

감귤 산업발전 기술 로드맵

송 관 정

제주대학교 원예생명과학부

Technical Road Map (TRM) for Citrus Industry Development

Kwan Jeong Song

Faculty of Horticultural Life Science, Cheju National University, Jeju 690-756, Korea

Abstract : Citrus industry has taken a great deal of contribution to Jeju economy since 1960s. Recently, citrus industry meets lots of challenges such as fruit quality improvement, cost down, food safety, and environmental conservation for sustaining itself. To establish the strategy coping with them and recover industrial competitiveness, a technical roadmap (TRM) for citrus industry development was provided here. The TRM included the suggestion of a vision on the future, setting goals and a strategy for research and development, and identifying several major research plans with priority for the next 10 years. The TRM will be very informative to provide a framework for developing R&D programs in research institutes and universities, policy making, thus strengthening the overall reseach power.

I. 서 론

제주는 우리나라에서 유일하게 아열대성 기후를 가지고 있는 지역으로 고대로부터 감귤이 지역 특산품이 되어 왔다. 감귤 산업은 1964년 농어민 소득증대 특별사업으로 정부지원을 받는 것을 계기로 급속하게 성장하였다. 2000년

까지 그 재배면적(26,821ha)과 생산량(564,470톤)은 계속적인 양적 성장을 이룩하였고 우리나라 제일의 과수로 자리매김하여 왔다. 그러나 1993년UR타결 이후 수입자유화에 따른 외국 과실의 수입 증가와, 국내산 타 과일의 경쟁력 강화에 따른 상대적인 경쟁력 약화로 감귤 산업의 생산액은 1996년(6,079억원) 이래 급격히 감소하여 선업기반이 크게 흔들리고 있는 실정이다.

감귤은 제주 총경지면적의 약 45%를, 총기수수의 약 28%를, 그리고 농업소득액의 약 47%를 차지하고 있어 제주의 기간산업이다. 그 외에도 가공 및 포장자재, 생산자재 등을 고려하면 고용 및 생산유발 효과는 매우 다양하고 지대하다. 또한 우리나라 과수산업의 25% 내외를 차지하는 중요한 작물의 하나이다. 그러므로 감귤 산업의 지속적인 발전은 지역은 물론 국가적 차원의 접근이 필요하다고 하겠다.

감귤 산업의 경쟁력을 높이기 위해서는 현재는 물론 미래의 시장변화 동인에 대한 인식이 필요하다. 감귤은 청과로서의 소비가 80% 내외를 차지하고 있기 때문에 청과시장에서의 경쟁력 확보가 시급하다. 그러므로 감미 향상 및 신선도 증진이 중요하다. 또한 최근 식품의 안정성과 환경 보존에 대한 관심이 증대하고 있어 친환경 감귤 생산으로의 전환이 요구되고 있다. 그 외에도 기능성 부여 등에 따른 가치증대 및 소비확대의 전략이 필요하다.

이러한 시장변화 동인을 고려한 감귤산업 발전전략으로 제주도는 국제자유도시개발계획과 이를 근간으로 한 제주농림축수산업 발전계획을 마련한 바 있다. 그런데 이러한 발전계획은 생산구조 조정, 고품질 생산지원 확대, 소비촉

진 홍보, 유통구조 개선 등 주로 정책적인 방향에서 접근하여 기술적인 측면이 미약한 것으로 평가받고 있다. 그러므로 산업정책을 선도할 기술개발에 대한 구체적인 방안 마련이 시급히 요청되고 있다. 따라서 감귤 산업의 국제경쟁력을 확보하기 위한 기술개발 추진방향, 핵심기술 영역 설정 및 내용 등의 상세한 기술 로드맵을 작성하고 보고하는 바이다.

II. 감귤산업 기술 로드맵

1. 감귤산업 기술개발 비전 및 목표

감귤은 1960~1970년대에 대학나무로 불리어 왔을 정도로 최고의 소득 작목이었다. 그러나 최근 생산량이 60만톤 내외로 급증한 반면 당도가 낮고 신선도가 떨어져 소비자로부터 외면당하는 어려움에 봉착해 있다. 그런데 감귤은 껍질이 얇고 종자가 없어 먹기가 간편하며 독특한 맛을 간직하고 있고 항암 및 고혈압 예방 등 기능성 성분도 많은 특성을 가지고 있다. 더욱이 제주의 청정 이미지와 고급화를 부여할 수 있도록 친환경 고품질 기능성 과실로 생산해 낼 수 있다면 차별화가 가능할 것으로 생각된다. 그러므로 감귤은 과거와 같은 지역 경제의 주춧돌로서 역할을 수행할 수 있는 비전을 가지고 있다. 이러한 미래 산업의 동력원으로 거듭나기 위해서는 기능성 구멍과 친환경 고부가가치 기술개발 등을 통한 산업의 가치를 2배 이상 창출하는 목표를 설정하고자 한다.

이와 같은 비전과 목표를 달성하기 위해서는 친환경

재배, 품질 향상, 다양한 기능성 소재개발은 물론 biotechnology를 이용한 신품종 육성을 추진해 나가야 할 것이다. 구체적으로는 친환경 기술개발을 통한 농자재의 절감, 기능성 구멍 등을 통한 소비확대, 기능성 소재개발을 통한 산업 클러스트 형성, 고품질 관리체계 구축 및 영농정보의 실시간 서비스, genomics 연구를 통한 미래 산업발전 기반 구축 등의 사업이 필요하다고 보여진다.

2. 중점기술 영역 구성 및 단계별 목표

중점기술 영역으로 육종기술, 재배기술, 기능성 소재 개발기술, 그리고 수확 후 관리·유통판매 기술의 4개의 영역으로 구분하였다. 영역별 핵심기술 분야를 살펴보면 육종기술 영역은 고품질, 내병성, 기능성 품종육종과 생명공학 육종기술 개발 등 2개의 분야, 재배기술 영역은 고품질(고당감산) 안정 생산기술, 적정시기 및 유기 농자재 개발과 저농약 농법 등 3개의 분야, 기능성 소재 개발 영역은 기능성 구멍과 가공식품·기능성 소재개발 등 2개의 분야, 그리고 수확 후 관리·유통판매 기술 영역은 신선도 및 저장성 증진기술, 품질관리체계, 감귤정보시스템 등 3개 분야를 선정하였다. 또한 이들 영역별 기술개발 목표로는 육종 영역은 고부가가치 품종육성 및 생명공학 육종체계 확립을, 재배 영역은 친환경 고품질 과실의 안정생산체제, 기능성소재개발 영역은 소비확대를 위한 기능성 탐색 및 소재개발, 그리고 수확 후 관리 및 유통 판매 영역은 수확후 관리기술 및 IT 기술 접목을 통한 감귤산업 경쟁력 확보를 설정하였다.

중점기술 영역별 단계별 기술개발 목표와 주요 기술개발 내용은 표 1~2와 같다. 4개 중점기술 영역별로 단기, 중기, 장기의 3단계로 구분하여 목표를 설정하였으며, 최종목표를 달성하기 위한 주요 기술개발 내용을 제시하였다.

표 1. 중점 영역별 단계별 기술개발 목표.

중점 영역	1 단계 (2004-2007)	2 단계 (2008-2010)	3 단계 (2010-1013)
육종 기술	<ul style="list-style-type: none"> 독자적 육종체계 구축 감귤유전체 연구기반 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 독자적 육종체계 확립 기능성 유용유전자 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 내병성, 고품질, 기능성 강화 품종 육종 생명공학육종기술체계 확립
재배 기술	<ul style="list-style-type: none"> 감귤-기후적합도 모델 개발 수체 종합영양관리 기술개발 IFP 기반 구축 생산농가 dBASE 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 고품질(고당저감) 생산기술 개발 수체 종합영양관리 체계 개발 제주형 IFP(저농약, 저시기 농법) 개발 기상정보활용체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 당도 2 브릭스 향상 농약 사용량 50% 저감('00년 대비) 화확비료 사용량 50%저감('00년 대비)
기능성 소재 개발기술	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 기능성 구멍 감귤 생과 음료 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 기능성 식품 소재 및 향장품 소재 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 기능성 가공산업 육성
수확·처리·유통·관리 기술	<ul style="list-style-type: none"> 비파괴 자동선과 체계 구축 수확후 생리 평가 실시간 유통정보체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 품질 등급화 및 인증모델 개발 수확후 처리기술 개발 생산량예측시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 품질 인증제 실현 신선도 및 저장 증진 기술 확립 감귤센서스 및 생산량 예측 모델 확립 운영

표 2. 핵심기술 영역별 달성목표 및 주요 내용

중점영역	핵심기술영역	달성 목표	주요 기술개발 내용
기능성 소재개발	기능성 구멍	기능성 구멍을 통한 소비 확대 및 기능성 소재 개발 기반 확보	<ul style="list-style-type: none"> 기존문헌, 특허 분석을 통한 감귤기능성 조사 품종별 시기별 다양한 추출물 확보 감귤 추출물 (뿌리, 줄기, 잎사귀, 꽃, 미숙과, 성숙과)에 대한 기능성 구멍
	가공식품 및 기능성 소재 개발	다양한 감귤가공산업 기술 확보	<ul style="list-style-type: none"> 특허분석을 통한 감귤가공소재 가능성 탐색 기능성 식품소재 개발 생과일 음료 개발 (각테일 기술) 다양한 감귤가공제품 개발 (식품 첨가물 등) 기능성 향기, 화장품 소재 개발 기능성 산업 소재 개발
수확처리 유통관리 기술	부패율 저감기술	신선도 및 저장 증진 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> 수확후 생리 평가 및 저장 증진 요인 분석 수확후 제처리 기술 개발 신선도 및 저장 증진 유통시스템 확립
	수확후 품질관리 기술	감귤품질인증체계 운영 기술 확립	<ul style="list-style-type: none"> 품질인증모델 개발 품질인증관리시스템 개발
	감귤정보시스템	IT기술 접목을 통한 감귤 유통관리 효율화	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 감귤유통정보시스템 감귤센서스 자료 확보 감귤생산량 예측 모델 개발
중점영역	핵심기술영역	달성 목표	주요 기술개발 내용
육종기술	고품질, 내병성, 기능성 품종 육종	고부가가치 신품종 육종	<ul style="list-style-type: none"> 유전자원 탐색, 평가 및 관리 육종 신소재 개발 고품질 내병성 기능성 품종 개발 내환경성 대목 개발 모수 관리 및 무독묘 증식 관리체계 확립 조기선발 및 고속육종 기술 개발 육종효율 증진기술 개발
	생명공학육종기술	생명공학 육종체계 확립	<ul style="list-style-type: none"> 감귤유전체 분석기술 확립 기능성 유용 유전자 개발 및 발현조절 확립 GM 감귤 육종기술 개발
재배기술	고품질 안정 생산 재배 기술	당도 향상(2브릭스 향상) 및 산도 저하농법 개발	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 기후-감귤 적합성 평가 고당도 저산, 생리장해 경감 재배기술 개발 수세안정 및 해걸이 감소 기술개발
	저농약 기술개발	'00년 대비 농약사용량 50% 저감을 통한 식품안전성 제고 및 환경오염부하 저감	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 농약살포 현황 모니터링체계 구축 유기농 Best Practice조사 실시간 Mobile 기상정보활용시스템 개발 보급 병해충 발생예측 및 방제 모델 개발
	균형시비 및 유기농법	'00년 대비 농약사용량 50% 저감을 통한 식품안전성 제고 및 환경오염부하 저감	<ul style="list-style-type: none"> 표준 토양분석 기법 및 평가 모델 확립 비료살포 현황 모니터링체계 구축 지역별 토양특성을 고려한 적정시비 기술 종합 수체 토양 영양관리 시스템 개발 최적 초생재배 모델 개발 유기 농자재 개발

3. 감귤산업 기술개발 로드맵 전개

감귤산업 기술개발 로드맵을 중점 기술영역별로 단기, 중기, 장기 등 3단계로 구분하여 최종목표에 접근하기 위한 총괄 기술지도와 중점 기술영역별 세부 기술지도를 그림 1 과 그림 2~5에 각각 제시하였다. 육종기술 영역은 유전자원 탐색을 통한 유전정보 활용, 교배실생 양성 및 조기선발 기술, 생명공학 육종기술 기반 구축이 근간을 이루고 있다. 재배기술 영역은 토양파복자재 이용 및 양수분 제어관리를 통한 고품질 안정생산 기술, 병해충 발생 예측 및 방제모델 설정의 종합병해충관리(IPM) 실현을 통한 저농약 재배기술, 수체 및 토양 종합 양수분 관리 시스템을 통한 균형시

비와 유기농법 개발이 핵심을 구성하고 있다. 기능성 소재 개발 영역은 추출물 확보 및 기능성 탐색을 통한 소재개발과 복합가공기술개발 및 부산물 이용을 통한 가공식품 기능성 소재개발이 근간이 되고 있다. 수확후관리 및 유통판매 기술 영역은 신선도 유지 및 생리장해 제어를 통한 부패제어, 비파괴 선과 시스템 운용을 통한 품질인증제 실현, 영농종합 전산화와 실시간 유통정보 체계 구축을 통한 감귤 센서스 모델개발 운용이 핵심 사항이라고 하겠다. 또한 핵심 사업별로 기술개발 주체의 역할분담에 대해서도 제시되었다.



그림 1. 감귤 산업 총괄 기술 로드맵

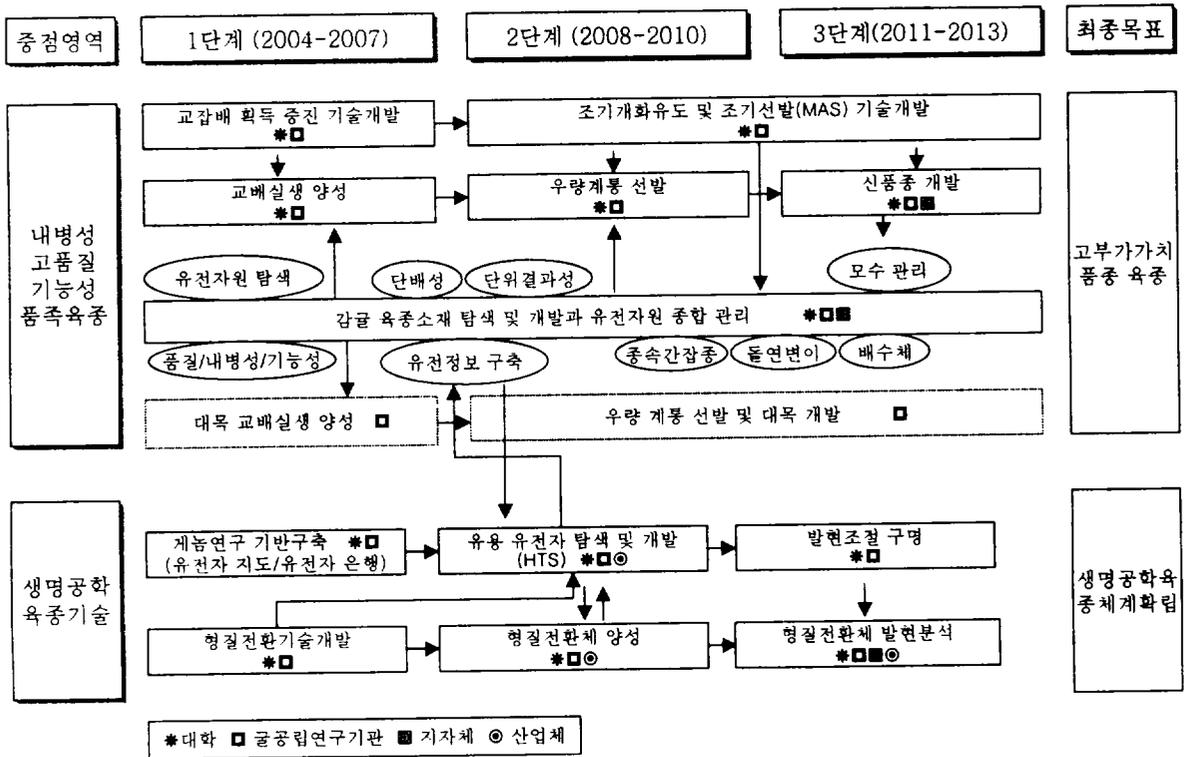


그림 2. 감귤 육종기술 영역의 기술 로드맵

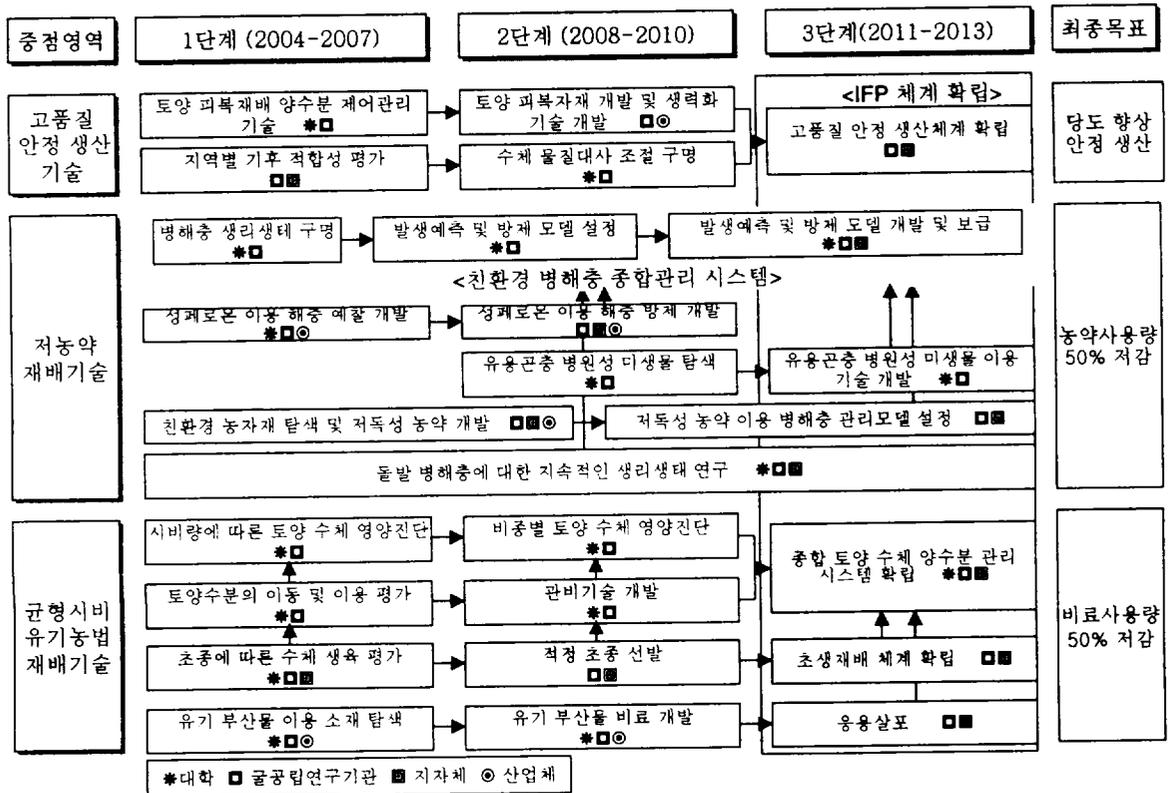


그림 3. 감귤 재배기술 영역의 기술 로드맵

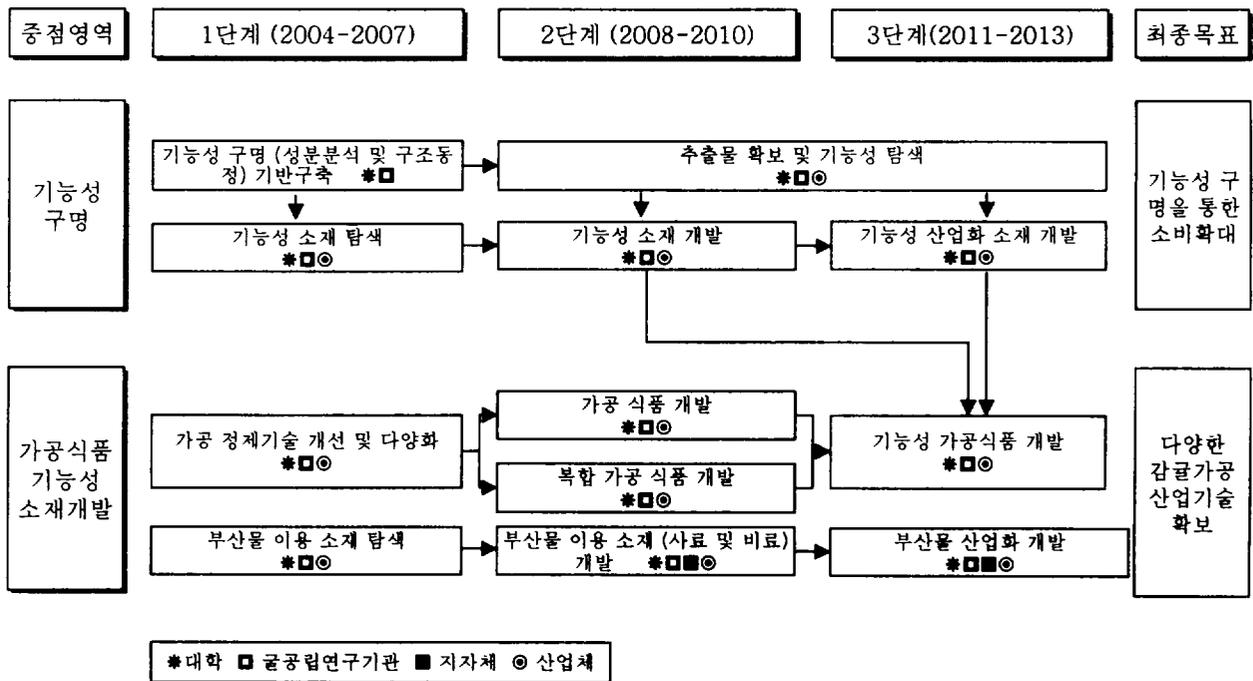


그림 4. 감귤 기능성 소재개발 영역의 기술 로드맵

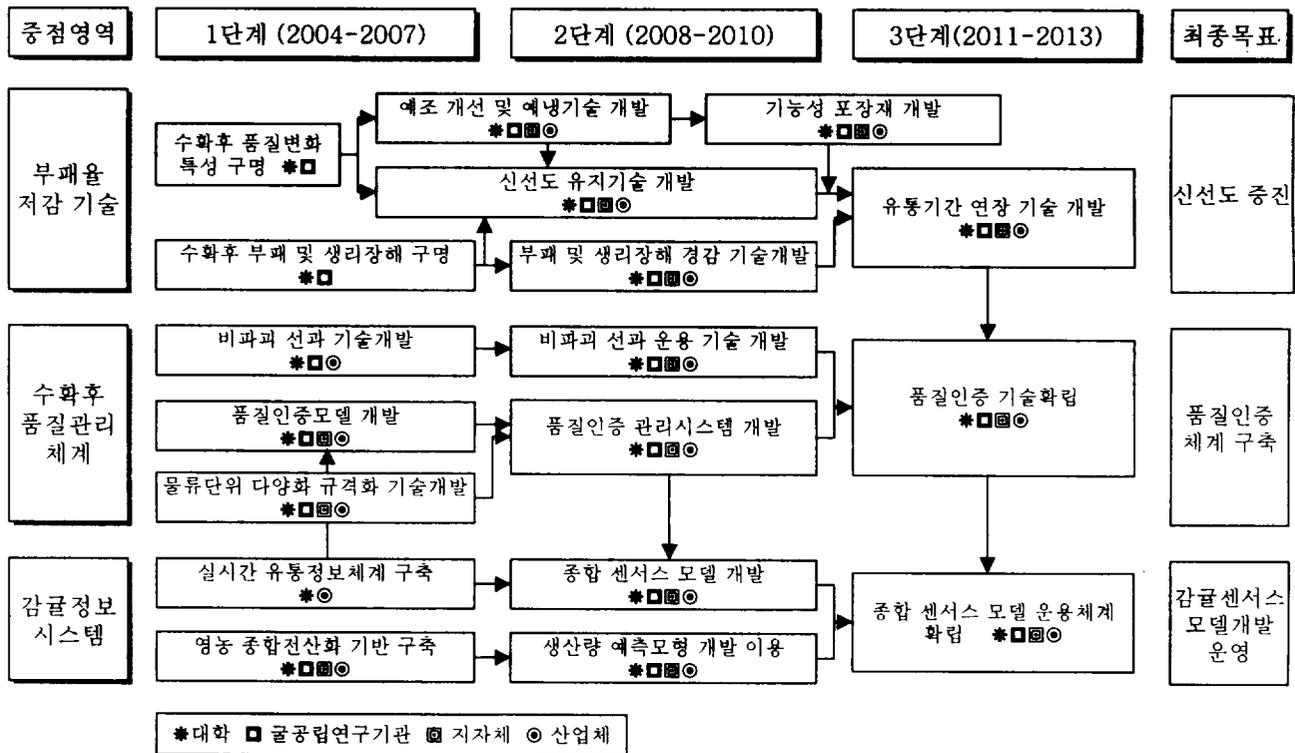


그림 5. 수확 후 관리 및 유통 판매기술 영역의 기술 로드맵

Ⅲ. 결 론

참 고 문 헌

21세기에도 감귤 산업은 지역경제의 동력원을 유지할 것으로 보인다. 그러나 뉴라운드 등 WTO체제를 확대하기 위한 선진국들의 압력과 이에 따른 시장개방이 더욱 가속화 될 전망이어서 감귤 산업은 국제 경쟁력을 확보하기 위한 미래의 도전은 다양하고 더 크게 다가올 전망이다. 또한 생물다양성과 지적재산권 등의 보호와 환경의 보전에 대한 국제적 규제도 더욱 강화될 것으로 예측된다. 이러한 시점에서 감귤 산업의 발전을 지속하기 위한 기술개발 로드맵의 작성은 중요한 의미를 가진다 하겠다.

본 고에서는 미래 감귤산업의 비전과 목표를 제시하고 추진전략을 수립하였으며, 중점 영역과 핵심기술영역별로 목표 및 주요 기술개발 내용을 설정하고 이에 따른 단계별 기술 로드맵을 작성하였다. 주요 내용은 생명공학 기술을 이용한 친환경 고품질 기능성 감귤 생산으로 국제경쟁력을 가진 고부가가치 감귤 산업의 재도약이라고 할 수 있다. 따라서 영역 및 핵심 기술별 우선순위를 정하고 연구기관간 철저한 역할분담과 협력으로 연구투자를 수행하게 된다면 감귤산업은 미래 지역 및 국가 경제를 뒷받침하는 중요한 역할을 지속적으로 자리매김할 수 있을 것으로 판단된다.

1. 강경선. 2002. 제주감귤의 발전정책. 제주대학교출판부
2. 고정삼. 2001. 감귤산업. 제주문화
3. 농림부. 2002. 농림통계연보
4. 송관정. 2000. 과수 생명공학 연구동향. 과수육종연구회지 4:122-136.
5. 제주감귤협동조합. 2002. 중국감귤조사보고서
6. 제주농업시험장. 2002. 난지권 청정 농업과학기술 개발을 위한 중장기 연구개발계획
7. 제주농업시험장. 2002. 제주국제자유도시 종합계획에 따른 감귤연구 방향 발표회
8. 제주도. 2003. 제주국제자유도시종합계획
9. 한국농업과학협회. 2003. 한국농업과학 심포지엄. 한국농업의 진로와 농업과학기술 로드맵