습도 데이터

Date	SENSOR-003					
	Max Temp ° C	Min Temp, ° C	Avg Temp, ° C	Max RH, %	Min RH, %	Avg RH, %
2018-08-02	33	22	28	100	77	98
2018-08-03	37	25	30	100	87	99
2018-08-04	29	29	29	100	100	100
2018-08-05	29	28	29	100	100	100
2018-08-06	29	28	28	100	100	100
2018-08-07	29	28	28	100	100	100
2018-08-08	29	28	28	100	100	100
2018-08-09	29	28	28	100	100	100

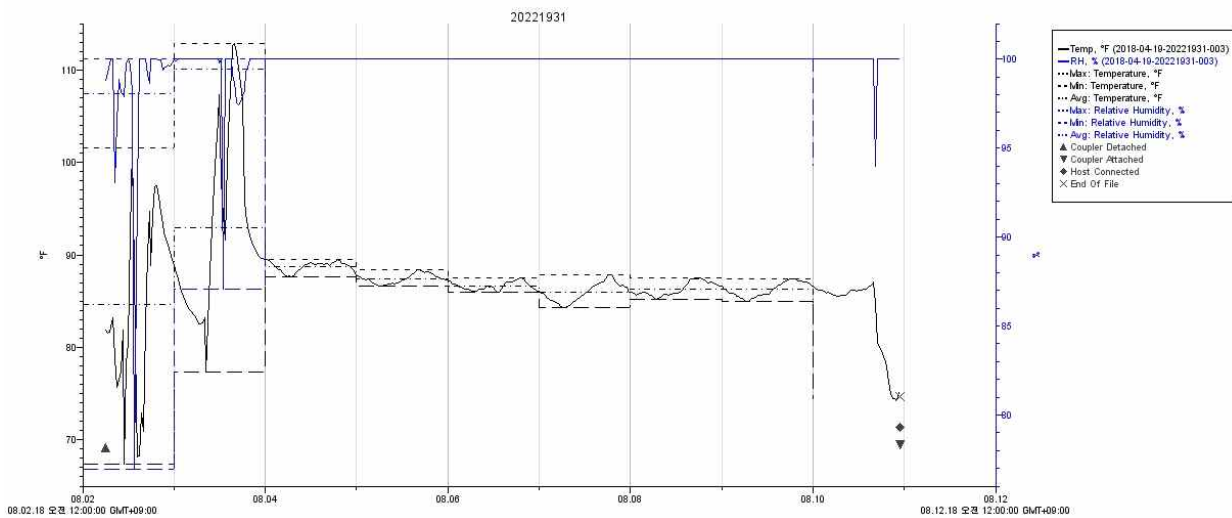
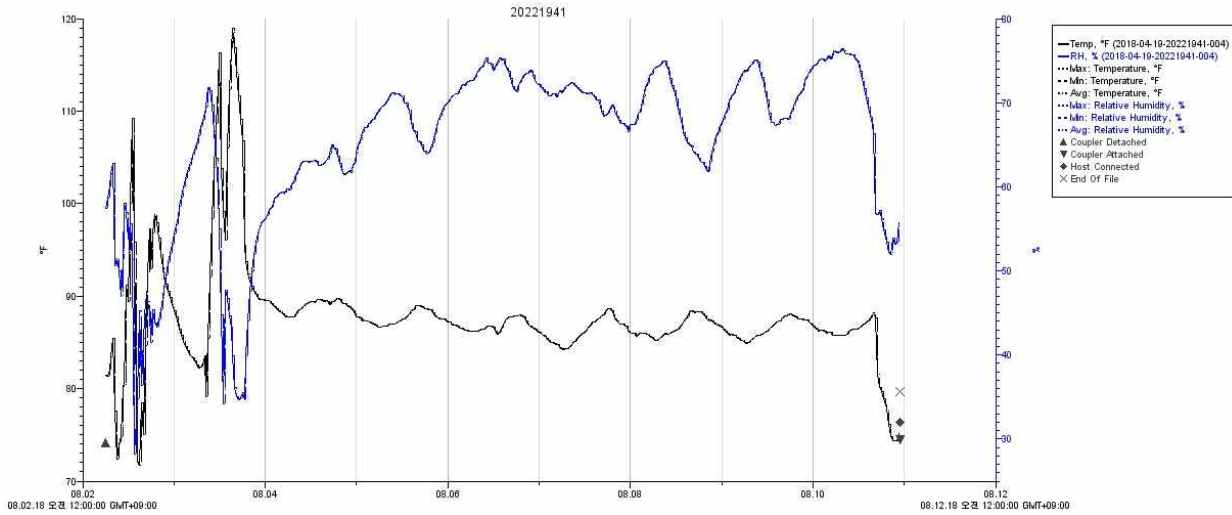


표 4-3-10. 수태 포장 시 SENSOR-004의 온습도 데이터

Date	SENSOR-004					
	Max Temp ° C	Min Temp, ° C	Avg Temp, ° C	Max RH, %	Min RH, %	Avg RH, %
2018-08-02	24	29	29	63	28	49
2018-08-03	26	31	31	72	34	54
2018-08-04	29	29	29	65	56	61
2018-08-05	28	29	29	71	64	68
2018-08-06	28	28	28	75	70	73

2018-08-07	28	28	28	72	67	70
2018-08-08	28	28	28	75	62	68
2018-08-09	28	28	28	75	67	71



○ 테스트 후 묘목 상태

- 수태의 포장별 테스트 결과 센서 4개의 온도 변화는 큰 차이가 없으나 비닐 포장 방법에 따라 습도는 큰 차이가 났으며, SENSOR003이 양호한 습도 유지를 나타냈으며, 테스트 완료 후 묘목에 뿌리 및 싹의 성장이 발견되었다.

	테스트 전	테스트 후
SENSOR003 묘목		
기타 SENSOR 묘목		

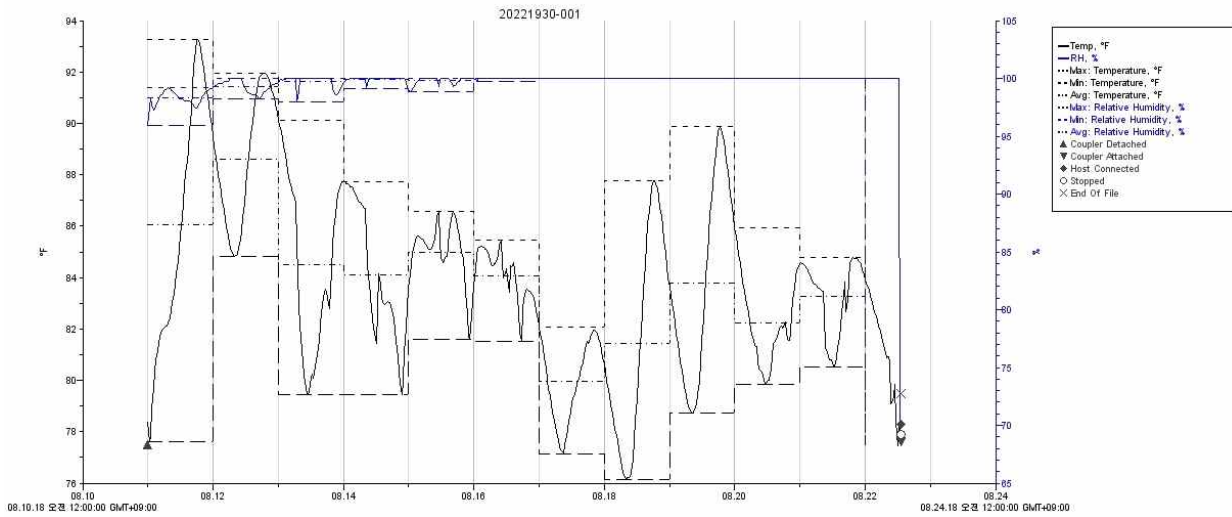
그림 4-3-2. 테스트 완료 후 묘목 상태

(3) 바크 온습도 데이터

표 4-3-11. 바크 온습도 데이터

Date	SENSOR					
	Max Temp ° C	Min Temp, ° C	Avg Temp, ° C	Max RH, %	Min RH, %	Avg RH, %
2018-08-02	31	25	28	99	96	98
2018-08-03	30	28	29	100	98	99

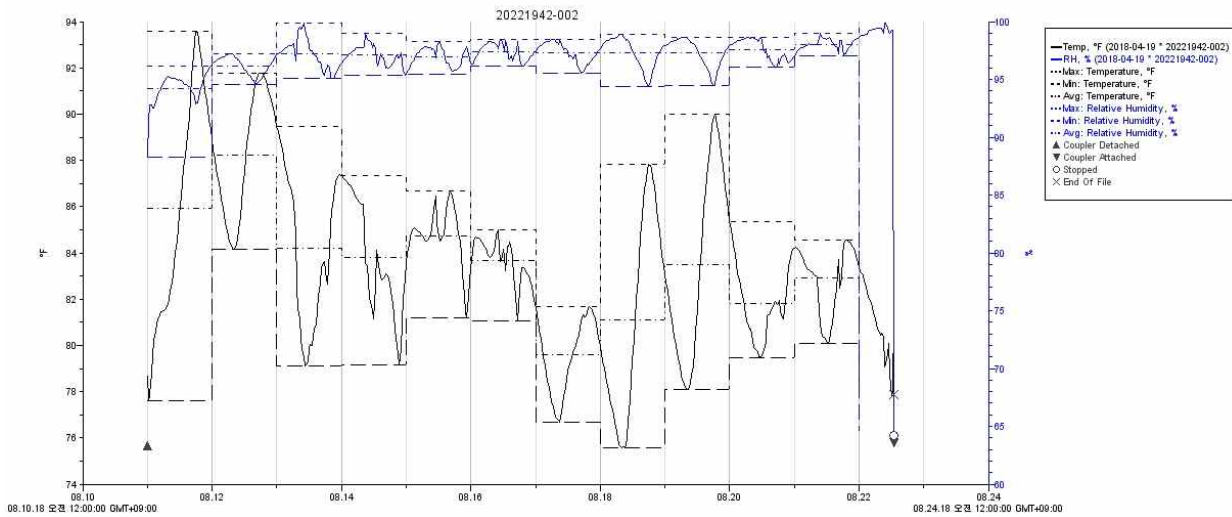
2018-08-04	30	26	28	100	98	100
2018-08-05	29	26	28	100	99	100
2018-08-06	28	27	28	100	99	100
2018-08-07	28	27	28	100	100	100
2018-08-08	27	25	26	100	100	100
2018-08-09	29	25	27	100	100	100



(4) 코코피트 온습도 데이터

표 4-3-12. 코코피트 온습도 데이터

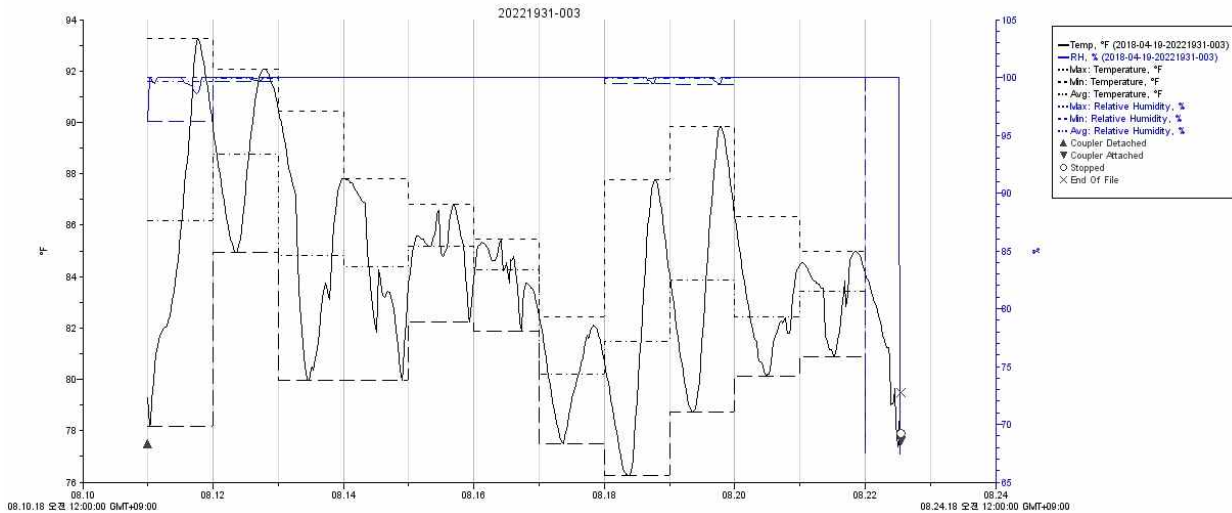
Date	SENSOR					
	Max Temp ° C	Min Temp, ° C	Avg Temp, ° C	Max RH, %	Min RH, %	Avg RH, %
2018-08-02	35.3	29.3	32.5	96	88	94
2018-08-03	34.7	31.8	33.3	97	95	96
2018-08-04	33.8	29.9	31.8	100	95	97
2018-08-05	33.0	29.9	31.7	99	95	97
2018-08-06	32.7	30.7	32.0	98	95	97
2018-08-07	32.1	30.6	31.6	98	96	97
2018-08-08	30.9	29.0	30.1	98	96	97
2018-08-09	33.2	28.5	30.6	99	94	97



(5) 피트모스 온습도 데이터

표 4-3-13. 피트모스 온습도 데이터

Date	SENSOR					
	Max Temp ° C	Min Temp, ° C	Avg Temp, ° C	Max RH, %	Min RH, %	Avg RH, %
2018-08-02	35.3	29.5	32.6	100	96	100
2018-08-03	34.8	32.1	33.5	100	100	100
2018-08-04	34.2	30.2	32.1	100	100	100
2018-08-05	33.2	30.2	31.9	100	100	100
2018-08-06	32.8	31.1	32.2	100	100	100
2018-08-07	32.3	30.9	31.8	100	100	100
2018-08-08	31.2	29.3	30.3	100	100	100
2018-08-09	33.2	28.8	30.8	100	99	100



다. 포장 구조재 내구성 테스트

○ 지관(φ100×2.3t×1050mm), 사각박스(750×170×100mm×3.0t) 운송 내구성 테스트

(1) 한국 → 중국 3개도시 발송 (문제점 파악 및 개선점 연구 목적)

NO.	운송지	포장 상태 (발송)	소요 시간	포장 상태 (도착)		문제점	개선 방법
1	인천-연태-광주		5일 발송: 2018-08-14 도착: 2018-08-19			1. 테이핑 파손 2. 내부 보습제 상태 훼손 3. 운송 중 박스 파손	1. 보습제 훼손 방지를 위한 상하방향 표시 2. 화분 고정 방법 고려 3. 간이 검역, 검사 포장 방법 고려 4. 박스 내구성 강화를 위한 고밀도 박스사용 5. 충격 방지를 위한 식물 기재 표시
2	인천-위해-석가장		4일 발송: 2018-08-14 도착: 2018-08-18			1. 내부 보습제 상태 훼손 2. 운송 중 박스 파손	1. 박스 내구성 강화를 위한 고밀도 박스사용 2. 충격 방지를 위한 식물 기재 표시
3	인천-청도-서안		5일 발송: 2018-08-14 도착: 2018-08-19			1. 내부 보습제 상태 훼손 2. 운송 중 박스 파손	1. 박스 내구성 강화를 위한 고밀도 박스사용 2. 충격 방지를 위한 식물 기재 표시

그림 4-3-3. 해외운송 후 제품 및 포장재 상태

(2) 중국 3개도시 → 한국 발송 (개선 방법 적용 후 개선점 확인 목적)





NO.	운송지	소요 시간	포장 상태 (도착)	문제점	개선점 및 개선 방법	
4	광주-연태-평택	5월 발송: 2018-08-19 도착: 2018-08-24		1. 운송 시 박스 충격 발견 2. 화분 미고정으로 인한 보습제 화분 이탈	개선점	1. 상향방향을 유지하여 도착 2. 사각박스 외부 충격 흔적은 발견, 박스 파손 흔적 없음
					개선 방법	1. 외부 충격에도 내부 물품이 손상이 가지 않도록 두꺼운 박스 사용 2. 박스와 화분의 고정 방법 연구 필요
5	석가장-위해-인천	4월 발송: 2018-08-19 도착: 2018-08-23		1. 화분 미고정으로 인한 보습제 화분 이탈	개선점	1. 박스와 화분의 고정 방법 연구 필요
					개선 방법	1. 박스와 화분의 고정 방법 연구 필요
6	서안-청도-인천	5월 발송: 2018-08-19 도착: 2018-08-24		1. 화분 미고정으로 인한 보습제 화분 이탈	개선점	1. 박스와 화분의 고정 방법 연구 필요
					개선 방법	1. 박스와 화분의 고정 방법 연구 필요

그림 4-3-4. 개선점 적용 후 해외운송 제품 및 포장재 상태

라. 포장 방법 연구

(1) 밀집 포장 및 복합, 장거리 수용용 포장 방법

표 4-3-14 박스 포장재의 규격 및 사용용도

구분	사진	설명
A골 (4.5~4.8mm) (10kg이내)		30cm당 골의 수는 ±34이며, 골의 높이는 4.5 ~ 5.0mm이다. 완충기능이 있으나 골의 밀도가 낮아 장거리운송 및 장기보관에 취약하다.
B골 (2.5~2.8mm) (5kg이내)		30cm당 골의 수는 ±50이며, 골의 높이는 2.5 ~ 3.0mm이며, 흡수력면은 A골에 비해 떨어지지만 재질 자체의 강도가 강하며, 골이 단단해서 잘 부스러지지 않는 특성을 가지고 있어 택배용 박스로 가장 많이 사용되고 있다.
E골 (1.2~1.5mm) (3kg이내)		30cm 골의 수는 ±93이며, 골의 높이는 1.1 ~ 1.4mm이며, 강도가 강하고 밀도가 높아 보관성이 우수하나 완충기능이 떨어지므로 충격에 약한 제품의 포장에는 부적합하다.
AB골 (7.0~8.5mm) (10kg이상)		골의 높이는 5.0 ~ 5.5mm와 이며, 7.0 ~ 9.0mm를 합쳐놓아 완충기능과 장기보관에 가장 적합하여 보통 수출용, 농산물 등의 무게가 많은 제품 포장용으로 사용되고 있다.

출처: 박스바다(www.boxbada.com)

※ 지관통은 사각박스와 달리 단면에 골이 없는 압축형 상자이며, 검역 시 식물을 빼내기 불편하며, 검역 후 테이핑 등의 재포장이 번거롭다. 식물과 같은 묘목을 발송하려면 지관통과 비슷한 내구성을 지닌 B골 이상의 박스를 사용해야 하며, 밀집 포장시 E골 골판지를 사용하여 칸막이를 만들어 주어 제품의 혼입을 방지해야 한다.

마. 현지 생육환경 조사

(1) 북경화풍원예장 생육환경 조사

① 북경화풍원예장 거래 품종

- 수밀도(水蜜桃) 사과: 일본 아오모리현의 들여와, 개당 무게는 320g에서 최대 709g까지 있으며, 사과의 안쪽은 백색이며, 과즙이 풍부하고, 당분 함량이 17%~18.7% 좌우이다. 정식 3년 후부터 과실이 맺히며, 북경의 경우 10월 초 과일이 익는다. 수밀도 사과는 일본 재배면적의 절반에 달하며, 선호도가 높은 사과에 속한다.



그림 4-3-5. 수밀도 묘목 및 과실

출처: 북경화풍원예장

- 홍밀취(红蜜脆) 사과: 홍밀취 사과는 허니크리스프 사과의 개량종이며, 과실이 원뿔형이며, 분홍색 혹은 빨간색이 있다. 개당 무게는 352g에서 최대 629g까지 있으며, 당분 함량이 15.6%~17.3% 좌우이다. 홍밀취 사과를 접한 사람들은 제일 맛있는 사과라 호평하였으며, 부사의 인지도를 넘어 중국 사과산업의 새로운 국면에 접어들 수 있을 것으로 기대하고 있다.



그림 4-3-6. 홍밀취 묘목 및 과실

출처: 북경화풍원예장

- 진경희 사과(津轻姬苹果): 진경희 사과는 일본 육성 중 조숙품종의 개량품종으로 개당 무게

는 235g에서 최대 300g까지 있으며, 껍질이 얇고 과육은 황백색 혹은 백색을 띠고 있다. 경도가 높아 저장 및 운송이 편이하다. 북경의 경우 8월 말 과일이 익는다.



그림 4-3-7. 진경희 묘목 및 과실

출처: 북경화풍원예장

- 루리사과(鲁丽苹果): 조숙사과의 신품종으로, 과육이 밝은 붉은색이다. 개당 무게는 185g에서 최대 300g까지 있으며, 거의 가지 등의 가위질이 필요 없으며, 조기 낙엽이 떨어지는 현상이 없으며, 루리사과는 결실량이 높아 과실을 종이 등으로 보호 할 필요가 없으며, 관리가 편리하며, 북경의 경우 7월 말에서 8월 초 과일이 익는다



그림 4-3-8. 루리 묘목 및 과실

출처: 북경화풍원예장

- 루비스위트 사과(红宝石甜苹果): 일본전문가가 미국사과의 에터스골드와 일본의 후지를 교배하여 만든 품종으로, 스위스 사과의 단점인 작고 신맛의 결점을 개선한 사과이다. 개당 무게는 280g에서 최대 450g까지 있으며, 과육이 붉으며, 당분 함량이 15% 이상이며, 산도는 0.3%~0.4% 좌우이다. 식감이 최고이며, Malus niedzwetzkyana Dieck사과종류에서 고당저산으로 최고로 손꼽히고 있다.



그림 4-3-9. 루비스위트 묘목 및 과실

출처: 북경화풍원예장

○ 시나노골드 사과(维纳斯黄金苹果): 골드딜리셔스의 천추를 교배하여 만들어 졌으며, 과실이 긴 원형이며, 껍질이 노란색이며, 11월 중순에 수확을하며, 과육이 노란색이며, 경도는 높으나 식감이 아삭하고 상큼하며, 과즙이 많다. 가벼운 신맛이 나며, 단맛이 강하다. 같은 시기의 만숙사과에 비하면 과실이 무겁고 비교적 크다.



그림 4-3-10. 시나노골드 묘목 및 과실

출처: 북경화풍원예장

② 북경화풍원예장 사과묘목 가격표 (018년 가을 ~ 2019년 봄)

표 4-3-15. 북경화풍원예장 사과묘목 단가

품종명칭	지경	높이	단가	비고
수밀도사과	≥ 1cm	≥ 150cm	¥ 12	접목 없음
수밀도사과(왜성대목)	≥ 1cm	≥ 120cm	¥ 15	접목 (M9-T337)
홍밀취사과	≥ 1cm	≥ 150cm	¥ 12	
루리사과	≥ 1cm	≥ 150cm	¥ 10	
시나노골드사과	≥ 1cm	≥ 150cm	¥ 10	

스위스 119-06	0.8-1cm	120-150cm	¥ 6	품종순도 ≥ 99%
스위스 117-06	0.8-1cm	120-150cm	¥ 6	품종순도 ≥ 99%
스위스 26-05	0.8-1cm	120-150cm	¥ 8	품종순도 ≥ 99%
스위스 06-05	0.8-1cm	120-150cm	¥ 8	품종순도 ≥ 99%
루비스위트사과	0.5-0.8cm	싹튼 묘, 활묘 보증	¥ 100	2그루이상 판매 대량구매(가격협의)

출처: 북경화풍원예장

③ 북경화풍원예장 생육 단계별 묘목 규격

표 4-3-16. 북경화풍원예장 생육단계별 사과묘목 규격

사진	품종	단위	사이즈	생육기간
	수밀도 (水蜜桃)	cm	80	1년 생
	수밀도 (水蜜桃)	cm	120	1년 생
	루비스위트 (红宝石甜苹果)	cm	170	3년 생
	수밀도 (水蜜桃)	cm	180	3년 생
	수밀도 (水蜜桃)	cm	250	6년 생



--	--	--	--

출처: 북경화풍원예장

④ 현지 배양토 및 시비 조사

㉑ 배양토

○ 배양토는 양호한 물리화학성상을 가져야하며, 풍부한 부식질, 비료 및 수분 누실 방지, 통기성 및 수소이온 농도가 좋아야 한다.

조제 시 부엽토와 모래, 초목회를 5:3:1의 비율로 충분히 섞어 사용하며, 사과 성장의 최적화 산성 pH5.7~6.7로 맞추어 준다.

표 4-3-17. 북경화풍원예장 사과묘목 배양토

사진			
명칭	부엽토(田园土)	모래(河沙)	초목회(草木灰)
가격	¥ 9.8	¥ 12.8	¥ 35

출처: 북경화풍원예장

㉒ 시비

○ 북경화풍원예장에서는 질소, 인산, 칼리 3가지 요소의 흡수량은 0.05%, 0.07%, 0.09%를 넘지 않도록 조절하여 개화 초기 흡수량을 천천히 늘려 결실에서 수확 시기까지 양분 흡수가 전체 기간의 90%이상 이 되도록 조절하고 있으며, 결실 시기를 재배 기간의 2/3를 차지하도록 시비하고 있다.

생육 기간별로 양분 공급이 다르며, 생육초기는 영양성장 촉진에 초점을 맞추어 주며, 생육의 진전 되면서 개화 기간 충분한 질소와 칼리를 공급하지 않으면, 꽃의 발육 상태 부진 및 낙화 현상이 발생 할 수 있으므로, 꽃과 과실로 영양분이 이동하도록 조절하고 있다.



그림 4-3-11. 산동성과수연구소 연구원 조현의 관비 작업

출처: 하북성 보정시 묘목기지

⑤ 북경화풍원예장 현지 생육 데이터 수집

㉗ 센서 및 데이터 로거 설치 사진



그림 4-3-12 북경화풍원예장 온습도 센서 설치

출처: 북경화풍원예장

㉘ 온습도 데이터

표 4-3-18. 북경화풍원예장 온습도 데이터

Date	Sensor-001						Sensor-002					
	Max: Temp, ° C	Min: Temp, ° C	Avg: Temp, ° C	Max: R H, %	Min: R H, %	Avg: R H, %	Max: Temp, ° C	Min: Temp, ° C	Avg: Temp, ° C	Max: R H, %	Min: R H, %	Avg: R H, %
2018-08-09	45.9	24.5	33.4	18.5	15.2	16.3	38.2	27.2	32.6	49.8	44.7	47.1
2018-08-10	44.3	19.5	29.3	17.3	14.9	21.9	36.4	23.7	29.1	46.0	42.7	44.4
2018-08-11	45.8	17.6	29.0	18.2	15.1	22.5	37.7	22.5	29.3	44.2	40.7	42.6
2018-08-12	46.7	19.8	29.8	18.6	15.9	23.3	38.5	23.9	30.2	42.9	39.6	41.1
2018-08-13	44.4	21.3	30.4	18.5	16.2	24.2	38.3	25.0	30.7	41.9	38.6	40.1
2018-08-14	32.6	24.4	27.0	17.9	16.2	25.4	30.9	24.2	27.7	39.3	38.0	38.5
2018-08-15	49.8	21.7	32.5	19.4	16.2	27.1	55.7	21.9	34.1	40.9	37.6	39.2
2018-08-16	35.9	26.1	29.6	18.1	16.2	29.4	40.2	25.9	29.8	42.3	33.5	36.9
2018-08-17	27.4	22.8	25.0	42.8	17.3	33.5	28.4	24.0	25.8	48.0	33.1	42.5
2018-08-18	26.7	20.9	23.6	33.6	32.6	34.1	28.6	22.2	25.1	39.1	34.4	36.1
2018-08-19	25.3	19.6	22.1	39.7	33.3	35.1	25.9	21.0	23.3	43.0	32.8	35.9

출처: 북경화풍원예장

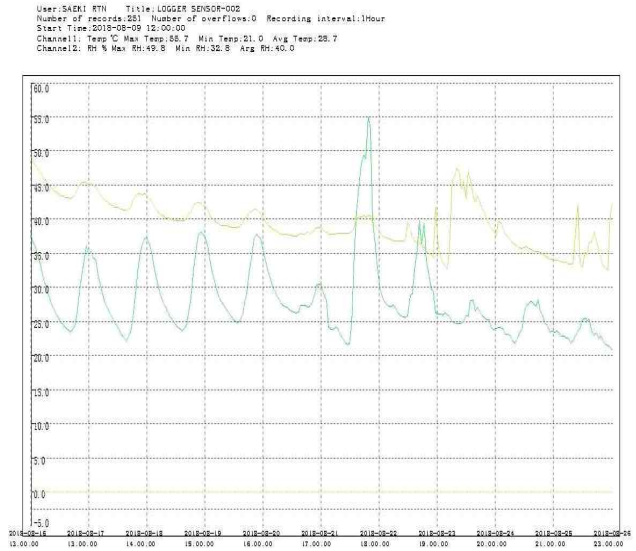
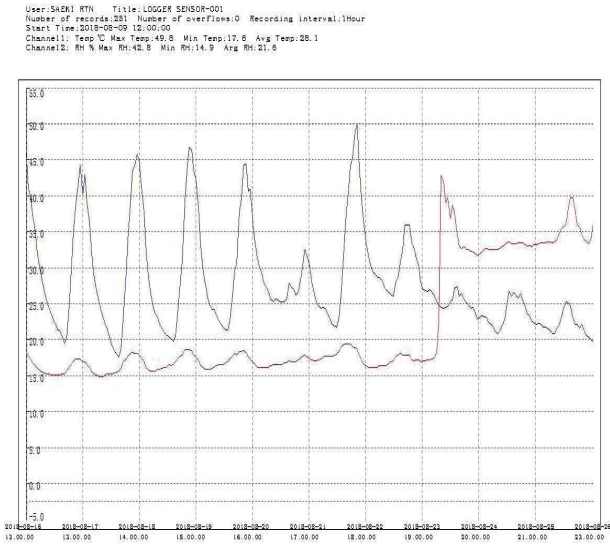


그림 4-3-13. 북경화풍원예장 온습도 그래프

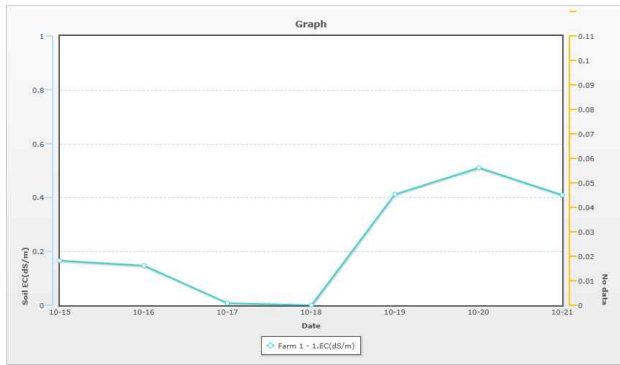
출처: 북경화풍원예장

㉔ EC 데이터

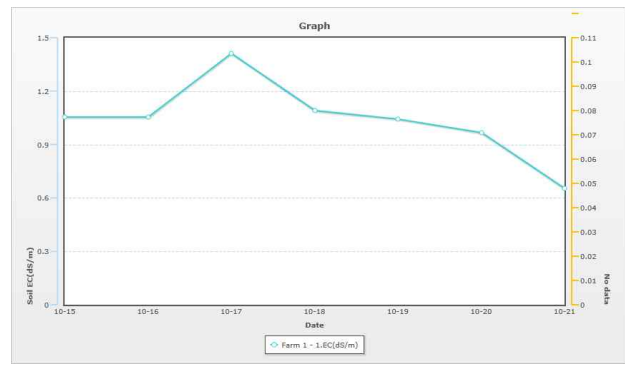
표 4-3-19. 하북성 보정시 순평현 요산진 묘목기 EC 데이터

Date	Sensor-001 Soil EC (dS/m)			Sensor-002 Soil EC (dS/m)		
	Max	Min	Avg	Max	Min	Avg
2018-10-15	0.44	0	0.16	1.25	0.68	1.06
2018-10-16	0.29	0	0.15	1.56	0.68	1.06
2018-10-17	0.25	0	0	2.38	0.79	1.41
2018-10-18	0	0	0	1.25	0.88	1.09
2018-10-19	0.98	0	0.41	1.42	0.62	1.04
2018-10-20	0.83	0.28	0.51	1.39	0.65	0.97
2018-10-21	0.71	0	0.41	0.86	0.27	0.65

출처: 하북성 보정시 묘목기지



EC SENSOR-001



EC SENSOR-002

그림 4-3-14. 하북성 보정시 묘목기 EC 그래프

출처: 하북성 보정시 묘기지:

(2) 산동성과수연구소 사과묘목 재배시험장 환경 데이터

표 4-3-20. 산동성과수연구소 사과묘목 재배시험장 환경 데이터

Date	Soil Moist.(%)	Soil EC(dS/m)	Soil Temp.(C)	Air Temp.(C)	Air Moist.(%)	Air Solar L(w/m2)
2017-04-01	7.3	0.6	6.2	6.3	44.3	128.6
2017-04-02	6.8	0.4	6.3	6.4	58.2	206.6
2017-04-03	6.2	0.4	7.3	9.6	48.5	243.4
2017-04-04	5.5	0.7	8.5	11.1	45.5	205.7
2017-04-05	5.9	0.7	7.9	8.5	67.1	54.3
2017-04-06	10.9	0.9	10.1	13.1	48.9	85.0
2017-04-07	8.4	0.8	12.4	15.7	46.1	198.3
2017-04-08	7.0	1.0	12.6	15.8	40.8	175.7
2017-04-09	7.3	1.0	11.2	11.2	58.7	142.9
2017-04-10	7.9	0.9	10.6	11.0	50.5	225.2
2017-04-11	7.7	0.9	11.4	13.0	51.3	185.8
2017-04-12	7.3	0.7	10.1	10.3	33.7	214.9
2017-04-13	22.1	0.0	7.8	10.2	42.1	237.9
2017-04-14	11.5	0.0	10.5	13.1	52.0	156.8
2017-04-15	10.7	0.0	12.4	18.2	32.6	199.4
2017-04-16	12.3	0.4	13.5	17.2	40.4	171.0
2017-04-17	11.0	0.5	11.5	14.1	50.8	30.1
2017-04-18	13.2	0.4	10.2	10.6	62.5	76.2
2017-04-19	10.6	0.2	10.9	12.0	39.0	271.9
2017-04-20	7.1	0.1	10.4	11.3	63.3	111.2
2017-04-21	6.5	0.1	11.1	11.3	50.5	205.4
2017-04-22	6.2	0.1	12.4	12.5	45.6	225.6
2017-04-23	5.7	0.0	12.6	14.4	35.7	276.5
2017-04-24	5.3	0.0	13.2	15.6	32.7	248.9
2017-04-25	5.5	0.0	14.5	17.5	32.0	213.7
2017-04-26	5.0	0.0	15.0	15.0	31.4	267.7
2017-04-27	3.6	0.0	12.7	11.2	42.3	234.8
2017-04-28	11.7	0.1	11.9	14.6	39.5	214.8
2017-04-29	16.3	0.0	12.7	17.0	35.9	269.5
2017-04-30	11.6	0.0	15.5	19.8	36.6	243.3

2017-05-01	22.7	0.0	15.7	25.2	55.2	285.8
2017-05-02	11.3	0.0	15.8	35.8	73.9	272.3
2017-05-03	8.3	0.0	17.1	18.0	46.6	273.8
2017-05-04	6.7	0.0	17.4	18.2	46.8	208.5
2017-05-05	10.8	0.1	17.5	21.1	36.6	213.0
2017-05-06	10.4	0.1	14.4	15.7	28.2	245.9
2017-05-07	8.8	0.0	14.3	17.3	25.1	80.3
2017-05-08	6.6	0.0	15.2	20.2	26.2	89.1
2017-05-09	5.6	0.0	15.4	17.5	40.6	40.5
2017-05-10	5.4	0.0	15.5	16.9	55.6	52.5
2017-05-11	5.7	0.0	16.9	21.3	32.1	98.3
2017-05-12	4.9	0.0	16.4	21.2	29.9	44.6
2017-05-13	4.8	0.0	16.1	18.0	46.3	58.2
2017-05-14	4.6	0.0	15.4	17.6	44.1	75.5
2017-05-15	3.9	0.0	14.4	13.9	56.9	34.2
2017-05-16	4.1	0.0	15.3	16.8	38.7	57.9
2017-05-17	4.1	0.0	15.4	15.7	45.4	40.6
2017-05-18	4.9	0.0	16.7	19.9	45.3	72.1
2017-05-19	4.9	0.0	17.7	23.1	34.4	302.7
2017-05-20	4.7	0.0	18.7	22.0	43.3	301.7
2017-05-21	4.3	0.0	18.6	21.2	39.4	283.6
2017-05-22	3.8	0.0	18.2	19.3	43.7	276.6
2017-05-23	4.3	0.0	16.8	18.1	34.9	99.8
2017-05-24	7.1	0.1	19.3	20.6	48.2	292.9
2017-05-25	5.6	0.0	17.2	18.1	40.9	265.5
2017-05-26	4.4	0.0	15.3	13.9	40.8	166.7
2017-05-27	4.8	0.0	16.8	17.3	37.8	278.1
2017-05-28	6.6	0.3	16.5	20.0	29.0	204.8
2017-05-29	7.1	0.1	19.4	24.0	20.5	274.3
2017-05-30	5.9	0.0	19.3	22.3	25.7	224.5
2017-05-31	5.0	0.0	17.8	18.6	51.0	192.0
2017-06-01	4.5	0.0	17.6	19.3	31.2	193.3
2017-06-02	4.0	0.0	16.9	17.2	49.9	254.9
2017-06-03	4.3	0.0	17.8	19.3	38.2	221.4
2017-06-04	3.9	0.0	17.5	17.3	40.6	254.0
2017-06-05	3.9	0.0	18.0	18.5	37.4	298.7
2017-06-06	3.3	0.0	16.9	18.5	24.3	122.7
2017-06-07	4.2	0.0	16.4	16.1	34.3	52.9
2017-06-08	5.9	0.0	18.3	20.3	42.2	316.1
2017-06-09	6.8	0.1	17.3	20.4	99.9	188.4
2017-06-10	7.8	0.2	17.7	18.3	34.2	329.2
2017-06-11	6.7	0.1	17.1	17.1	33.4	292.8
2017-06-12	6.1	0.0	17.3	18.8	28.7	249.3
2017-06-13	5.6	0.0	17.1	19.4	99.9	206.4
2017-06-14	5.6	0.0	17.8	21.2	99.9	243.8
2017-06-15	5.7	0.0	19.3	22.8	24.8	284.5
2017-06-16	5.6	0.0	19.8	22.5	27.1	288.5
2017-06-17	5.5	0.0	20.5	24.0	20.5	279.7
2017-06-18	5.6	0.1	21.5	24.9	21.2	267.9
2017-06-19	5.5	0.2	22.0	24.5	26.6	281.4
2017-06-20	5.2	0.1	21.5	25.3	23.7	260.0
2017-06-21	4.9	0.1	21.6	23.3	24.5	187.8
2017-06-22	5.0	0.2	21.9	25.1	20.0	282.9
2017-06-23	5.0	0.4	23.1	25.9	23.5	247.6

2017-06-24	4.3	0.4	21.9	22.8	99.9	125.5
2017-06-25	4.3	0.4	20.5	21.6	99.9	92.6
2017-06-26	6.0	0.7	20.5	21.3	31.5	178.0
2017-06-27	6.3	0.8	21.3	23.2	27.6	227.9
2017-06-28	8.3	1.0	21.8	23.1	30.2	199.6
2017-06-29	10.5	1.1	22.9	26.1	22.4	262.3
2017-06-30	8.8	1.0	22.3	24.3	31.9	254.1
2017-07-01	7.4	0.7	22.0	24.5	33.7	188.6
2017-07-02	9.5	0.9	22.5	24.3	99.9	99.4
2017-07-03	15.9	0.7	22.5	23.3	35.0	105.9
2017-07-04	12.8	0.7	23.5	25.1	29.4	226.2
2017-07-05	11.1	0.8	23.2	24.1	33.3	185.0
2017-07-06	10.8	0.8	23.9	26.4	32.4	277.2
2017-07-07	9.3	1.0	23.9	25.6	26.7	153.7
2017-07-08	17.9	0.5	23.1	23.4	30.5	58.7
2017-07-09	13.0	0.5	24.7	27.5	25.1	231.3
2017-07-10	17.5	0.4	23.3	24.1	99.9	44.9
2017-07-11	14.5	0.3	23.5	25.4	32.1	171.6
2017-07-12	13.6	0.4	24.3	29.1	28.7	265.9
2017-07-13	11.3	0.2	24.3	28.8	26.0	288.3
2017-07-14	9.2	0.1	24.5	29.0	26.8	197.1
2017-07-15	7.9	0.1	24.0	25.3	23.0	111.9
2017-07-16	8.8	0.1	24.1	25.3	31.2	144.4
2017-07-17	8.2	0.1	24.7	24.9	33.7	102.0
2017-07-18	7.3	0.0	25.1	27.1	45.7	197.3
2017-07-19	6.8	0.1	25.8	27.7	35.1	230.1
2017-07-20	9.2	0.2	25.8	28.3	30.9	189.9
2017-07-21	8.6	0.1	25.6	27.6	99.9	87.7
2017-07-22	16.7	0.2	22.9	21.9	99.9	42.1
2017-07-23	16.4	0.2	22.4	22.0	99.9	32.9
2017-07-24	15.4	0.2	23.1	22.9	99.9	87.3
2017-07-25	12.3	0.2	24.0	24.3	38.8	188.1
2017-07-26	10.3	0.1	23.9	25.2	22.3	261.4
2017-07-27	8.6	0.1	23.2	23.1	27.1	123.9
2017-07-28	10.2	0.3	23.2	22.8	99.9	53.9
2017-07-29	10.5	0.2	23.4	23.6	42.7	107.6
2017-07-30	9.3	0.1	23.1	23.3	37.2	106.6
2017-07-31	8.5	0.0	23.1	22.9	44.1	81.2
2017-08-01	8.7	0.1	24.4	26.2	30.1	205.6
2017-08-02	7.8	0.1	24.9	26.1	33.5	180.6
2017-08-03	7.1	0.1	25.2	27.1	34.9	262.2
2017-08-04	6.4	0.0	25.1	26.9	31.2	215.2
2017-08-05	6.2	0.1	26.4	28.3	29.1	213.7
2017-08-06	5.9	0.1	26.3	28.2	34.3	185.7
2017-08-07	7.0	0.3	26.0	27.3	27.5	212.4
2017-08-08	6.7	0.1	25.6	26.2	37.6	206.8
2017-08-09	5.9	0.0	24.5	24.6	25.0	108.8
2017-08-10	11.6	0.4	23.3	22.4	99.9	65.7
2017-08-11	12.8	0.4	23.1	22.5	32.5	151.8
2017-08-12	11.7	0.4	23.5	23.9	27.3	164.3
2017-08-13	10.4	0.5	22.5	22.1	29.4	97.7
2017-08-14	9.6	0.5	22.3	21.6	55.9	81.2
2017-08-15	13.0	0.4	21.3	19.7	99.9	22.3
2017-08-16	12.9	0.3	21.0	20.5	44.1	89.4

2017-08-17	11.6	0.3	21.5	21.1	48.6	76.0
2017-08-18	12.4	0.3	22.0	21.5	30.8	106.9
2017-08-19	12.5	0.3	22.9	23.6	34.3	132.2
2017-08-20	15.2	0.3	21.9	20.6	99.9	50.5
2017-08-21	15.6	0.3	22.5	22.9	51.1	91.2
2017-08-22	13.4	0.2	23.1	23.4	49.6	67.2
2017-08-23	14.5	0.2	23.2	23.6	46.5	77.0
2017-08-24	16.3	0.2	23.8	24.8	63.1	69.5
2017-08-25	13.0	0.1	23.1	22.3	39.5	202.1
2017-08-26	10.5	0.1	21.0	19.8	41.5	235.0
2017-08-27	9.3	0.1	19.9	21.0	27.1	134.3
2017-08-28	11.1	0.2	19.8	18.2	57.3	52.6
2017-08-29	12.7	0.1	20.0	20.0	33.1	205.0
2017-08-30	10.1	0.0	18.6	17.5	50.5	112.2
2017-08-31	9.3	0.0	19.0	18.4	49.7	197.0
2017-09-01	8.2	0.0	19.2	19.4	42.8	221.0
2017-09-02	7.3	0.0	19.1	20.4	37.7	214.5
2017-09-03	6.3	0.0	18.7	19.0	32.3	231.3
2017-09-04	5.9	0.0	19.6	21.1	32.3	193.0
2017-09-05	5.2	0.0	19.0	19.2	48.7	70.6
2017-09-06	5.4	0.0	19.2	18.7	71.8	95.0
2017-09-07	5.6	0.0	20.3	21.4	45.2	196.8
2017-09-08	5.3	0.0	20.3	20.9	45.3	180.7
2017-09-09	5.1	0.0	20.6	21.2	52.0	142.7
2017-09-10	5.3	0.0	21.2	22.2	48.9	112.6
2017-09-11	11.0	0.0	19.8	18.0	67.2	94.4
2017-09-12	10.4	0.0	19.4	19.0	48.4	158.8
2017-09-13	8.4	0.0	18.0	16.5	55.2	197.4
2017-09-14	7.3	0.0	17.9	17.5	59.2	186.4
2017-09-15	6.3	0.0	17.6	17.4	58.5	148.7
2017-09-16	5.7	0.0	17.3	18.2	57.8	74.6
2017-09-17	5.9	0.0	18.3	19.2	51.3	105.9
2017-09-18	5.4	0.0	17.9	18.4	53.2	152.1
2017-09-19	6.0	0.0	18.0	18.6	57.0	138.1
2017-09-20	9.2	0.0	16.8	16.9	49.1	193.9
2017-09-21	8.2	0.0	16.4	15.2	53.2	196.4
2017-09-22	6.9	0.0	16.5	15.8	54.0	166.0
2017-09-23	6.7	0.0	17.3	17.8	50.3	159.9
2017-09-24	6.2	0.0	18.1	19.4	50.1	161.0
2017-09-25	5.8	0.0	18.5	18.7	64.2	171.6
2017-09-26	5.4	0.0	18.6	19.6	58.2	157.8
2017-09-27	5.0	0.0	18.6	18.2	80.7	44.2
2017-09-28	5.0	0.0	17.7	17.9	59.6	185.2
2017-09-29	3.4	0.0	14.3	12.6	53.5	186.4
2017-09-30	3.7	0.0	14.9	16.5	61.1	114.4
2017-10-01	3.5	0.0	14.9	14.2	71.4	48.1
2017-10-02	4.2	0.0	16.7	18.7	58.9	122.8
2017-10-03	3.1	0.0	14.8	13.5	73.1	48.2
2017-10-04	2.2	0.0	13.4	11.9	52.5	128.1
2017-10-05	2.4	0.0	13.9	14.7	40.2	130.3
2017-10-06	2.5	0.0	14.4	14.1	65.6	42.4
2017-10-07	4.4	0.0	16.9	18.3	55.0	85.6
2017-10-08	4.6	0.0	17.8	19.4	45.1	117.6
2017-10-09	4.3	0.0	18.0	19.9	49.9	112.5

2017-10-10	4.0	0.0	16.9	15.8	73.7	44.4
2017-10-11	7.4	0.2	14.8	13.6	72.2	74.0
2017-10-12	6.4	0.3	13.0	11.3	76.6	51.2
2017-10-13	5.7	0.1	12.5	11.2	63.0	146.2
2017-10-14	4.6	0.1	11.1	9.1	60.3	133.3
2017-10-15	8.7	0.4	12.8	14.3	52.6	123.7
2017-10-16	9.4	0.5	12.8	13.3	59.6	48.6
2017-10-17	13.3	0.5	13.6	15.1	53.6	129.7
2017-10-18	12.8	0.6	13.5	16.0	44.5	159.1
2017-10-19	11.5	0.6	13.8	16.0	49.5	168.8
2017-10-20	9.9	0.5	13.2	14.0	65.0	88.2
2017-10-21	9.4	0.5	13.7	15.3	55.8	63.6
2017-10-22	9.2	0.3	14.0	17.5	42.2	86.4
2017-10-23	7.1	0.2	11.5	9.9	78.6	11.2
2017-10-24	6.2	0.4	10.2	11.2	34.5	196.4
2017-10-25	10.9	0.8	10.7	10.2	60.7	32.5
2017-10-26	6.8	1.1	9.6	10.4	52.7	79.8
2017-10-27	7.0	1.0	11.5	13.9	50.2	133.4
2017-10-28	5.7	1.0	11.5	13.5	43.6	139.8
2017-10-29	4.5	0.7	10.5	10.2	37.2	92.9
2017-10-30	2.3	0.9	7.3	5.3	57.1	135.5
2017-10-31	1.9	0.3	6.6	5.8	66.0	140.1
AVG	8.0	0.2	17.9	19.2	47.2	162.4

○ 산동성과수연구소 사과묘목 재배시험장



그림 4-3-15. 산동성과수연구소 재배시험장

출처: 산동성 과수연구소 재배시험장

① 녹지, 숙지 재배 조사

- 현재 중국에서는 녹지, 숙지삼목의 성공률 및 병충해로 인한 작물재배에 어려움이 있어 접목방식이 보편화 되어 있다.
- 접목에는 접지와 눈접 방법이 있는데, 일반적으로 봄에는 접지를 하며, 가을에는 눈접을 하며, 접목에 성공한 가지는 주로 활착률, 추가 접목, 적아, 전지 등의 작업을 통해 재배를 하

게 된다.



그림 4-3-16. 산동성과수연구소 재배시험장 사과묘목 접목 과정
출처: 산동성과수연구소 재배시험장

바. 실증 수출을 위한 운송포장 방법 연구

(1) 밀집 포장 방법 및 복합, 장거리 수송 포장 방법의 연구

- 운송비 절감 및 운송 중 제품의 혼재로 인하여 제품 손상을 막기 위해 박스 내부에 칸막이를 만들어 주며, 박스는 5T이상의 두꺼운 재질의 종이를 사용하여 운송 중 부주위에 의한 박스 훼손을 방지하여야 한다.

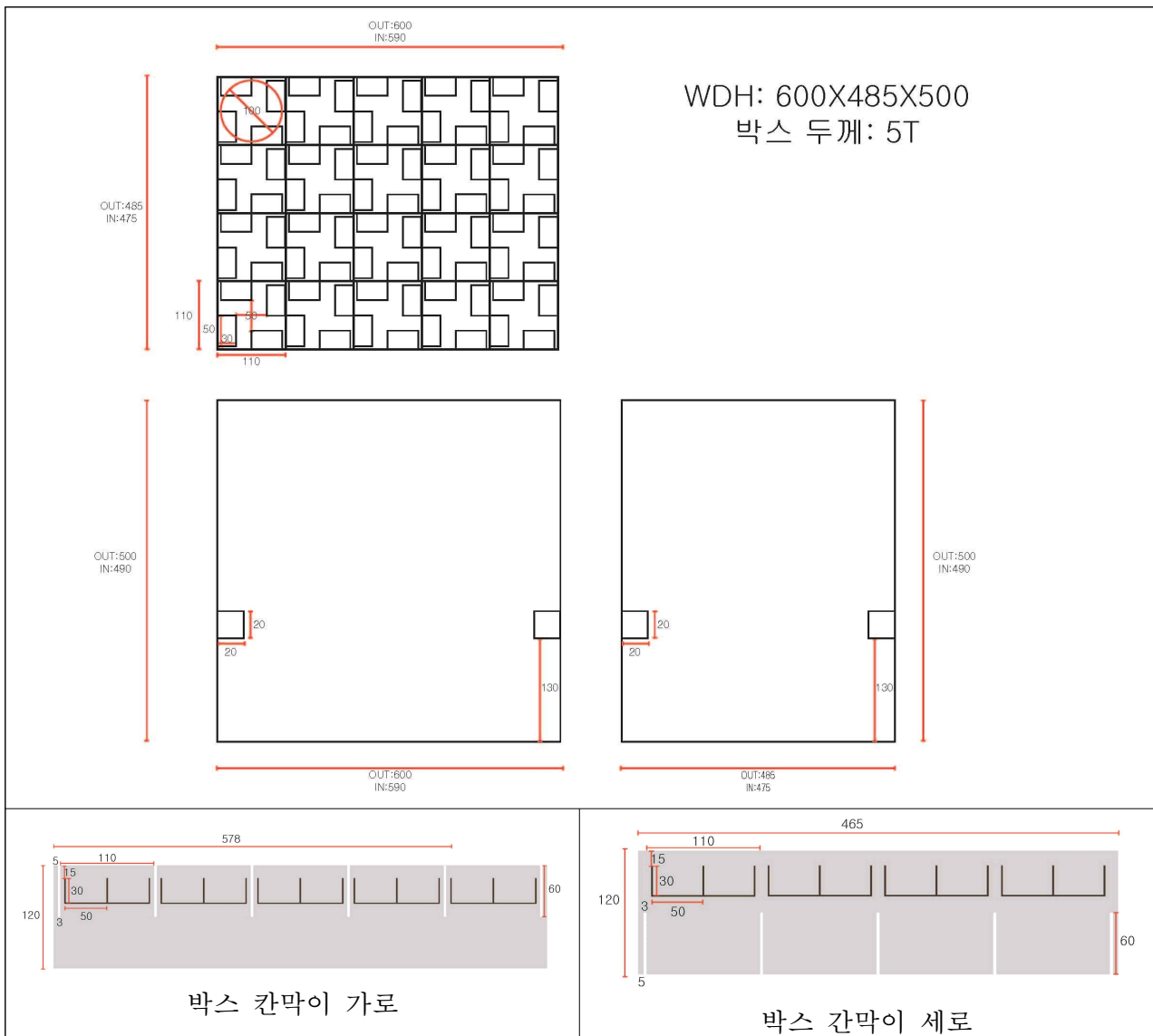


그림 4-3-17. 왜성대목 박스포장 도면

(2) 운송 및 통관 절차에 따른 검역 편리성을 부여한 포장 방법의 연구

- 식물 검역 후 재포장의 번거로움 및 포장재의 부재로 인하여 샘플 검역 식물 누락 및 폐기시키는 사례가 빈번하게 발생하고 있다. 이러한 문제점을 보완하기 위해서 포장박스의 오픈 및 재포장이 간편한 포장박스가 필요하다.
- 간편한 박스 오픈을 위해 상부박스에 손잡이를 만들어 상부박스를 당김으로 박스가 오픈되며, 재포장 시 별도의 포장재를 사용하지 않아도 상부와 하부박스를 끼워 넣으면 재포장이 가능하다.

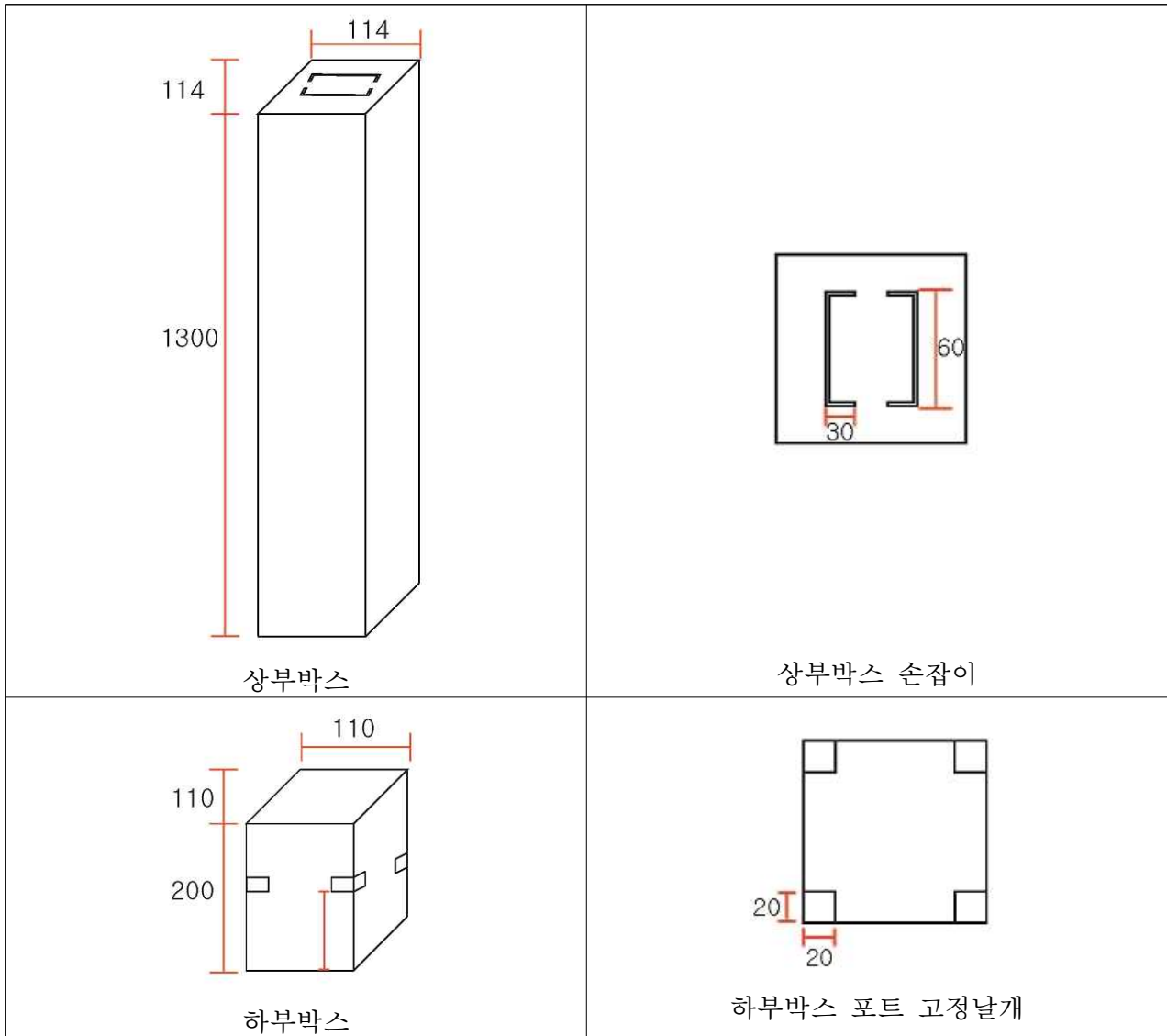


그림 4-3-18. 사과묘목 박스포장 도면

사. 중국 수입과수묘목(사과묘목)의 검역 절차 및 기간

(1) 수입 전 검역

○ 수입 전 검역은 수입기업의 국가(수입국)에서 진행하며, 식물검역조항, 수입품중검역심사관리법, 번식용 수입식물(씨앗, 묘목, 외 접수, 접목용 가지 등) 검역관리법 등의 법률, 법규, 규정에 의하면, 일반적으로 수입 종자, 종묘 등 번식식물재료는 모두 사전수속을 해야만 한다.

① 수속기간: 무역계약 및 협의 30일전

② 접수기관

○ 국무원(중화인민공화국의 최고행정기관)과 중앙재경기관이 전국농업기술확충서비스센터에 신청 한다.

③ 필요 서류

○ 수입식물검역승인신청서; 수출입농작물종자(묘)승인서; 원산지 병충해 발생상황 및 관련 자료, 재배계획(재배지, 재배방법 및 재배 목적 등), 재수입 시 기존에 식물검역기관이 발행한 전염병 검역보고서 등.

④ 수량심사

표 4-3-21. 국외도입종자(묘)검역심사 제한표 (2009년농무부공표)

구분	작물	제한
종자류	양식작물: 벼, 보리, 옥수수, 콩, 조, 수수, 고구마	100KG
	경제작물: 유채, 땅콩, 해바라기, 근대, 목화, 마, 가지, 연초, 아스파라거스, 콜리플라워, 부추, 양배추, 양파, 배추, 시금치, 당근, 강낭콩, 수박, 콩심채	500KG
	잔디, 목초	10KG
묘목 (구근포함)	과수: 사과, 배, 복숭아, 살구, 매실, 포도, 감귤	100주
	우디플라워: 브라질나무, 파키라아쿠아티카	500주
	꽃줄기류(과일): 딸기, 울금, 카네이션	5,000주

출처: 중화인민공화국농업농촌부(www.moa.gov.cn)

※ 상기 내용은 1회 수입의 제한량 기준, 제한수량 초과 시 관할시의 식물검역소의 심사 승인 후 전국농업기술확장서비스센터에 허가 신청한다.

⑤ 심사원칙

- 연구 목적의 소량수입: 연구목적 수입량은 일반적으로 5kg내외, 묘목은 10주 내외 테스트용 소량수입 후 확장 수입 원칙: 신도입(기존에 미도입 및 최근 3년내 도입 사례가 없는) 종묘는 우선 소량 수입(종자:1333㎡, 묘목:최대50주) 후 격리시험재배(1년생: 1회 생육주기(열매가 열리고 떨어지기 까지의 기간 즉 열매 하나까지의 기간 EX)파프리카, 수박 등) 이상, 다년생: 2년 이상) 격리재배 검사 후 전염병 미발생 시 대량 도입하여 정식재배가 가능하다.
- 통합심사원칙: 제한수량 이상의 대량수입종자, 묘목은 해당지역의 식물검역소에서 검토 후 전국농업기술서비스센터에 심사 보고한다.

⑥ 승인증 발급 및 폐기:

○ 식물검역기구의 심사 후 수입식물검역승인서 발급. 통상 6개월의 유효기간이 적용되며, 특별한 상황 시 연장이 가능하며, 유효기간이 만기되거나, 수입종묘의 품종, 수량, 수출국 혹

은 수출지 변경 시 재검역 심사수속을 진행하며, 검역심사 시 수입업체는 검역심사와 전염병 검사, 감독사비를 납부한다.

⑦ 광동성 수입식물검역 절차

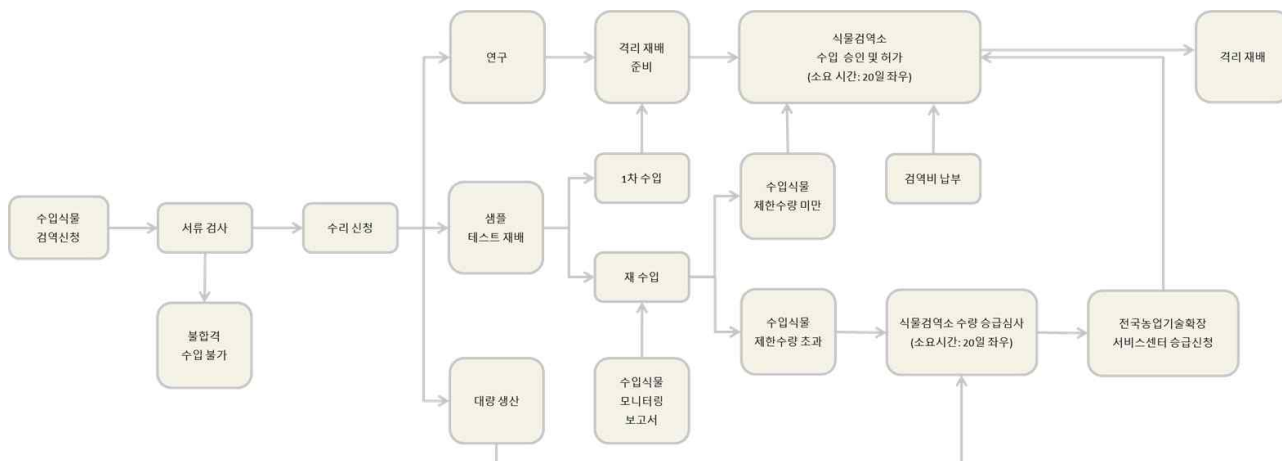


그림 4-3-19. 수입식물검역 승인과정

출처: 상해농업국 해외식물검역심사(www.shac.gov.cn)

(2) 입항 시 검역

- 수입동식물검역법 제14조규정에 의하면, 수입동식물은 격리검역이 필요하며, 항구에서 동식물검역기관에서 지정한 격리장소에서 검역을 해야 한다.
수입번식식물검역관리법에 의하면, 번식식물은 항구도착 시, 검역원은 화물명세서와 화물의 품종, 수량, 원산지검증절차 등이 맞는지 확인한다.

① 수입검역신청서류

- 수입식물검역승인서, 식물검역증, 원산지증명서, 계약서 및 신용장, 인보이스, BL, 패킹리스트, 수입화물검사신고서 등.

② 처리조건

- 화주 혹은 포워딩 업체는 식물, 식물제품(차잎, 과일, 건조과일 등), 기타검역물품의 입항 전 혹은 입항 시 수출국 혹은 수출지의 검역증, 계약서 등의 서류를 수입항 동식물검역기관에 검역신고 해야 한다.

③ 수입검역과정

- 수입검역신고: 실제 수입화물에 의거하여 정확하게 수입화물검역신고서를 작성 및 관련 자료를 제출해야 한다.

- 수입검사 및 검역
 - 서류검토: 검역신청자는 신청서류를 사실에 입각하여 작성해야 하며, 화물명세서와 화물의 내용이 일치해야 한다.
 - 현장 검사 및 검역: 중화인민공화국 수출입동식물검역법 및 관련 법령 및 법규로 규정되어있는 수입식물유해생물(양국간 협의상의 식물검역, 식물보호 병충해)은 반드시 검역을 실시해야 한다.
 - 실험실검사 및 검역: 현장검역 중 발견된 해충, 잡초종자 등의 유해생물은 실험실로 보내 검사하며, 즉시 검사검역 결과보고서를 발급한다. 상황에 따라 임의로 선택한 샘플을 위생 표준 및 국가 규정에 따라 안전위생항목 검사를 받아야 하며, 검사결과 불합격 시 판매 및 사용이 불가하다.
- 검사 및 검역 처리 요구 사항
 - 검역을 통해 유해생물이 발견되면, 검사 및 검역기구의 감독하에 살충처리 한다.
 - 검사 결과 법률, 법규 및 계약조건에 부합하더라도, 효과적인 기술적 처리가 가능하면, 검사 및 검역기구의 감독 하에 기술적 처리를 한다.
 - 검사 결과 법률, 법규 및 계약조건에 부합하며, 기술적 처리가 어렵거나, 기술적 처리 후 재검사 결과가 불합격인 경우 반송 처리 한다.
 - 검사 결과 흙 또는 검역성 유해물질이 발견되고, 효과적인 처리 방법이 없을 시 소각 및 반송 처리 한다.
- 결과평가 및 인증
 - 검사 및 검역 합격: 입국화물검역증명서를 발급한다.
 - 검사 및 검역 불합격: 정부기관의 협정 및 협의상의 유해물질 발견 시 검사 및 검역 처리통지서가 발급되며, 검사신청자의 요구 및 클레임이 요청 시 식물검역증을 발급한다.
- 처리방식: 검역신고지의 검사검역기구는 기업의 검역 신고 자료에 의거하여 현장 검사 및 검역을 실시한다.

(3) 입항 후 검역

- 항구동식물검역기관의 입항 승인 후, 수입업자는 수입식물검역승인서에 지정 장소에서 격리 시험 및 정식재배 해야 한다. 격리시험재배기간은 일년생 식물은 1회 생육주기 이상이어야 하며, 다년생 식물은 2년 이상이어야 한다.
- 수입업체는 소재지 식물검역소에 연락하여, 기관과 협력하여 생장기간의 검역 검사(모니터링)하여 전염병 검사 보고를 해야 한다.
- 격리시험재배 동안 전염병이 발견되면, 수입업체는 반드시 식물검역기간의 지도하에 즉시 폐쇄 및 소각 조치하며, 처리에 관련된 모든 비용을 지불해야 한다.
- 검역 검사(모니터링) 합격 시 대량재배가 가능 하더라도 정기적으로 전염병을 검사하며, 매년 혹은 수입 차수로 나누어 국가규정의 수입량 제한수량 규정을 준수한다.

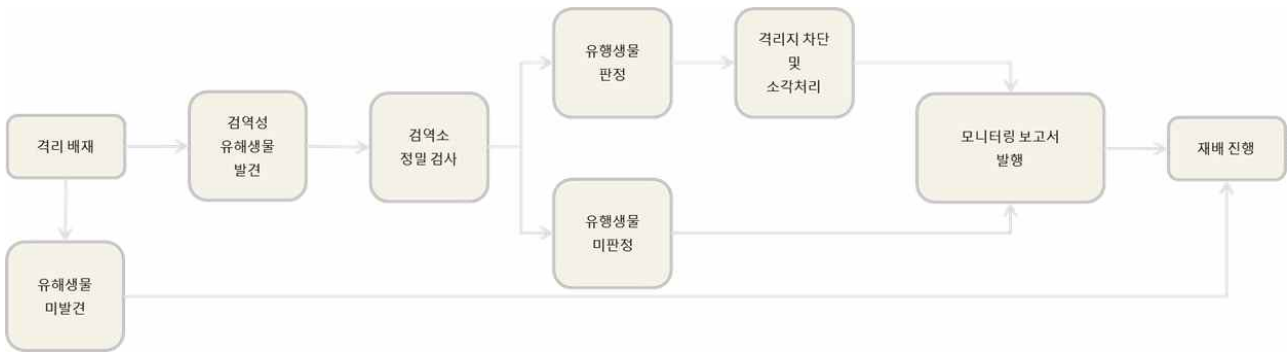


그림 4-3-20. 수입종묘 모니터과정

출처: 중화인민공화국 중앙인민정부(www.gov.cn)

아. 결과요약

- 중국의 사과묘목 수입은 리스크 높고 수입 후 격리 재배가 필요하며, 수입 사과묘목은 임업부, 농업부, 과학연구기관 등의 주도하에 재배되어 최근 사과묘목을 수입하는 회사가 현저히 감소하는 추세이다.
- 비닐포장재의 포장 방법에 따라 박스 안의 온도차이는 변화가 없으나 습도에 차이가 발생하였으며, 중국 수출 시 해상운송을 이용하게 되면 운송기간은 3~7일 이상이 소요되며 대목의 고사를 예방하기 위해서 대목의 전체를 같이 포장하는 방법이 습도 유지에 좋다.
- 바크, 코코피트, 수태, 피트모스 4가지 성장매체체를 사용하여 온습도 테스트 결과 피트모스의 습도유지성이 제일 높은 것으로 연구 되었다.
- 사과나무는 -25℃에서도 생존이 가능하며, 사과나무가 자라는 데 가장 알맞은 기온은 20~28℃이다. 10월~11월 항공 및 해상운송의 박스내부 온습도 데이터에서 알 수 있듯이 14~28℃를 유지하며 저온컨테이너의 운송이 불필요하며, 외부보다 5~10℃ 고온의 상태로 운송되고 있다.
- 해외운송 테스트 결과 지관은 외부충격 완충효과는 뛰어나지만 1박스에 1개의 묘목 및 대목 포장이 가능하며, 대다수의 일반박스(3T)는 외관이 구겨지고 찢어져 제품이 노출되기도 하였으며, 지관과 박스포장의 포트 고정이 되지 않아 내부 보습제가 위치를 이탈하여 어지럽혀져 있었다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 묘목 및 대목박스 외부에 홈을 만들어 포트를 고정 할 수 있게 날개부분이 필요하며, 1박스에 다수의 대목을 포장 및 혼재방지를 위해 내부 칸막이가 필요하다.
- 묘목 수출박스의 홈 부분을 외부에서 눌러 주면 포트 고정날개로 사용되며, 내부에서 밖으로 눌러주면 포트 고정날개가 사라져 묘목을 쉽게 꺼낼 수 있으며, 박스 내부의 비닐포장재의 입구는 클립으로 고정시켜 재포장이 가능하도록 사용한다.
묘목박스는 3T(B폴)을 사용하며 상단박스와 하단박스를 조립하면 5T 이상으로 외부충격으로 인한 박스 파손을 방지 할 수 있다.
- 대목 수출박스는 칸막이의 측면을 눌러 포트 고정날개로 사용하며, 별다른 조치 없이 대목을 쉽게 꺼낼 수 있다.
- 박스의 취급주의 마크는 도장 및 쉬핑마크로 인쇄를 대처하여 박스단가를 낮출 수 있으며,

박스는 5T 이상으로 내부 칸막이는 1.5(E골)을 사용하여 외부충격으로 인한 박스 파손 및 혼재를 방지 할 수 있다.

4. 시범수출을 통한 검역조건 및 운송조건 구명(카자흐스탄)

- 유라시아 국가의 수출루트 및 통관, 검역, 운송 방법 등을 조사하여 수출시장의 확대 조사가 필요하며, 실증 수출을 통해 사과묘목 및 대목 수출 시 주의사항과 수출 단계별 소요 기간 등 데이터를 추가하여 통관 및 검역 체계를 구축 외 해당 국가 재배자의 요구 품종 및 수입 시 주의사항의 조사가 필요하다.
- 검역 시 박스의 재포장 번거로움 및 운송 중 외부 충격 등의 문제로 식물 분실 및 식물 훼손이 발생하고 있다. 이러한 문제점을 방지하기 위해 디자인 시안의 수출 묘목박스 및 대목 박스의 제조가 필요하다.
- 유라시아 수출시장 확대를 위해 해외 조사 기관을 통해 카자흐스탄의 수출입통계, 통관 및 검역 절차 외 유라시아의 주요 운송방법(항공 및 복합운송)을 조사하였다.

가. 카자흐스탄 경제 및 수출 현황

(1) 국가 개요

표: 4-4-1. 카자흐스탄 국가개요

국가명	 - 카자흐스탄 공화국
위치	중앙아시아 북부
면적	272만km ² - 2개의 특별시(아스타나와 알마티)와 14개 주로 구성
기후	대륙성기후 - 1월평균: 북부-18℃, 남부-3℃ - 7월평균: 북부19℃, 남부8 ~ 30℃ - 평균강우량: 약250mm(남부: 약200mm)
인구	1,775만 명 (2018년 기준)
민족	카자흐인(67%), 러시아인(21%), 우즈베크인(3%) 등 약 120여개의 다민족으로 구성되어 있음
언어	카자흐어 & 러시아어
화폐	텡게 (KZT) USD 1 = KZT 384.6~385.6 (2019년 7월 기준)

출처: 코트라 (www.kotra.or.kr)

(2) 경제지표

○ 아시아와 유럽의 중심지라는 지리적 이점이 있으며, 러시아·중국 및 중앙아시아 여러 국가와의 교류가 이어지고 있으며, 중앙아시아 경제의 중심으로 부상하고 있다.

현재 CIS국가 중 시장경제체제로 전환이 가장 빠르게 성공한 국가로 평가받고 있으며, 적은 인구와 낮은 생산성으로 인하여 경제 구조가 제조업이 비교적 취약하여 대부분의 소비재를 수입에 의존하고 있다.

현재 카자흐스탄 정부는 제조업 활성화를 위하여 해외기업이 자국에서 제조업을 하게 되면 다양한 혜택을 지원하고 있으며, 관세동맹 및 EEU국가는 무관세 혜택을 주고 있다.

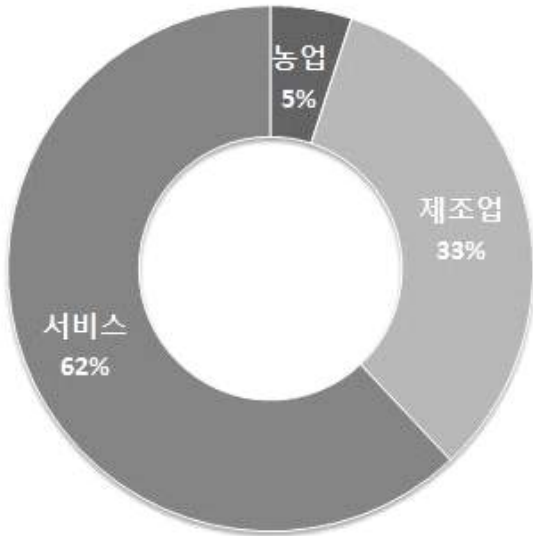


그림 4-4-1. 카자흐스탄 산업별 GDP

출처 : 미국중앙정보부(CIA, www.cia.gov)

○ 농업이 총 GDP에서 차지하는 비중은 약 5%이며, 전체인구의 13% 이상이 농업에 종사하고 있다.

전체 곡물 생산량 중 밀이 80%를 차지할 정도로 편중되어 있으며, 낮은 농업 생산성을 극복하고자 정부에서 다양한 농업정책 및 보조금 사업을 지원하고 있다.

표: 4-4-1. 카자흐스탄 경제지표

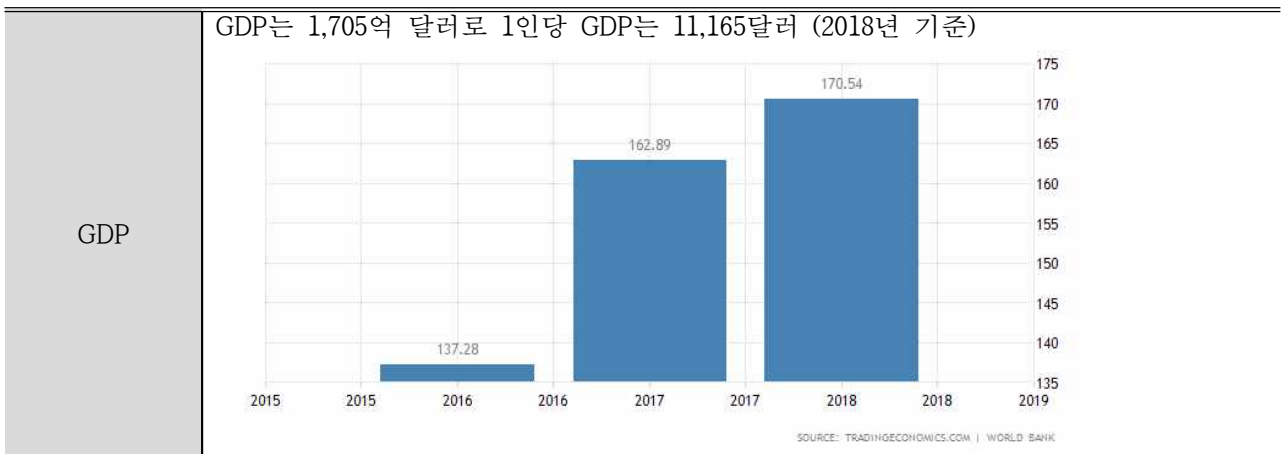


그림 카자흐스탄 2015년 ~ 2017년 GDP (단위 십억USD)
출처: 세계은행 (<http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>)

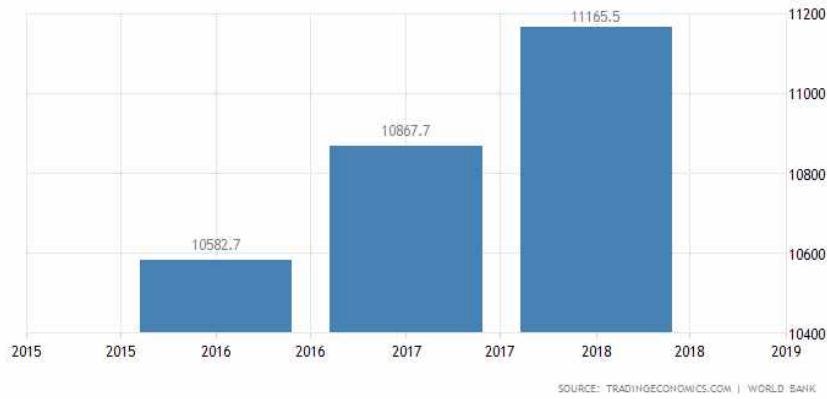


그림 카자흐스탄 2015년 ~ 2017년 1인당 GDP (단위 USD)
출처: 세계은행 (<http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>)

농업GDP

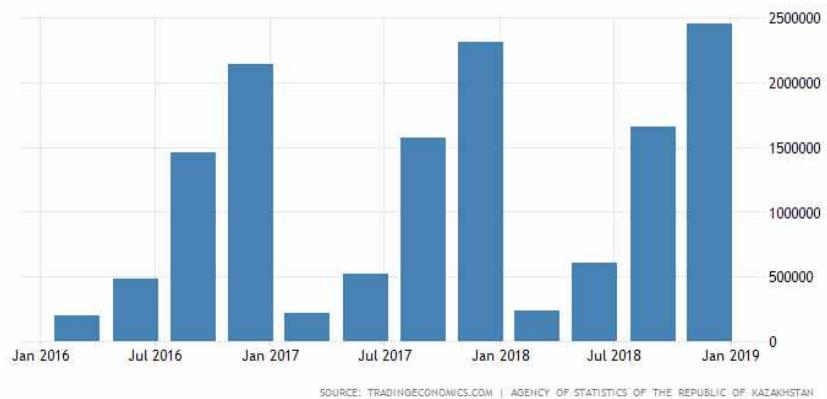


그림 카자흐스탄 2015년 ~ 2017년 1인당 GDP (단위 백만KTZ)
출처: 세계은행 (<http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>)

- 주요 무역대상국은 중국과 러시아 및 EEU국가이며, EEU는 유라시아경제연합으로서 카자흐스탄, 러시아, 벨라루스, 아르메니아, 키르기스스탄이 가입국이며 무관세 혜택, 러시아어권, 동일 인증 제도 등의 이유로 활발하게 교역이 이루어지고 있다.

무역

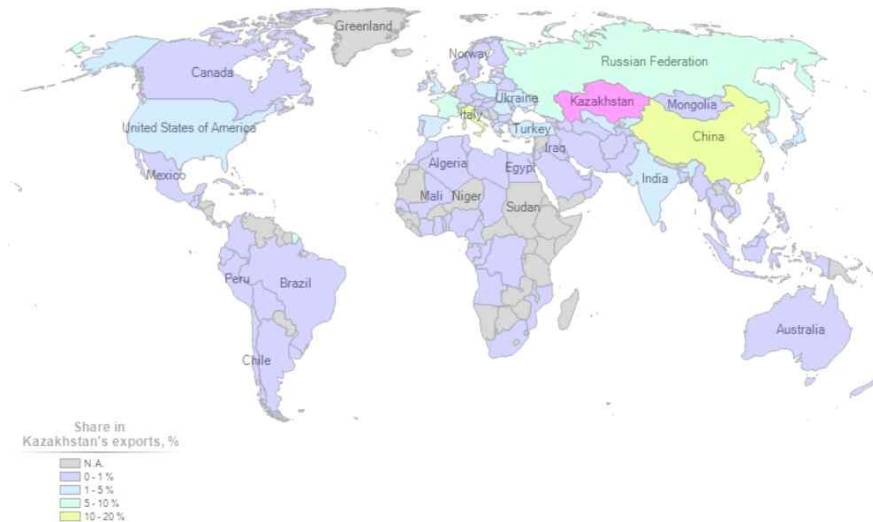


그림 2018년 카자흐스탄 수출국가 및 수출 점유율
출처: International Trade Centre (ITC) (www.intracen.org)

출처: World Bank(<http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>)

(3) 기후 조건

- 카자흐스탄의 여름은 5월~9월 약 4개월 동안 지속되며 평균 최고기온은 26.8° C, 평균 최저기온은 14.2° C이며, 겨울은 11월~3월 약 5개월 동안 지속되며 평균 최고기온은 4.2° C, 평균 최저기온은 -5.4° C이다, 일년 중 가장 추운날은 1월 17일이며, 평균 기온은 -2° C~-11° C이다.

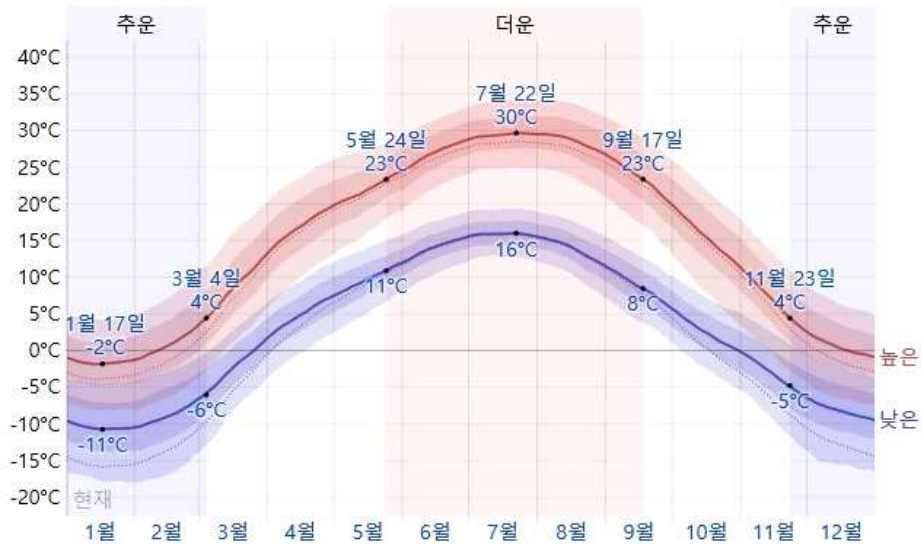


그림 4-3-20. 카자흐스탄 연평균 기온

출처: weatherspark (<https://ko.weatherspark.com/>)

- 카자흐스탄은 3월~11월까지 약 9개월 동안 비가 내리며, 강우량은 평균 13mm~51mm이다. 일년 중 비가 오지 않는 기간은, 12월~3월까지, 약 4개월동안 지속되며, 비가 가장 적게 내리는 기간은 1월로 평균 3mm이다.



그림 4-2-2. 카자흐스탄 연평균 강우량

출처: weatherspark (<https://ko.weatherspark.com/>)

(4) 카자흐스탄 수출입 현황

① 수출입 통계


표: 4-4-3. 2016년~2018년 카자흐스탄 수출입 금액 (단위: 천달러)

구분	품명	2016	2017	2018
수입	상품 전체	25,174,779	29,345,935	32,533,536
수출	상품 전체	36,775,323	48,342,074	60,956,233

출처: International Trade Centre (ITC) (www.intracen.org)

② 국가별 대외무역

표: 4-4-4. 2018년 카자흐스탄 국가별 대외무역 비율 (단위: 천달러)

NO	2018년 수출			2018년 수입		
	국가	금액	비율(%)	국가	금액	비율(%)
1	 이탈리아	11,735,376	19.3	 러시아	12392138	38.9%
2	 중국	6,272,925	10.2	 중국	5384154	16.5%
3	 네덜란드	6,189,723	10.1	 독일	1642329	5%
4	 러시아	5,162,087	8.5	 이탈리아	1498162	4.6%
5	 프랑스	3,839,346	6.3	 미국	1302996	4%
6	 한국	2,975,985	4.9	 한국	922516	2.8%

출처: International Trade Centre (ITC) (www.intracen.org)

③ 신선사과 수출입 통계

표: 4-4-5. 2016년~2018년 카자흐스탄 신선사과 수출입 금액 (단위 천달러)

HS Code	품목	수출			수입		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018
8080.10	신선 사과	109	227	1,159	41,643	50,900	44,530

출처: International Trade Centre (ITC) (www.intracen.org)

④ 국가별 신선사과 수출입 통계

표: 4-4-6. 2016년~2018년 카자흐스탄 국가별 신선사과 수출입 금액 (단위: 천달러)

구분	NO.	국가	2016	2017	2018	합계
수출	1	러시아	95	180	1,134	1,409
	2	키르기스스탄	0	0	14	14
	3	우즈베키스탄	4	10	10	24
	4	몽골	2	36	2	40
	5	타지키스탄	9	0	0	9
수입	1	폴란드	28,526	36,832	27,677	93,035
	2	중국	8,319	6,997	4,961	20,277
	3	우즈베키스탄	1,699	3,495	4,948	10,142
	4	이란	112	133	4,336	4,581
	5	아제르바이잔	989	2,153	1,987	5,129
	6	기타	1,996	1,289	619	3,904

출처: Central Intelligence Agency (CIA) (<https://www.cia.gov/index.html>)

※ 표에서 알 수 있듯이 신선사과의 수입량은 감소하는 추세인 반면 수출량은 증가하는 추세이다. 카자흐스탄 정부의 제조 및 농업 분야의 적극적인 정책을 실행하면서 제조 및 농업 종사자가 증가하는 추세이다.

⑤ 과수묘목 수출입 통계

표: 4-4-7. 2016년~2018년 카자흐스탄 과수묘목 수출입 금액 (단위 천달러)

HS Code	품목	수출			수입		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018
0602.20	식용 과일 또는 견과 나무	7	24	4	18,097	10,666	9,785

출처: International Trade Centre (ITC) (www.intracen.org)

⑥ 국가별 과수묘목 수출입 통계

표: 4-4-8. 2016년~2018년 카자흐스탄 국가별 과수묘목 수출입 금액 (단위: 천달러)

구분	NO.	국가	2016	2017	2018	합계
수출	1	타지키스탄	7	0	4	11
	2	우즈베키스탄	0	22	0	22
	3	키르기스스탄	0	2	0	2
	4	러시아	0	0	0	0
수입	1	이탈리아	2,565	4,513	4,545	11,623
	2	폴란드	865	958	1,196	3,019

3	네덜란드	2,029	2,154	1,195	5,378
4	우즈베키스탄	3,715	1,320	1,184	6,219
5	터키	7751	461	777	8,989
6	기타	1,174	2,258	888	4,320

출처: Central Intelligence Agency (CIA) (<https://www.cia.gov/index.html>)

(5) 카자흐스탄의 수출입 절차

① 운송 방법

- 지리적으로 해상경로가 없는 내륙국가로서 항공운송 혹은 중국, 러시아로 해상운송 이용 후 내륙운송이나 항공운송으로 재환적하여 카자흐스탄까지 이동하는 복합운송으로 나누어 무역이 이루어 지고 있다.
- 카자흐스탄의 국경을 통과하는 모든 상품 및 차량의 검사가 이루어지며, 통관 업무는 카자흐스탄에 등록되어 있고 수입업체나 관련 자격증을 갖고 있는 통관중개사가 수입 제품과 차량의 통관 수속을 진행 할 수 있다.

② 항공운송 이동경로

- 2018년 기준 인천-알마티 항공편은 총 6회(아시아나 3회, 에어아스타나 3회), 인천-아스타나는 총 2회(아시아나 1회, 에어아스타나 1회) 운영 중이다.
 - 유라시아경제위원회 결정 158호(2015.12.1.) ‘항공운송 반입 상품에 대한 의무적인 사전 통지’ 에 따라, 2017년 4월 1일부터 항공운송 반입 상품에 대한 사전통지가 의무화되어 상품 반입을 이행하는 운송인, 혹은 운송인의 대리인이 상품 도착지 관할세관에 사전에 정보를 제공해야 한다.

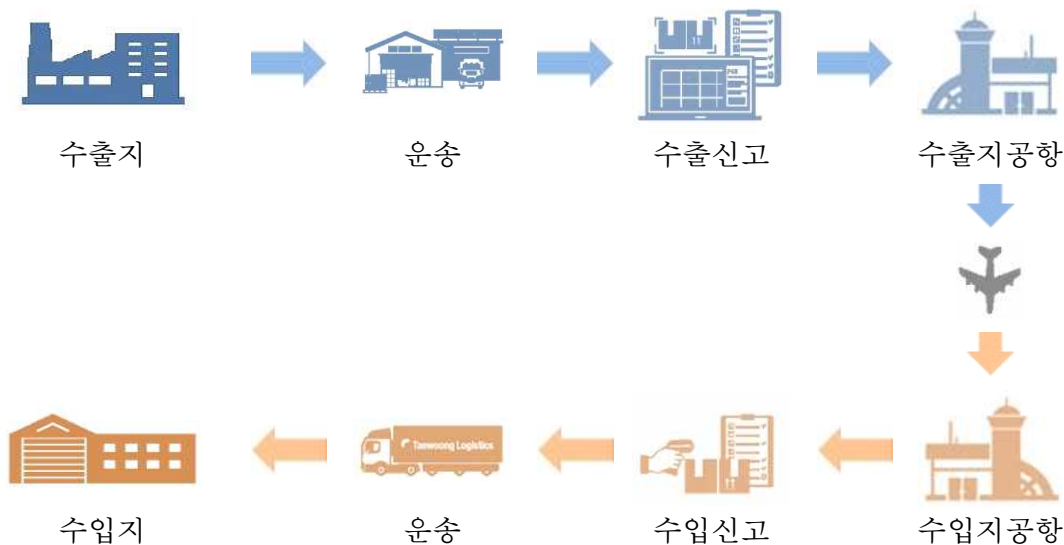


그림 4-4-3. 항공운송 이동 경로

출처: CILT Kazakhstan (www.cilt.kz)

③ 복합운송 이동경로

- 한국과 카자흐스탄의 화물 주요 노선 대부분은 해운으로 출발하여 철도를 이용하는 TCR(중국 경유), TSR(러시아 경유) 노선을 주로 이용하고 있다.
 - (선적) 중국 또는 러시아를 경유해야 하기 때문에 중국 및 러시아 국경에서 환적통관이 이루어지며, 한국의 경유 시마다 T/S면장, 검역, 환적이 필요하며, B/L 건당 통관비가 추가된다.
 - (운송) 운송업자가 선하증권상 목적지까지 책임지며, 인코텀스2010조건에 따라 수출자나 수입자가 포워딩 업체를 지정하고, 운송을 의뢰받은 포워딩 업체는 해상운송 및 내륙운송을 통해 목적지까지 운송 전 과정, 혹은 일부 과정을 책임질 의무를 가지게 된다.
 - (환적) TCR 이용 시 철도의 레일 폭이 표준궤(중국)와 광궤(CIS)로 달라 환적이 반드시 필요하며, 환적 통관절차가 진행되어, 한국에서 카자흐스탄으로 수출 시 2번의 통관절차를 거치게 된다.



그림 4-4-4. 카자흐스탄 복합운송 이동경로

출처: CILT Kazakhstan (www.cilt.kz)

나. 시범 수출을 위한 통관 절차 및 준비 서류

- 수입업체는 카자흐스탄 국경에 도착하기 전 관할세관에 수입신고서와 수입신고 시 필요한 각종 서류를 제출해야 한다.
- 통관은 일반적으로 2~4일 정도 소요되고, 수입물품은 세관신고 다음날 반출 가능하다.
- 통관 및 검역 준비 서류:
 - 수출자: S/R(선적요청서), C/I(상업송장), P/L(패킹리스트), 식물검역증
 - 운송사: M/BL(선하증권), DKD(환적서류), Railway Bill(철도화물운송장), Certificate of Quality(품질보증서)

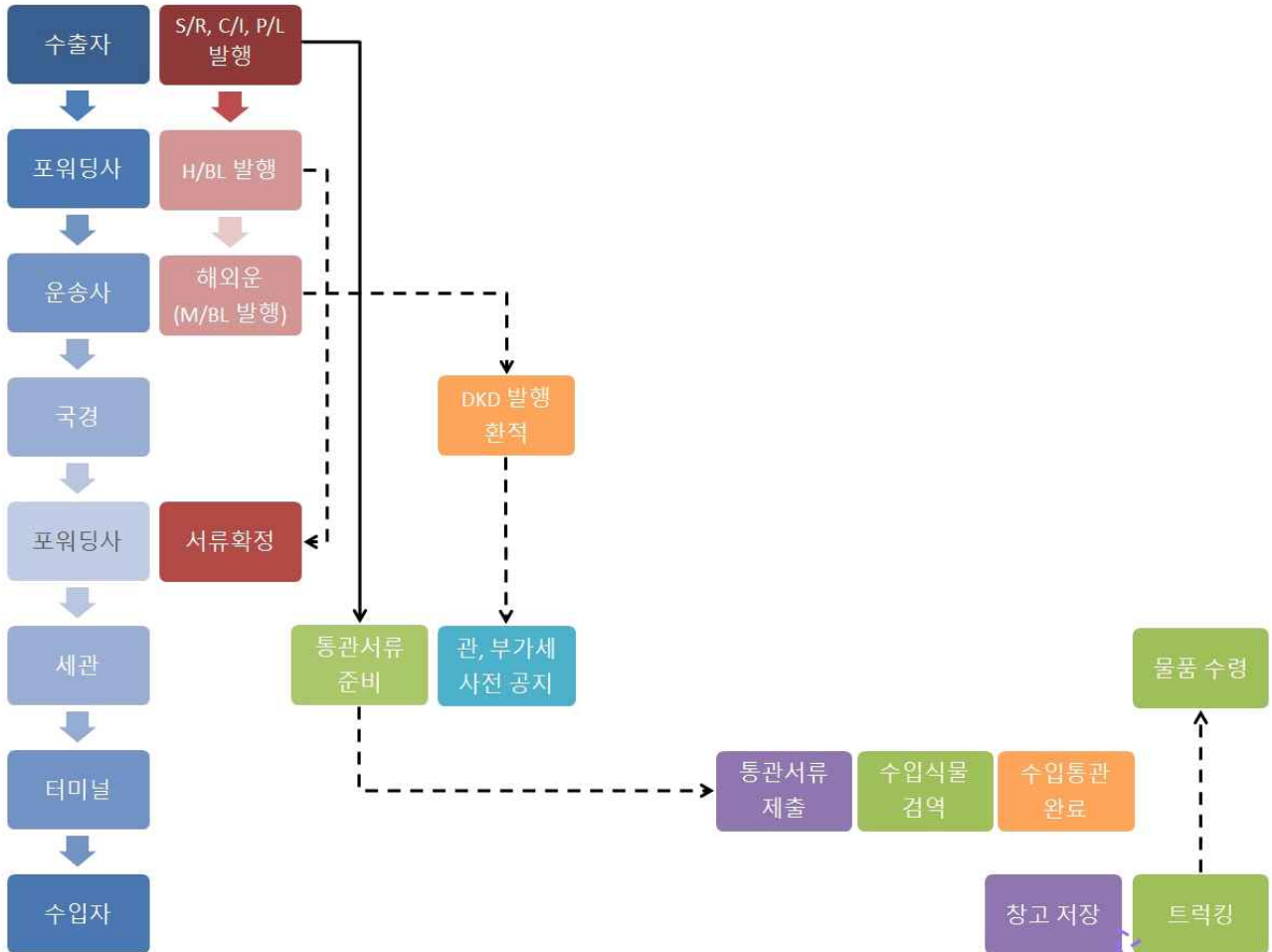


그림 4-4-5. 카자흐스탄 철도운송 절차 및 담당업무

출처: 글로벌로지스틱스

(1) 관세정보

표: 4-4-9. 카자흐스탄 사과묘목 관세율

HS Code	품목	관세율
0602	기타 살아있는 식물 (뿌리 포함), 절단 및 버섯 균사체 :	
0602.20	식용 과일 또는 견과류를 함유 한 접목되거나 접종되지 않은 나무, 관목 및 관목 :	
0602.20-8000	기타	5%

출처: 코트라 (www.kotra.or.kr)

(2) 카자흐스탄 수출입 식물검역 절차 및 조건

재배지 검사

수출 검역

수입 재배

<input type="checkbox"/> 농림축산검역본부 재배지 관할사무소	<input type="checkbox"/> 농림축산검역본부 수출지 관할사무소	<input type="checkbox"/> 농업부 산하 농업 검역 위원회
<input type="checkbox"/> 재배지검역신청서	<input type="checkbox"/> 수출식물 검역신청서	<input type="checkbox"/> 식물검역증명서
<input type="checkbox"/> 재배계획서	<input type="checkbox"/> 식물검역증명서	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 재배지 위치 지도	<input type="checkbox"/> 식물 명세서(수출품목 2개 이상인 경우)	<input type="checkbox"/>

그림 4-4-6. 식물수출입 절차 및 필요 서류

출처: 농림축산검역본부

① 재배지 검사

- 수출신고 검역신청서를 작성하여 식물검역소로 발송하면, 신청 지역의 검역관이 재배지를 방문하여 재배지 면적 및 수출식물의 상태 점검 및 샘플을 채취하여 수출 조건의 병충해가 없을 시 재배지검역합격증을 발부한다.

표: 4-4-10. 재배지검역 발급 절차



② 수출 검역

- 카자흐스탄 사과대목 및 묘목 수출에 있어서 “유라시아경제연합의 통합식물위생요건병충해”의 조건에 부합한 소독처리를 진행하여야 하며, 카자흐스탄 별도의 수입 조건이 없어 수출국의 검역을 통하여 수출검역합격증을 발급 받으면 수출이 가능하다.

㉠ 수출식물검역증명서 발급 절차



그림 4-4-7. 수출식물검역증명서 발급 절차

③ 수입 검역

- 농업 검역 위원회에서 카자흐스탄 내의 식물위생 현황을 감독하고 식물건강 상태와 관련된 법적 요건을 집행하며, 카자흐스탄은 수출국의 수출식물 검역증명서를 반드시 첨부하도록 하며 수입된 식품은 카자흐스탄의 식물위생검역소, 또는 차량국경교차점에서 검역을 시행하고 있다.
- 식물위생검역소에서 수입되거나 수송된 식물의 검역 후 원격 감시하며, 식물이 목적지에 도착되면 수출국에 식물 위생 특성에 따라 필요 시 검사, 샘플링, 실험실 테스트를 진행할 수 있다.

※ 카자흐스탄은 수입검역에 있어 수출국의 수출식물검역증명 및 소독 내역을 증빙하면 수입 검역의 절차가 복잡하지 않으며, 수입 검역 시 육안으로 상토 및 병충해 검사만 간단히 진행한다.

(3) 장거리 운송 및 검역 편의성 포장박스

① 묘목 수출박스

- 묘목 수출박스는 묘목의 수고에 따라 박스의 높이가 최대 1500mm까지 조절이 가능하며,

박스 포장용 테이프 및 PP밴드가 필요 없어 수출입식물검역 시 박스 오픈 및 검역 완료 후 재포장이 용이하다.

한손으로 하단 박스를 손으로 잡고 다른 손으로 상단 박스의 손잡이 부분을 잡아 땡기면 간단히 분리 되며, 하부 박스의 홈을 눌러주면 날개 부분이 만들어져 포트가 위치를 이탈하지 않도록 고정 역할을 한다.

표: 4-4-11. 묘목 수출박스



박스 외관

박스 손잡이

취급 주의 마크

포트 고정

② 대목 수출박스

- 대목 수출박스는 1상자에 20주 포장이 가능하며, 내부 칸막이에 홈을 만들어 포트 거치 후 홈 부분을 올리면 포트 고정이 가능하며, 수입식물검역 시 대목의 샘플 채취와 재포장이 용이하며, 박스 외부에 홈을 눌러주면 날개 부분이 만들어져 포트가 위치를 이탈하지 않도록 칸막이 고정 역할을 한다.

표: 4-4-12. 대목 수출박스 제품 사진



박스 간지

박스 내부

박스 외관

포트 고정

(4) 실증 수출 무병왜성대목의 현지 적용 및 생육 상황 조사

① 생육 상황

㉠ 20주 무병왜성대목 카자흐스탄 과수원 노지재식



무병 사과왜성대목 재식 전 무병 사과왜성대목 재식 후 무병 사과왜성대목 재식 후

그림 4-4-8. 카자흐스탄 수출 무병 사과왜성대목 재식 사진

- 2019년 12월 현재 눈으로 인하여 생장 상황의 파악이 어려워 2020년 4월 생장 상황 확인 예정이며, 왜성대목의 노지 재식 후 생장 상황에 따라 3월 하순~4월 중순 근원 직경이 8~9 mm가 되는 왜성대목에 한하여 접목방식의 하나인 절접(깎기접)작업 예정이다.

※ 한국의 경우 기온이 영상으로 바뀌는 3월 중순~4월 초순 절접 작업을 하고 있다.

(5) 수입처의 품종 및 요구 사항 조사

- 카자흐스탄은 토양층은 지역과 위도별로 다양하게 분포되어 있으며, 왜성대목 수출 지역은 알마티로 카자흐스탄의 남부에 위치하고 있으며, 재배지의 토양은 풀의 부식층 형성으로 토양 침식 방지 및 양분 공급원으로 사용되나 염수의 사용 등의 문제로 토양 조사를 실시하고 재배지에 적합한 사과 품종의 묘목을 필요로 함.
- 수입자의 요구사항으로 수출검역 소독 후 즉시 포장을 하여 약품 건조 작업이 이루어 지지 않아 대목 재식 시 약품 냄새가 많이나며, 왜성대목이 운송기간 소독약에 노출되어 생육상황이 좋지 않으며, 차후 수출 시 소독 후 외기에 의한 충분한 환기 후 포장해 줄 것을 요청.

다. 국가별 수출체계

(1) 중국 과수묘목 수출입 체계



그림 4-4-9. 중국 과수묘목 수출입 체계

(2) 카자흐스탄의 수출입 체계

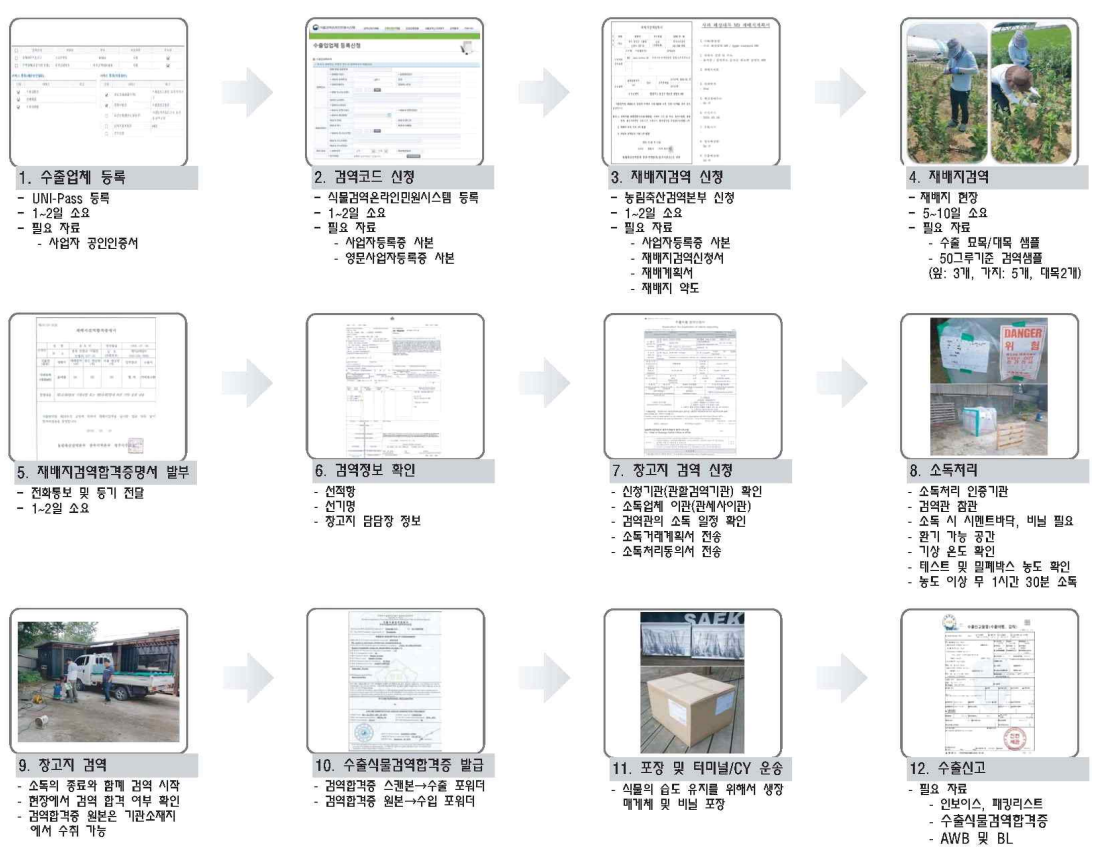




그림 4-4-10. 카자흐스탄 사과대목 수출 체계

다. 결과요약

- 유라시아 수출 시 소독을 통해 수출식물검역합격증이 발부 되는데 소독 시 약제명 “메틸 브로마이드(CH₃Br)” 을 사용하게 되는데 농산물의 약해를 유발할 수 있으며, 특히 종자 및 뿌리의 발아력을 저하시킬 수 있다.
- 사과 최대 수출국인 중국의 자국품종보호정책이 추진되면서 사과묘목 및 대목의 중국수출이 어려워졌으며, 현재 중국에서 홍콩으로의 수출은 간편하나 홍콩에서 중국으로의 수출은 불가능하게 되었다.
- 한국에서 중국으로 사과묘목 및 대목을 수출하게 되면 최소 2~3년 격리재배 기간이 필요하며 격리재배 기간 검역원의 출장비를 포함하여 모든 비용을 수출자 혹은 수입자가 지불하여야 하므로 많은 비용이 필요하다.
- 사과 재식이 증가하는 모로코, 멕시코와 같은 국가의 묘목 수요가 증가하는 만큼 기내배양 무병묘의 공급 가능성을 타진할 필요가 있다.

제3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1절. 목표 및 달성여부

성과목표	자 체 평 가	달성도
기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량생산 모델 구축	<ul style="list-style-type: none"> 초대배양부터 바이러스 제거를 위한 열처리 과정을 통한 바이러스 제거방법부터, 기내 대량증식, 기내 대량증식 등 전반적인 조직배양 기내 대량생산 process 및 SOP 개발하였다. 조직배양묘 대량순화를 위한 자동조절 환경 구명하여 최적 순화 Process 및 SOP개발하였다. 조직배양 대목묘의 상업적 이용목적에 따른 pot 규격, 재배일정 및 육묘 process 및 sop 개발 하였다. 	100%
바이러스 무독묘화 기술 확립 및 기본식물 육성 보급	<ul style="list-style-type: none"> 국내 유통 주요 묘목별 바이러스 감염실태 조사하여 바이러스 무병화의 중요성 및 시장 현황을 파악하여 사과 왜성대목 무독화 처리 기술 개발을 위한 기본 식물 육성방법을 개발하였다. 조직배양왜성 대목의 기내묘, 순화 3개월묘, 순화 6개월묘의 과수묘목 바이러스, 과수묘목 바이로이드 미검출 종자검정 증명서를 국립종자원으로부터 획득 	100%
사과 왜성대목 조직배양 규격 포트묘의 농가 실증	<ul style="list-style-type: none"> 조직배양을 이용한 규격에 대한 현장 실증 및 재배법이 전무한 상태에서 산업화를 위한 농가 실증을 통하여 가능성을 확인하였다. 조직배양 포트묘를 이용하여 접목시기, 생산등급별 조사 등을 실시하여 산업화 기초를 만들었다. 조직배양 포트묘 재배농가에서 기근속 발생 정도가 생육에 미치는 영향을 조사하였다. 	100%
수출을 위한 해외시장조사 및 수출 전략 모델 개발	<ul style="list-style-type: none"> 국가별 사과 및 사과묘목 수요와 시장을 조사하고, 사과 묘목의 수출 가능 국가 조사하여 향후 수출 가능성을 타진하였다. 수출에 필요한 검역조건, 포장조건 등을 조사하여 수출을 위한 예비 조사를 실시하였다. 실증을 통한 수송 환경조건 구명 및 재배지 식물생육 조사하였다. 시범수출을 통한 검역조건 및 운송조건 구명하였다. 	100%

2절. 세부 과제별 목표 달성여부

〈제1세부〉 기내배양을 이용한 사과 왜성대목 대량생산 모델 구축			
세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	연구개발 수행내용
기내 대량번식 체계 확립(배양단계별 최적 배양조건 구명)	20	100	<ul style="list-style-type: none"> 배양 단계별(초대배양, 증식배양, 정상식물체 유지, 발근배양) 최적 배지 및 환경 구명 열처리(37c 40일, 포트묘 처리)→생장점배양(계절별 최적 배양시기 및 향산화제, 암배양 조건 구명)→바이러스검정→증식배양(계대배양횟수)→정상식물체 유

			<ul style="list-style-type: none"> 기→발근배양→순화 최적 배양묘 규격구명 배양 단계별 산업화에 적합한 최적 배양용기 구명
최적 기내대량생산 process 및 SOP 개발	20	100	<ul style="list-style-type: none"> 배양단계별 최적 배지 및 환경조건 구명 : step1. 모수 선택 및 열처리와 성장점 배양 : 계절에 따라 초대배양 효율에 영향을 미침, 항산화제 처리로 경감 가능 Step2. 초대배양을 통하여 mother block 양성후 block별 바이러스 검정 Step3. 40일 간격으로 증식배양(다아체 형성과정) Step4. 정상식물체 유기(30~40mm single shoot) Step5. 발근배양(발근 혹은 발근유도 20일 이내)
조직배양묘 대량순화를 위한 자동조절 환경 및 최적 순화 Process 및 SOP 개발	20	100	<ul style="list-style-type: none"> 최적 순화 process 및 SOP개발 1단계순화 : 습도90-->60%, 20일, 3,000Lux, 25+2 2단계순화 : 습도80-->40%, 10일, 6,000Lux,25+5 Microponic acclimatization system 적용 최적 pot size, 상토조건, 습도유지방법, Air 공급
규격 포트묘 생산 품질향상 및 재배조건 구명	20	100	<ul style="list-style-type: none"> 조직배양 대목묘의 상업적 이용목적에 따른 pot 규격 구명 포트 규격에 따른 배양토 및 육묘 환경 조건 구명 포트육묘를 위한 환경조건 조사 및 모니터링(최적습도, 온도, 광도, air circulation) 포트 규격에 따른 생장 규격, 재배일정 및 육묘 process 및 sop 개발
기내배양을 이용한 사과왜성대목의 상업적 이용 및 묘목양성 체계	20	100	<ul style="list-style-type: none"> 조직배양 대목의 상업적 이용 목적에 따라 2인치(100ml)육묘 : 포장정식 대목 생산용으로 초장 10cm이상, 5월 첫째주 포장 정식을 목적으로 2월 순화→3월 포트정식→5월 포장정식→7월접목 혹은 익년 접목 5인치(1,000ml)육묘 : 접목용 포트 대목 생산용으로 초장 100cm 이상, 4월 순화→5월 포트정식→6~10월 육묘→자연저온→접목→포장정식→익년 포장정식
합계	100점		
<제1협동> 바이러스 무독묘화 기술확립 및 기본식물 육성 및 보급			
사과 왜성대목 무독화 처리 기술 개발	예시) 30	100	<ul style="list-style-type: none"> 바이러스 제거 효율은 성장점배양, 열처리, 화학처리 순으로 좋았으며, 성장점배양 후 바이러스 무병묘 40~60% 획득 ELISA 방법 대비 RT-PCR 방법에서 검출율이 약 30% 효율 향상
국내 유통 주요 묘목별 바이러스 감염실태 조사	10	100	<ul style="list-style-type: none"> 각 지역별 대부분의 조사 시료에서 ACLSV, ASPV, ASGV 등 2종 이상의 바이러스 복합감염을 확인
사과 바이러스 무병 기본식물 육성조건 최적화	30	100	<ul style="list-style-type: none"> 사과 왜성대목의 「성장점-신초형성-유식물체 분화-뿌리」 배양단계별 식물체형성방법 기본배지, 성장조절제, 항산화제, 탄소원의 종류별 · 농도별 최적 배지조성 선발 배지내 항산화제 처리로 기존 신초갈변 현상 4~4.5 배 경감
사과 배양묘 생산단계별 바이러스 검정	30	100	<ul style="list-style-type: none"> 성장점 배양묘 및 순화 3개월, 순화 6개월 바이러스 검정진단(RT-PCR, ELISA) 결과로 순화 후 55~65% 무병화묘 획득 고온처리 후 성장점 배양묘의 순화직전, 순화 3개월, 순화 6개월 바이러스 검정 진단(RT-PCR)한 결과로 100% 무병화묘 확인

합계	100점		
----	------	--	--

〈협동 2〉 사과 왜성대목 조직배양 포트묘 농가실증			
사과 왜성대목 조직배양묘의 포트 재배법 구명	20	100%	<ul style="list-style-type: none"> 포트 형태, 용량 및 상토조건 구명 순화묘 노지 포장이식 방법 구명
사과 왜성대목 조직배양묘의 1년차 접목적기 구명	20	100%	<ul style="list-style-type: none"> 조직배양 대목 정식 및 접목시기구명 녹지접 및 아접은 당년 사과묘목생산 불가 절접묘 정식 및 절접 시기 구명
농가 적응 왜성 대목묘의 포트 재배법 구명	20	100%	<ul style="list-style-type: none"> 포트재배후 노지재배 시 대목과 절접한사과 묘목의 토양관리방법 구명 조직배양묘 1년생의 양접후 재배법 구명
사과 왜성대목 조직배양묘의 접목시기별 묘목 생산 등급별 조사	10	100%	<ul style="list-style-type: none"> 조직배양묘는 녹지접으로 당년 묘목생산 불가 판정 조직배양묘는 1년간 재배후 익년 봄에 절접을 하면 간경 16~19mm 69.3%, 묘고 1.8~2.2m 59.8% 우수한 사과묘목 생산 됨.
포트묘의 생산 방법별 우량 묘목 생산체계 구명	10	100%	<ul style="list-style-type: none"> 시설 육묘시 산림용 트레이에 재배보다 퍼얼라이 육묘가 생육 이 월등하게 좋았음. 사과 M9 조직배양묘의 생산체계 확립
사과 왜성대목 조직배양 포트묘의 실용화 방법 구명	20	100%	<ul style="list-style-type: none"> 기근속 발생 원인구명 기근속 정도에 따른 수량 및 생육조사 농가 및 묘목 생산업체에 조직배양묘 공급체계 확립
	100		

〈제3협동〉수출을 위한 해외시장 조사 및 수출 전략 모델 개발			
해외시장 및 특성 조사	30	100	<ul style="list-style-type: none"> 국가별 사과묘목 수요와 생산량 및 선호 품종의 특성 조사 사과 묘목의 수출 가능 및 불가능 국가 조사의 수입 불허 국가의 사유 조사 수출가능 국가의 묘목류 수입 조건 및 검역 절차의 조사
국내 묘목의 수출 절차 및 해당수출국 검역조건, 운송 조건 조사	20	100	<ul style="list-style-type: none"> 국내 생산 묘목의 수출 통관 및 검역 절차의 조사 국내 생산 묘목의 수출 및 검역 신고 방법 조사 카자흐스탄 검역 기간 및 검역 절차 및 체계 조사 카자흐스탄 실증 수출로 수출 무병묘의 검역 절차 실증 카자흐스탄 운송 조건 및 방법 조사
수출 특화 포장 및 운송체계 구명	20	100	<ul style="list-style-type: none"> 밀집 포장 방법 및 복합, 장거리 수송 포장 방법의 박스 디자인 개발 실험수출을 통한 포장규격별, 운송방법별 수송방법 포장 구조재의 내구성 검사 조사 운송 및 통관 절차에 따른 검역 편리성을 부여한 포장 방법의 연구
국가별 검역 체계 조사 및 현지 주산지 적응성 구명	30	100	<ul style="list-style-type: none"> 국내 생산 묘목의 현지 적응성 실험 개체의 국제 수송 시험 현지 생육 환경의 배양토, 생육단계별 size, 녹지 혹은 숙지상태 조건 구명 수요처의 품종 요구 사항 등의 재배자 니즈 조사 및 데이터 확보 중국 사과묘목 수출 체계 조사 카자흐스탄 사과묘목 수출 체계 조사 및 실증

			▪ 대만 사과묘목 수출 체계 조사
합계	100점		

3절. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

1. 차후대책(후속연구의 필요성)

- 본 연구결과는 사과의 바이러스 무병무 생산체계를 확립함으로써 다른 중요 5대과수로 확장할 수 있을 것으로 생각되며,
- 두 차례(2005년, 2016년)의 과수 무병화묘 공급확대 대책 추진 노력에도 불구하고, 공급실적이 미미(유통량 비율 1.1%)하여 보완 필요성 대두됨에 따라 2019년 8월 농식품부 제3차 과수묘목 산업의 체질을 개선하여 농가가 안심하고 구매하는 건전한 묘목유통 환경을 조성하기 위해 「과수묘목 산업 선진화 대책」을 마련·발표하였다.
- 현재 국내의 화상병 발생으로인한 과원의 붕괴가 우려되는 만큼 화상병저항성 대목 및 모수의 무병화 연구가 지속적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다.
- 또한 본 연구를 기초로 사과외의 5대 과수 (배, 복숭아, 포도, 감귤, 감)로 확대 후속 연구를 통하여 농식품부 무병화묘 보급 목표에 도달 할 수 있는 계기가 될 것으로 사료된다.

< ※ 목표 세부지표 >

△ 무병화묘 보급률 : ('18) 1.1%(44천주) → ('24) 5(165) → ('30) 60(1,980)

4절. 연구개발성과

1. 기술적 성과 :

가. 논문게재 성과

구분	논문명	학술지명	주저자명	호	장소	게재일
논문 발표	사과 왜성대목 M.9 및 M.26의 고온, ribavirin, 성장점 배양을 통한 바이러스 제거	J. Plant Biotechnol.	권영희 허윤선 윤여중	2019. 46 228-235	대한 민국	19.09.04
학술 발표	배지 농도 및 생장조절제 처리가 사과 왜성대목 M9의 기내 증식에 미치는 영향	한국자원 식물학회	허윤선외 3인	2017년추계 학술대회	세명 대학교	17.9.28
	Production of Virus-Free apple rootstock by thermotherapy, chemotherapy and shoot tip culture	30 th ISC2018	허윤선 이정관 남상영 윤여중	IHC2018 Symposium 2	Turkey	18.08.12
	Virus Detection of Dwarfing Rootstock and Scion in Major Commercial Apple Cultivars	한국자원 식물학회	허윤선 이정관 박재성 윤여중	2018춘계학 술발표회	국립 생태원	18.04.27




사과왜성대목 무독묘 생산을 위한 바이러스 제거방법 비교	한국자원 식물학회	권영희외 6인	2019춘계학술발표회	여수벤처아호텍	19.04.25
사과 조직배양 M9 왜성대목의 육묘에 관한 연구	원예과학 기술지	신건철 강상조 최기영 윤여중	October 2018 제36권 별호II	여수 엑스포	18.10.17
조직배양묘를 이용한 사과 왜성대목 M9 접목묘 단기양성 체계확립	원예과학 기술지	강상조외 6인	October 2019제37권 별호II	평창알펜시아컨벤션	19.10.23

나. 특허 출원

No	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원		
			출원인	출원일	출원번호
특허 출원	생장점 배양을 이용한 사과 왜성대목 M.9 및 M.26의 바이러스 무병주 생산방법	대한민국	충북농업 기술원	19.07.24	10-2019-0089616
실용신안	묘목 포장용 박스	대한민국	송호석	19.11.22	20-2019-0004742

다. 바이러스 무병묘 검정 증명서

○ 무병화관리 총괄기관인 국립종자원으로부터 기내조직배양묘, 순화 3개월, 순화 6개월간 바이러스 무검출 종자검정 증명서 발급

M.9			
M.26			

제4장 연구결과의 활용 계획 등

- 현재 바이러스 감염이 심각한 사과품종의 바이러스 free 우량종묘의 대량생산 보급체계를 확립하여 농가의 직접적인 소득증가를 유도할 수 있으며 기내 대량 배양기술을 이용하여 사과왜성대목 및 우량 품종 무병종묘의 전략적 공급이 가능.
- 또한 농가에서 사과묘가 필요한 시기에 저렴하고 건전한 우량영양계 묘를 공급함으로써 지역 재배농가의 종묘구입비 절감 및 고품질 과수 생산에 기여 가능
- 사과목 생산 기술은 건전한 사과묘목의 확대와 함께 수요가 증가하고 있는 접수의 묘목 생산에도 사용 가능한 기술이라고 판단
- 우리나라 6대 과수(사과, 배, 복숭아, 단감, 감귤)의 묘목생산 방법으로 확대 적용하여 과수 묘목생산 패러다임의 변화 가능
- 수입종묘의 국산 대체를 위한 조직배양을 통한 대량생산 과정에서 품질관리, 표준작업규정 개념의 도입으로 추진 예정인 종묘 등록제, 품질인증제, 이력제 등과 연계할 수 있는 기술로 발전시킬 수 있음.
- 수출 목표 국가의 설정과 수출 체계의 확립으로 적시 수출을 진행 할 수 있음.
- 묘목 수출 방법 및 수출 포장 방법은 기타 묘목류 수출에 접목하여 타 작물과 연계할 수 있는 기술로 발전시킬 수 있음.
- 본 연구과제는 사과의 바이러스 무병무 생산체계를 확립함으로써 다른 중요 5대과수로 확장할 수 있을 것으로 사료된다.

붙임. 참고문헌

- Arai, S, Fukushima, C, Nakazawa N, Segawa K (1990) Susceptibility of apple root stock infected with apple chlorotic leaf spot virus to white root rot and violet root rot. *Ann. Rept. Plant Prot. North Japan* 41: 92-93.
- Brian K. Maynard, Nina L. Bassuk. 1996. Effects of Stock Plant Etiolation, Shading, Banding and Shoot Development on Histology and Cutting Propagation of *Carpinus betulus* L. *fastigita*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121:853-860.
- Bhatt A., S. Kansal, R. S. Chauhan, and H. Sood. 2012. Low-cost Tissue Culture Procedures for Micropropagation of Apple Root Stocks. *International Journal of Plant Developmental Biology* 6: 67-72.
- Campbell AI (1962) Apple virus inactivation by heat therapy and tip propagation. *Nature* 195: 520
- Cambell AI and Sparks TR (1976) Experiments with dapple apple virus. *Acta Hort.* 67: 261-264.
- China J. *Phytopathol.* 161: 445-449. Menzel, W., Jelkmann, W. and Maiss, E. 2002. Detection of four apple viruses by multiplex RT-PCR assays with coamplification of plant mRNA as internal control. *J. Virol.*
- Chellappan P, Vanitharani R, Ogbe F, Fauquet CM (2005) Effect of temperature on geminivirus-induced RNA silencing in plants. *Plant Physiology* 138:1828-1841.
- Cho IS, Kim DH, Kim JR, Chung BN, Cho JD, Choi GS (2010) Occurrence of pome fruit viruses on pear trees (*Pyrus pyrifolia*) in Korea. *Res. Plant Dis.* 16: 326-330. (In Korean)
- Cho KH, Shin JH, Kim DH, Park SJ, Kim SH, Chun JA, Kim MY, Han JH, Lee HC (2016) Elimination of Apple stem grooving virus from ‘Mansoo’ pear (*Pyrus pyrifolia* L.) by an antiviral agent combined with shoot tip culture. *Journal of Plant Biotechnology* 43:391-396
- Cooper VC, Walkey DGA (1978) Thermal inactivation of Cherry leaf roll virus in tissue cultures of *Nicotiana rustica* raised from seeds and meristem tips. *Annals of Applied Biology* 88:273-278.
- Christine. A.W., O. P. Jones. 1989. Micropropagation of the rootstock M.9; effect of sustained subculture on apparent rejuvenation in vitro. *J. of Horticultural Sci.* 64: 421-428
- Dixon-Holland DE and Katz SE (1991) Competitive direct enzyme-linked immunosorbent screening assay for the detection of sulfamethazine contamination of animal feeds. *Journal Association of Analysis Chemistry International* 74: 784-789.
- El-Dougdoug KA, Osman ME, Abdelkader HS, Dawoud RA, Elbaz RM (2010) Elimination of Hop stunt viroid (HSVd) from infected peach and pear plants. *Australian Journal of Basic and Applied Science* 4:54-60
- Faccioli VC, Marani F (1998) Virus elimination by meristem tip culture and tip micrografting. In plant virus disease control. Hadidi A et al. (eds). American Phytopathological Society. 346-380
- Feng C, Wang R, Li J, Wang B, Yin Z, Cui Z, Li B, Bi W, Zhang Z, Li M, Wang Q (2013)

- Production of pathogen-free horticultural crops by cryotherapy of in vitro-Grown shoot tips. *Methods in Molecular Biology*. 994: 463–482
- Gambino G, Perrone I, Gribaudo I (2008) A rapid and effective method for RNA extraction from different tissues of grapevine and other woody plants. *Phytochemical Analysis*. 19:520–525
- Hansen AJ (1989) Antiviral chemicals for plant disease control. *Critical Reviews in Plant Science* 8:45–88
- Han JY, Kim JK, Cheong JS, Seo EY, Park CH, Ju HK, Cho IS, Gotoh T, Moon JS, Hammond J, Lim HS (2015) Survey of apple chlorotic leafspot virus and apple stem grooving virus occurrence in Korea and frequency of mixed infections in apple. *J. Fac. Agr. Kyushu Univ.* 60: 323–329.
- Hollings M (1965) Disease control through virus-free stock. *Annual Review of Phytopathology*. 3: 367–396
- Hong KH, Kim YS, Kim WC, Kim JB, Lee UJ, Lee EJ, Cho WD, Cho EK (1985) Studies on the abnormal spot disease in pear leaf. *Res. Rept. RDA (Hort.)* 27: 46–55. (In Korean)
- Hu G, Dong Y, Zhang Z, Fan X, Ren F, Zhou J (2015) Virus elimination from in vitro apple by thermotherapy combined with chemotherapy. *Plant Cell Tissue Culture* 121:435–443
- James DJ, Thurbon IJ (1979) Rapid *in vitro* rooting of the apple rootstock M.9. *J Hort Sci* 54(4):309–311
- James FH, Dennis PS, Ray FE (1993) Anatomy of the adventitious root formation in microcuttings of *Malus domestica* Borkh. ‘Gala’. *J Hort Sci* 118(5):680–688
- 전지혜, 예병우, 황정환. 1996. 사과 기내 배양묘 순화체계 개발 연구. 원시연보 248–253
- Jones, O.P., Pontikis, C. A. and Hopgood, M. E., 1979. Propagation in vitro of five apple scion cultivars. *J. Hort. Sci.* 54: 235–238
- Joung YH, Jeon JH, Choi KH, Kim HS, Yi YS, Joung H (1997) An Effective Detection of Potato Virus Y Using RT-PCR Technique. *Korean Journal Plant Pathology*. 13: 219–224
- Khanizadeh S., Y. Groleau, A. Levasseur, G. L. Rousselle, and C. Davidson. 2005. *HortScience* 40:521–522.
- 권순일, 김목중, 김호열. 1999. IBA와 몇가지 生長調節劑. 糖類 및 無機物の 混用處理가 사과 臺木 M.26의 硬技揮木에서 發根에 미치는 效果. 한국원예학회지 40: 447–450
- Kim DH, Kim HR, Heo S, Kim SH, Kim MA, Shin IS, Kim JH, Cho KH, Hwang JH (2010) Occurrence of apple scar skin viroid and relative quantity analysis using real-time RT-PCR. *Res. Plant Dis.* 16: 247–253. (In Korean)
- Kim HR, Kim JS, Hwang JH, Lee SH, Choi GS, Choi, YM (2004) Influence of ACLSV-infection on fruit quality of ‘Hongro’ apples. *Res. Plant Dis.* 10: 145–149. (In Korean)
- Kim, HR, Heo S, Shin, IS, Kim JH, Cho KH, Kim KH (2009) Effects on apple tree growth and fruit quality by virus-infection. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27(Suppl ID): 115. (In Korean)
- Kim HR, Lee SH, Lee DH, Kim JS, Yun KO, Jang HI (2005) Transmission of apple scar skin viroid through grafting, seed and pruning scissors. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 23(Suppl D): 42. (In Korean)

- Kim JS, Lee SH, Choi HS, Kim MK, Kwak HR, Nam M, Kim JS, Choi GS, Cho JD, Cho IS, Chung BN (2011) Occurrence of virus diseases on major crops in 2010. *Research in Plant Disease*. 17: 334–341
- Kim MY, Chun JA, Cho KH, Park SJ, Kim SH, Lee HC (2017) Efficiency of virus elimination in apple callus (cv. Hongro) derived from meristem culture of dormant buds. *Journal Plant Biotechnology* 44:379–387
- Kinard, G, Scott S, Barnett O (1996) Detection of apple chlorotic leaf spot and apple stem grooving viruses using RT-PCR. *Plant Disease*. 80: 616–621
- Knapp E, Hanzer V, Weiss H, da Câmara Machado A, Wang Q, Weiss B, Katinger H, Laimer da Câmara Machado M (1995) Distribution of *Apple chlorotic leaf spot* virus in apple shoots cultivated *in vitro*. *Acta Horticulture* 386:187–194
- KOSIS(Korea statistical Information Service), 2018
- Kozai T, Kitaya Y (1993) Environmental control for production of quality plantlets *in vitro* at low costs in a large scale. *Advances in developmental Biology and Biotechnology of Higher Plants. Proceedings of the first Asia Pacific Conference on Plant Cell and Tissue Culture* PP 71–100
- Kozai T, Iwabuchi K, Watanabe K, and Watanabe I (1991) Photoautotrophic and photomixotrophic growth of strawberry plantlets *in vitro* and changes in nutrient composition of the medium. *Plant Cell, Tiss. Org. Cult.* 25:107–115
- Lee G, Kim JH, Kim HR, Shin IS, Cho KH, Kim SH, Shin J, Kim DH (2013) Production system of virus-free apple plants using heat treatment and shoot tip culture. *Research in Plant Disease* 19: 288–293
- Lee JH, Park JK, Lee DH, Uhm JY, Ghim SY, Lee JY (2001) Occurrence of apple scar skin viroid-Korean strain (ASSVd-K) in apples cultivated in Korea. *Plant Pathol. J.* 17: 300–304.
- Lee SH, Kwon YS, Shin HM, Nam SY, Hong EY, Kim BK, Kim DE, Cha , and Jae-Soon Cha (2017) Survey on Virus Infection for Commercial Nursery Trees of Major Apple Cultivars in Korea. *Research in Plant Disease*. 23(4): 355–362
- Liu P, Zhang L, Zhang H, Jiao H, Wu Y (2013) Detection and molecular variability of Apple stem grooving virus in Shaanxi, China. *Journal Phytopathology*. 161: 445–449
- Menzel W, Jelkmann W, Maiss E (2002) Detection of four apple viruses by multiplex RT-PCR assays with complication of plant mRNA as internal control. *Journal Virological Methods* 99: 81–92
- Methods 99: 81–92. Millikan, D. F. and Martin, W. R. 1956. An unusual fruit dimple symptom in apple. *Plant Dis. Rep.* 40: 229–230.
- Murashige & Skoog (1962) A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiology plant* 15: 473–497
- Nam KW and Kim CH (1994) Studies on the pear abnormal leaf spot disease I. Occurrence and damage. *Plant Pathol. J.* 10: 169–174. (In Korean)
- Oh SD, Hong SB, Kim YH (1973) Studies on virus disorder of top worked apple tree -II. On virus susceptibility of various apple rootstocks and on their symptoms. *Kor. J. Hort. Sci.*

Technol. 14: 1-6. (In Korean)

- Ohtsuka Y (1938) On Manshu-sabika-byo of apple, graft transmission and symptom variation in cultivars. J. Jpn. Soc. Hortic. Sci. 9: 282-286.
- Paduch-Cichal E, Kryczynski S (1987) A low temperature therapy and meristem-tip culture for eliminating four viroids from infected plants. Journal Phytopathology 118: 341-346
- Park HL, Yoon JE, Kim HR, Baek KH (2006) Multiplex RT-PCR assay for the detection of Apple stem grooving virus and Apple chlorotic leaf spot virus in infected Korean apple cultivars. Plant Pathol. J. 22: 168-173
- Park JS (2002) In Vitro production, Multiplication and cryopreservation of virus-free stock in sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). Chonbuk National university, pp 64
- Paprstein F, Sedlak J, Polak J, Svobodova L, Hanssan M, Bryxiova M (2008) Results of in vitro thermotherapy of apple cultivars. Plant Cell Tissue Culture 94:347-352
- Plopa C, Preda S (2013) Elimination of Apple mosaic virus by tissue culture of some infected apple cultivars. Acta Horticulture 981:517-522
- Puente J, Marin JA (1997) *In vitro* root ability of clonal apple micro cuttings, derived from rooted and unrooted shoots. Scientia Horticult 68:227-230
- Savitri WD, Park KI, Jeon SM, Chung MY, Han JS, Kim CK (2013) Elimination of Chrysanthemum stunt viroid(CSVd) from meristem tip culture combined with prolonged cold treatment. Horticulture Environment Biotechnology. 54: 177-182.
- Smith PR, Challen D I (1972) Aetiology of the rosette and decline diseases of peach and interactions between *Prunus* necrotic ringspot, Prune dwarf, and dark green sunken mottle viruses. Australian Journal of Agriculture Research. 23: 1027-1034
- Smolka A., X. Li, C. Heikelt, M. Welander, and L. Zhu. 2010. Effects of transgenic rootstocks on growth and development of non-transgenic scion cultivars in apple. Transgenic Res. 19:933-948
- Sood H, and R. Chauhan, 2009. Development of a low cost micropropagation technology for an endangered medicinal herb (*Picrorhiza kurroa*) of North-Western Himalayas. Journal of Plant Sciences 4: 21-31.
- Tan R, Wang L, Hong N, Wang G (2010) Enhanced efficiency of virus eradication following thermotherapy of shoot-tip cultures of pear. Plant Cell Tissue and Organ Culture 101:229-235
- Telgen, H. J. Van. 1992. Effect of propagation and rooting condition in acclimation of micropropagated plants. Acta Botanica Neerlandica . 41: 453-459.
- The Korean Society of Plant Pathology (2009) List of Plant Diseases in Korea. 5th ed. pp.184-195
- Verma N, Ram R, Zaidi AA (2005) In vitro production of *Prunus* necrotic ringspot virus-free begonias through chemo-and thermotherapy. Science Horticulture 103:239-247
- Wang L, Wang G, Hong N, Tang R, Deng X (2006) Effect of thermotherapy on elimination of Apple stem grooving virus and Apple chlorotic leaf spot virus for in vitro-cultured pear shoot tips. Horticulture Science 41:729-732

- Wang QC, Cuellar WJ, Rajamäki ML, Hirata Y, Valkonen JPT (2008) Combined thermotherapy and cryotherapy for efficient virus eradication: relation of virus distribution, subcellular changes, cell survival and viral RNA degradation in shoot tips. *Molecular Plant Pathology* 9:237-250
- Wood GA (1979) Virus and Virus-Like Diseases of Pome Fruits And Stone Fruits in New Zealand. No. 226. Bulletin, Department of Scientific and Industrial Research, Wellington. pp 87
- Yae, B.W., Y.J. Yim and H.M. Jo. 1986. Factors Affecting Shoot Proliferation and Root Initiation of Apple 'Fuji' *in vitro*. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 27:353-358.
- Zimmerman, R.H. 1983. Factors affecting *in vitro* propagation of apple cultivars. *Acta Hort.* 131:171-178.

<뒷면지>

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화 지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 『기내배양을 이용한 바이러스 무병 사과 왜성대목 대량생산 시스템개발 및 사업화』 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.