

시설원예산업의 재도약 방안 - 생산·수출 중심 -

박 현 태 선 임 연구 위 원
김 연 중 연 구 위 원
한 혜 성 연 구 위 원

한국농촌경제연구원

연구 담당

박 현 태	선임연구위원	제1장, 제2장, 제3장, 제6장, 제7장, 부록1
김 연 중	연구위원	제1장, 제4장, 제6장, 제7장
한 혜 성	연구원	제1장, 제2장, 제5장, 제7장, 부록2

머 리 말

1990년대 들어 정부의 농업경쟁력 제고대책으로 시설의 현대화가 이루어지고 유통 및 수출 부문에 대한 투자가 지속되면서 우리의 시설원예산업은 양적·질적으로 많은 발전을 이루었다. 그동안 시설원예산업의 성과를 평가한다면, 영농의 규모화와 전문화가 꾸준히 진행되어 농가소득 증대에 기여하였고, 고품질의 신선농산물 수출로 농업부문의 견인차 역할을 수행하였다.

그럼에도 불구하고 네덜란드와 같은 원예선진국에 비교하면 생산, 수출 등 전반적인 부문에서 그 수준이 낮은 편이다. 더욱이 1990년대 말 금융위기 이후 생산시설 현대화사업 등이 위축되면서 시설원예산업은 정체상태에 머물고 있다. 그러나 시설원예산업의 육성은 원예작물의 생산성 향상과 품질 향상을 위해 지속적으로 추진되어야 할 과제이다. 특히 수출산업으로 발전할 가능성이 크기 때문에 육성할 가치가 높은 것으로 평가되고 있다. 신정부에서도 간척지에 규모화된 첨단 온실단지를 조성하여 농식품 수출의 전진기지로 활용할 계획이다.

이 연구는 시설원예농업에서 핵심 요소라 할 수 있는 품종선택, 에너지 이용 등 당면한 문제점을 검토한 후 이에 대한 개선방안을 제시하는 차원에서 수행되었다. 또한 정부는 2012년 농산물 수출 100억 달러 달성을 목표로 하고 있는데, 현행 원예농산물 수출시스템에 대한 검토를 거쳐 보다 효과적인 수출방안을 강구하고자 하였다.

아무쪼록 이 연구결과가 원예농가, 연구개발자, 수출업체, 정책입안자 등에게 널리 활용되어 우리의 시설원예산업이 지속적으로 발전하는 데 기여하기를 기대한다. 연구진행에 많은 도움을 주신 자문위원님들, 현지 조사에 협조해 주신 원예농가 및 전문가들께 감사드린다.

2009. 11.

한국농촌경제연구원장 오 세 익

요 약

그동안 시설원예분야에 대한 정책지원으로 생산시설이 자동화, 현대화 되고 시설농가의 노력에 힘입어 생산량이 증가하는 등 생산성이 크게 향상 되었다. 또한 고품질 원예농산물 생산으로 수출이 빠르게 증가하였다. 그러나 이러한 발전과 더불어 시설원예산업의 여건이 변화함에 따라 근래 시설농가들이 몇 가지 문제에서 어려움에 봉착해 있는 것도 사실이다.

현재 시설농가들이 겪고 있는 애로사항은 유가상승에 의한 난방비 부담, 국산품종의 보급률이 낮아 외국 신품종 사용에 의한 종자·종구비 부담이 크다는 것이다. 또한 생산한 농산물을 안정적으로 판매할 수 있는 판로가 불확실하고, 판매 가격이 불안정하다는 점을 들 수 있다. 특히 수출농가의 경우 이러한 불확실성이 크다.

우리나라 품종개발 및 보급 체계는 작물에 따라 차이가 있다. 식량작물, 특용작물의 개발은 정부 주도, 채소종자는 품종개발에서부터 보급까지 완전 민간 주도로 이루어지고 있다. 원예작물의 품종개발 수준은 작물에 따라 차이가 크다. 고추, 무, 배추 등 주로 노지작물의 품종개발 수준은 세계 선진 수준으로 평가 받고 있으나, 과채류, 화훼류 등의 품종개발 수준은 선진국에 비해 낮다.

원예작물종자의 품종개발이 체계적으로 이루어지기 위해서는 품종개발에 대한 목표와 방향이 설정되고, 이를 추진하기 위한 과제가 도출되어야 한다. 이런 측면에서 품종개발의 기본 목표는 원예농가의 종자비를 줄이고, 수출 농가의 경우는 국산 품종 사용으로 로열티 부담을 줄임으로써 농가의 소득을 높이는 것이다. 품종개발의 방향은 먼저 국내 수요자의 선호를 만족시킬 수 있어야 한다. 둘째는 수입종자를 대체할 수 있는 우수 품종개발이 되어야 한다. 셋째는 우리 종자도 수출경쟁력을 갖출 수 있도록 수출국의 기호에 부응한 수출전용 품종을 개발하여야 한다.

시설원예작물은 에너지 의존도가 높아서 유가 변동에 따라 소득의 변화

가 심하다. 최근 유가 상승으로 시설원예작물 생산을 위한 에너지 비용이 다른 작물에 비해 높게 나타나고 있다. 에너지 절감을 위해서는 가온방법과 보온방법을 개선할 필요가 있다.

최근 가온시설로 대두되고 있는 지열히트펌프는 경제성 분석 결과 경유 보일러보다 유류 절감효과, 작물의 증수효과, CO₂ 절감효과 등에서 경제성이 있다. 유가가 배럴 당 70달러 일 때 지열히트펌프 난방이 경유난방보다 3.7배 이상 비용이 저렴하다. 또한 파프리카 생산을 기준으로 할 경우 지열히트펌프 난방이 기존설비에 비해 2배의 증수효과가 있다. 목재펠릿의 경우는 유가가 배럴 당 70달러일 때는 경유난방에 비해 경제성이 없으나, 100달러 이상으로 상승했을 때는 어느 정도 경제성이 있다.

지열히트펌프는 경제성이 있음에도 공급 및 수요확대가 잘 이루어지지 않고 있다. 이는 설치에 따른 초기 투자비 부담이 크고, 효과에 대한 불확실성, 임차지 영농, 설치를 위한 부지확보가 어렵기 때문이다. 목재 펠릿의 경우는 정기적으로 펠릿을 구입하기 힘들고 펠릿 가격은 열효율성에 비해 높고, 부피가 큰 펠릿을 저장할 수 있는 보관 장소를 확보해야 하는 어려움이 있다.

신재생에너지 보급이 확대되기 위해서는 신재생에너지 시설에 대해 보조가 이루어져야 한다. 현행 면세유제도가 한시적이기 때문에 이에 대비할 필요가 있고, 히트펌프와 같은 신재생에너지 설비가 대안이 될 수 있으므로 정부의 지원을 통해 보급할 필요가 있다. 특히 신규로 설치하는 첨단온실, 대규모 농어업회사의 유리온실 등에 대해서는 신재생에너지 사용을 적극 권장할 필요가 있다. 또한 시설시공 전문업체를 육성하여 농업여건에 맞는 시설을 설치할 수 있도록 해야 한다. 전문업체만 시공에 참여토록 제도화하여 부실시공을 방지할 필요가 있다. 농업용 신재생에너지 및 에너지 절감을 위한 R&D의 지속적이고 체계적인 추진도 필요하다. 현재는 신재생에너지 시설 공급가격이 매우 고가이나, 기술개발이 지속적으로 이루어진다면 공급가격을 크게 낮출 수 있어 수요 확대 가능성이 크다.

우리나라 농산물 수출은 1992년 678.8백만 달러에서 2008년 2,621백만 달러로 연간 8.8%씩 증가하였으나 신선농산물이 차지하는 비중은 매우 미

미하다. 그러나 동 기간 화훼류와 채소류 수출은 연평균 각각 24%, 8.8% 증가하여 기술집약적인 시설원에 농산물이 수출증대에 크게 기여하였다.

농산물 수출 구조에서 나타나는 특징은 과거보다 수출 의존도는 낮아졌지만 일본이 여전히 우리나라의 최대 수출국이다. 또한 수출업체가 영세하고 수출상품의 경쟁력이 품목에 따라 차이가 크며, 생산에서부터 선별·포장·통관에 이르기까지 단계별 시스템이 유기적이지 못한 점을 들 수 있다.

시설농산물은 수출위주의 생산이 많기 때문에 수출확대 여부가 경영성과에 크게 영향을 미친다. 시설농산물의 수출 촉진을 위해서는 첫째, 생산 농가와 수출업체간의 상호 구속력 있는 계약 체결을 통하여 안정적인 공급 물량 확보와 균일화된 농산물을 생산해야 한다. 특히 안전농산물에 대한 요구가 커짐에 따라 정부차원에서 수출 국가별, 품목별로 안전성 관리기준을 만들어 운영할 필요가 있다.

둘째, 수출농산물에 대한 신뢰성 및 품질경쟁력을 높이기 위해서 수확 후 선별, 저장, 포장, 판매까지 일관된 물류시스템 구축이 필요하다. 영세하고 낙후된 유통시설을 재정비하여 신선도 및 상품성을 유지해 나가야 한다. 이와 함께 품목특성을 고려하여 목표시장에 맞는 다양한 포장, 디자인을 개발하여 차별화한 상품생산에 주력하는 것도 하나의 전략이다.

셋째, 안정적인 생산기반을 구축하기 위해서는 생산부터 수출까지 일괄하는 품목별 수출전문업체(조직)를 육성해야 한다. 품목별 수출전문조직을 통해 종자구입에서부터 재배단계, 수확·선별·포장·수출·안전성 및 품질관리·농가교육 등 모든 과정이 일괄적으로 관리되어야 한다.

1990년대 들어 우리의 시설원예산업은 양적·질적으로 많은 발전을 이룩하였다. 그럼에도 시설원예산업이 부문별 균형을 이루면서 재도약하기 위해서는 산업을 구성하는 각 주체들의 역할이 분명하고, 그 역할이 충분히 발휘되어야 한다. 정부는 정책프로그램을 개발하고 관련 주체들의 조정역할을 담당하며, R&D기관은 선진기술 개발과 보급을 담당해야 할 것이다. 민간부분 관련 업체 및 생산자(조직)들은 생산, 유통, 수출 등 고유 업무에 충실하면서 각 활동이 유기적으로 이루어질 수 있도록 상호 협력·보완하는 체제를 유지해야 할 것이다.

ABSTRACT

Suggestions for Continuous Development of Controlled Horticulture Industry

The main goal of this research is to analyze the changing condition of the horticultural industry and present suggestions to improve its production and export sector. In detail, we reviewed the pending problems of the horticultural industry, that is problems related with selection of seeds, energy usage, and export, and made several recommendations in this regard.

Even though our technological level and infrastructure for seed development lag behind those of developed countries, it seems that possibilities are enormous. The principal aim of developing seeds is to increase farm income by reducing royalty payments through the use of domestically developed seeds, and to develop the seed industry by seeking greater opportunities in domestic and overseas markets. To do so, seed development should be one that meets the taste of consumers. Second, we should develop a number of excellent seeds to replace imported ones. Third, in order to ensure export competitiveness, we need to develop seed varieties that importers want.

Since horticultural production is dependent on energy, heating expenses have a direct impact on greenhouse horticulture. To reduce the burden of heating expenses, new renewable energy sources such as geothermal heat and wood pellets have been under review recently. According to economic analyses, geothermal heat pumps are more economical than diesel boilers in terms of fuel saving, production amount, CO₂ reduction, etc. Also, wood pellets' caloric value is higher than that of wood chips. Wood pellets are easy to use and emit less pollutants, but are disadvantageous in that manufacturing process is complex and manufacturing cost is high. Nevertheless, the use of wood pellets in rural areas is far from prevalent due to the high cost of installing wood pellet stoves. To expand the use of renewable en-

ergy, the government needs to continuously provide assistance for renewable energy facilities.

In this era of open market, horticultural crop export should be pursued actively to improve the quality and competitiveness of the local agricultural industry. This is so since agricultural produce cultivated at greenhouses are mostly export-driven and the success in expanding export sales has a huge impact on business performance.

In order to expand horticultural export, first of all, the export volume should be secured in a stable manner, and it can be achieved by systematically running a relevant organization and unifying contact points through binding agreements. Second, the competitiveness in terms of quality and reliability could be enhanced by continuously developing new technologies and improving production facilities and by making a one-stop logistics system possible from harvest to export. Also, focusing on differentiated production through the development of various packaging arrangements and designs that are suitable for target markets is a strategy that can enhance the marketability of produced commodities. Third, in order to lay down a stable production base, organizations that specialize in export and one particular commodity should be fostered to handle all operations from production to export.

Researchers: Park Hyun-Tae, Kim Yean-Jung, Han Hye-sung.

E-mail address: htpark@krei.re.kr, yjkim@krei.re.kr, funny1978@krei.re.kr

차 례

제1장 서론

1. 연구의 필요성 1
2. 연구 목적 2
3. 선행연구 검토 3
4. 주요 연구내용 7
5. 연구범위와 방법 8

제2장 시설원예산업의 발전과 당면과제

1. 시설원예산업의 구성과 특성 11
2. 시설원예산업의 현황 14
3. 시설원예산업의 육성정책 추진과 성과 18
4. 시설원예산업의 당면과제 24

제3장 시설원예작물의 품종개발 실태와 방향

1. 품종개발 및 품종보호 현황 29
2. 주요 원예작물의 품종개발 수준과 동향 36
3. 원예작물의 품종개발 수준 저위에 따른 문제 42
4. 원예작물의 품종개발 방향과 과제 46

제4장 시설원예의 에너지 이용실태와 개선방안

1. 원예작물의 에너지 이용 구조 53
2. 시설원예작물의 가온시설 형태별 경제성 분석 58
3. 에너지 절감 시설의 사례 분석 70
4. 시설원예 가온시설 및 에너지 절감 시설 보급 확대 방안 77

제5장 시설원예작물의 수출실태와 개선방안

1. 시설원예작물의 수출실태 83
2. 시설원예작물의 수출체계 분석 94
3. 시설원예작물의 수출확대를 위한 개선방안 101

제6장 시설원예산업의 전망과 발전방향

1. 시설원예산업의 전망 113
2. 시설원예산업의 발전목표와 방향 120
3. 시설원예산업 부문별 추진 과제 122

제7장 요약 및 결론

1. 연구결과 요약 131
2. 결론 135

부록 1 대규모 시설원예단지 조성에 대한 검토 139

부록 2 수출관련 지원제도 146

참고 문헌 149

표 차 례

제1장

표 1- 1.	작물별 조사농가 수	9
표 1- 2.	시설원예산업 관련 전문가 조사 수	10
표 1- 3.	전문가 간담회 내역	10

제2장

표 2- 1.	시설채소 재배현황	14
표 2- 2.	화훼 재배현황	15
표 2- 3.	조사농가의 재배작물 변화	16
표 2- 4.	시설유형별 설치면적	17
표 2- 5.	시설채소의 시설이용률 변화	18
표 2- 6.	유리온실 사업 지원조건의 변화	19
표 2- 7.	시설원예품질개선사업의 추진목표와 지원조건	19
표 2- 8.	시설원예 에너지 이용 효율화사업 추진목표	20
표 2- 9.	토마토(축성) 10a당 조수입 및 노동생산성	21
표 2-10.	원예농가의 호당 평균 시설면적	21
표 2-11.	주요 원예작물 수출액 변화	22
표 2-12.	주요 시설농자재 수출실적	22
표 2-13.	시설경영과정에서 느끼는 경영성과 변화	23
표 2-14.	시설농가의 경영과정에서의 애로사항	24
표 2-15.	파프리카, 백합농가의 종자·종구비 부담	25
표 2-16.	환율 및 유가 변화에 따른 영농광열비 가격 변화 (2008=100)	26
표 2-17.	시설 노후화로 인한 시설개선이 요구되는 분야	27

제3장

표 3- 1.	작물별 육종, 생산, 보급 등의 운영주체	30
표 3- 2.	특허법과 종자산업법 상 식물 신품종보호제도 비교	31
표 3- 3.	품종보호 대상작물 지정 현황	33
표 3- 4.	품종육성 주체별 출원 및 등록 현황(2009.8.31)	35
표 3- 5.	주요 원예작물의 품종보호권 등록 현황	36
표 3- 6.	품목별 품종개발 수준	37
표 3- 7.	화훼 작목별 국산품종 점유율	37
표 3- 8.	농업식물유전자원 보유 현황	38
표 3- 9.	품종개발 주체별, 분야별 기반 수준	39
표 3-10.	주요 선진국과의 품종개발 관련 수준 비교	39
표 3-11.	주요 육종선진국의 품종육성 방향	40
표 3-12.	주요 원예작물의 로열티 수준	43
표 3-13.	주요 원예작물의 국산품종 재배면적 및 점유율 목표	45
표 3-14.	주요 원예작물의 로열티 추정액	45
표 3-15.	생명공학을 이용한 우량 품종 육성 예시	50
표 3-16.	품종육성 관련 주체별 역할과 기능	50

제4장

표 4- 1.	농업용 면세유 소비량(2008)	53
표 4- 2.	원예작물의 가온면적 현황(2008)	54
표 4- 3.	원예작물의 보온 방법별 면적	55
표 4- 4.	주요 시설채소의 경영비 중 난방비 비중	56
표 4- 5.	화훼류 광열비 비중	57
표 4- 6.	원예작물의 유가수준별 소득 변화액	58
표 4- 7.	에너지원별 가격 비교	59
표 4- 8.	지열히트펌프 설치비용	61
표 4- 9.	지열히트펌프와 경유난방기의 경제성 비교 (경유사용 최대)	62

표 4-10.	지열히트펌프와 경유난방기의 경제성 비교 (경유사용 최소)	63
표 4-11.	파프리카농가의 지역별, 난방 방법별 경영성과 비교	64
표 4-12.	지열히트펌프 보급 효과(경남지역 사례)	65
표 4-13.	목재펠릿과 경유난방기의 경제성 비교(ha 기준)	67
표 4-14.	연료별 동일 열량 가격비교('09.9.1)	68
표 4-15.	펠릿보일러와 경유보일러의 난방비 비교	69
표 4-16.	에너지 절감 기술별 절감 장치	70
표 4-17.	버섯농가의 열회수 환기 장치 이용 성과	72
표 4-18.	파프리카 농가의 온풍난방기 배기열 회수장치 이용성과 ...	73
표 4-19.	호접란 농가의 제습기 설치에 따른 성과	74
표 4-20.	파프리카 농가의 수평 권취식 다접보온커튼 장치 이용 성과	75
표 4-21.	딸기 농가의 순환식 수막 보온 시스템 이용 성과	76
표 4-22.	파프리카 농가의 온풍난방기의 열교환기 개량 성과	77
표 4-23.	농가의 난방시설 및 보온시설에 대한 인식 정도	78
표 4-24.	농가의 지열히트펌프 보급 확대 저해 요인	79

제5장

표 5- 1.	우리나라 총수출액 대비 농산물 수출 비중 비교	83
표 5- 2.	농산물 수출 현황	84
표 5- 3.	주요 원예작물 수출실적	85
표 5- 4.	농림축수산물의 주요 수출 대상국	86
표 5- 5.	주요 수출대상 품목별 업체 수 현황	87
표 5- 6.	주요 품목의 국가별 시장성 및 경쟁력	90
표 5- 7.	일본시장에서 주요 품목의 수출경쟁력	91
표 5- 8.	수출 품목별 평균수출액 이상 수출전문조직 현황	93
표 5- 9.	주요 농산물품 안전성 문제	96
표 5-10.	시설원예 수출 단계별 역할 및 평가 결과	97

표 5-11.	파프리카 선진국과 시설 및 재배기술 비교	99
표 5-12.	토마토의 국가별 상품화 비교	100
표 5-13.	대표 품목의 수출 애로사항	100
표 5-14.	주요 수출 품목의 성공요인	102
표 5-15.	농산물 수출촉진방안에 대해 중요도 평가	103
표 5-16.	시설원예작물의 생산단계 발전방안	106
표 5-17.	대일 수출 채소류의 안전관리지침	107
표 5-18.	국가별 수입절차 시 요구되는 필수 이행사항	108
표 5-19.	스페인 수출농산물 물류시스템 운영 사례	108
표 5-20.	대미 수출 시 수출원가 세부내역 추정	109

제6장

표 6- 1.	시설원예산업의 생산 및 수출구조 전망	119
표 6- 2.	시설원예산업 발전을 위한 부문별 중요도	122
표 6- 3.	생산성 증대를 위한 추진과제별 세부내용	124
표 6- 4.	유통효율화를 위한 추진 과제	125
표 6- 5.	유통효율화를 위한 추진과제별 세부 내용	125
표 6- 6.	수출 확대를 위한 추진과제별 세부 내용	127
표 6- 7.	시설원예 전후방산업별 육성 중요도	128
표 6- 8.	전후방산업 육성을 위한 산업별 세부 내용	129

그림 차례

제2장

- 그림 2-1. 시설원예산업의 구성과 전후방산업과의 연계 12

제3장

- 그림 3-1. 작물별 품종보호 출원 및 등록 현황 34
 그림 3-2. 원예작물의 품종개발에 대한 SWOT 분석 41
 그림 3-3. 원예작물 품종개발 목표와 방향 47
 그림 3-4. 국립원예특작과학원의 단계별 품종육성 방향 48
 그림 3-5. 원예작물의 품종개발 및 보급을 위한 단계별 로드맵 51

제4장

- 그림 4-1. 지열히트펌프의 종류 60
 그림 4-2. 지열히트펌프 보급에 의한 경영성과(경남지역 사례) 65
 그림 4-3. 목재 연료별 특징 66
 그림 4-4. 열회수 환기장치 71
 그림 4-5. 수평 권취식 다겹보온커튼 장치 74
 그림 4-6. 딸기 순환식 수막 보온 시스템 76

제5장

- 그림 5-1. 시설원예 수출 농가들의 수출 방법 87
 그림 5-2. 농식품 수출지원체제도 89
 그림 5-3. 수출 시장 다변화 사례(딸기) 92
 그림 5-4. 우리나라 시설 농산물 수출관련 문제점 98
 그림 5-5. 수확 후 관리 미흡에 따른 상품성 손실 사례 99
 그림 5-6. 시설원예 수출 저해 요인 101

그림 5-7. 단계별 1:1 맞춤형 수출체제	104
그림 5-8. 해외시장 구분	110
그림 5-9. 계열화 수출 전문조직	111

제6장

그림 6-1. 과채류 재배면적 전망	114
그림 6-2. 과채류 수급 전망	115
그림 6-3. 화훼 재배면적 전망	116
그림 6-4. 화훼 수급 전망	117
그림 6-5. 시설원예 수출의 변화 전망	120
그림 6-6. 시설원예 산업의 발전목표와 방향	121
그림 6-7. 생산성 증대를 위한 추진 과제	123
그림 6-8. 수출확대를 위한 추진 과제	126

1. 연구의 필요성

1990년대 들어 원예작물 소비가 고급화·주년화 됨에 따라 고급채소 및 화훼류의 재배면적이 증가하였다. 2007년 시설원예 재배면적은 76,580ha로 1990년 41,747ha에 비해 1.8배 증가하였으나 2000년 93,963ha를 정점으로 감소 내지 정체 상태이다. 1990년대 중반 이후 시설원예 재배면적이 지속적으로 증가한 이유는 1994년부터 농어촌발전대책의 일환으로 「원예산업 경쟁력 제고대책」이 추진되면서 비닐온실, 경질판온실, 유리온실 설치에 대한 보조지원사업이 집중 추진되었기 때문이다. 그러나 1990년대 말 외환위기 이후 일부 유리온실사업이 부실되면서 생산시설 현대화사업이 위축되어 시설면적 및 연관산업도 정체상태에 놓이게 되었다.

시설원예 작물은 과채류와 화훼류가 대부분을 차지하는데, 1990년대 이후 이들 작물의 수출이 확대되면서 원예산업의 성장을 주도하였다. 그러나 주로 재배하고 있는 과채류 및 화훼류 품종이 외국품종이어서 수출품에 대해서는 로열티를 지불해야 하기 때문에 수출농가의 경영비가 상승하고 수출경쟁력을 약화시키는 요인이 되고 있다.

시설원예 생산은 에너지 의존적이고 고비용 구조를 가지고 있어 국제 유가의 불안정, 투입 농자재 가격의 인상 등으로 시설원예농업이 크게 위축되고 있다. 여기에 국내 경기의 둔화, 환율변동 등 국내소비 및 수출 여건도 매우 불안정한 상태이다.

이와 같이 현재 시설원예농업은 어려움에 직면해 있는 것이 사실이다. 그러나 시설원예농업은 그동안 영농의 규모화와 전문화가 꾸준히 진행되어 농가소득 증대에 크게 기여하였고, 수출 증대 등 농업성장의 견인차 역할을 수행하는 등 성장 잠재력이 입증된 상태이다. 특히 유리온실 등 첨단 시설은 그동안 관련 기술의 발전, 국제경쟁력 강화라는 측면에서 일정 면적은 확보할 필요성이 제기되고 있다. 신정부에서도 간척지에 규모화된 첨단 온실단지를 조성하여 농식품 수출의 전진기지로 활용할 계획이다.

시설원예산업의 육성은 원예작물의 생산성 향상과 품질 향상을 위해 지속적으로 추진되어야 할 과제이다. 특히 수출산업으로 육성할 가치가 높은 것으로 평가되고 있다. 따라서 시설원예농업에서 핵심 요소라 할 수 있는 품종개발, 에너지 이용 등 당면하고 있는 문제점을 진단한 후 이에 대한 대안을 제시할 필요성이 제기된다. 또한 정부가 2012년 농산물 수출 100억 달러 달성을 목표로 하고 있는데, 수출농산물의 주요 품목인 시설원예 작물의 현행 수출시스템에 대한 검토도 필요한 시점이다.

2. 연구 목적

이 연구의 궁극적인 목적은 시설원예산업의 여건변화에 대응하여 현재 정체상태에 있는 시설원예산업이 제2의 도약을 할 수 있도록 생산·수출부문을 중심으로 발전방향을 제시하는 것이다. 이를 달성하기 위한 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 주요 시설작물의 품종개발 수준을 종자산업 선진국과 비교하고, 우리의 품종개발 여건을 검토하여 품종개발 방향과 추진과제를 제시한다.

둘째, 시설원예 농가의 에너지 이용 실태를 검토한 후 경유를 대체할 수 있는 에너지원에 대한 경제성 분석을 시도한다. 경제성 검토를 토대로 에너지 절감시설의 보급 확대를 위한 방안을 강구한다.

셋째, 시설원예 작물의 수출실태와 수출체계상의 문제점을 도출하고, 수

출확대를 위한 방안을 제시한다.

넷째, 시설원예산업의 미래를 전망하고, 시설원예 전문가 조사결과를 바탕으로 시설원예산업의 발전방향과 부문별 추진과제를 도출한다.

3. 선행연구 검토

시설원예산업과 관련된 선행연구는, ① 전반적인 시설원예산업 및 품목 관련 연구, ② 종자·원예자재 등 전후방 연관 산업에 대한 연구, ③ 시설관련 에너지 이용에 관한 연구, ④ 원예농산물 수출에 관한 연구로 분류할 수 있다. 기존 연구들은 대부분 시설원예의 종합적인 현황이나 정책 전반을 다룬 포괄적 연구에 치중하였다. 연구방법에서도 시설원예산업의 여건 변화에 대한 문헌 및 통계 조사, 농가 및 관련 전문가 조사 등 설문조사를 통한 전체적인 실태 분석 위주의 결과를 제시하고 있다.

본 연구는 원예작물의 품종개발, 난방 등 에너지 활용, 수출활성화 방안 등 시설원예산업이 당면하고 있는 이슈 중심으로 실태분석을 거쳐 대안제시를 시도한 점에서 선행연구와 차별성을 찾을 수 있다. 또한 시설원예산업에 관여하는 전문가를 대상으로 계층화 분석법(AHP)을 이용하여 시설원예산업의 발전방향과 추진과제별 우선순위를 도출한 것도 타 연구와 차별화 되는 부분이다.

3.1. 시설원예산업 및 품목 관련 연구

종합적인 시설원예산업 발전 방안을 모색한 연구들은 다수가 있는데, 김병률 외(2001)는 시설원예 산업의 정책, 수급, 경영, 전후방 관련 산업(종자산업, 시설원예자재), 일본, 중국의 시설원예 산업 현황 등을 총괄적으로 검토하고 향후 발전 방향을 제시하였다. 박중추(2000)는 정부의 시설원예

현대화사업 지원효과를 살펴보고 IMF 이후 시설원예산업의 전망과 재도약 방안을 제안하였다. 이들 연구는 시설원예산업 전체를 조망하는 측면에서 의의를 찾을 수 있으나 핵심 분야에 대한 접근은 미흡한 편이다.

시설 채소 관련 연구로 강진구 외(2008)는 우리나라와 네덜란드의 시설원예에 대한 수익성 분석과 함께 경영여건 및 생산 기술을 비교하고 네덜란드 시설원예의 난방비 절감 사례를 통해 시사점을 도출하였다. 이영만 외(1999)는 경남 창녕, 의령지역 시설원예농가 10호의 오이, 고추 방울토마토, 수박에 대한 경영의 손익계산, 수익성 및 안전성을 분석하였다. 황갑춘(2006)은 경남지역 11개 시군의 주요 시설원예 작물인 수박, 딸기, 파프리카를 재배하는 200농가를 대상으로 GAP이행실태 및 문제점 등 수용 실태를 조사하였다. 이상의 연구는 시설채소 농가의 경영성과 분석에 초점을 두고 있다.

화훼 관련 연구로 이두순 외(1997)는 생산, 소비, 유통 수출입 등을 중심으로 화훼산업의 여건변화와 정부의 산업 육성정책을 분석하고 화훼산업의 중장기 발전 방향을 제시하였다. 박현태 외(2006)의 연구에서는 화훼산업의 현황과 문제점을 살펴보고 유가상승, 환율변동, FTA체결 등 대내외 여건변화에 따른 파급영향을 분석하여 부문별 발전방향과 추진과제를 제안하였다. 최칠구(2005)는 분화류, 절화류, 자생화류 가운데 소면적으로 재배되고 있는 14작목을 대상으로 경영실태 및 경영성과를 분석하였다. 강진구 외(2006)는 주요 절화류인 국화, 장미, 백합에 대해 품종 및 작형별 경영 성과와 경영특성을 분석하였고, 2009년 연구에서는 장미, 국화를 중심으로 경영규모별 경영성과를 비교분석하였다. 이두순 외(1997), 박현태 외(2006)의 연구는 화훼산업 전반을 대상으로 하고 있고, 나머지 연구는 화훼농가의 경영분석에 초점을 두고 있어 쟁점 정리 부분은 미흡한 편이다.

3.2. 시설원예 전후방산업 관련 연구

종자 관련 연구로, 박현태 외(2001)는 채소류 종자를 중심으로 국내외

여건변화 및 현황을 정리하고 채소종자의 품종개발 수준, 발전가능성 등 종자산업 구성요소의 전반적인 평가를 위해 육종전문가를 대상으로 델파이조사를 실시하여 종자산업의 발전 방향과 부문별 정책과제를 제안하였다. 이영석 외(2006)는 배타적 독점권이 인정되고 농업에서 큰 비중을 차지하는 농작물과 산림, 특수 작물 등 8가지 부류의 작물을 토대로 개인육종과 민간종묘업체의 민간육종의 실태와 과제를 살펴보고 작물 분야별 활성화 방안을 제시하였다. 이재현(2000)은 종자산업 육성정책의 성과를 평가하고 과제를 제시하였으며, 김재수(2000)는 채소종자기업의 인수합병이 국내 채소종자 시장구조에 미치는 영향을 분석하고 채소종자산업의 발전 방향과 과제를 살펴보았다. 이상의 연구는 채소종자산업의 구조분석과 발전방향 모색에 초점을 두고 있다.

원예작물의 로열티에 관한 연구로는 김수석 외(2003)의 연구가 최초이다. 이 연구에서는 화훼류 중에서 장미품종과 관련된 로열티 문제를 전반적으로 고찰함으로써 품종보호권의 권리에서 파생되는 제반 문제들을 법률적, 정책적으로 검토하였다. 이후 2007년에 농촌진흥청이 품목별 연구사업단을 구성하면서 해당 품목의 로열티에 대한 검토를 시도한 것이 최근 로열티 관련 연구의 전부이다.

농자재 관련 연구로, 강창용 외(2008)는 수도작, 시설채소(수박, 참외, 오이, 토마토), 비육돈의 경영비 구조를 살펴보고 환율 및 유가변화가 농기계, 비료, 농약, 사료 등에 미치는 영향을 분석하고 농자재 가격 안정화를 위한 정책과제를 제안하였다.

3.3. 시설작물 에너지 관련 연구

시설원예작물의 에너지 관련 연구로, 정은미 외(2008)는 기준유가를 68.4달러로 했을 때 유가변동에 따른 경영성과를 분석하였다. 유가가 배럴당 85.4달러로 상승할 때 고온성 작물인 고추, 오이, 토마토는 경영비가 17~22%까지 증가하고 소득은 13~20% 감소하였다. 반면, 저온성 작물인

딸기는 경영비가 8% 증가하고 소득은 6% 감소한다고 추정했으며, 대책으로 정식 및 출하시기 조정, 대체작목 전환 등을 제시하였다.

김배성 외(2006)는 국제유가 10% 상승 시 농약과 농기계 가격에는 큰 변동이 없고, 비료비에는 0.15%, 사료비에는 0.5% 정도 가격상승 요인이 작용한다고 설명하였다. 반면에 시설원예 분야에서는 영농광열비가 7.5% 상승하는 것으로 추정했으며, 국제 유가가 연평균 70달러일 때 시설원예작물의 경영비는 21% 증가하고, 소득은 18% 감소하는 것으로 분석하였다.

농촌진흥청(2008)의 시설원예 에너지 가이드북에서는 시설원예 작물에 이용할 수 있는 가온시설 및 에너지 절감시설별 에너지 절감효과를 제시하고 있다. 가온시설로 지열히트펌프에 대한 기술, 효율, 이용방식 등에 대한 기술적인 내용을 언급하였고, 보온시설에 대해서는 열회수형 환기장치, 순환식 수막시설, 다겹 보온커튼 등을 설치 이용했을 때 에너지 절감효과를 계측하였다.

농어업용 에너지 해결을 위한 심포지엄(2009)에서는 에너지 절감을 위한 지열보급 계획, 목재펠릿 공급 및 수요촉진 대책, 에너지 절감시설 보급 계획 등을 발표했으며, 최칠구(2009)는 지열히트펌프와 경유보일러를 이용했을 때 에너지 절감 효과와 증수효과를 계측하였다.

본 연구에서는 시설원예 가온시설인 지열히트펌프와 목재펠릿을 주요 품목에 이용했을 때 에너지 절감효과, 단위면적당 증수효과, 경유 사용량 감소에 따른 CO₂ 절감효과를 추정하였다.

3.4. 원예농산물 수출 관련 연구

농산물 수출에 관한 연구로, 김병률 외(2006)는 파프리카, 양난류, 절화류, 버섯류, 아스파라가스, 브로콜리, 멜론 등 12개 수출 유망품목을 선정하여 품목별로 수출대상국의 시장성과 경쟁력 등을 분석하고 생산단계별 전략을 수립하여 지원방안을 제시하였다. 농산물유통공사(2007)는 우리나라 감귤과 파프리카를 대상으로 미국 시장 내 생산, 소비, 유통, 수출입 동

향을 살펴보고 대미 수출단지 사례를 분석하여 수출확대 방안을 제안하였다. 이상의 연구는 품목 중심의 수출확대 방안에 초점을 두고 있다.

한편, 김경필 외(2008)는 농산물 수출물량 확보와 품질관리 기반 구축을 위한 계열화 수출전문 조직 육성방안을 제시하였다. 김병률 외(2005)는 국내 농산물 수출단지와 수출업체의 운영실태를 조사하여 지원 현황과 문제점을 분석하였다. 권용대 외(2006)는 수출형 생산농업에 후방연쇄효과를 높일 수 있는 수출농산물의 물류시설, 정보화, 표준화, 수송, 저장 등 수확 후 물류 관리체계에 초점을 맞추어 충남 농산물 수출확대 방안을 제시하였다. 김종기(2005)는 원예작물 수출의 문제점을 수확 후 관리기술 체계 구축이 미흡한 것으로 보고 지속적인 고품질 생산체계 구축, 수출단지 전문화, 전문인력 양성 등 품질관리를 중심으로 수출확대 방안을 제시하였다. 이상의 연구는 수출확대를 위한 국내 대응체계 마련에 국한되어 있다.

4. 주요 연구내용

이 연구는 시설원예 농가들이 현장에서 느끼는 애로사항, 즉 품종선택 문제, 에너지 문제, 수출 문제 등 세 가지 이슈를 중심으로 정리하였다. 보고서는 총 7개 장과 부록으로 구성되었다.

제1장 서론에 이어 제2장에서는 우리나라 시설원예산업의 발전과 현재 당면하고 있는 문제를 정리하였다. 여기서는 시설원예산업의 구성과 특성, 시설재배 현황을 살펴본 후, 그동안 시설원예산업의 육성사업에 힘입어 나타난 성과를 요약하고, 현재 당면한 문제를 짚어 보았다.

제3장에서는 시설원예작물의 품종개발 실태를 파악하고 앞으로의 방향을 모색해 보았다. 현행 품종개발체제 및 품종보호제도를 정리하고, 우리나라의 품종개발 수준이 종자 선진국에 비해 낮기 때문에 나타난 로열티 문제를 언급하였다. 그리고 현재의 품종개발 동향을 검토하고 앞으로의 품종개발 방향과 추진과제를 제시하였다.

제4장에서는 시설원에 경영비에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 에너지 이용실태와 개선방안을 검토하였다. 원예작물의 에너지 이용 구조를 파악하고, 가온시설 형태별 에너지 이용에 대한 경제성과 에너지 절감시설별 경제성을 분석하였다. 그리고 이들 가온시설과 에너지 절감시설을 농촌현장에 보급·확대할 수 있는 방안을 모색하였다.

제5장에서는 시설원예작물의 수출실태와 개선방안을 검토하였다. 우선 우리나라 원예작물의 수출특성과 경쟁력을 파악하고, 현 수출체계 분석을 통해 문제점을 검토하였다. 이를 바탕으로 수출확대를 위한 개선방안을 강구하였다.

제6장에서는 시설원예산업의 품목별 전망과 발전 가능성을 검토한 후, 원예전문가의 조사결과를 바탕으로 시설원예산업의 발전목표와 방향을 제시하였다. 그리고 발전방향에 따른 추진과제의 도출과 추진과제별 우선순위를 제시하였다. 제7장에서는 제6장까지의 연구결과를 요약하고 결론을 유도하였다.

부록1에서는 현재 정부가 추진하고 있는 대규모 원예단지 조성에 대한 논의 동향을 정리하고 단지 조성 시 고려해야 할 사항을 제시해 보았다. 부록2는 원예농산물 수출과 관련이 있는 참고자료를 정리하였다.

5. 연구범위와 방법

5.1. 연구범위

시설원예산업을 구성하고 있는 부문은 다양하다. 이 연구에서는 시설원예산업의 구성요소 중 생산 및 수출 부문에 중점을 두고 접근하였다. 연구대상 품목은 시설채소 중에서는 파프리카, 토마토, 딸기, 화훼에서는 장미, 국화, 백합 등 절화류 중심으로 진행하였다.

이들 품목은 현재 시설농가들이 가장 선호하는 품목일 뿐만 아니라 수출

을 선도하고 있는 품목이다. 또한 품종선택이나 에너지 사용 등에서 시설 농가들의 관심이 큰 작물이다.

원예농산물 생산과 관련하여 품종이나 에너지 사용 외에 비료, 농약 등의 농자재 문제도 고려할 필요가 있다. 그러나 이 연구에서는 시설농가 경영성과에 상대적으로 영향을 크게 미치는 품종과 에너지만을 연구대상으로 하였다.

5.2. 연구방법

시설원예산업의 기초 통계 및 육성 정책 자료, 수출입 자료, 시설영농에서의 에너지 활용 자료 등을 입수하기 위해 농림수산식품부, 농촌진흥청, 통계청, 농수산물유통공사 등의 통계자료 및 선행연구 등을 활용하였다.

시설농가의 경영성과 변화, 시설이용 및 에너지 이용 실태, 수출 실태 등을 조사하기 위해 연구대상 품목의 주산지를 지대별(북부, 중부, 남부)로 구분하여 총 184호를 방문조사 하였다(표1-1).

표 1-1. 작물별 조사농가 수

단위: 호

작물	파프리카	딸기	토마토	장미	국화	백합	기타	계
지역	평창	양주	춘천	고양	고양	강릉	-	-
	김제	논산	부여	태안	태안	태안		
	진주	진주	임실	김해	김해	제주		
농가수	27	29	32	29	29	25	13	184

AHP 기법을 이용하여 시설원예산업의 부문별 추진방향과 과제에 대한 우선순위를 파악하고자 시설원예산업과 관련있는 전문가를 대상으로 설문 조사 하였다. 총 60명을 대상으로 우편조사를 실시하여 43명이 응답하였고, 이 중 유의성이 있는 30명의 응답결과를 분석하였다(표 1-2).

표 1-2. 시설원예산업 관련 전문가 조사 수

분야	학계, 연구기관	정부, 공공기관	생산 관련 업체	계
응답수(명)	8	14	8	30

원예작물의 품종개발 등 시설원예산업의 쟁점 논의와 연구내용 검토를 위해 3회에 걸쳐 전문가 간담회를 개최하였다(표1-3). 특히 시설원예의 에너지 이용과 관련해서는 외부 전문가에게 원고를 위탁하여 에너지 절감기술 개발 실태와 성과 등을 파악하였다¹.

표 1-3. 전문가 간담회 내역

	일자	간담회 내용	초청전문가
1차	2009. 4. 21	원예작물 품종개발 수준, 방향	고관달(국립원예특작과학원) 양승광(여주충주육묘장)
2차	2009. 7. 22	생산시설 및 에너지 이용 실태	안용주(한국농업시설협회) 이경수(홀텍) 장유섭(국립농업과학원)
3차	2009. 7. 24	원예작물 수출상의 문제점, 수출 동향	고재갑(한국농림식품수출입조합) 신광수(팜슨) 이정섭(농수산물유통공사) 임은영(금화산업)

¹ “시설원예 에너지 절감기술 개발 실태와 성과”를 주제로 국립농업과학원 농업공학부 유영선 박사에게 의뢰하였다.

1. 시설원예산업의 구성과 특성

1.1. 시설원예산업의 구성

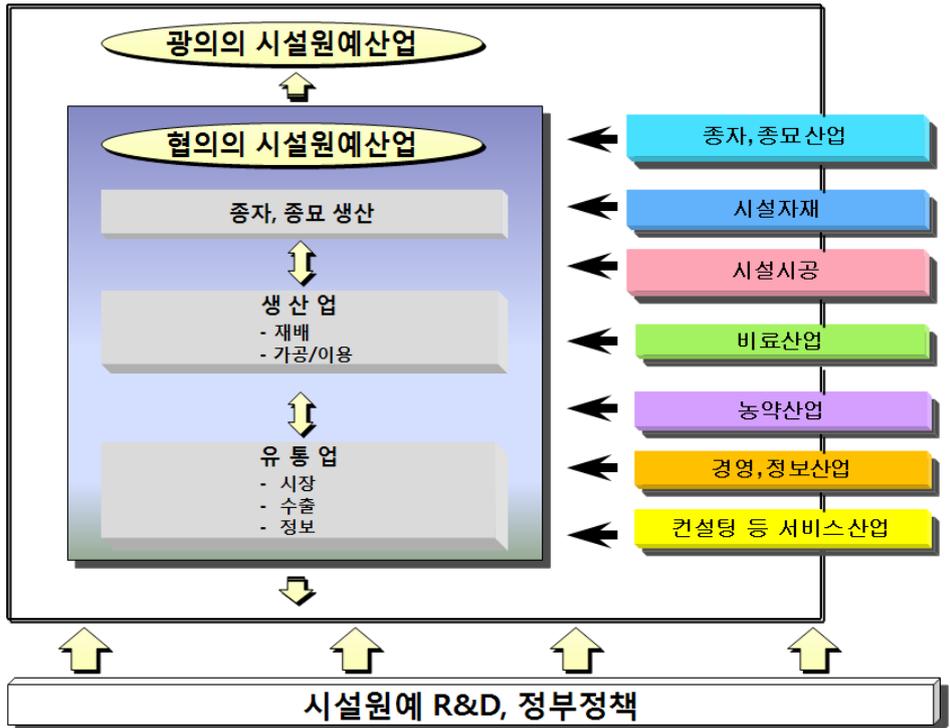
시설원예산업은 시설이라는 공간적 범위에서 원예작물을 재배하여 판매하는 원예산업의 한 형태이다. 우리나라 시설원예는 1950년대에 도입된 이래 1960년대 농업용 플라스틱 필름이 생산 보급되면서 양적 보급이 이루어졌고 1970년대에 전국적으로 보급되었다. 1990년대 이르러 농업경쟁력 제고의 일환으로 농어촌 구조개선대책이 추진되면서 시설농업이 크게 성장하는 계기가 되었다.

시설원예산업에서 가장 기본적이고 핵심적인 단위는 원예작물의 생산이다. 생산된 농산물은 가공, 포장, 저장 등의 과정을 거쳐 국내나 해외에 판매하는 유통단계로 이어지는데 이러한 범주까지가 협의의 시설원예산업이라 볼 수 있다. 광의로는 종자·종묘산업, 시설자재산업, 비료산업, 농약산업, 경영, 마케팅, 컨설팅 등 전후방 관련 산업의 영역을 포함하고 있다. 여기에 정부의 정책, 기술기반 등도 산업을 구성하는 요소이다(그림2-1).

산업성장과 기술의 발달로 시설원예산업의 영역은 확장되고 있다. 특히 유리온실 시공, 양액시설, 부자재 등 관련 시설·자재 산업, 저온처리실, 예냉실, 저온수송차량, 선별포장실, 포장재, 집·출하장 등의 수요확대로 관련

산업 부문이 확대되고 있다. 또한 시장개방으로 인한 해외 수출 정보, 홍보·마케팅, 시설자재 수출 등이 연관 산업에 포함되는 등 산업의 영역이 넓어지고, 영역별 상업화, 전문화가 진전되면서 광의의 성장산업으로 확장되고 있다.

그림 2-1. 시설원예산업의 구성과 전후방산업과의 연계



1.2. 시설원예산업의 특성

시설원예산업의 특성을 산업의 구성 측면에서 볼 때, 생산 단계에서는 타 경종작물에 비해 농가의 기술적 대응이 요구된다. 시설원예작물은 종류가 다양하고, 소비행태도 다양하기 때문에 농가의 지속적인 대응이 필요하

다. 즉 생산단계에서는 생산비 절감과 품질 고급화가 요구되기 때문에 품목별 핵심 기술개발 및 보급이 중요한 과제이다. 예를 들어 토마토의 경우 첨단온실에서 수경재배를 통해 품질고급화를 유도할 수 있고, 딸기는 연작장해를 해소할 수 있는 기술 등이 제공되어야 한다. 또한 시설작물은 일반 경종작물에 비해 비닐온실, 첨단유리온실 등 시설까지를 관리해야 하기 때문에 고도의 기술이 필요하다. 시설관리 및 유지, 에너지 이용 등 고효율 설비 및 장치를 관리 운영할 수 있는 기술을 보유해야 한다.

시설원예의 유통부문 특성은 생산된 상품이 신선도를 유지해야 하고, 품목의 다양성으로 유통경로가 다양하며, 유통과정에서도 타 농산물에 비해 고도의 시설·장치·운송기구가 필요하다. 원예작물의 특성상 생산자에서 소비자까지 유통과정이 가급적 짧은 시간에 이루어져야 하기 때문에 저장, 운송, 가공작업이 타 농작물에 비해 까다롭다. 또한 단지 중심의 생산이 이루어지고 있기 때문에 산지유통에서 규모화, 조직화가 중요하다. 시설원예의 소비 특성은 농작물 중 소득 및 가격 탄력성이 대체로 크고 종류와 품종이 매우 다양하다. 특히 화훼같은 경우는 생활 기호품으로써 경기변동에 민감하고, 품목의 라이프 싸이클이 짧은 특성이 있다. 소비행태의 변화에 대응해 생산도 끊임없이 기술적인 대응이 필요하다.

시설원예는 첨단 기술 접목의 가능성이 높은 자본·기술집약적 산업이다. 공정육묘 시스템, 첨단유리온실 등 고투자 농업생산구조를 가진 산업으로 고수익을 창출할 수 있는 분야이다. 다만 초기에 고비용·고효율 시설 도입이 필요하고 이를 운영할 높은 기술 수준을 요구하기 때문에 사업 정착을 위해서 국가적 지원이 지속되어야 할 필요가 있다. 그러나 1997년 금융위기의 영향과 1990년대 초중반 투자 확대의 부작용 때문에 1990년대 말부터는 투자 위축을 유발하였다². 그 결과 시설원예 산업의 외형적 성장이 정체상태를 맞게 되었다.

² 1990년대 이후 농림투자사업의 단계별 국고지원 비중을 보면, 쌀은 1단계(1992-98) 35.8%에서 2단계(1999-03) 40.9%로 5.1%p 증가하였으나, 시설원예는 같은 기간 6.5%에서 2.6%로 3.9%p 감소하였다(박성재 외, 2006).

2. 시설원예산업의 현황

2.1. 시설재배 현황

1994년부터 농어촌발전대책의 일환으로 「원예산업 경쟁력 제고대책」이 추진되면서 비닐하우스 등 시설면적이 크게 증가하였다. 채소의 시설면적은 1990년 23,698ha에서 2008년 50,345ha로 2.12배 증가하였다. 같은 기간 재배면적은 35,994ha에서 74,195ha로 2.06배 증가하였다. 그러나 기간별로 보면 1990년대 말 이후 정부 지원 사업이 축소되면서 시설채소 재배면적은 2000년 90,627ha를 정점으로 감소 내지 정체되고 있다.

한편 시설채소 생산량은 1990년 1,017천 톤에서 2008년 3,218천 톤으로 3.16배 증가하였다(표2-1). 시설재배면적의 증가보다 생산량의 증가가 훨씬 큰 폭으로 증가하였다. 이는 재배기술 향상, 품종개량, 시설개선 등 여러 요인에 의해 나타난 결과로 추정된다.

표 2-1. 시설채소 재배현황

	비닐하우스 등 시설면적(ha)	재배면적 (ha)	생산량 (천 톤)
1990	23,698	35,994	1,017
1995	40,077	81,604	2,423
2000	48,853	90,627	3,247
2005	48,574	78,469	3,219
2007	49,828	73,372	3,077
2008	50,345	74,195	3,218
2008/1990(배)	2.12	2.06	3.16

자료: 농림수산식품주요통계(2009)

화훼류 시설면적은 1990년 1,752ha에서 2007년 3,063ha로 18년간 1.75배가 증가하였다(표 2-2). 같은 기간 전체 재배면적은 2.02배 증가하여 화

혜류의 경우는 시설면적보다는 노지면적이 더 빠르게 증가하였다. 연도별로 볼 때, 시설면적은 1990년대 초중반에 급속도로 증가하였고, 최근에는 오히려 감소하고 있다.

표 2-2. 화훼 재배현황

	농가수(호)		재배면적(ha)	
	전체	전업농가수	전체	하우스면적
1990	8,945	6,197	3,503	1,752
1995	12,509	9,876	5,156	3,054
2000	13,080	10,312	5,891	3,336
2005	12,859	9,351	7,952	3,448
2007	12,021	8,627	7,509	3,208
2008	11,588	8,338	7,073	3,063
2008/1990(배)	1.30	1.35	2.02	1.75

자료: 농림수산식품 주요통계(2009)

한편, 조사농가들이 시설설치 이후 현재까지 경영하는 과정에서 작물선택을 어떻게 해 왔는가를 살펴보았다³. 전체적으로 보면, 화훼농가는 감소하는 반면 채소농가는 증가하는 경향을 보이고 있다. 조사농가 가운데 1990년대 중반 시설 설치 당시에는 61호가 채소를 재배하였으나 2008년에는 70호로 증가하였다. 반면에 같은 기간 화훼농가는 79호에서 76호로 감소하였다(표 2-3). 향후 계획을 볼 때도 채소를 재배하려는 의향이 높게 나타나고 있다.

채소농가 내부에서의 작물별 변화를 보면, 토마토와 딸기가 주축을 이루는 가운데, 최근 파프리카로의 작목 전환이 증가하고 있다. 화훼농가의 경우는 장미, 국화는 감소한 반면 백합은 증가하였다. 이러한 경향은 수출과

³ 조사농가의 사례분석이기 때문에 우리나라 전체 시설작물의 변화를 의미하는 것은 아니다. 그러나 개별 시설농가가 시간이 흐르면서 작물 선택에서 어떤 변화를 겪고 있는지를 개괄적으로 파악하는 데 의의가 있다.

밀접한 관련을 가지고 있는 것으로 보인다. 즉 전통적인 수출품목인 토마토와 장미의 수출이 부진한 가운데 근래 파프리카와 백합의 수출이 호조를 보이면서 이들 품목으로 작목 전환이 이루어지고 있다. 향후에도 수출 위주의 작목선정이 이루어질 것으로 예상된다.

표 2-3. 조사농가의 재배작물 변화

		시설설치 시	2000년	2008년	단위: 호(%) 향후계획
채소	파프리카	5(3.6)	12(8.4)	16(10.9)	18(12.3)
	딸기	20(14.3)	20(14.0)	25(17.1)	25(17.1)
	토마토	25(17.8)	22(15.4)	26(17.8)	24(16.5)
	기타	11(7.9)	11(7.7)	3(2.1)	4(2.7)
	소계	61(43.6)	65(45.5)	70(47.9)	71(48.6)
화훼	장미	22(15.7)	25(17.5)	22(15.1)	21(14.4)
	국화	33(23.6)	28(19.5)	25(17.1)	26(17.8)
	백합	9(6.4)	19(13.3)	25(17.1)	23(15.8)
	기타	15(10.7)	6(4.2)	4(2.7)	5(3.4)
	소계	79(56.4)	78(54.5)	76(52.1)	75(51.4)
계		140(100)	143(100)	146(100)	146(100)

자료: 한국농촌경제연구원의 시설원예농가 조사 결과, 2009.

2.2. 시설유형 및 이용 현황

시설원예의 재배시설 유형은 비닐온실, 경질관온실, 유리온실로 대별할 수 있다. 2008년 채소의 시설유형별 면적은 비닐온실이 49,990ha로 전체면적의 99% 이상을 차지하고 있다. 유리온실은 252ha로 0.5%에 불과하나 전년에 비해서는 12% 증가하였다(표 2-4).

화훼의 시설면적은 3,063ha로 전년에 비해 다소 감소하였다. 화훼의 경우에도 비닐온실 면적이 전체의 90% 이상을 차지하고 있다. 유리온실 면적은 78ha로 전체의 2.5%에 불과하나 비울 면에서는 채소보다 높은 편이다.

특이한 점은 화훼 온실 중에 경질관온실이 200ha이상이나 차지한다는 것이다. 이는 화훼의 경우 광투과율이 높은 유리온실이 바람직한 시설형태이기는 하나 설치비 부담 때문에 차선택으로 경질관온실을 선택한 결과로 보인다.

채소와 화훼를 포함해 우리나라 전체 유리온실 면적은 330ha로 전체 시설면적 53,360ha의 0.6%에 불과하다. 비닐온실이 전체의 약 99%를 차지하고 있어 우리나라는 비닐온실 위주의 시설농업을 영위하고 있다. 비닐온실은 대부분 단동으로 설치되어 있으나 유리온실은 대부분 연동으로 설치되어 있다.

표 2-4. 시설유형별 설치면적

단위: ha, %

		2006	2007	2008	증감률(08/07)
채 소	유리온실	233(0.5)	225(0.5)	252(0.5)	12.0
	경질관온실	76(0.1)	104(0.2)	55(0.1)	-47.1
	비닐온실	48,370(99.4)	49,499(99.3)	49,990(99.4)	1.0
	계	48,679(100)	49,828(100)	50,297(100)	0.9
화 훼	유리온실	99(3.1)	94(2.9)	78(2.5)	-17.0
	경질관온실	239(7.4)	226(7.1)	220(7.2)	-2.7
	비닐온실	2,894(89.5)	2,888(90.0)	2,765(90.3)	-4.3
	계	3,232(100)	3,208(100)	3,063(100)	-4.5

자료: 농림수산식품부, 「2008 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적」, 「2008화훼재배현황」, 2009.

시설이용률 변화를 보면(표 2-5), 채소의 경우 1995년 시설면적 40,077,ha에 재배면적은 81,604ha로 이용률이 200%를 상회하였으나 이후 지속적으로 하락하여 2008년에는 150%를 하회하고 있다. 시설이용률의 하락은 노동력 부족, 유가상승 등 투입재가격 상승, 판매가격 하락, 재배시설 및 재배기술 향상 등 여러 요인에 기인하는 것으로 보인다.

표 2-5. 시설채소의 시설이용률 변화

	단위: ha, %				
	1990	1995	2000	2005	2008
시설면적	23,698	40,077	48,853	48,574	50,297
재배면적	39,994	81,604	90,624	78,469	74,195
시설이용율	168.7	203.6	185.5	161.5	147.5

자료: 농림수산물식품부, 「채소류 생산실적」, 해당연도.

3. 시설원예산업의 육성정책 추진과 성과

3.1. 시설원예산업 육성정책

정부는 1991년부터 유리온실 설치사업을 시작하면서 시설원예에 대한 지원을 강화하였다. 「성장작목 종합시범단지조성사업」은 보조 60%, 용자 40%로 농가의 자부담이 없었으나, 정부 주도의 하향식 추진방식을 취하였다. 「시설채소시범단지조성사업」은 「성장작목 종합시범단지조성사업」과 병행 추진되었으며 보조 60%, 용자 30%, 자부담 10%로 농업인의 자부담을 유도하는 방식을 택하였다.

1994년부터 추진된 품목별 「생산유통지원사업」 시기에는 유리온실의 생산시설과 유통시설을 종합적으로 지원하고 작목 선택부터 농민의 자율성이 강조된 자율사업으로 추진되면서 농민의 자부담 비율이 높아졌다. 지원 조건은 1996년까지 보조·용자·자부담 비율이 50 : 30 : 20이었으나 1997~1998년에는 40 : 40 : 20으로, 1999년은 20 : 60 : 20으로 정부보조가 축소되는 대신 농가의 자부담이 증가하는 추세로 전환되었다(표 2-6).

2000년부터는 「농업종합경영자금제도」가 실시되면서 정부보조가 없어지고 용자지원만 남게 되었다. 이후 개별단위의 지원은 거의 사라졌으며, 특히 생산시설에 대한 지원은 전무하다시피 하였다. 그러다가 최근 정부가

추진하고 있는 시설원예 관련 사업으로 시설원예 품질개선 사업과 시설원예 에너지이용 효율화사업 등에 정책지원이 이루어지고 있다.

표 2-6. 유리온실 사업 지원조건의 변화

	개 소 당 규모(억 원)	지 원 조 건 (%)				
		보조	융자	자부담	계	
성장작목종합시범단지 조성사업	1991~93	50	60	40	-	100
시설채소시범단지조성 사업	1992~93	14	60	30	10	100
생산유통지원사업 (시설채소생산·유통 지원사업)	1994~96	채소34, 화훼39	50(25)	30	20	100
	1997~98		40(20)	40	20	100
	1999	채소10, 화훼10	20	60	20	100
	2000	-	80	20	100	

주: ()안은 지방비 보조 비율임.
자료: 이두순 외(1999).

시설원예품질개선사업은 원예전문생산단지의 시설에 대해 현대화, 규모화(증·개축), 전문화를 지원함으로써 원예농산물의 품질개선과 수출증진도모를 목적으로 한다(표 2-7). 지원조건은 보조 20%, 융자 60%, 자부담 20%이다. 2017년까지 원예(채소·화훼) 전문단지 시설현대화 50개소, 단지 증·개축 25개소 추진을 목표로 하고 있다.

표 2-7. 시설원예품질개선사업의 추진목표와 지원조건

성과지표	목표(개소)		지원조건(%)		
	2009	2009~2017	보조	융자	자부담
원예전문단지의 안정적 수출 확대기반 조성(단지 증·개축 및 시설현대화)	13	시설현대화: 50 단지증개축: 25	20	60	20

자료: 농림수산사업시행지침서(2009)

4 2008년 집행유보되어 2009년부터 실시

시설원예 에너지 이용 효율화사업은 유가 및 농자재 가격 상승으로 인한 시설원예 농가의 경영비 부담 경감과 에너지이용 효율화 등을 위해 에너지 절감형 난방·보온시설 설치를 지원하는 것이다. 지원조건은 보조 60%, 융자 20%, 자부담 20%로 보조의 비율이 높다. 2013년까지 시설원예 난방·보온시설이 취약한 지역 4,500ha에 대하여 에너지 절약형 시설로 개선하는 것이 목표이다(표 2-8).

표 2-8. 시설원예 에너지 이용 효율화사업 추진목표

성과지표	목표(ha)		지원조건(%)		
	2009	~2013	보조	융자	자부담
시설원예 에너지 이용 효율화사업 추진	500	4,500	60	20	20

자료: 농림수산사업 시행지침서(2009)

3.2. 육성 성과

1990년대 들어 시설원예산업에 대한 정부의 지원이 강화되면서 여러 문제점도 있었으나 현대화된 시설을 확보할 수 있었고, 시설농가의 적극적 대응으로 고품질 원예농산물을 생산하는 등 우리나라 시설원예 산업은 많은 발전을 이룩하였다. 그동안 이룩한 시설원예의 성과를 평가하면 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 생산성의 향상이다. 생산시설이 자동화, 현대화되고 재배기술이 발달하면서 생산 수량이 증가되고 노동투하시간이 감소되는 등 생산성이 크게 제고되었다. 시설채소(토마토, 축성)의 10a당 생산량은 1995년 8,219kg에서 2008년 10,607kg으로, 노동투입시간은 1995년 1기작당 626.3시간에서 2008년 396시간, 노동생산성은 같은 기간 204% 증가하였다(표 2-9).

표 2-9. 토마토(축성) 10a당 조수입 및 노동생산성

	조수입 (원)	단수 (kg/10a)	노동투하량 (시간)	노동생산성 (kg/시간)
1995(A)	10,216,217	8,219	626.3	13.1
2008(B)	15,815,037	10,607	396.0	26.8
B/A(%)	154.8	129.1	63.2	204.1

주: 노동투하량 및 노동생산성은 자가노력비 기준으로 산정함.
 자료: 농진청. 『농축산물표준소득』의 자료 재조정

둘째, 경영 규모의 확대와 경영의 전문화이다. 시설원예 관련 사업의 추진 결과 시설원예 농가의 경영 규모가 증대되고, 시설 사용의 집약도를 높여 전업화·전문화의 진전이 가능하게 되었다. 시설채소 농가의 경우 2008년 호당 평균 시설면적이 시설초기인 1992년에 비해 5.4배 증가하였고, 화훼농가는 같은 기간 2배 증가하였다(표 2-10).

표 2-10. 원예농가의 호당 평균 시설면적

단위: m²(평), 배

	1992	1998	2008	증가	
				'98/'92	'08/'92
시설채소	924(280)	3,366(1,020)	4,990(1,512)	3.6	5.4
화훼	2,181(661)	2,478(751)	4,448(1,348)	1.1	2.0

자료: 농림수산식품부 채소특작과. “2008 시설채소 온실 현황 및 채소류 생산실적 (2009.5). 통계청(www.kosis.kr) 국가통계포털 시설면적 규모별 농가 수.

셋째, 농산물 품질 향상이다. 시설원예 초기에는 생산의 계절성 극복이 당면과제였으나 현대화된 시설에서는 고품질의 화훼·과채류 생산이 가능해 수출 확대에 기여하였다. 2008년 신선채소 수출액은 2억3천4백만 달러로 1992년에 비해서는 무려 30배 이상, 10년 전인 1998년에 비해서는 약 5배 증가하였다(표 2-11). 화훼의 경우에도 10년 전에 비해 6배 이상이 증가하였다. 특히 수출농산물의 품질이 고급화됨에 따라 수출시장에서의 경쟁력이 강화된 것도 큰 성과의 하나이다.

표 2-11. 주요 원예작물 수출액 변화

단위: 백만 달러

	1992	1998	2000	2005	2008
신선채소	7.7	48.7	185.9	231.4	233.9
오이	1.5	4.2	9.9	1.4	0.3
토마토	1.1	5.1	22.9	8.8	4.8
파프리카	-	-	-	53.1	54.2
화훼	3.5	12.2	28.9	52.1	76.2

주: 2000년 이후 수출금액 이용 분류기준 변경, 오이는 오이류 신선, 냉장, 채소 파프리카, 토마토는 전체(신선, 건조, 가공 등)임. 단 파프리카의 경우 2003년부터 단고추로 별도로 분류되어 표기됨.

자료: 농수산물유통공사(www.kati.net)

넷째, 전후방 산업연관 효과이다. 현대화된 시설의 확대로 첨단시설의 관리·운영기술은 물론 온실시공, 양액시설, 부자재 등 관련 시설·자재산업이 발전되었고 수출산업으로의 육성도 가능해지고 있다. 2000년대 들어 스프링클러, 점적파이프 등 일부 시설농자재가 수출되기 시작하여 2007년 약 1천 4백만 달러를 수출하였다(표 2-12). 다만 아직은 수출농자재업체가 영세하여 판로개척을 위한 해외 전시회 참가의 제약, 바이어와의 상담능력 미약 등의 문제를 내포하고 있다.

표 2-12. 주요 시설농자재 수출실적

단위: 달러

수출액	2003	2005	2007
수출액	8,251,677	12,209,887	13,902,766
주 수출품	스프링클러, 카플러 스크린자재, 플러그트레이 개폐기, 커튼자재 바이오스타트 지중난방기, 에어믹서 관수시스템, 점적파이프 하우스 자재	스크린 점적파이프 씨앗파종기 온습조절시스템 연막기 자동점목로봇 가습기, 차광망	육묘용트레이 여과기, 개폐기 폴리필름 파종기, 육묘상자 점적파이프 에어믹서, 개폐기 부직포, PE
주 수출국	그리스, 네덜란드, 뉴질랜드, 동남아, 멕시코, 미국, 이란, 이태리, 일본, 중국, 칠레, 캐나다, 프랑스, 호주 등		

자료: 한국농자재산업협회

시설영농을 실천하고 있는 농가들도 생산성이나 품질 등이 시설초기에 비해서 크게 향상된 것으로 느끼고 있다. 생산성의 경우 시설초기에 비해 11.6%, 품질은 23.5% 향상된 것으로 느끼고 있다(표 2-13). 생산성이나 품질이 향상하게 된 주요 요인으로는 토경재배에서 양액재배로 전환하는 등 재배방식의 개선 및 재배기술 향상, 시설현대화, 품종개량 등을 들고 있다. 반면에 비용은 시설초기에 비해 49%나 더 투입되는 것으로 보고 있다. 비용 증가의 요인으로 인건비 및 투입자재비 상승, 유가 상승에 따른 난방비용 증가, 시설개보수비용의 증가 등을 들고 있다. 생산성 및 품질이 향상되었음에도 불구하고 투입비용도 크게 증가하여 소득은 7.1% 향상된 것으로 느끼고 있다.

표 2-13. 시설경영과정에서 느끼는 경영성과 변화

	시설초기	현재	변화 이유
생산성	100	111.6	- 재배방식 변화(토경 → 양액) - 재배기술 향상(연작장해 해소 등) - 시설현대화 및 종자, 품종 개량
품질	100	123.5	- 재배시설 개선 - 토양개량 및 기술향상 - 품종향상, 신품종도입
소득	100	107.1	- 생산량 증가 - 품질향상 - 직거래 및 수출 확대
비용	100	149.0	- 인건비, 투입자재비 상승 - 유가상승 등으로 난방비 증가 - 시설개보수비 증가

자료: 시설원예농가 184호 조사 결과, 2009.

4. 시설원예산업의 당면과제

현재 시설원예산업이 당면한 생산 측면의 가장 큰 문제는 투입재 가격이 지속적으로 상승하는데 비해 산출물의 판매 가격은 정체상태로 농가의 소득률이 낮다는 점이다. 시설농가들이 현장에서 느끼고 있는 애로사항도 주로 비용 측면에서 제기되고 있다(표 2-14). 즉 유가상승에 의한 난방비 부담이 크고, 국산품종의 보급률이 낮아 외국 신품종을 사용할 경우 종자·종구비 부담이나 로열티 문제가 경영의 가장 큰 애로사항으로 지적되고 있다. 다음으로는 생산시설을 설치한 지 오래되어 개보수를 해야 하나 개보수 비용이 적지 않고, 개보수업체나 자재 확보가 용이하지 않다는 점을 지적하고 있다. 이 외에도 작목 선택이나 판로 확보의 어려움, 노동력 부족 등 다양한 어려움이 있으나 시설농가들은 대체로 비용문제를 경영과정에서 더 큰 애로요인으로 생각하고 있다.

표 2-14. 시설농가의 경영과정에서의 애로사항

애로사항 내용	5점 척도	100점 환산	응답자수
① 소득 작목 선택의 어려움	4.33	86.7	180
② 재배기술 개선 및 향상	4.28	85.7	179
③ 노동력 부족	4.16	83.1	178
④ 판매방법 개선	3.96	79.1	178
⑤ 수출판로 개척	3.82	76.3	169
⑥ 경영컨설팅 지원 미흡	3.73	74.6	177
⑦ 운영 자금 부족	3.87	77.4	178
⑧ 노후화된 시설의 개보수	4.32	86.4	179
⑨ 유가상승에 의한 난방비 부담의 증가	4.63	92.7	180
⑩ 국산종구확보, 로열티 문제 해결 등	4.90	98.0	170

주1: 중요도는 매우 중요 5점, 중요 4점, 보통 3점, 약간 중요 2점, 중요하지 않음 1점

주2: 100점 척도는 5점 척도점수를 환산

자료: 시설원예농가 184호 조사 결과, 2009.

시설농가들이 종자·종구비에 부담을 느끼는 이유는 파종시기에 목돈을 들여 종자·종구를 확보해야 하기 때문으로 보인다. 예를 들어 파프리카, 백

합 등과 같이 종자·종구를 대부분 수입에 의존하면서 로열티 성격이 수입 가격에 포함되어 있는 작물의 경우 농가 부담이 크다. 1ha규모의 시설재배를 하는 경우, 파프리카 농가의 종자비는 1,950만 원이 일시에 소요된다. 백합농가의 경우는 더 많은 비용이 필요하다. 내수중심의 백합농가 종구비는 1ha당 1억 1,400만 원, 수출중심의 백합농가는 1억 1,700만 원 소요되어 농가단위에서는 매우 큰 금액이다(표 2-15).

외국 신품종을 사용함에 따라 로열티를 별도로 지불해야 하는 경우, 농가 입장에서 보면 로열티를 추가 비용으로 간주하기 쉽다. 이 때문에 로열티 금액의 많고 적음을 떠나 로열티에 민감하게 반응하고 부정적으로 인식하기 쉽다. 아무튼 시설채소나 화훼류의 경우 수입종자에 대한 의존도가 높기 때문에 로열티 지불에 따른 종자·종구비 증가는 가격경쟁력을 저하시키는 요인이 된다. 따라서 시설작물의 경쟁력 제고와 시설농가의 경영안정을 위해 지속적으로 추진되어야 할 과제 중의 하나는 국내에서의 품종개발을 통해 국산품종의 보급이 확대되어야 한다는 점이다.

표 2-15. 파프리카, 백합농가의 종자·종구비 부담

	파프리카	백합
평당(3.3㎡) 종자·종구비	500원/개 X 13개/3.3㎡ = 6,500원	내수용(14-16cm): 400원/개 X 95개/3.3㎡=38,000원 수출용(18-20cm): 600원/개 X 65개/3.3㎡=39,000원
ha당 종자·종구비 (농가단위)	6,500원 X 3,000평 = 19,500,000원	내수용: 38,000원 X 3,000평=114,000,000원 수출용: 39,000원 X 3,000평=117,000,000원
전국단위	19,500,000 X 370ha = 72억 1,500만 원	내수용: 114,000,000 X 100ha = 114억 원 수출용: 117,000,000 X 100ha = 117억 원 계 231억 원
종자·종구비 /경영비(%)	8.0%	60.8%

주1: 1평 = 3.3㎡ 적용

주2: 파프리카의 발아율 85%, 전국재배면적 370ha 적용, 백합의 전국 재배면적은 200ha, 내수와 수출 각각 50% 적용

시설원예에서 해결해야 할 또 하나의 과제는 에너지 문제이다. 시설원예 생산은 에너지 의존적이기 때문에 유가 등 광열동력비가 시설농가의 경영 성과에 큰 영향을 미친다. 따라서 시설원예에서 에너지 문제를 어떻게 해결하느냐가 시설원예의 지속적 발전과 직결되어 있다.

선행연구에 의하면, 유가와 환율이 각각, 10%, 30%, 50% 상승한다고 할 때, 시설작물의 영농광열비는 각각 17.3%, 56.7%, 102.7% 더 소요된다(표 2-16). 유가나 환율의 상승률보다 광열동력비의 상승률이 훨씬 빠르다. 그만큼 유가 상승은 시설농가의 경영성과에 직접적인 영향을 미치기 때문에 현재의 유류를 대체할 수 있는 에너지원에 대한 대책이 절실한 실정이다.

표 2-16. 환율 및 유가 변화에 따른 영농광열비 가격 변화(2008=100)

	유가 10% 상승	유가 30% 상승	유가 50% 상승
환율 10% 상승	117.3	135.3	153.4
환율 30% 상승	135.3	156.7	178.1
환율 50% 상승	153.4	178.1	202.7

자료: 강창용 외(2008)

시설원예의 에너지 문제와 관련하여 대체에너지원 개발도 중요한 요소이나 에너지 시설에 대한 개보수 작업도 병행 추진되어야 할 요소이다. 현재 대부분의 시설이 1990년대에 설치되어 기존 시설에 대한 개보수가 시급한 실정이다. 에너지절감을 위한 난방시설, 부직포 등 보온자재와 같이 에너지를 절약할 수 있는 시설에 대한 개보수가 우선적으로 추진되어야 할 것이다. 시설원예농가를 대상으로 한 노후화시설에 대한 조사결과를 보더라도 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설의 개보수에 대한 요구가 가장 높게 나타나고 있다(표 2-17).

표 2-17. 시설 노후화로 인한 시설개선이 요구되는 분야

구 분	5점 척도	100점 환산	응답자수
① 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	4.53	90.6	177
② 부직포 등 보온자재	4.37	87.4	176
③ 시설환경 자동화 제어시스템	4.00	80.0	174
④ 양액관리 시스템	3.81	76.1	165
⑤ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	3.75	75.1	170
⑥ 정보수집 및 기록, 분석을 위한 전산처리 단말기(P.C)	3.75	75.0	168

주1: 중요도는 매우 중요 5점, 중요 4점, 보통 3점, 약간 중요 2점, 중요하지 않음 1점

주2: 100점 척도는 5점 척도점수를 환산

자료: 시설원예농가 184호 조사 결과, 2009.

마지막으로 시설농산물의 안정적 판로개척도 해결해야 할 과제이다. 시설농가 입장에서는 비용측면뿐만 아니라 산출물의 판매측면도 경영성과에 영향을 크게 미치는 요소이다. 특히 그동안 정부가 시설원예 육성을 위해 지원을 했던 이유는 고품질 농산물의 수출을 통해 원예산업을 한 단계 발전시키고 나아가 우리 농업의 돌파구를 찾기 위함이었다.

원예농산물 수출은 앞의 성과에서 살펴본 바와 같이 그동안 상당한 성장을 경험하였고, 현재도 농산물 수출의 첨병 역할을 수행하고 있다. 뿐만 아니라 그동안의 수출경험을 토대로 수출기반도 어느 정도 갖추어진 상태이다. 그럼에도 불구하고 현재의 수출시스템이 안정적이라고 보기는 어렵다. 수출시장, 수출품목, 수출경쟁력 등 전반적인 수출시스템이 아직도 미흡한 편이다. 따라서 지속적인 수출확대를 위해서는 현행 수출시스템에 대한 세밀한 검토와 이를 바탕으로 한 개선방안이 도출되어야 한다.

1. 품종개발 및 품종보호 현황

1.1. 품종개발 체계

우리나라의 품종개발 및 보급 체계는 작물에 따라 차이가 있다. 품종개발에서 보급까지의 단계를 ①품종육성, ②종자의 생산과 조제, ③종자의 보급 또는 영업의 3단계로 나누고, 각 단계별 운영주체가 정부인가 민간인가를 기준으로 분류하면 <표 3-1>과 같다.

식량작물, 특용작물, 사료작물 등 경종작물의 경우 정부가 품종개발 및 보급을 주도하고 있다. 경종작물 중 벼, 보리, 콩 종자의 민간시장 점유율은 극히 미미한 수준이다⁵. 벼, 보리, 콩 종자시장 중 자가채종이 57%, 정부보급종이 43%를 차지하고 있다⁶.

채소종자는 품종개발에서부터 보급까지 온전히 민간 주도로 이루어지고 있다. 이에 비해 과수, 화훼, 버섯류 등의 종자·종묘 품종개발은 정부 주도로 이루어지고 있으나 도입 육종의 비중이 크다. 이들 품목의 품종개발이 정부 주도로 이루어지는 이유는 민간 부문의 육종 기반이 취약하기 때문으로 보인다. 채소종자를 포함해서 원예작물 종자·종묘의 생산에서 보급까지

⁵ 민간시장 점유율은 벼·보리·콩의 경우 1% 미만, 옥수수 55%, 감자 20% 수준이다.

⁶ 농림수산식품부, “종자산업육성대책(안)”, 2009. 6.

의 활동은 민간 주도로 이루어지고 있다⁷.

표 3-1. 작물별 육종, 생산, 보급 등의 운영주체

	작물군		육종 과정별 운영주체			
	작물	작물 예	육종	종자 생산·조제		보급·영업
				생산	조제	
민주도형	채소	고추, 배추, 무, 수박 등	민	민	민	자유시장
관주도형	식량	벼, 보리, 콩, 옥수수, 감자	관	관	관	관
관민혼합 주도형	기타 식량	조, 팥, 녹두, 고구마 등	관	관	관	자율교환
	특용	참깨, 들깨, 땅콩, 삼, 차 등	관	관	관	조합
	약물	구기자, 당귀, 사삼, 작약 등	관	관	관	자유시장
	전매	담배, 인삼	관,公社	公社	公社	조합
	사료	예취용 호밀, 옥수수 등	도입, 관	수입, 관	처리된 종자수입	조합
	과수	사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤 등	도입, 관	민	민	자유시장
	화훼	국화, 장미, 백합 등	도입, 관	민	민	자유시장
	임목	임목류, 밤, 뽕은감, 대추, 조경수	도입, 관	관	해당없음	조합
	버섯	느타리, 상황, 영지, 송이, 표고 등	도입, 관	민	해당없음	자유시장
	해조	김, 파래 등	도입, 관	관, 민	해당없음	자유시장

주: ‘관’은 국가연구기관(작물과학원, 원예연구소, 산림과학원 등), ‘도입’: 현재 국내 주요 재배 품종이 도입 육종에 의한 경우

자료: 한국채소종자산업발달사 편찬위원회 편, 『한국채소종자산업발달사』, 2008.

⁷ 국내 종자시장 규모는 5,530억 원으로 추정된다. 이중 식량·잡곡이 1,700억 원, 채소 1,500억 원, 화훼 1,100억 원, 과수 400억 원, 기타 750억 원이다. 종자 교역규모는 83백만 달러(수출 21백만 달러, 수입 62백만 달러)로 수출은 채소종자가 85%이고, 수입은 화훼류가 38%를 차지하고 있다.

1.2. 품종보호 현황

1.2.1. 품종보호제도

식물품종은 자가증식 능력이나 개체간의 변이 등 특수성이 있다. 따라서 생명공학기술의 성과물이 특허제도에 의해 보호되기 위해서는 반복가능성이 요구되나 식물품종은 특성상 그러한 특허요건을 충족시키는 데 한계가 있다. 이에 따라 식물품종을 현실적으로 보호할 수 있는 방안을 모색하게 되었는데 그 결과물로 도입된 것이 식물품종보호제도이다. 따라서 우리나라는 식물품종을 특허법과 종자산업법(1995년 제정, 1997년 12월 31일 시행)으로 보호하고 있다(표 3-2).

표 3-2. 특허법과 종자산업법 상 식물 신품종보호제도 비교

항 목	특허법	종자산업법(식물신품종보호제도)
목적	○공업의 발전	○발전
보호목적물	○공업소유권	○식물의 품종
보호대상	○유, 무성 번식식물 여부 관계없이 식물 발명 보호 (*06.10.1. 특허법31조 개정) ○품종 육성방법, 번식방법	○유성, 무성번식식물
심사	○서류심사	○서류심사, 재배심사
보호요건	○산업상 이용가능성, 신규성, 진보성	○구별성, 균일성, 안정성, 신규성, 고유한 명칭
육종가권리범위 권리범위 예외 - 실험목적 - 타 품종 육성 - 자가채종	○신청범위에 따라 따름 - 육종가의 허락요함 - 육종가의 허락요함 - 육종가의 허락요함	○법에 정한 범위에 따름 - 육종가권리 예외(허락 필요 없음) - 육종가권리 예외(허락 필요 없음) - 육종가권리 예외(허락 필요 없음)
출원자의 국적	○국내·외인 가능	○자국 내에 주소를 둔 자 (외국인의 경우는 대리인)
보호기간	○출원 후 15~20년 이내	○등록 후 20년(과수, 임목은 25년)

우리나라 특허법에서는 무성번식식물을 대상으로 신품종에 대하여 특허를 인정하고 있으나 식물의 특성상 특허요건을 충족하기 어려워 실질적인 품종보호가 어렵다. 특허제도에서는 2006년 10월 특허법 제31조의 삭제로 무성·유성 번식에 관계없이 식물의 특허 취득이 가능하게 되었다.

종자산업법에서는 신품종 육성자의 권리를 법적으로 보장하기 위해 특별법 형태의 식물 신품종 보호제도를 채택하고 있다. 종자산업법에 의하여 도입된 품종보호제도는 신품종 육성자의 권리를 법적으로 보장하는 지적재산권의 한 형태이다. 특허권, 저작권, 상표권과 유사하게 육성자에게 상업적 독점권을 부여하는 제도이다.

이러한 품종보호제도는 우수한 육종재료 및 유전자원의 도입을 용이하게 하여 품종육성의 활성화 및 육종수준의 향상을 도모하기 위한 것이다. 또한 출원 및 등록품종에 대한 정보 공개로 유사품종개발에 대한 중복투자를 방지하고, 국내 우수 품종의 해외시장 진출을 용이하게 하는 등 긍정적인 요소로 작용한다.

품종보호제도와 관련이 있는 국제기구로는 국제식물신품종보호연맹(UPOV)⁸이 있다. UPOV는 식물신품종보호제도 운영을 위한 국가간 협력기구로 법규 및 제도 등에 대한 사항을 관장한다. UPOV에서는 '91협약에 따라 연맹 가입 시 10년 이내에 모든 식물을 보호 대상으로 지정토록 되어 있다. 우리나라는 2002년 113개 작물, 2008년 223개 작물을 품종보호대상으로 지정하였다(표 3-3). 2009년 5월에는 딸기, 나무딸기, 감귤, 블루베리, 양앵두 및 해조류를 제외한 모든 작물을 품종보호대상 작물로 지정한 상태이다. UPOV 가입 10년이 되는 2012년에는 모든 작물이 품종보호대상 작물로 지정될 예정이다.

⁸ UPOV는 새로 육성된 식물품종을 각국이 공통의 기본원칙에 따라 보호하여 우수한 품종의 개발, 유통을 촉진함으로써 농업발전에 기여함을 목적으로 설립되었다. UPOV의 기본적 활동은 회원국 정부간의 협력 증진, 식물신품종보호법을 도입하려는 국가 지원, 품종요건의 심사기준 확립으로 회원국의 품종 심사를 지원하는 것이다. 본부는 스위스 제네바에 있고, 2009년 1월 현재 67개국이 가입되어 있으며, 한국은 2002년 1월 50번째 회원국으로 가입하였다.

표 3-3. 품종보호 대상작물 지정 현황

	품목(223개)
식량작물 (19)	벼, 보리, 콩, 옥수수, 감자, 밀, 귀리, 고구마, 호밀, 팥, 녹두, 완두, 강낭콩, 율무, 메밀, 라이밀(트리티케일), 조, 기장, 수수
채소 (33)	무, 배추, 양배추, 수박, 호박, 오이, 참외, 고추, 토마토, 파, 양파, 당근, 상추, 시금치, 멜론, 녹색꽃양배추, 꽃양배추, 가지, 박, 팥쵸이, 갓, 콜라비(순무양배추), 순무, 쪽갓, 부추, 케일, 치커리, 근대, 아욱, 엔다이브, 셀러리, 파슬리, 춘채
과수(11)	사과, 배, 복숭아, 포도, 유자, 키위프루트(참다래), 산딸기, 감, 자두, 살구, 매실
화훼 (103)	비모란선인장, 리시안서스, 페튜니아, 고데치아, 봉선화, 히야신스, 시클라멘, 개나리, 무궁화, 알스트로메리아, 금어초, 팬지, 데이지, 상사화류, 조개나물, 덴드로비움, 나도풍란, 풍란, 새우란, 장미, 백합, 국화, 아이리스, 맨드라미, 스토크, 글라디올러스, 튜립, 포인세티아, 백일초, 물망초, 시레네, 한련화, 금잔화, 알릿섬, 아게라툼, 원추리류, 극락조화, 카틀레야, 온시디움, 옥잠화, 종꽃, 펠라고늄, 모란(목단), 칼랑코에, 산취선인장, 다알리아, 알리움, 프리틸라리아, 글록시니아, 칼라, 무스카리, 오니소갈럼, 안스리움, 크로커스, 아마릴리스, 철쭉류, 동백, 수국, 카네이션, 거베라, 안개초, 군자란, 스타티스, 베고니아, 센토레아, 팔레놉시스, 매발톱꽃, 초롱꽃, 섬초롱꽃, 용담, 큰용담, 눈개썩부쟁이, 보춘화(춘란), 한란, 패랭이꽃, 프리지아, 영경귀, 델피니움, 플록스, 인도고무나무, 행운목, 필로덴드론, 털란드시아, 심비디움, 아네모네, 클레마티스, 란타나, 리아트리스, 아테니움, 아디안텀, 오스문다, 드라세나, 페페로미아, 손바닥선인장, 유포르비아, 히페리키폴리아, 알로카시아, 엑사쿰, 별개미취, 가우라, 금계국류, 돌단풍, 기린초, 지리대사초
특용작물 (46)	참깨, 들깨, 땅콩, 유채, 당귀, 황기, 인삼, 느타리버섯, 지황, 구기자, 마(산약), 시호, 도라지(길경), 결명자, 토천궁, 맥문동, 구릿대(백지), 식방풍, 영지버섯, 강활, 하수오, 황금, 작약, 홍화(잇꽃), 더덕, 율무, 오미자, 일천궁(천궁), 진흙버섯, 일당귀(왜당귀), 삼주(백출), 독활(땅두릅), 만삼, 향부자, 지모, 치자, 동충화초, 양송이, 감초, 두충, 산수유, 천마, 팽이버섯, 쑥, 백운풀, 표고버섯
사료작물 (5)	라이그라스, 톨페스큐, 레드클로버, 오차드그라스, 알팔파
기타(6)	밤나무, 느티나무, 벗나무, 단풍나무, 대추, 담배

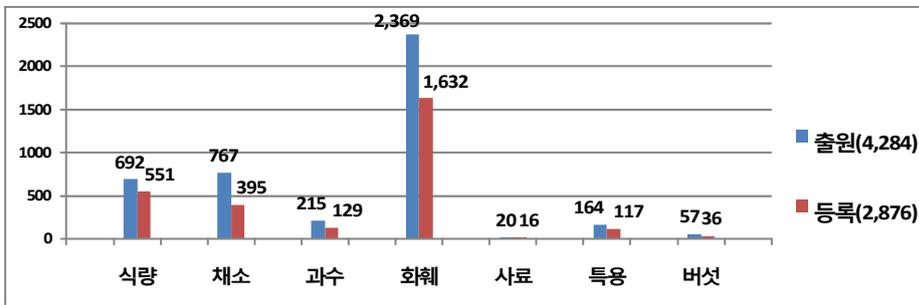
자료: 국립종자원(www.secd.go.kr) 에서 작성

1.2.2. 품종보호 출원 동향

종자산업법이 발효된 1998년부터 최근까지 작물별 품종보호 출원 및 등록 현황을 보면, 총 4,284건이 출원되어 이중 2,876건이 등록되어 있다. 작물군별로는 출원건수를 기준으로 화훼류가 2,369건에 55.3%를 차지하여 가장 큰 비중을 차지하고 있고, 다음이 채소류 767건에 17.9%, 식량작물이 692건에 16.2%를 차지하고 있다(그림 3-1).

그림 3-1. 작물별 품종보호 출원 및 등록 현황

(2009.8.31)



자료: 국립종자원.

품종육성 주체별 출원건수를 보면, 국내 출원이 3,073건으로 전체의 71.7%를 차지하고 있으나 국외 출원도 28.3%(1,211건)로 적지 않은 비중이다. 국내 출원 중에서는 직무육성에 의한 국가기관 비중이 약 58%를 차지하고 있으나 최근 민간업체나 개인 육종가의 출원 비중이 증가하는 추세이다(표 3-4).

표 3-4. 품종육성 주체별 출원 및 등록 현황(2009.8.31)

단위: 건

		계	'05이전	2006	2007	2008	2009	
출원	계	4,284	2,481	418	527	490	365	
	국내	소계	3,073	1,629	317	383	417	324
		직무	1,775	1,041	136	203	198	194
		민간	1,298	588	181	180	219	130
	국 외	1,211	852	101	144	73	41	
등록	계	2,876	1,429	273	424	407	343	
	국내	소계	1,980	954	216	252	278	280
		직무	1,323	717	144	153	155	154
		민간	657	237	72	99	123	126
	국 외	896	475	57	172	129	63	

자료: 국립종자원.

한편, 원예작물의 품종보호권 등록 현황을 보면, 화훼의 경우 총 1,570건 가운데 국내 출원에 의한 등록이 724건으로 약 46%, 국외 등록이 846건으로 국외 출원에 의한 등록 비율이 높다. 화훼 품목별로는 장미가 509건으로 전체의 32%를 상회하여 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 채소의 경우는 총 388건 가운데 국외 출원에 의한 등록은 단 1건에 불과하고 모두 국내 출원에 의한 등록이다.

화훼의 경우 국외 등록비율이 높은 이유는 로열티와 관련이 있기 때문이다. 즉 장미, 국화, 난, 거베라 등과 같이 화훼류는 대부분 영양번식 작물로 로열티 부과 대상이 되기 때문에 외국의 품종개발자가 품종등록에 적극적이었던 것으로 보인다(표 3-5). 반면 채소종자는 민간회사 중심으로 개발되어 판매되므로 로열티 성격의 연구개발비가 종자대금에 포함되기 때문에 별도의 로열티와 무관하다. 따라서 외국 품종개발자 입장에서는 품종 등록에 소극적일 수밖에 없다.

표 3-5. 주요 원예작물의 품종보호권 등록 현황(1998.01.01~2009.06.30)

단위: 건

		국내					소계	외국	계
		개인	업체	지자체	국가	기타		업체	
화 훼	장미	4	25	78	37		144	365	509
	국화	30	2	67	46		145	160	305
	카네이션				3		3	33	36
	심비디움	1		1	8		10	18	28
	기타(35품목)	67	16	95	234	10	422	270	692
	계	102	43	241	328	10	724	846	1,570
채 소	고추		66	6	9	6	87	1	88
	기타(17품목)	10	226	14	47	3	300		300
	계	10	292	20	56	9	387	1	388
과 수	참다래	2		1	3		6	1	7
	기타(4품목)	62	4	6	45	1	118		118
	계	64	4	7	48	1	124	1	125

자료: 국립종자원, “품종보호공고 제132호”, 2009.7.

2. 주요 원예작물의 품종개발 수준과 동향

2.1. 품종개발 수준

우리나라 원예작물의 품종개발 수준은 작물에 따라 차이가 크다. 고추, 무, 배추 등 주로 노지작물의 품종개발 수준은 세계 선진 수준으로 평가 받고 있으나, 과채류, 화훼류 등의 품종개발 수준은 선진국에 비해 낮다⁹ (표 3-6). 그에 대한 가장 큰 이유는 우리나라의 원예작물 품종육성 역사가 30여년에 불과하여 선진국에 비해 짧기 때문으로 보인다. 품종개발 시기를

⁹ <표3-6>의 품종개발 수준비교, <표 3-9>의 품종개발 기반 비교 등에서 2000년 대 초의 자료를 이용하였다. 이는 원예작물의 품종 하나를 육종·개발하는 데 보통 5~8년이 소요되기 때문에 현재 우리나라의 품종개발 수준이 2000년대 초에 비해 크게 다르지 않다고 본 것이다.

보면 딸기는 1976년, 버섯 1967년, 화훼류 1992년 등으로 화훼류는 20년에도 미치지 못하고 있다.

표 3-6. 품목별 품종개발 수준

단위: %

		세계 선진수준	선진-평균의 중간수준	세계 평균수준	평균-저위의 중간수준	세계 저위수준	계
식량작물	수도작	70.4	23.3	5.8	0.6	-	100.0
	일반전작	2.9	29.7	50.6	16.3	0.6	100.0
채소류	엽채	28.5	40.2	21.2	9.5	0.6	100.0
	근채	24.7	41.0	20.2	13.5	0.6	100.0
	과채	13.6	33.3	29.9	22.0	1.1	100.0
과실류		5.9	23.4	47.3	22.2	1.2	100.0
화훼류	절화	1.1	13.7	26.3	44.0	14.9	100.0
	분화	1.2	11.0	30.1	42.2	15.6	100.0
버섯		8.0	19.8	45.7	22.8	3.7	100.0

자료: 박현대 외(2001).

화훼류의 경우 품종개발 수준이 낮아서 국산품종 점유율이 선인장을 제외하면 매우 낮은 수준이다. 2007년 현재 장미 4.4%, 국화 4.5% 등 로열티 부과 대상이 되는 주요 화훼작물의 국산품종 점유율은 5% 내외에 불과하다(표 3-7). 최근 재배면적이 빠르게 증가하고 있는 파프리카는 모두 외국 품종(주로 네덜란드)이고, 토마토는 90%이상 외국품종이 재배되고 있다.

표 3-7. 화훼 작목별 국산품종 점유율

단위: %

	2003	2004	2005	2006	2007
장미	0	0	1.0	2.2	4.4
국화	0	0	0	1.0	4.5
글라디올러스	0	0.5	1.0	3.3	5.8
거베라	0	0	1.0	2.5	4.4
프리지아	0	0.5	1.0	2.3	6.4
선인장	100	100	100	100	100
포인세티아	0	0	0.5	1.9	2.4
난	0	0	0	0	0
카네이션	0	0	0	0	0

주: 선인장은 100% 국내육성 품종임.

자료: 국립원예특작과학원

한편, 원예작물의 품종개발 주체별 평가결과를 보면, 우선 유전자원 보유 및 이용 수준은 국가연구기관과 민간기업의 경우 세계 평균수준으로 평가되고 있다¹⁰. 국립농업과학원 농업유전자원센터가 보유하고 있는 농업식물유전자원 보유현황을 보면 전체 156,282점 중에서 원예작물은 18,533점으로 11.9%이고 대부분이 식량작물 위주이다(표 3-8).

표 3-8. 농업식물유전자원 보유 현황

(2009. 1. 1 현재)

	작물수(개)	보존자원수(점)	비율(%)
식량작물	414	118,405	75.8
특용작물	258	15,523	9.9
원예작물	462	18,533	11.9
사료 및 기타	643	3,821	2.4
계	1,777	156,282	100

자료: 국립농업과학원 농업유전자원센터, 2009.

정부출연연구소, 대학, 개인 육종가 등이 보유하고 있는 유전자원 수준은 세계 평균과 저위의 중간수준으로 평가되고 있다. 육종기술 또한 국가연구기관과 민간기업은 세계 선진과 평균의 중간 수준으로 육종기술이 타기관에 비해 높게 나타나고 있으나 개인육종가의 경우 낮게 평가되고 있다(표 3-9).

연구인력이나 시설·기자재 확보 수준은 개인 육종가를 제외하고는 대체로 세계 평균 수준을 유지하는 것으로 나타났다. 특히 민간기업의 연구인력 확보는 세계 선진 수준에 육박하고 있는 것으로 보인다. 등록품종수의 수준은 민간기업을 제외하고는 품종개발 주체별 모두 세계 평균과 저위의 중간 수준인 것으로 평가되고 있다.

¹⁰ 우리나라의 농업식물유전자원 보유수는 2009년 현재 183,430점(식물종자 156,282점, 식물영양체 27,148점)으로 보유수 면에서는 세계 6위에 해당한다.

표 3-9. 품종개발 주체별, 분야별 기반 수준

단위: %

	유전자원 보유·이용	육종기술	연구인력	시설·기자재	등록품종수
국가	세계 평균 (40.4)	선진-평균중간 (40.2)	세계평균 (35.0)	세계평균 (42.3)	평균-저위중간 (44.5)
연구기관	평균-저위중간 (37.5)	세계평균 (40.1)	세계평균 (33.7)	세계평균 (37.6)	평균-저위중간 (41.7)
대학	평균-저위중간 (48.3)	세계평균 (34.9)	평균-저위중간 (34.9)	세계평균 (34.5)	평균-저위중간 (52.2)
민간기업	세계평균 (35.1)	선진-평균중간 (38.4)	선진-평균중간 (32.4)	세계평균 (40.4)	선진-평균중간 (30.3)
개인 육종가	평균-저위중간 (39.2)	평균-저위중간 (32.8)	평균-저위중간 (43.3)	평균-저위중간 (44.7)	평균-저위중간 (44.4)

주: 응답률이 가장 높은 구간을 제시한 것으로 ()안은 응답률임.
 자료: 박현태 외(2001)

국립원예특작과학원에서 조사한 결과를 보더라도 우리나라 원예작물의 품종개발을 위한 기반이나 육종기술 수준은 선진국에 비해 전반적으로 낮은 것으로 평가되고 있다. 선진국의 경우 다양한 육종자원의 확보, 육종기술의 발달로 단기 우량품종 육성기반이 확보된 상태이다. 그러나 우리나라는 품종개발에 있어 가장 핵심이라 할 수 있는 유전자원 보유의 경우 딸기는 일본이나 미국의 60%, 장미는 일본이나 독일의 40%, 버섯은 네덜란드나 미국의 70% 수준에 불과하다(3-10).

표 3-10. 주요 선진국과의 품종개발 관련 수준 비교

단위: %

	신품종 육성보급			유전자원 보유			육종 및 재배기술		
	딸기	장미	버섯	딸기	장미	버섯	딸기	장미	버섯
한국	80	60	70	60	40	70	80	80	70
일본	100	90	100	100	100	90	100	100	100
네덜란드	80	100	100	90	90	100	80	100	80
미국	100	90	90	100	90	100	100	90	100
독일	70	100	90	80	100	80	70	100	-

자료: 국립원예특작과학원, “로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급”, 2009.

2.2. 품종개발 동향

미국, 일본, 네덜란드, 독일 등 세계적으로 육종 선진국에 속하는 국가들의 육종역사는 우리에게 비해 훨씬 앞서 있을 뿐만 아니라 품종육성 방향이 국제시장 지향적이다. 뿐만 아니라 품목별로 우수 육종자원을 수집해서 특성 평가를 거쳐 내환경성, 내병성 등 목적형 육종연구 중심으로 이루어지고 있다(표 3-11). 이에 비해 우리나라는 품종육성의 역사가 짧고 육종방향이 내수 및 수입대체용 육성이라는 다소 방어적인 측면에서 설정되었다. 최근에는 해외수출을 위한 품종육성 등 공격적인 측면에서의 품종육성 분위기가 조성되고 있다.

표 3-11. 주요 육종선진국의 품종육성 방향

	일본	네덜란드	뉴질랜드, 이탈리아	미국
딸기	복합내병성 고품질 품종	종자변식용 품종	-	복합내병성 고품질 품종
화훼	화형, 화색, 저온개화성, 내병성 품종	화형, 화색, 저온개화성, 내병성 품종	-	-
참다래	-	-	다양한 과육색, 대과 고당도 품종	-
버섯	생식 및 가공용 품종, 자국의 식문화에 적합한 품종	-	-	-

자료: 농촌진흥청, 『FTA 대응 농축산물 경쟁력 강화를 위한 주요 품목별 기술 개발 전략』, 2007.

품종개발의 체계 또한 육종 선진국들은 전 품목에 걸쳐 민간업체, 대학, 국가와 민간 공동의 연계시스템을 유지하고 있으며, 전 세계를 대상으로 홍보와 마케팅이 이루어지고 있다. 우리나라는 품목에 따라 품종개발 주체가 상이하다. 식량작물과 과수, 화훼 부문은 주로 국가가 담당하고 있고, 채소 부문은 민간에서 주로 담당하고 있다. 특히 원예작물의 로열티 경감

을 위해 영양번식 작물은 국립원예특작과학원, 도농업기술원 등 주로 국가 기관에서 품종육성을 수행하고 있다. 최근에 일부 대학이나 민간종묘업체에서도 장미, 국화, 난 등 화훼류까지 부분적으로 품종개발에 참여하고 있다. 여기에 농촌진흥청에서는 품종개발의 역량을 제고하기 위해 2006년부터 품목별 전문연구사업단을 운영하고 있어 국산 품종의 보급이 촉진될 것으로 기대된다.

한편 육종 방법을 보면 우리나라는 딸기, 장미 등 원예작물의 대부분을 교배육종 중심으로 개발하고 있다. 분자육종 활용 등 육종효율 측면에서 보면 초기단계라 할 수 있다. 이에 비해 일본, 화란 등 육종 선진국들은 교배육종과 분자육종을 병행 추진하고 있다. 우리나라의 품종개발 수준과 품종개발 동향을 정리해 보면 <그림 3-2>와 같다.

그림 3-2. 원예작물의 품종개발에 대한 SWOT 분석

내부적 역량	
○ 고추, 무, 배추 등 일부 작물은 세계 선진의 육종기술 보유	○ 유전자원, 육종기술 등 육종기반 선진국에 비해 저위
○ 국내 품종개발 및 보급에 대한 공감대 형성	○ 신품종 개발 시 장기간 소요
○ 국가 연구기관 주도의 품종 육성으로 안정적, 지속적 추진 가능	○ 화훼, 과채, 버섯 등 로열티 대응 품종개발에 민간참여 미흡
○ 일본 중국 등 거대 원예농산물시장 확보 용이(중자시장 확대)	○ 수출시장에서 원예신흥국(동남아, 아프리카)과의 경쟁 심화
○ 우수 품종 수출 시 로열티 징수 가능	○ 국내 신품종에 대한 농가의 선호도 저위
○ 품목연구사업단, 수출연구사업단 등 산학관연의 공동연구체계 구축용이	○ 신품종 보급체계 및 재배기술 미확립
외부적 환경	

3. 원예작물의 품종개발 수준 저위에 따른 문제

우리나라 원예작물 종자의 품종개발 수준은 육종의 역사에 비해 비교적 빠른 속도로 발전하였다. 채소류 중 무, 배추, 고추의 육종수준은 세계 최고 수준에 있고, 오이, 양파, 당근, 상추 등도 선진 수준에 가깝다. 그러나 방울토마토, 메론, 파프리카 등 성장 작목은 외국 의존도가 높다. 과실류는 1980년대 이후에 신품종 개발이 확대되어 사과, 배, 복숭아 등은 국내 육성품종의 점유율이 비교적 높은 편이나 전반적으로 보면 아직 육종 초기 단계인 것으로 보인다. 화훼류는 선인장을 제외하면 과실류보다도 더 낮은 것으로 평가되고 있다. 이는 소량 다품목인 화훼의 특성상 육종이 어렵고, 육종 역사가 짧아 외국 의존도가 높다.

외국 품종 의존은 로열티 문제를 야기한다. 원예작물의 로열티는 주로 영양번식으로 증식하는 작물에서 발생한다. 로열티는 품종 사용료이기 때문에 사용자인 농업인이 마땅히 지불해야 하지만 로열티만큼 농가의 소득에 영향을 미치지 않기 때문에 민감하게 반응하게 된다. 국산 품종의 개발 및 보급이 대두되는 이유이다. 물론 국산 품종의 경우에도 로열티는 발생한다. 대체로 로열티 분쟁이 되는 품종의 경우 국가나 지자체가 주로 품종개발을 담당하여 신품종 사용에 대한 귀속권이 국가와 지자체에 있다. 국가와 지자체가 귀속권 행사를 유보하기 때문에 농가입장에서는 로열티 부담 없이 사용이 가능한 것이다.

다행히 국내 종자산업법에 의한 품종보호등록기간이 경과된 작물은 영향을 받지 않기 때문에 보호기간 이전에 도입된 과수나 식량작물 품종은 로열티를 지불하지 않아도 된다. 그러나 2012년 이후에는 모든 작물이 품종보호 대상이 되기 때문에 외국산 종자를 중심으로 로열티 지불 의무가 늘어날 것으로 전망된다.

3.1. 로열티 수준

현재 품종사용에 따른 로열티 지불과 관계가 있는 작물은 딸기, 장미, 국화, 난 등과 같이 종자가 아닌 식물체를 영양번식 하는 작물이 대부분이다. 채소종자는 민간회사 중심으로 개발되어 판매되므로 로열티 성격의 연구 개발비가 종자대금에 포함되기 때문에 로열티 분쟁이 거의 없다. 농가와 품종육성자(대행사) 간의 로열티 분쟁은 주로 영양번식으로 무단 증식하여 재배하는 원예작물, 특히 외국에서 개발한 신품종 화훼류에서 많이 발생하고 있다.

장미, 국화, 난, 거베라 등 화훼류는 대부분 영양번식 작물로 로열티 분쟁이 많고 지불액 부담도 가장 많다. 장미의 경우 로열티 수준은 주당 1,000원 정도이다. 장미는 한번 심으면 보통 4년을 재배하고, 주당 연간 18본을 생산하기 때문에 송이(本)당 로열티 수준은 14원 정도이다. 국화는 주당 15원 정도이다. 분화류인 난(심비디움)과 포인세티아의 로열티 수준은 분당 각각 700원, 60원 정도이다(표 3-12).

표 3-12. 주요 원예작물의 로열티 수준

		주, 분당 로열티 수준(원)	송이당 수준(원)	비고
화훼	장미	1\$(1,000원)	14	4년 재배, 주당 연간 18본 생산
	국화	15	15	한주에서 한 송이 생산
	난	700	700/분	심비디움
	카네이션	100	10	1년 재배, 주당 연간 10송이 생산
	거베라	500	3.3	3년 재배, 주당 연간 50송이 생산
	포인세티아	60	60/분	
채소	딸기	육보 등 구품종: 5원 신품종: 100원		
과수	참다래 ¹¹	뉴질랜드산 '제스프리골드' 품종 계약재배 시 판매액의 2.5%		

주: 로열티는 주당 산정이 국제적인 관행임.

자료: 국립원예특작과학원, “로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급”, 2009.

¹¹ 참다래는 뉴질랜드산 제스프리골드 품종 계약재배의 경우 2003년부터 20년간 판매액의 2.5%를 품종로열티로 요구하고 있다. 그러나 실제로는 품종로열티 외에 브랜드 권리 12.5%, 대리점 수수료 5% 등 총 15%가 로열티 명목이다.

딸기는 아직 품종보호 대상작물로 지정되지 않아 로열티 지불의무가 없으나 2012년 이후부터 지불이 예상된다. 2006년도에 딸기가 품종보호 대상작물로 지정될 것으로 예상되어 일본품종인 육보, 장희에 대한 2차례(2006년 3월, 5월)의 로열티 관련 협상이 있었다. 딸기의 주당 로열티 수준은 육보 등 구품종의 경우 5원, 플라밍고 등 사계성 신품종은 100원 정도로 추정된다.

3.2. 로열티 추정액¹²

로열티 발생액을 추정하기 위해서는 대상 품종의 로열티 수준과 재배규모(재배면적 또는 식재수)가 파악되어야 한다. 그러나 로열티 대상 품종의 재배규모를 파악하기는 매우 어렵기 때문에 국산 품종의 보급률을 고려하여 간접적으로 계산해 볼 수가 있다. 즉 국산품종이 재배되는 면적만큼 로열티가 발생하지 않은 것으로 간주할 수 있다.

주요 원예작물의 국산품종 보급계획을 보면 <표 3-13>과 같다. 현재 국산품종의 보급이 가장 활발한 작물은 딸기이다. 딸기는 2010년에 국산품종의 점유율이 70%에 이를 것으로 예상된다. 장미의 경우 국산품종 점유율이 2008년 현재 8.0%인데 연간 5.0%씩의 증가를 목표로 하고 있다. 이에 비해 난의 국산품종 점유율은 극히 미진한 편이다.

¹² 품종 사용에 따른 로열티 지불은 종자회사와 개별 농가 간에 사적계약에 의해 이루어지므로 품종별 로열티 지불실태(지불단가, 지불기간, 지불방법, 지불조건 등)나 지불규모를 파악하는 데는 한계가 있고, 농가가 실제 지불한 금액은 추정치와 다를 수 있다. 또한 로열티 지불 대상의 실제 재배면적을 파악하기 곤란하기 때문에 로열티 추정치가 과대평가될 수 있다.

표 3-13. 주요 원예작물의 국산품종 재배면적 및 점유율 목표

단위: ha, %

	2008		2009		2010	
	재배면적	점유율	재배면적	점유율	재배면적	점유율
장미	64	8.0	104	13.0	144	18.0
국화	64	8.0	96	12.0	120	15.0
난 (심비디움)	0.06	0.04	0.2	0.2	1.4	1.1
딸기	3,414	43.0	4,096	60.0	4,780	70.0
참다래	10	3.0	50	5.0	100	10.0
버섯	-	-	931	35.0	978	40.0

주: 딸기의 경우 2008년 국산품종 보급목표는 45%였으나 실적치는 43%로 나타남.
 자료: 농촌진흥청 품목별 연구사업단 자료에서 정리.

우리나라는 2002년 UPOV 가입에 따라 품종보호권이 설정된 신품종에 대해 로열티를 지불할 의무가 발생하였으나 로열티가 농촌현장에서 문제가 되기 시작한 것은 2004년부터이다. 국립원예특작과학원에서 주요 품목별 로열티 수준과 국산품종의 보급률 등 로열티 발생에 영향을 미치는 요소들을 고려하여 추정한 로열티 발생 추정액은 <표 3-14>와 같다.

표 3-14. 주요 원예작물의 로열티 추정액

단위: 억 원

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
화훼	장미	40.1	77.0	76.3	74.8	72.4	69.0	65.6	60.7	57.5
	국화	2.6	6.1	10.8	10.5	10.8	10.8	11.3	10.8	11.3
	난	-	27.5	27.0	26.9	26.0	25.6	25.1	24.6	24.3
	카네이션	5.4	5.4	5.5	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
	거베라	2.0	3.1	3.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	포인세티아	0.3	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
	소계	50.4	120.0	124.1	123.1	120.1	116.4	113.0	107.2	104.2
과수	참다래	-	-	-	1.8	29.0	38.5	38.5	38.5	38.5
특용	버섯	-	-	-	-	13.6	45.7	46.3	78.3	90.3
채소	딸기	-	63.6	57.5	45.8	38.5	28.0	21.0	17.5	14.6
합계		50.4	183.6	181.6	170.7	201.2	228.6	218.8	241.5	247.6

자료: 국립원예특작과학원, “로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급”, 2009.

주요 원예작물의 로열티 발생액은 2008년 200억 원을 약간 상회하는 것으로 추정되는데 화훼류가 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 2008년 현재 화훼류의 로열티 발생 추정액은 120억 원으로 장미가 약 72억 원, 난이 26억 원에 이른다. 그러나 화훼류의 경우 로열티 규모가 큰 장미를 중심으로 한국산 신품종 보급이 증가할 것으로 전망되어 로열티 발생액은 점차 감소할 것으로 예상된다. 딸기는 아직 로열티를 지불하지 않고 있으나 국산 품종의 보급률이 빠르게 증가하고 있어 로열티 발생액도 큰 폭으로 감소할 것으로 보인다. 버섯의 경우는 국산 품종의 보급이 활발히 전개되는 속에서도, 외국으로부터의 신품종이 지속적으로 도입되고, 무단 증식이 어려워질 것으로 예상되어 로열티 발생액은 계속 증가할 것으로 예상된다¹³.

4. 원예작물의 품종개발 방향과 과제

4.1. 품종개발 목표와 방향

그동안 우리나라의 농업정책이 쌀 위주의 소득안정에 중점을 두었기 때문에 원예작물 품종육성이 중요함에도 불구하고 종합적인 정책수립 및 조정과 체계적 지원에 소홀하였다. 즉, 종합적인 중·장기 종자정책 수립, 관련기관 간의 역할분담과 기능 조정, 예산 확보 및 지원을 체계적으로 추진하지 못하였다.

또한 품종육성에 대한 국가 및 지방자치단체 연구기관 간의 기능이 명확히 확립되지 않아 중복연구 또는 중복투자의 소지도 있다. 따라서 품종개발에 있어 상호간에 협력자가 아닌 경쟁자로 인식하여 품종개발 정보 및

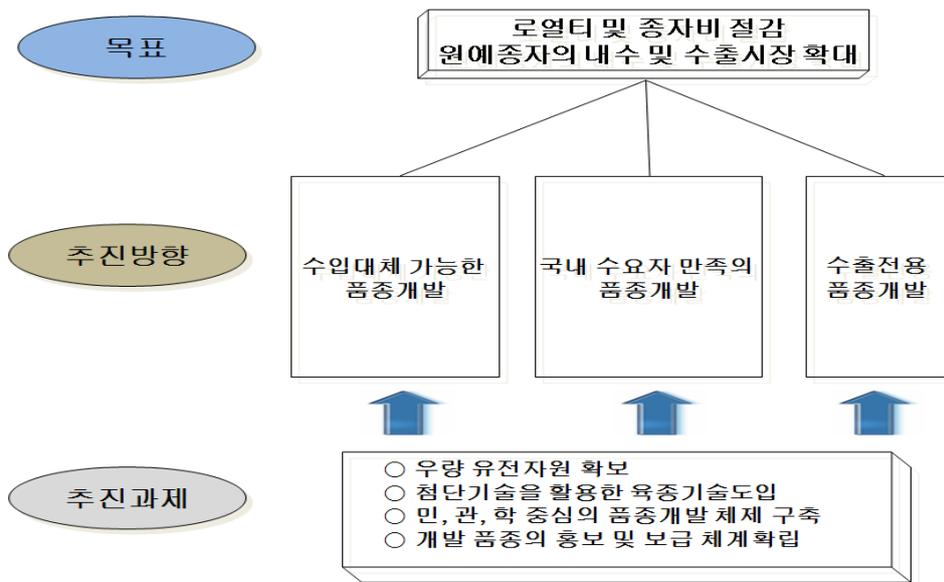
¹³ 버섯류 중에서 느타리버섯은 국내육성 품종이 약 70% 재배되고 있으며, 새송이와 팽이는 90% 이상이 로열티 없이 외국 도입품종을 사용하고 있다. 양송이, 표고버섯은 상당수의 농가는 비싼 수입종균 및 배지를 구입하여 재배하고 있으나 일부 농가들의 무단증식 재배로 로열티 분쟁 가능성이 높다.

유전자원의 교환 등 협조체제 구축에 장애요인으로 작용하기도 한다.

2012년 이후에는 품종보호권이 설정된 모든 신품종에 대해 로열티 지불 의무가 발생하기 때문에 농가의 종묘비 부담을 줄이고, 원예작물을 수출작목으로 육성하기 위해서 국산품종의 전략적 개발이 요구된다. 딸기, 장미, 국화 등 영양번식작물은 로열티 지불액 부담이 크기 때문에 국내산 품종개발이 더 시급한 상황이다.

따라서 품종개발의 기본적인 목표는 농가의 종자비를 줄이는 것이며, 특히 수출 농가의 경우는 로열티 부담을 줄임으로써 농가의 소득을 높이는 데 있다. 또한 고품질 원예종자를 생산함으로써 원예종자의 내수 및 수출 시장을 확대하는 등 종자산업을 육성하는 데 기여하는 것이다.

그림 3-3. 원예작물 품종개발 목표와 방향

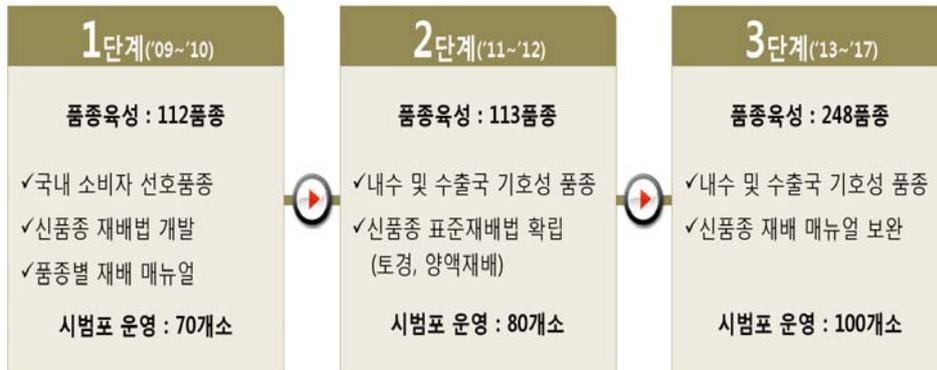


이러한 목표를 달성하기 위한 품종개발의 방향은 먼저 국내 수요자의 선호를 만족시킬 수 있는 품종개발이 되어야 할 것이다. 둘째는 수입종자를 대체할 수 있는 우수 품종개발이 되어야 한다. 셋째는 우리 종자도 수출경

쟁력을 갖출 수 있도록 수출국의 기호에 부응한 수출전용 품종개발이 되어야 할 것이다(그림 3-3). 원예작물의 품종개발 방향과 관련하여 한 가지 고려해야 할 점은 경쟁력 확보가 어려운 작물까지 모두 품종개발 대상으로 삼아야 한다는 것은 아니다. 원예작물은 품목과 품종이 다양하기 때문에 제한된 자원으로 효율적인 품종개발이 이루어지기 위해서는 선택과 집중에 의한 전략적 접근이 필요하다. 경쟁력 확보가 어렵고, 수요도 적은 품종은 수입에 의존할 수밖에 없다.

우리나라 원예작물 품종개발에서 가장 중추적인 역할을 수행하고 있는 농촌진흥청 국립원예특작과학원의 단계별 품종개발 방향도 위에서 설정한 방향과 유사하다. 즉 제1단계는 국내 소비자가 선호하는 품종을 개발하고, 이러한 품종이 현장에 쉽게 보급될 수 있도록 신품종 재배법 개발과 재배 매뉴얼을 보급하는 것으로 되어 있다. 제2단계는 내수와 수출을 동시에 고려한 품종개발을 의도하고 있으며, 이 단계에서는 신품종 표준재배법을 확립하는 것으로 되어 있다. 제3단계는 제2단계를 보완하여 육성품종 수를 대폭 확대하는 것으로 되어 있다(그림 3-4).

그림 3-4. 국립원예특작과학원의 단계별 품종육성 방향



자료: 국립원예특작과학원, “로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급” 2009.

4.2. 품종개발을 위한 추진과제

앞에서 언급한 품종개발 목표와 방향 하에서 효과적인 품종개발이 이루어지기 위한 추진과제를 크게 4가지 측면에서 검토해 볼 수 있다¹⁴.

첫째, 우량 유전자원의 확보 및 이용이다. 유전자원은 신품종 육성의 근간으로서 유전자원의 확보 및 활용도를 높이는 일은 매우 중요하다. 현재 유전자원 관리는 국가 연구기관 주도로 이루어지고 있으나 대내외적 상황은 더욱 확대된 차원의 관리를 요구하고 있다. 또한 육종기술, 생명공학 등의 발전으로 유전자원 수요도 증가하고 있다.

유전자원의 확보를 위해서는 우선 국내 국공립연구소, 대학, 업체에서 보유하고 있는 유전자원의 보존 현황부터 조사해야 한다. 그리고 지역별 유전자원의 수집을 통해 국내 유전자원 실태를 목록화하고 D/B화하여 정보교환과 공유할 수 있는 체제를 구축해 나가야 한다. 국외 유전자원의 탐색 및 수집을 위해서는 국제연구기관과의 유전자원 공동연구 협약을 지속적으로 추진해 나가야 한다.

유전자원의 효율적 이용을 위해서는 기 수집 보관 중인 유전자원에 대한 특성평가 작업이 조기에 완료되어야 한다. 그리고 이용자가 쉽게 접근할 수 있도록 특성평가가 완료된 자원에 대한 D/B가 구축되어야 한다.

둘째, 첨단기술을 활용한 육종기술의 적용이다. 종자 선진국이나 다국적 기업들은 생명공학 기술을 이용한 농작물을 개발하여 실용화 단계에 있다. 채소, 화훼 등 원예작물에도 첨단기술의 적극적 이용을 통해 육종시간의 단축과 품질의 고급화를 추구해 나가야 한다. 예를 들어 채소류의 경우는 시설전용 고품질 품종을 육성하거나, 화훼류의 경우는 저에너지형 품종을 개발하는 것 등이다(표 3-15).

¹⁴ 품종개발을 위해서는 여러 추진과제가 있을 수 있다. 여기서는 주로 품종 육종과 관련하여 선행연구에서 제시한 과제 중심으로 검토하였다.

표 3-15. 생명공학을 이용한 우량 품종 육성 예시

연구 분야	주요 내용
딸기 등 채소	○ 시설전용 고품질 품종 육성 ○ 국산품종 우량묘 급속증식
장미, 국화, 난 등 화훼	○ 장미, 국화, 난 신품종 육성 및 고품질 생산기술 개발 - 무휴면성 국화, 저온성 장미 등 저에너지형 품종 개발 ○ 카네이션 우량 신품종 및 육종자원 개발 ○ 거베라·포인세티아 기호성 품종 개발

셋째, 민·관·학 중심의 품종개발 체제를 구축할 필요가 있다. 품종육성이 효과적으로 이루어지기 위해서는 육성 여건을 고려한 육성 주체별, 품목별 역할 분담을 통해 자원의 효율적인 배분을 추구해 나가야 한다. 국공립 연구소는 민간부분이 하기 어려운 육종소재, 육종방법 및 기술개발 등 기초 연구개발과 유전공학 등 투자가 많고, 투자회수기간이 긴 첨단기술개발 분야를 담당해야 한다(표 3-16).

표 3-16. 품종육성 관련 주체별 역할과 기능

	본원적 기능	지원기능
국공립 연구기관	- 기초, 첨단기술 연구개발 - 품종육성 및 개량 (식량작물, 영양번식작물 중점) - 유전자원 수집, 관리, 보존 - 육종소재, 육종방법 개발	- 산학연 공동연구 참여 - 기술 및 자재 지원
대학	- 기초 및 응용기술 연구개발 - 인력양성, - 육종방법 개발 - 첨단기술 수집, 개발, 전수	- 산학연 공동연구 참여 - 세계동향 파악 - 유전자원 확보
민간업체	- 품종육성, 생산, 개량 (원예작물, 수입대체 품목 중심) - 신품종 및 수출유망작목 개발 - 경쟁력 있는 품목의 전문화 추구	- 산학연 공동연구 참여 - 육종가 육성 및 전문인력 양성 - 유전자원 확보
개인 육종가	- 특수작물 품종육성 - 실용품종개발 - 자생식물 개발, 발굴, 보존	- 산학연 연계 - 유전자원 확보

품목별로 볼 때, 국공립 연구소는 상업적 요소가 낮은 식량작물과 영양 번식 작물의 품종개발을 담당해야 한다. 민간 부문은 채소류 가운데 상업

성이 높은 품종과 수출품종, 수입대체 품종개발에 주력할 필요가 있다. 과실류와 화훼류는 당분간 국가연구기관에서 담당하되 개인 육종가를 적극 발굴하거나 민간업체를 측면 지원하여 민간 부문이 조기에 주도적인 기능을 수행할 수 있게 해야 한다. 특히 품종육성의 잠재력을 높이고 육종인력의 저변 확대를 위해서는 개인 육종가를 적극 발굴하여 그 능력이 극대화될 수 있도록 재정적, 기술적 지원이 이루어져야 한다.

넷째, 개발 품종의 홍보 및 보급체계 확립이다. 현재 국산 신품종의 재배 방법이 미확립되어 있고, 신품종 갱신에 상당한 시간이 소요되기 때문에 국산 신품종에 대한 농가의 선호도가 낮은 것은 사실이다. 개발된 우수한 품종이 생명력을 갖고 지속적인 품종개발이 이루어지기 위해서는 실수요자인 농업인들이 찾아야 한다. 이를 위해 주요 신품종의 재배 매뉴얼을 제작 보급해야 하며, 지역별로 시범재배를 통한 현지 평가를 거쳐 품질을 확인시키는 작업이 필요하다. 특히 신품종을 현장에서 접목하는 과정에 발생하는 애로기술 해결을 위한 지원시스템이 구축되어야 한다.

그림 3-5. 원예작물의 품종개발 및 보급을 위한 단계별 로드맵



자료: 국립원예특작과학원, “로열티 경감을 위한 신품종 개발 보급” 2009.에서 인용

1. 원예작물의 에너지 이용 구조

1.1. 원예작물 에너지 이용 현황

채소와 화훼의 2008년 생산액은 4조 8,902억 원으로 시설로 재배하는 채소류가 3조 9,859억 원, 화훼류가 9,043억 원이다. 농업총생산액 39조 6,626억 원의 12.3%를 차지하고 있다.

농업부문의 면세유 사용량은 2008년에 총 1,975천kl로 이중 시설난방용으로 63.6%인 1,256천kl가 사용되었고, 농기계용 685천kl, 기타 34천kl가 사용되었다. 에너지 의존도가 높은 시설원예 분야에서 면세유 소비량 비중이 높다(표 4-1).

표 4-1. 농업용 면세유 소비량(2008)

	사용량	비율
시설난방용	1,256	63.6
농기계	685	34.7
기타	34	1.7
계	1,975	100.0

자료: 농협중앙회, 면세유 자료

농업부문의 농업용 전기 사용량은 2008년에 89억 kwh로 국가 전체의 2.2% 수준이며 2000년 55억 kwh에 비해 60% 이상 증가하였다. 시설증가와 농기계 증가로 농업용 전기 사용량도 증가하고 있다.

시설원예 분야 생산액이 다른 부문에 비해 증가하고 있지만 시설원예작물 생산을 위한 에너지 비용도 다른 분야에 비해 증가폭이 상대적으로 커지고 있다. 시설원예 분야의 에너지 절감방안 마련이 중요한 요소가 되고 있다.

1.2. 원예작물 가온 및 보온방법

2008년 원예작물 시설면적 53,360ha에서 가온면적은 13,394ha(25.1%), 무가온면적은 39,966ha(74.9%)이다. 채소의 경우 가온면적은 21.3%, 화훼는 88% 이상을 차지하고 있다. 가온 원료로는 주로 유류를 이용하고 있으며 유류가 80.5%로 절대적으로 높다(표 4-2).

표 4-2. 원예작물의 가온면적 현황(2008)

단위: ha, %

		채소류	화훼류	계	전체비중	가온비중	
가 온 면 적	고 체 연 료	폐목	38	8	46	0.1	0.3
		연탄	434	304	738	1.4	5.5
		코크스	43	16	59	0.1	0.4
		페타이어	3	0	3	0.0	0.0
		기타	154	20	174	0.3	1.3
	유류	8,506	2,277	10,783	20.2	80.5	
	가스	1,518	0	1,518	2.8	11.3	
	전기	-	73	73	0.1	0.5	
	소계	10,696	2,698	13,394	25.1	100.0	
	무가온 면적	39,601	365	39,966	74.9	-	
계	50,297	3,063	53,360	100.0	-		

자료: 농식품부, 「2008시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적」, 「2008화훼재배현황」, 2009.

시설원예의 경영비 중에서 비중이 높은 광열비를 절감하기 위해서는 가온 방법도 중요하지만 보온도 중요한 요소이다. 단동온실의 비중이 높은 채소 온실에서는 대체로 다중피복이나 내부터널 시설을 통해 보온을 하고 있다.

연동온실 비중이 높은 화훼는 부직포류를 이용하고 있으며, 이층커튼, 삼층커튼, 다겹보온 등의 보온 방법을 이용하고 있다(표 4-3).

표 4-3. 원예작물의 보온 방법별 면적

단위: ha, %

			채소		화훼	
			면적	비중	면적	비중
연동	부직포	일층커튼	1,963	4.6	225	7.3
		이층커튼	1,705	4.0	914	29.8
		삼층커튼	250	0.6	302	9.9
	알미늄	일층커튼	283	0.7	21	0.7
		이층커튼	297	0.7	75	2.4
		삼층커튼	13	0.0	38	1.2
	다겹보온		902	2.1	478	15.6
	기타		788	1.9	217	7.1
단동	다중피복		13,941	33.0	181	5.9
	내부터널		12,505	29.6	81	2.6
	외부보온		4,164	9.9	271	8.8
	기타		5,458	12.9	260	8.5
계			42,269	100.0	3,063	100.0

자료: 농림수산식품부, 「2008 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적」, 「2008화훼재배현황」, 2009.

1.3. 경영비 중 광열비 비중

1.3.1. 시설채소

고온성 작물인 반축성 토마토는 경영비 중 광열비 비중이 20~33%이며, 방울토마토 26~35%, 파프리카 20~34% 정도로 높다. 저온성 작물인 딸기는 경영비 중 광열비 비중이 3~8%로 낮게 나타났다(표 4-4).

주요 작물의 단위 생산량(kg) 대비 광열비는 대체적으로 남부지역이 낮고 중부 이북 지역이 높다. 그러나 강원 지역에서 반축성 토마토, 파프리카 등이 남부에 비해 단위 당 광열비가 낮은 것은 재배시기가 남부지역에서는 겨울철 재배인데 비해 강원지역은 여름철에 재배하기 때문에 광열비가 적게 소요된다. 강원지역 파프리카는 수확시기가 5~12월로 여름철재배이고, 남부지역은 수확시기가 10~익년 6월까지로 겨울철 재배로 난방비 비중이 높다.

표 4-4. 주요 시설채소의 경영비 중 난방비 비중

단위: %, 원

		강원	충남	전북	전남	경북	경남
토마토 (반축성)	10a당 비중	20.5	33.0	-	23.8	27.6	-
	kg당 광열비	129.8	244.3	-	157.1	179.2	-
방울 토마토	10a당 비중	-	30.2	34.1	34.7	-	26.1
	kg당 광열비	-	295.2	480.6	456.1	-	274.5
딸기 (반축성)	10a당 비중	-	4.0	-	4.3	7.3	5.2
	kg당 광열비	-	63.1	-	72.4	127.8	79.8
딸기 (축성)	10a당 비중	-	4.8	7.4	3.4	7.4	7.0
	kg당 광열비	-	80.5	150.6	56.8	148.3	99.7
파프리카	10a당 비중	19.7	-	-	34.0	-	33.2
	kg당 광열비	358.4	-	-	707.6	-	790.0

자료: 농촌진흥청, 표준소득자료(2007), 재계산 이용

13.2. 화훼류

화훼류 중 고온성 작물인 장미는 10a당 광열비 비중이 33~47%로 높고, 중저온성 작물인 국화는 경영비중 광열비 비중이 17~31%, 백합은 4~17%로 낮게 나타났다(표 4-5).

화훼류 단위 생산량(본) 대비 광열비는 남부지역이 낮고 중부 이북 지역이 높다. 그러나 강원 지역에서 백합 광열비 비중이 낮은 것은 겨울철 개화를 시키지 않고 휴면에 들어가기 때문으로 보인다.

표 4-5. 화훼류 광열비 비중

단위: %, 원

		경기	강원	충북	충남	전남	경남
장미	10a당 비중	46.5	-	46.3	42.9	39.8	33.5
	본당 광열비	90.4	-	85.4	90.4	61.4	59.9
국화	10a당 비중	30.7	-	-	-	22.4	17.0
	본당 광열비	55.9	-	-	-	32.9	35.6
백합	10a당 비중	-	4.5	-	11.5	16.6	-
	본당 광열비	-	26.7	-	76.0	58.1	-

자료: 농촌진흥청, 표준소득자료(2007), 재계산 이용

1.4. 유가 수준별 소득변화

유가상승이 시설원예 농가의 경영비와 소득에 미치는 영향은 크다. 특히 고온성 작물인 파프리카, 장미는 유가상승에 따라 광열비 부담이 크다. 국제유가가 배럴 당 85달러 일 때, 파프리카, 장미는 40% 이상 소득이 감소하고, 시설국화, 방울토마토는 소득이 22% 감소하는 것으로 분석되었다.

국제유가가 배럴 당 85달러 이상 상승하더라도 소득이 10% 내외 감소하는 품목은 저온성 작물인 딸기이다(표 4-6). 딸기의 경우는 주로 수막재배에 의한 보온시스템을 도입하고 있어 유가의 영향을 거의 받지 않기 때문이다.

유가에 민감한 품목은 고온성 작물이다. 이들 작목이 유가상승에 따른 영향을 적게 받기 위해서는 가온 또는 보온설비를 충분히 활용할 필요가 있다.

표 4-6. 원예작물의 유가수준별 소득 변화액

단위: 천 원/10a, (%)

	작목명	기준연도('07)		유가수준별 소득과 소득감소율			
		경영비	난방비	소득	70\$/bl	80\$/bl	85\$/bl
					소득 (%)	소득 (%)	소득 (%)
시설채소	방울토마토	9,445	2,461	6,667	5,744 (-14)	5,385 (-19)	5,206 (-22)
	파프리카	28,548	9,480	9,888	7,202 (-27)	6,209 (-37)	5,712 (-42)
	딸기(축성)	6,632	491	8,766	8,722 (-5)	8,064 (-8)	7,977 (-9)
화훼	시설국화	7,549	2,315	6,002	5,157 (-14)	4,823 (-20)	4,656 (-22)
	장미	20,426	9,503	8,685	5,100 (-41)	3,690 (-58)	2,986 (-66)
	백합	16,801	1,933	10,056	9,346 (-7)	9,065 (-10)	8,925 (-11)

주: 기준연도 2007년산은 두바이유 56\$/bl, 대미환율 936원/1\$, 면세경유 586원/ℓ, 면세중유 400원/ℓ이며, 유가수준별 소득추정 시 환율은 1,222원으로 고정하였음
 자료: 농촌진흥청, 땅에서 찾아낸 에너지 보고, 2009, 재인용

2. 시설원예작물의 가온시설 형태별 경제성 분석

2.1. 에너지원별 효율성

가온시설에 대한 에너지원은 다양하다. 가장 보편적으로 사용되는 것이 경유, 등유 등 유류이고 다음이 LPG, 전기 순이다. 최근 히트펌프가 개발되면서 난방원으로 보급되고 있으나 아직 보편화 단계는 아니다. 목재펠릿도 아직은 시험 보급되고 있는 단계이다.

시설원예 작물에 이용되고 있는 에너지원별로 100원당 발열량과 천kcal 당 가격을 정리한 것이 <표 4-7>이다. 같은 비용으로 발열량이 많은 것은 지열히트펌프로 7천kcal, 농사용전기(병)은 2,300kcal, 목재펠릿은 1천 kcal 순이다.

발열량 1천 kcal를 발생시키기 위한 가격은 지열히트펌프는 14원, 농사용전기(병)은 42원, 목재펠릿은 89원으로 낮은 반면 실내 등유는 116원으로 높게 나타났다.

시설원예작물의 가온비용 절감을 위해서는 에너지원별 발열량이 높고 비용이 저렴한 지열히트펌프, 목재펠릿 등 신재생에너지 이용을 확대할 필요가 있다. 농사용 전기는 (병) 기준 시 현재 36.4원/kwh으로 일반전기 95원보다 크게 낮지만 향후 농사용 전기 가격 정책에 따라 상승될 수도 있다.

표 4-7. 에너지원별 가격 비교

	가격	발열량(kcal)		천kcal당 가격(원)	순위
		단위당	100원당		
농사용전기(병)	36.4원/kWh	860kcal/kWh	2,363	42	②
실내등유	1,042원/ℓ	8,950kcal/ℓ	859	116	⑥
경유	1,025원/ℓ	9,050kcal/ℓ	883	113	⑤
중유(B-C유)	715원/ℓ	9,900kcal/ℓ	1,385	72	③
LPG	1,436원/kg	12,000kcal/kg	836	119	⑦
목재펠릿	400원/kg	4,500kcal/kg	1,125	89	④
지열히트펌프	36.4원/kWh	2,580kcal/kWh	7,088	14	①

주1: 에너지원별 가격은 2008년도 평균가격 기준.

주2: 농사용 전기 가격은 가장 낮은 병을 기준으로 했으며, 실내등유, 경유, 중유 등 다른 에너지원의 가격은 2008년 평균가격을 이용하여 계산하였음. 지열히트 펌프를 작동하기 위해 필요한 전기도 농사용 병을 이용하였으며, 목재펠릿은 kg당 400원을 적용하여 계산하였음.

자료: 농촌진흥청. 2009. 시설원예 에너지 절감 가이드 북

2.2. 지열히트펌프 가온시설의 경제성

2.2.1. 지열히트펌프의 종류별 특징

지열히트펌프는 땅속의 열(5~20℃)을 히트펌프의 열원으로 이용하는 것으로, 신재생에너지 중 가장 안정적이고 효율적인 냉난방 시스템이다. 종류로는 수직밀폐형, 수직개방형, 수평밀폐형, 하천수 이용형이 있다.

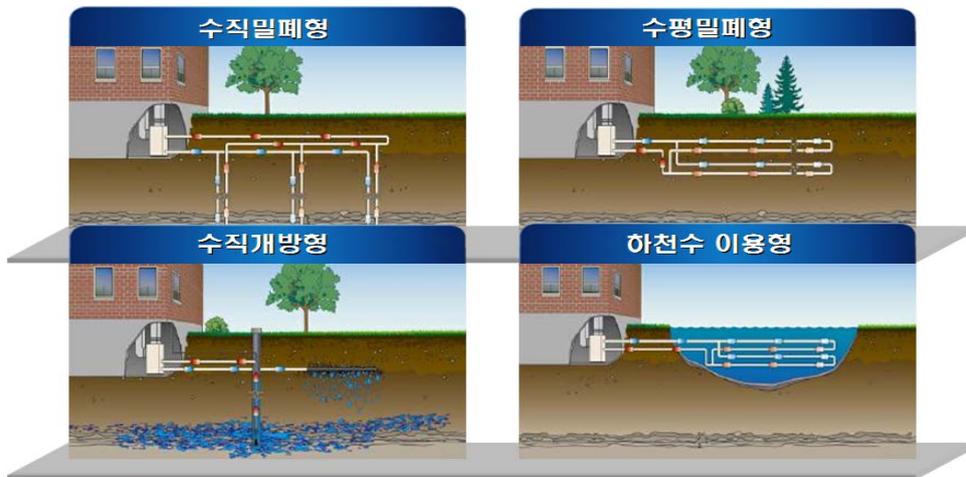
종류별 특징은 수직밀폐형의 경우 일반건물의 냉난방시스템으로 가장

많이 보급되고 있으며, 중소용량의 냉난방 시스템에 적합하다. 수직밀폐형은 지열히트펌프 중 가장 설치 비용이 많이 들고, 설치공사기간도 가장 많이 필요하나, 국내의 경우 거의 모든 지역에 설치 가능하다. 단 간척지의 경우에는 지반이 약하므로 파일을 설치해야 하기 때문에 설치비용 증가로 경제성이 크게 떨어진다.

수직개방형은 땅속의 지하수를 퍼올려 히트펌프의 열원으로 이용하고 땅속으로 환원시켜 지하수를 재활용하는 방식으로 중대형 용량의 냉난방 시스템에 적합하다. 수직밀폐형보다 설치비용이 적게 들고 공사기간도 단축되지만, 지하수가 풍부한 지역에 설치해야 효과적이다.

수평밀폐형 지열히트펌프는 땅속 3m 이내의 깊이에 PE파이프를 수평으로 설치하여 이용하는 방식이며, 수직밀폐형에 비하여 넓은 설치면적이 필요하다. 이를 충분하게 확보할 수 있는 농촌지역에 설치가 용이하나 기존 시설이 설치된 곳에는 부지 확보에 문제가 있다.

그림 4-1. 지열히트펌프의 종류



자료: 농촌진흥청, 내부자료

2.2.2. 지열히트펌프와 경유난방기의 경제성 분석

시설원예 작물의 가온시설로 적합한 히트펌프는 수평밀폐형은 1ha 온실에 설치하는 데 10억 원이 소요된다. 히트펌프를 설치할 경우 초기 투자비가 많이 들어 중앙정부 60%, 지자체 20%, 자부담 20% 조건으로 지원하고 있다. 2009년에는 지식경제부에서 106개 농가에 1,116억 원 예산으로 시범사업을 실시하였다. 2010년부터는 농식품부로 예산과 시행주체가 이관되었으며, 농식품부는 2010년에 1,200억 원의 예산을 확보한 상태이다.

기존 시설원예 분야에서 난방용으로 사용되어 온 경유보일러보다 신재생에너지 이용확대 방안으로 도입되는 지열히트 펌프를 이용했을 때 기존 난방 보일러에 비해 초기 투자비가 많다. 그러나 유류 절감효과, 작물의 증수효과, CO₂ 절감효과 등이 있는 것으로 분석되고 있다.

지열히트펌프 설치비는 기초공사비, 시설자재비, 기계비와 기타 경비로 구성되어 있다. 정부보조 없이 설치할 경우 ha당 10억 5천만 원이 소요되나, 현재 중앙정부 60%, 지자체가 20%를 보조하므로 자부담은 약 2억1천만 원이다(표 4-8).

표 4-8. 지열히트펌프 설치비용

단위: 만 원/ha

	자부담 100% 시	정부보조 시	
		자부담 20%	보조금 80%
설치비	105,000	21,000	84,000
- 기초공사비	12,141	2,428	
- 시설자재비	33,906	6,781	
- 기계비	44,297	8,859	
- 기타	14,656	2,931	

자료: 농촌진흥청. 2009. 시설원예 에너지 절감 가이드 북

지열 히트펌프 설치비 10억 5천만 원 중 20% 수준인 2억 1천만 원을 자부담할 경우 고정비는 2,600만 원, 경유소비량은 경유난방 소비량의 1/10 수준으로 1,600만 원, 전기료는 330만 원이 소요됨에 따라 총 운영비는 4천 5

백만 원이 소요된다(표 4-9). 일반 경유 보일러는 설치비가 4천만 원으로 지열히트펌프 설치비에 비해 저렴하다. 고정비는 감가상각비, 수선비, 투자자본이자를 합하면 600만 원이다. 변동비는 유가가 배럴 당 70달러 일 때, 경유비 1억 6천만 원, 전기료 33만 원으로 총 운영비는 1억 6,652만 원이 소요된다.

1ha 온실을 기준으로 하여 유가가 배럴 당 70달러 일 때 지열히트펌프(자부담 20%기준)와 경유난방비(연간 경유사용량 198,990리터 기준)의 운영비를 비교하여 보면, 경유난방 시 비용이 지열히트펌프를 이용하는 경우보다 3.7배 높게 나타나고 있다. 지열히트펌프를 이용할 경우 경영비 절감액이 1년 동안 1억 2천만 원이나 된다. 따라서 지열 히트펌프 설치 시 초기에는 비용이 많이 들지만 1.7년이면 투자자본의 회수가 가능하다.

표 4-9. 지열히트펌프와 경유난방기의 경제성 비교(경유사용 최대)

단위: 만 원, %

	지열 히트펌프		경유난방			
	자부담 100%	자부담 20%	70\$	100\$	120\$	
설치비	105,000	21,000	805원	1,083원	1,268원	
고정비(감가상각, 수선, 이자)	13,070	2,614	600			
변동비	경유소비량(ℓ)	19,899	19,899	198,990	198,990	198,990
	경유비	1,602	1,602	16,019	21,551	25,232
	전력소비량(kwh)	82,592	82,592	8,259	8,259	8,259
	전기료	330	330	33	33	33
	계(경유비+전기료)	1,932	1,932	16,052	21,584	25,265
운영비 계(고정비+변동비)	15,003	4,546	16,652	22,184	25,865	
자부담 20% 기준 지수(배)	3.3	1	3.7	4.7	5.7	

주: 감가상각비에서 시설자재비는 내구연수 10년, 기계는 20년으로 하고, 수선비는 기계비의 5%, 고정자본이자는 설치비의 5%를 적용하였음. 전력요금은 40원(부가세 포함), 경유면세가격은 805원/리터임.

한편, 저온성작물 재배 또는 기타 에너지 절감을 통해 경유소비량을 최대 사용량의 절반 수준인 연간 99,495 리터 사용할 경우는 경유비 8천만 원, 전기료 33만 원으로 총 운영비는 8,642만 원이 소요된다(표 4-10). 1ha규모의

온실에서 유가가 배럴 당 70달러 일 때, 지열히트펌프(자부담 20%기준)와 경유난방비의 운영비를 비교하더라도 경유난방 시 비용이 지열히트펌프를 이용하는 경우보다 1.9배 높게 나타나고 있다.

표 4-10. 지열히트펌프와 경유난방기의 경제성 비교(경유사용 최소)

단위: 만 원, %

		지열 히트펌프		경유난방		
		자부담 100%	자부담 20%	70\$ 805원	100\$ 1,083원	120\$ 1,268원
고정비(감가상각, 수선, 이자)		13,070	2,614	600		
변동비	경유소비량(ℓ)	19,899	19,899	99,495	99,495	99,495
	경유비	1,602	1,602	8,009	10,775	12,616
	전기료	330	330	33	33	33
	계(경유비+전기료)	1,932	1,932	8,042	10,808	12,649
운영비 계(고정비+변동비)		15,003	4,546	8,642	11,408	13,249
자부담 20% 기준 지수(배)		3.3	1	1.9	2.5	2.9

주: 감가상각비에서 시설자재비는 내구연수 10년, 기계는 20년으로 하고, 수선비는 기계비의 5%, 고정자본이자는 설치비의 5%를 적용하였음. 전력요금은 40원(부가세 포함), 경유면세가격은 805원/리터임.

2.2.3. 지열히트펌프와 기존난방과의 경영성과 사례 비교

강원지역과 경남지역에서 파프리카 재배농가가 경유보일러를 사용했을 때와 지열히트펌프를 사용했을 때 경영성과를 비교해 보았다(표 4-11).

경남지역 파프리카 단위면적(ha) 당 수확량은 180톤으로 강원지역의 150톤보다 많다. 그럼에도 불구하고 경남지역은 수확하는 데 노력비가 많고 수확기간도 길어 경영성과는 강원지역보다 낮게 나타났다. 강원지역이 경영성과가 좋은 이유는 강원지역의 파프리카 수확시기가 5~12월로 이 시기에 출하량이 적어 가격이 높고 난방비용이 적게 드는 여름재배고, 경남지역은 수확시기가 10~익년 6월까지로 이 시기에 파프리카 출하량이 많아 가격이 낮고 난방비용이 많이 드는 겨울철 재배이기 때문이다.

한편, 지열난방과 경유난방을 비교해 보면, 지열난방이 경유난방에 비해

수확량이 1.5~2배 정도 많다. 강원지역은 ha당 수확량이 기존설비에서는 75톤에서 150톤으로 2배 많고, 남부지역에서는 120톤에서 150톤으로 1.5배 증수효과가 있다.

표 4-11. 파프리카 농가의 지역별, 난방 방법별 경영성과 비교

단위: 천 원/ha, 배

		강원지역			경남지역		
		기존(A)	지열(B)	B/A	기존(C)	지열(D)	D/C
조 수 입	수량(톤/ha)	74.6	150	2.01	120	180	1.50
	단가(원/kg)	3,318	3,318	1.00	3,203	3,203	1.00
	금액	247,589	497,700	2.01	384,360	576,540	1.50
경 영 비	종 묘 비	16,791	16,791	1.00	22,720	22,720	1.00
	양 액 비	9,175	11,928	1.30	13,634	17,724	1.30
	농 약 비	2,381	3,095	1.30	5,357	6,964	1.30
	광 열 비	26,741	87,500	3.27	94,800	87,500	0.92
	제 재 료 비	24,734	39,810	1.61	44,420	56,420	1.27
	감 가 상 각 비	39,874	49,099	1.23	67,529	76,754	1.14
	수 선 비	2,210	9,360	4.24	2,728	9,878	3.62
	고 용 노 력 비	12,616	25,232	2.00	28,540	57,080	2.00
	기 타	1,034	10,634	10.28	5,757	15,357	2.67
계	135,556	253,449	1.87	285,485	350,397	1.23	
소 득	112,033	244,251	2.18	98,875	226,143	2.29	

자료: 농촌진흥청, 2009.

경남지역 사례에서 보는 바와 같이 시설난방으로 지열히트펌프를 이용했을 경우 직접효과로 수량 증가에 의한 ha당 소득이 9,888만 원에서 2억 2,600백 원으로 2배 이상 증가하고, 간접효과로는 경유소비량이 경유보일러보다 감소하여 CO₂ 발생량이 절감된다.

경유보일러는 1ha 난방에 경유를 198,990리터 사용하는데, 지열히트펌프는 19,899리터로 10% 수준으로 감소된다. 경유 보일러 사용 시 발생하는 탄소배출량은 516TCO₂이고, 지열의 경우 52TCO₂로 TCO₂가 464.4 절감된다. 절감된 TCO₂는 국제거래가격인 21달러로 환산하면 간접효과는 9,753천 원이다. 소득도 지열히트펌프를 이용했을 때 증수로 인해 1ha에 1억 2,727천원의 소득 증대효과가 있다(표 4-12, 그림 4-2).

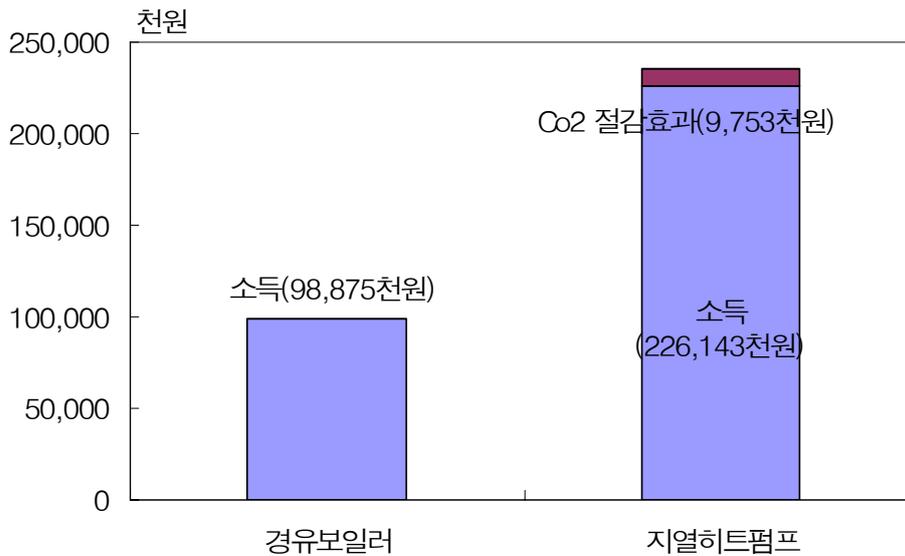
표 4-12. 지열히트펌프 보급 효과(경남지역 사례)

		단위	기존(A)	지열(B)	증감(A-B)
CO ₂ 절감 효과	경유소비량	(ℓ)	198,990	19,899	179,091
	TCO ₂ 배출량	TCO ₂	516.0	51.6	464.4
	21달러/TCO ₂ 가격	천원	10,837	1,083	9,753
소득증대효과		천원	98,875	226,143	127,268

주: TCO₂ = TC×44/12 [이산화탄소분자량/탄소원자량]이며, TC=해당연료의 TOE × 탄소배출계수(TC/TOE)로 계산하며, TCO₂의 국제거래가격은 21달러임, 환율 1,000원.

정부가 시설난방용으로 면세유를 매년 공급하고 있으나, 어느 시점에 면세유가 감소하거나, 면세유 공급이 중단될 경우 농가소득에 미치는 영향은 매우 클 것으로 보인다. 이를 사전에 대비하기 위해 경유소비량이 적은 지열히트 펌프 등 에너지 절감시설에 대해 설치비 지원 등을 통해 농가소득 안정화를 도모할 필요가 있다.

그림 4-2. 지열히트펌프 보급에 의한 경영성과(경남지역 사례)



2.3. 목재펠릿 가온시설의 경제성

2.3.1. 목재연료의 종류별 특징

목재연료는 가공형태에 따라 임산폐기물, 장작, 목재칩, 목재펠릿 등 다양한 에너지원으로 사용되고 있고, 선진국에서는 장작 → 목재칩 → 목재펠릿으로 이용형태가 변화하고 있다. 종류별 특징은 임산폐기물의 경우 가격이 낮으나 발열량이 적고, 재 발생이 많아 중소규모 지역난방이나 대규모 열병합 장치에서 주로 활용할 수 있다.

그림 4-3. 목재 연료별 특징

	임산폐기물	장작	목재칩	목재펠릿
				
원/Mcal	18	56	59	89
가격	45천원/톤	150천원/톤	160천원/톤	400천원/톤
발열량	2,500Kcal/kg	2,700Kcal/kg	2,700Kcal/kg	4,500Kcal/kg
장점	<ul style="list-style-type: none"> · 폐기물 재활용 · 생산비 매우 저렴 	<ul style="list-style-type: none"> · 별도가공 불필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 제조공정 단순 · 생산비 저렴 	<ul style="list-style-type: none"> · 이용이 편리 · 오염배출 최소
단점	<ul style="list-style-type: none"> · 재 발생 과다 · 칩으로 가공 필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 재 발생 과다 · 수요처 한정 	<ul style="list-style-type: none"> · 저장시설 요구 · 잦은 고장 	<ul style="list-style-type: none"> · 제조공정 복잡 · 제조비용 상당
용도	<ul style="list-style-type: none"> · 중소규모지역난방 · 대규모 열병합 	<ul style="list-style-type: none"> · 전통적 개별난방 · 찻질방 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 대규모지역난방 · 중대규모열병합 	<ul style="list-style-type: none"> · 가정용 난방 · 중소규모열병합 · 소규모시설난방 · 혼소발전

자료: 산림청, 2009. 목재펠릿의 에너지 활용대책 보고 자료

장작은 별가공 없이 사용가능하고, 전통적인 개별난방 또는 찻질방에 이용 가능하며, 목재칩은 제조공정이 단순하고, 생산비가 저렴하나 저장시설

이 요구되며, 대규모 지역난방 또는 중대규모 열병합에 이용된다.

목재펠릿은 발열량이 4,500kcal/kg으로 높고, 이용이 편리하며 오염배출이 적으나, 제조공정이 복잡하고 제조비용이 높다. 목재펠릿 사용은 농촌 주택용과 소규모 시설난방에 적합하다.

2.3.2. 목재펠릿과 경유난방기의 경제성 분석

시설원예 작물 가온시설로 목재펠릿 보일러를 설치하는데 ha당 비용은 1억 5천만 원이 소요된다. 정부는 초기투자비가 많아 2009년부터 중앙정부 30%, 지자체 30%, 융자 20%, 자부담 20% 조건으로 설치를 지원하고 있다. 농가는 융자와 자부담을 합하면 6,000만 원을 투자해야 한다. 기존 시설원예 분야에서 난방으로 사용되어 온 경유보일러 4,000만 원에 비해 2,000만 원 정도 초기 투자비가 많다.

표 4-13. 목재펠릿과 경유난방기의 경제성 비교(ha 기준)

단위: 만 원, %

		목재펠릿		경유난방		
		자부담 100%	자부담 40%	70\$ 805원	100\$ 1,083원	120\$ 1,268원
설치비		15,000	6,000	4,000		
고정비(감가상각, 수선, 이자)		3,000	1,200	600		
변동비	펠릿(kg), 경유(ℓ)	400,191	400,191	198,990	198,990	198,990
	펠릿비용, 경유비	16,008	16,008	16,019	21,551	25,232
	전력소비량(kwh)	8,259	8,259	8,259	8,259	8,259
	전기료	33	33	33	33	33
	계(펠릿, 경유, 전기)	16,041	16,041	16,052	21,584	25,265
운영비 계(고정비 + 변동비)		19,041	17,241	16,652	22,184	25,865
자부담 40% 기준 지수(배)		1.1	1	0.97	1.3	1.5

주: 감가상각비는 총설치비의 50%를 내구연수 10년, 수선비는 총설치비의 5%, 고정자본 이자는 총설치비의 5%를 적용하였음. 전력요금은 40원(부가세 포함), 목재펠릿가격은 kg당 400원 적용

유가가 배럴 당 70달러 일 때 목재펠릿과 경유난방비의 운영비를 비교하면 오히려 목재 펠릿비용이 더 많아 경제성이 없다. 그러나 유가가 100\$로 상승했을 때는 어느 정도 경제성이 있는 것으로 분석되었다(표 4-13).

시설투자비와 운영비를 제외한 단순 발열량만을 기준으로 비교할 때 목재펠릿은 89원/Mcal이고 면세유 경유는 77원/Mcal로 목재펠릿이 경제성이 없는 것으로 나타났다. 그러나 면세유 대신 일반 경유를 사용했을 때에는 경제성이 있다(표 4-14).

표 4-14. 연료별 동일 열량 가격비교('09.9.1)

	목재펠릿	화석 연료			
		경유	면세경유	도시가스	심야전기
가 격	400원/kg	1,302원/ℓ	700원/ℓ	680원/Nm ³	38/kWh
발 열 량	4.5Mcal/kg	9Mcal/ℓ	9Mcal/ℓ	10.5Mcal/Nm ³	0.86Mcal/kWh
동일발열량 (Mcal)당 가격	89원	144원	77	64원	44원
상대비율	100	162	86	72	49

자료: 산림청, 내부자료

2.3.3. 목재펠릿과 경유난방의 경영성과 사례 비교

버섯 사례농가는 경유보일러를 사용하다가 유류가격 상승으로 2008년에 경유보일러에서 펠릿보일러로 교체하였다. 경유보일러와 펠릿을 모두 사용한 농가로 기술수준이 동일하다고 보고, 동일작목, 동일지역의 사례이므로 비교하는 데 매우 유용한 자료라고 판단된다.

사례 농가는 느타리 버섯 살균용으로 스팀을 사용하고 있으며, 현재 1일 3,200병을 살균하는 데 목재펠릿 보일러를 이용하고 있다. 경유보일러 설치비는 800만 원이고, 감가상각비는 내구연수 10년으로 환산하여 연 80만 원, 이자와 수선비는 설치비의 5%로 각 40만 원으로 총 고정비는 160만 원이다.

펠릿보일러는 설치비가 3,150만 원이며, 감가상각비는 내구연수 10년으로 315만 원, 이자와 수선비는 총설치비의 5%로 각 157만 5천 원으로 총 고정비는 630만 원으로 경유보일러보다 많다.

유가가 배럴 당 70달러일 때, 경유보일러 1일 연료 소비량은 70ℓ, 유가를 ℓ당 804원 적용하면 1년에 200일을 가동하는 것으로 계산하여 변동비는 1,125만 원이고 총 경비는 1,286만 원이다. 목재펠릿 보일러는 펠릿 소비량이 1일 150kg이고, kg당 목재펠릿 가격은 400원이므로 1일 연료 소비액은 6만 원, 1년에 200일을 가동하는 것으로 계산하면 연료는 1,200만 원이고, 총 경비는 1,830만 원이다. 유가가 배럴 당 70달러일 때는 경유보일러에 비해 경제성이 없다. 그러나 경유가격이 120달러 이상에서는 목재펠릿보일러를 이용하는 것이 경제성이 있는 것으로 분석된다(표 4-15).

표 4-15. 펠릿보일러와 경유보일러의 난방비 비교

		펠릿보일러	경유보일러		
			70달러	100달러	120달러
설치비		3,150만원	800만원		
고정비	감가상각비	315만원	80만원		
	이자비	157.5만원	40만원		
	수선비	157.5만원	40만원		
	소계	630만원	160만원		
변동비	연료소비량	150kg	70ℓ	70ℓ	70ℓ
	연료비	400원/kg	804원/ℓ	1,083원/ℓ	1,268원/ℓ
	소계(일)	60,000	56,280	75,810	88,760
	소계(연간)	1,200만원	1,125만원	1516만원	1,775만원
비용합계		1,830만원	1,286만원	1,676만원	1,935만원

주: 연 가동일 200일 기준.

자료: 농촌경제연구원. 2009. 현지조사자료

3. 에너지 절감 시설의 사례 분석¹⁵

3.1. 에너지 절감을 위한 고효율 난방 및 보온시설

에너지 절감 기술에는 보온향상 기술, 에너지 효율 향상 기술, 유류대체 에너지 이용기술, 기타 에너지 절감 기술 등이 있다.

보온성 향상기술로는 다겹보온커튼, 중앙권취식보온터널, 알루미늄스크린, 보온덮개 등이 있고, 에너지 효율 향상기술로는 배기열 회수장치, 일사감응변온장치, 온풍기 이중덕트 등이 있다. 유류대체 에너지 이용기술로는 고체연료난방기, 전조겸용 전기방열기, 지중열교환시스템 등이 있다. 기타 에너지 절감기술로는 순환식수막, 열회수형환기장치 등이 있다.

표 4-16. 에너지 절감 기술별 절감 장치

에너지 절감 기술	절감 장치
보온성 향상 기술	다겹보온커튼, 중앙권취식보온터널, 알루미늄스크린, 보온덮개
에너지 효율 향상기술	배기열 회수장치, 일사감응변온장치, 온풍기 이중덕트
유류대체 에너지 이용기술	고체연료난방기, 전조겸용 전기방열기, 지중열교환시스템
기타 에너지 절감기술	순환식수막, 열회수형환기장치

¹⁵ 국립농업과학원 농업공학부 유영선 박사에게 위탁한 원고 일부를 재정리한 결과이다.

3.2. 에너지 절감 시설별 사례 분석

3.2.1. 열회수 환기장치

열회수 환기장치는 농업용 시설에서 환기할 때 배출되는 열을 열교환기에서 흡수하여 외부에서 유입되는 찬 공기를 가열하여 실내에 공급하는 장치이다. 공기 출입구에 필터 및 자동 댐퍼 설치로 병해충 및 이물질 유입을 방지하고, 컨트롤러에 설정된 CO₂농도, 온습도에 따라서 환기장치가 자동으로 작동되어 난방비 절감 효과를 가져온다.

그림 4-4. 열회수 환기장치



사례농가는 양송이를 재배하는 농가로 에너지 절감시설인 열회수장치를 이용하고 있다. 버섯재배사 2동(상면적 330m²)에서 양송이를 연간 4기작 재배하는데, 난방비 절감을 위해 열회수형 환기장치 1대(4,500천원)를 설치하였다.

열회수장치를 운영하기 위해서는 설치비, 감가상각비, 수리비, 전기료가 추가 소요되고, 대신 경유비는 절감 된다. 열회수장치를 설치함으로써 경유사용액이 3,941천 원에서 1,970천 원으로 50%로 감소되고, 품질이 좋아져서 단가가 27% 상승하여 전체적으로 10a당 추가 소득이 18,910천원 발생하였다(표 4-17).

표 4-17. 버섯농가의 열회수 환기 장치 이용 성과

단위: 천 원

		설치(A)		미설치(B)	
		내역	금액	내역	금액
비 용	감가상각비	4,500/10	450		
	자본이자	4,500/2×0.05	113		
	수리비	4,500×0.06	270		
	전기료	1,440kWh×36.4	52		
	경 유	2,400 ℓ ×821	1,970	4,800 ℓ ×821	3,941
	소 계		2,855		3,941
조수입		16,000kg×5,214	83,424	16,000kg×4,100	65,600
이윤(조수입-비용)			80,569		61,659
설치 효과(A-B)		18,910			

자료: 농촌진흥청, 조사자료

3.2.2. 온풍난방기 배기열 회수장치

온풍난방기를 가동할 때 배기가스와 함께 버려지는 폐열을 회수하여 난방에 다시 이용하는 장치이며, 온풍난방기 연통에 부착하여 사용하면 250~300℃의 배기가스가 열회수장치를 통과하면서 열은 흡수되고 배기가스는 150℃로 낮아져 밖으로 배출된다. 회수된 따뜻한 공기(50~55℃)는 다시 온실 난방에 활용된다.

파프리카를 재배하는 농가의 사례로, 비닐하우스에 배기열회수장치를 10a 기준 1대 설치하는 데 2,500천 원이 소요되었다. 배기열회수장치를 설치함으로써 10a당 연간 경유소요량이 18,250 ℓ에서 2,920 ℓ 절감된 15,330 ℓ를 사용하였다. 10a 기준 난방비 절감효과는 2,397천 원이다. 이에 따라 소득효과가 1,901천 원으로 나타났다. 배기열회수장치 설치투자비 회수기간은 1.3년인 것으로 분석된다(표 4-18).

표 4-18. 파프리카 농가의 온풍난방기 배기열 회수장치 이용성과

단위: 천 원/10a

		설치(A)		미설치(B)	
		내역	금액	내역	금액
에너지 설치비용	감가상각비	2,500/10	250		
	자본이자	2,500/2×0.05	63		
	수리비	2,500×0.06	150		
	전기료	900kWh×36.4	33		
	경유	15,330 ℓ ×821	12,586	18,250 ℓ ×821	14,983
계			13,082		14,983
효과(B-A)		1,901			

3.2.3. 시설원예용 제습기

고온성 작물인 호접란 재배 시 겨울철에는 열손실의 우려로 온실의 밀폐도가 높기 때문에 환기가 불가능하다. 시설재배 특성상 관수 및 방제작업이 빈번하여 실내의 상대습도가 90% 이상의 과습상태로 유지되므로 수분이 작물표면에 응결하여 병해 발생 원인이 되고 있다.

이를 방지하기 위해 호접란 재배농가는 단동형 온실 10a에 시설원예용 제습기 1대(6,000천원)를 설치하였다. 온실의 밀폐도가 높은 겨울철뿐만 아니라 환절기인 봄, 가을은 물론 여름철 장마철에도 제습기의 사용으로 병해 발생이 확연히 줄고 있으며, 온실 내의 상대습도가 낮아 쾌적한 환경에서 작업이 가능하게 되었다.

호접란 출하 시 화훼시장으로부터 고품질을 인정 받아 경매 시 주변 농가에 비하여 30% 고가에 판매되고 있다. 겨울철 온실 내 습공기 제거 및 온풍 배출로 인하여 난방연료비를 9% 절감하여 소득에 기여하고 있다. 또한 10a당 호접란 30,000본 중 제습기가 없을 때는 3,300본(11%)에 병이 발생하기도 하였다.

제습기 설치로 인한 가격 상승 효과 30%, 에너지 절감 효과 9%, 생산성 증가효과가 11%이다. 이에 따라 호접란 재배농가의 10a당 추가 소득은 103,446천 원으로 나타났다.(표 4-19).

표 4-19. 호접란 농가의 제습기 설치에 따른 성과

단위: 천 원/10a

		설치(A)		미설치(B)	
		내역	금액	내역	금액
비 용	감가상각비	6,000/10	600		
	자본이자	6,000/2×0.05	150		
	수리보수비	6,000×0.06	360		
	전기료	2,048kWh×36.4	76	2,250kWh×36.4	82
	소 계		1,186		82
조수입		30,000본×11,050	331,500	26,700본×8,500	226,950
이윤(조수입-비용)			330,314		226,868
설치 효과(A-B)		103,446			

3.2.4. 수평 권취식 다겹보온커튼

다겹보온커튼은 기존의 두께가 얇은 보온커튼을 개선해 부직포, 폴리폼 등을 여러 겹으로 누빈 솜이불 형태의 다겹 보온자재를 활용하여 보온력을 극대화하는 것이다. 온실 상부, 전후면 등 사방을 완전히 밀폐하여 보온력을 향상시키고 고장이 적고 작동이 간편하여 사용하기에도 편리하다.

그림 4-5. 수평 권취식 다겹보온커튼 장치



표 4-20. 파프리카 농가의 수평 권취식 다겹보온커튼 장치 이용 성과
단위: 천 원/10a

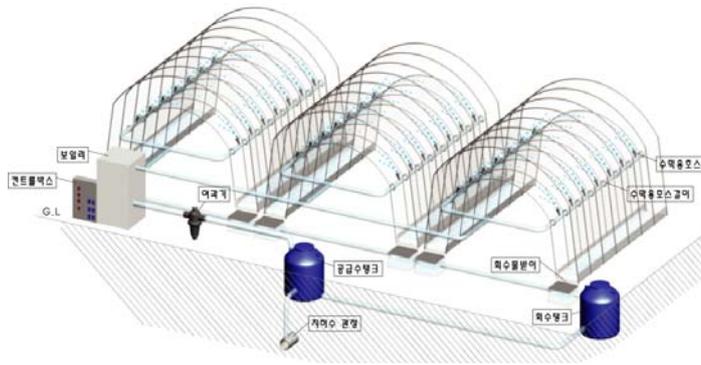
비목	설치(A)		미설치(B)	
	내역	금액	내역	금액
개폐장치				
감가상각비	4,050/10	405	1,800/10	180
자본이자	4,050/2×0.05	101	1,800/2×0.05	45
수리보수비	4,050×0.02	81	1,800×0.02	36
보온자재				
감가상각비	9,450/10	945	1,800/5	360
자본이자	9,450/2×0.05	236	1,800/2×0.05	45
경유비	9,855 ℓ ×821	8,091	18,250 ℓ ×821	14,983
비용계		9,860		15,649
효과(B-A)	5,789			

파프리카 농가가 비닐하우스 10a에 13,500천 원을 투자하여 수평 권취식 다겹보온커튼을 설치(개폐장치 및 보온자재)하여 운영하고 있는 사례이다. 고온관리로 연간 경유소요량이 18,250 ℓ에서 46% 절감된 9,855 ℓ를 사용하여 난방비가 6,892천 원 절감되었다. 다겹보온커튼 설치에 따라 전체 비용측면에서는 10a당 5,789천 원의 비용이 절감되었다(표 4-20).

3.2.5. 순환식 수막 보온 시스템

비닐하우스 지붕에 15℃ 정도의 지하수를 뿌려 비닐 위에 물커튼을 형성하여 보온커튼 역할을 하는 기술로 전국에 10,700ha가 보급되어 있다. 난방을 위해 유류를 사용하지 않아 국가적으로 에너지절감 효과가 크나 최근 지하수 부족현상으로 수막 보온 재배가 어려움을 겪고 있었으나, 지하수를 재순환하여 수막에 활용함으로써 지하수 부족문제를 해결한 기술이다(그림 4-6).

그림 4-6. 딸기 순환식 수막 보온 시스템



딸기 수막재배 비닐하우스에서 부족한 수자원을 보충하기 위하여 순환식 수막 보온 시스템(6,000천원)을 설치한 농가다. 수자원 부족으로 경유온풍기를 이용하는 경우에 대비하여 순환식 수막시설을 설치하여 딸기를 재배한 결과 전기료는 2배 이상 많으나, 경유비가 3배 적어 비용절감에 의한 소득제고 효과가 10a 기준 970천 원으로 조사되었다(표 4-21).

표 4-21. 딸기 농가의 순환식 수막 보온 시스템 이용 성과

단위: 천 원/10a

		설치(A)		미설치(B)	
		내역	금액	내역	금액
고정비		감가상각, 이자, 수리비	1,200		
변동비	경유비	1,340 ℓ × 821	1,100	4,060 ℓ × 821	3,333
	전기료	2,840 kWh × 36.4	103	1,096 kWh × 36.4	40
비용계			2,403		3,373
비용절감(B-A)			970		

3.2.6. 온풍난방기의 열교환기 개량

파프리카를 재배하는 농가가 비닐하우스 10a에 120,000kcal/h(4,740천 원) 용량의 열교환기개량 온풍난방기를 설치한 사례이다.

파프리카 재배시설에 열교환기를 개량한 온풍난방기를 적용할 경우, 10a당 난방비가 1,647천 원 절감되었다. 그만큼 소득제고 효과가 있는 것으로 평가된다(표 4-22).

표 4-22. 파프리카 농가의 온풍난방기의 열교환기 개량 성과

단위: 천 원/10a

		개량(A)		미개량(B)	
		내역	금액	내역	금액
에너지 설치비용	감가상각비	4,740/15	316	4,740/15	316
	자본이자	4,740/2×0.05	119	4,740/2×0.05	119
	수리보수비	4,740×0.06	284	4,740×0.06	284
	전기료	4,500kWh×36.4	164	4,500kWh×36.4	164
	경 유	16,243 ℓ ×821	13,336	18,250 ℓ ×821	14,983
계			14,219		15,866
효과(B-A)		1,647			

주: 열교환기 개량에 의한 온풍난방기 가격상승은 배제하였음.

4. 시설원예 가온시설 및 에너지 절감 시설 보급 확대 방안

4.1. 보급 확대의 문제점

4.1.1. 농업인들의 에너지에 대한 인식 부족

규모화·전문화된 농가보다 경영 마인드가 부족한 영세 소규모 농가가 많아 에너지 절약에 대한 인식이 부족한 실정이다. 유가 상승 시 일시적으로 관심을 보이다가 일정기간 경과 후 다시 무관심해지는 경향이 있다.

농사용 전기요금은 kwh당 평균 40원으로 일반용 전기 95.4원보다 낮고 사용하기가 편리하여 농가가 농사용 전기를 선호하고 있으며, 면세유 가격

이 일반 경유가격의 50% 수준으로 면세유를 선호하고 있어 에너지 절감 가온 시설 및 절감시설의 보급 확대에 어려움이 있다.

에너지 수요자인 농가가 다겹, 수막재배 등 보온방법에 대해서는 알고 있으나, 신재생에너지를 이용한 가온방법을 알고 농가는 50% 수준 미만으로 농가의 에너지 절감에 대한 인식이 부족하다(표 4-23).

표 4-23. 농가의 난방시설 및 보온시설에 대한 인식 정도

단위: %

	가온방법				보온방법		
	지열	펠릿	바이오	태양열	다겹	수막	부직포
알고 있음	61.4	45.5	40.6	87.1	94.0	96.0	99.0
모름	38.6	54.5	59.4	12.9	6.0	4.0	1.0
전체	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

자료: 농촌경제연구원. 시설원예농가조사. 2009

4.1.2. 초기 투자비 과다 소요

신재생에너지 설치비 중 지열을 이용한 지열히트펌프 설치 시 농가 지불액이 2억 원으로 농가 부담이 크다. 목재펠릿의 경우 ha당 설치비가 1억 5천만 원 중 농가가 지불해야 하는 금액은 6천만 원으로 역시 농가부담이 크다.

4.1.3. 시공기술 및 성과에 대한 확신 부재

지열히트펌프는 현재 보급 초기단계로 농가는 지열히트펌프의 효과에 대한 확신이 없으며 공급자의 기술수준도 초기 단계로 농가가 믿지 못하고 있다.

농가조사 결과에 의하면, 지열히트 펌프를 설치할 부지가 협소하고, 현재 경작하고 있는 경작지가 대부분 임차지로 장기간 활용할 수 있는 시설 설치가 곤란하다. 또한 경작규모가 적고, 활용기술이 없어 시설 확대 설치에

어려움이 있다(표 4-24).

표 4-24. 농가의 지열히트펌프 보급 확대 저해 요인

단위: %

비용 과다	모름	기술 불신	부지 협소	임차지	경작 규모	이용 기술	기타	계
32.3	13.8	10.8	10.8	7.7	5.6	5.1	13.9	100

자료: 농촌경제연구원. 시설원예농가조사. 2009

에너지 절감시설은 반영구적 시설로 임차농지에 설치하기 어려우며, 이미 설치된 시설의 경우는 파이프를 매설할 부지확보가 어렵다(온실 1ha당 설치면적 1ha 필요).

목재 펠릿의 경우 수요자인 농가가 목재 펠릿에 대해 잘 모르고 있으며, 펠릿을 정기적으로 구입하기 힘들고, 부피가 큰 펠릿을 저장할 수 있는 보관장소를 확보해야 하는 어려움이 있다.

4.2. 보급 확대를 위한 정책제안

4.2.1. 지열 등 신재생에너지 시설 설치에 대한 지원 확대

유류 사용량이 적은 신재생에너지 시설에 대해 보조가 이루어져야 하며, 신규로 설치하는 첨단온실, 대규모 농어업회사의 유리온실, 대규모 비닐온실 등에 대해서는 신재생에너지 사용을 적극 권장할 필요가 있다. 신재생에너지 설치비 중 지열을 이용한 지열히트펌프 설치비는 ha당 10억 원 정도이며, 이 중 20%인 2억 원을 자부담해야 하나, 농가입장에서 현금 2억 원은 부담이 크다. 농가가 2억 원을 일시에 지불할 능력이 없을 경우 할부 또는 시설 담보제도를 보완하여 연차적으로 상환할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다.

목재펠릿의 경우 ha당 설치비가 1억 5천만 원 중 자부담 20%, 용자 20%로 농가가 지불해야 하는 금액은 6천만 원으로 역시 부담이 크다. 목재펠릿을 시설재배에 이용할 경우 현재 수준에서는 경유보일러에서 면세유를 사용하는 것보다 비경제적이다. 따라서 목재펠릿 가격(현재 400원/kg)에 어느 정도 보조(20%)를 통해 경제성을 확보할 필요가 있다.

4.2.2. 에너지 이용 확대 기반 구축

시설원예농가가 현재 값싼 면세유와 농업용 전기를 사용하고 있어 신재생에너지 및 에너지 절감시설에 대한 인식이 낮다. 신재생에너지 이용 우수 지자체에 대한 인센티브 지원 방안을 강구할 필요가 있다.

현재 신재생에너지가 농업부문에 사용되고 있는 것은 농업부문 에너지 사용량의 0.01% 미만으로 아직 신재생에너지에 대한 홍보 및 특성을 알지 못하고 있다. 따라서 신재생에너지에 대해 홍보와 시범사업을 통해 농가로부터 수요가 발생할 수 있도록 하고, 신재생에너지 기기에 대해 정부의 인증제도를 도입하여 사후 관리를 할 수 있는 기반을 구축할 필요가 있다.

시설원예 농가의 에너지 이용실태를 진단하고 향후 에너지 이용방안을 컨설팅할 수 있는 시스템이 필요하다. 개별농가가 현재 이용하고 있는 에너지 시스템에 문제가 무엇이고 어떻게 해야 하는지 알지 못하는 경우가 많다. 새로운 신재생에너지 시설을 설치해야 하는지, 보온방법을 개선해야 하는지 등 농가에 대한 컨설팅 시스템을 개발해야 한다.

4.2.3. 전문 시공업체 육성

시공능력이 있는 전문업체 공시 및 전문업체만 시공에 참여토록 제도화하여 부실시공을 방지해야 한다. 현재 지열 전문업체는 1,200여개를 상회하고 있으나, 실제 시공 능력이 있는 업체는 30여개에 불과하며, 더욱 농업부문의 시설원예 전문업체는 1~2개 정도에 그친다. 농업부문 시설시공 전문업체를 육성하여 농업여건에 맞는 시설을 설치할 수 있도록 해야 한다.

설계와 시공을 통합하여 사업 추진의 효율화를 유도할 필요가 있다. 현재는 설계와 시공업체가 분리되어 있어 사업추진 지연 및 사후 문제 발생 시 책임 소재가 불분명하여 설치한 농가의 피해가 클 수 있다. 시공 과정에서 문제를 야기한 업체는 사업 참여 기회를 원천 봉쇄하여 부실시공을 방지해야 한다. 시공된 시설에 대해서는 지역별 전문업체를 감리업체로 지정하고 필요 시 신속하고 효율적인 사후관리가 가능토록 추진해야 한다. 시설이 작동되지 않을 경우 일정기간 시공업체가 A/S를 담당해야 하고, 시공업체 또는 공급업체가 모니터를 통해 운영상태를 지속적으로 관리하도록 한다.

4.2.4. 지속적인 기술개발을 위한 정책방안

농업용 신재생에너지 및 에너지 절감을 위한 R&D의 지속적이고 체계적 추진이 필요하다. 신재생에너지 시설 공급가격이 현재는 매우 높으나, 기술개발이 지속적으로 이루어진다면 공급가격을 크게 낮출 수 있어 수요 확대 가능성이 크다. 지속적인 R&D 예산 확대 및 연구 강화를 통해 다양한 신재생에너지원의 활용 방안을 마련해야 한다.

국내 지열 공급 가능 지역의 지하층에 대한 D/B 자료를 작성해야 한다. 신재생에너지원인 지열의 경우 우리나라 전 지역에 설치할 수는 있으나 설치 지역에 따라 비용 차이가 있다. 설치를 위해서는 파일을 박아야 하나 지층구조를 모를 경우 비용차이가 큼으로 사전에 지층에 대한 자료를 D/B화 해야 적정 설치비용을 책정할 수 있다.

4.2.5. 농업분야에너지 전담기관 설치 및 에너지 통계 확보

현재 농업용 에너지 사업주체는 사업주관기관(지식경제부)과 사업비 집행기관(지자체), 농가선정기관(농진청, 농업기술원, 농업기술센터), 수요자(농업인)로 구분되어 있다. 이에 따라 사업주체간 갈등이 존재하고 많은 혼선이 야기되고 있다. 따라서 농업용 에너지 사업에 대한 전담부서를 설치

할 필요가 있다.

농업분야 에너지 통계가 미흡한 실정이다. 농업분야 품목별, 에너지원별 이용실태 자료가 없다. 에너지 총조사 실시 시 농업분야의 표본은 전체표본의 1.6% 수준인 305농가에 불과하다. 이러한 표본으로는 에너지 사용실태를 정확히 파악할 수 없어 심층적인 연구에 한계가 있다.

1. 시설원예작물의 수출실태

1.1. 시설원예작물의 수출현황

1990년대 초 우루과이 라운드와 WTO 체제 출범 이후 정부의 적극적인 농업예산 지원 확대로 국내 시설농업과 수출농업의 수준은 높아졌다. 대외적으로는 DDA 협상과 FTA 타결 등 국제교역 거래장벽이 낮아지면서 농산물 수출시장을 확대시킬 수 있는 기회도 높아졌다.

이러한 대내외적인 여건 변화의 영향으로 농산물 수출은 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다. <표 5-1>에 나타난 것과 같이 농산물 수출은 1992년 이후 연평균 8.8%씩 늘어나서 2008년 현재 농산물 전체 수출 규모

표 5-1. 우리나라 총수출액 대비 농산물 수출 비중 비교

단위: 백만 달러, %

	총 수출액	농산물	농산물 수출 비중
1992	76,632	678.8	0.89
1995	125,058	1,081.50	0.86
2000	172,268	1,133.50	0.66
2005	284,419	1,898.80	0.67
2008	422,007	2,621.00	0.62
연평균 증감률(%)	11.3	8.8	-

자료: 농림수산물부. “농림수산물 주요통계(2009)”, 한국무역협회(www.kita.net)

는 2,621백만 달러 수준을 기록하고 있다. 그러나 전체 수출액 대비 농산물 수출 비중은 1992년 0.89%에서 현재 0.62%로 2004년 이후 지속적으로 하락하고 있다.

농산물 수출에서 원예 품목이 차지하는 비중은 2008년 기준 17.7%인데, 채소류의 비중이 가장 많고 그 다음 과실류, 화훼류 순이다. 한편 수출 증가율은 화훼류가 24%로 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 기술집약적인 시설 원예인 화훼, 과채 부문의 농업 기술 및 생산 수준이 높아졌기 때문인 것으로 보인다.

표 5-2. 농산물 수출 현황

단위: 백만 달러, %

	농산물	원예	채소류	화훼류	과실류	원예비중
1992	678.8	125.1	61.1	2.4	61.6	18.4
1995	1,081.5	176.8	110.4	6.4	60.0	16.3
2000	1,133.5	259.9	185.9	28.9	45.1	22.9
2006	2,008.2	342.8	203.9	40.4	98.4	17.1
2007	2,222.5	399.4	196.4	58.1	144.9	18.0
2008	2,621.0	465.1	233.9	76.2	154.9	17.7
연평균증감률(%)	8.8	8.6	8.8	24.0	5.9	-

자료: 농산물 유통공사(www.kati.net)

최근 고유가, 농자재가격의 상승에 따른 생산비의 증가, 일본의 안전성 규제 강화 등 어려운 수출 여건 하에서도 파프리카, 채소종자, 딸기 등 시설채소의 대일 수출은 증가하였다. 파프리카 수출은 환율상승과 작기 전환에 따른 안정적인 수출물량 공급으로 국내가격의 상승과 일본 경기침체로 인한 수출단가 하락('07: \$3.32/kg → '08: \$3.18/kg)에도 불구하고 54.2백만 달러로 전년 대비 14.9% 증가하였다. 딸기 수출량은 2001년을 정점으로 감소 정체수준을 보이다가 최근 수출이 회복되고 있으며 과거 냉동 딸기 중심에서 신선딸기의 비중(전년 대비 증가율 112.1%)이 확대되고 있다 (표 5-3)¹⁶. 방울토마토의 일본 전수검사조치로 신선 토마토 수출은 크게

¹⁶ 초본류 딸기: 2004년 1,339천 달러 → 2008년 8,982천 달러

감소하였으나, 토마토케첩 등 가공품은 중국 및 러시아, 동남아 등으로 수출 확대되는 것으로 나타났다.

표 5-3. 주요 원예작물 수출실적

단위: 천 달러, %

		2004	2005	2006	2007 (A)	2008 (B)	증감률 (B/A)
채 소 류	채소종자	15,833	15,823	18,340	21,482	22,522	4.8
	파프리카	43,401	53,145	45,732	47,154	54,166	14.9
	딸기	4,166	4,406	5,863	6,947	11,667	67.9
	신선딸기	1,339	1,371	3,115	4,235	8,982	112.1
	토마토	10,603	8,828	5,764	4,563	4,797	5.1
	(신선, 냉장)	8,256	7,197	4,616	3,297	1,623	-50.4
화 훼 류	백합(절화)	13,337	10,484	9,716	15,886	19,051	19.9
	장미(절화)	11,596	10,570	8,847	8,025	11,811	47.2
	국화(절화)	9,270	8,503	6,971	5,926	6,018	1.6

주: 신선딸기는 초분류(신선)이며, 파프리카는 단고추(벨타입)임.

자료: 농림수산물부·농수산물유통공사. “2008 농림수산물 수출입동향 및 통계 (2009.3)”. 농산물유통공사(www.kati.net).

화훼류는 주 수출품인 장미, 백합의 일본시장 가격 상승에 따른 대일 장미 및 백합 수출 호조와 선인장, 관상수 등의 신규시장 개척에 힘입어 전년 대비 31.2% 증가한 76.2백만 달러를 수출하였다. 백합은 일본지역 경기 침체에 따른 화훼 소비 위축과 가격하락에도 불구하고 상반기 고유가로 인한 생산농가의 조기 출하물량 확대와 하반기 환율상승에 힘입어 전년 동기 대비 수출액은 19.9% 증가하였다. 장미는 주 수출지역 일본의 가을 혼례수요 소비 확대, 고유가 부담에 따른 일본 자국산 생산 감소 및 환율상승으로 국내가격 상승에도 불구하고 전년 동기 대비 47.2% 증가한 것으로 나타났다. 국화의 경우 수출 증가 추세를 보이다가 2007년 단위 당 수확량 감소로 전년에 비해 크게 감소한 후 정체 상태를 보이고 있다¹⁷.

¹⁷ 2007년 기준 전체 생산량의 약 80%가 스탠다드국이며 스프레이국이 20%를 차지하고 있다.

우리나라의 주 수출국은 지역적으로 인접한 일본이 최대 수출국이나 과거에 비해 대일 의존도는 큰 폭으로 감소하였다. 1995년 일본은 전체 수출의 61%를 점유하였으나, 2008년 절반으로 감소한 32.7% 수준으로 그 비중이 감소하고 있다.

표 5-4. 농림축수산물의 주요 수출 대상국

단위: 백만 달러, %

	1995		2005		2008	
	수출액	비중	수출액	비중	수출액	비중
합 계	3418.8	100.0	3,415.80	100.0	4,402.80	100.0
일 본	2,086.3	61.0	1,454.80	42.6	1,437.70	32.7
중 국	160.5	4.7	339.8	9.9	536.6	12.2
미 국	186.7	5.5	368.5	10.8	442.8	10.1
러시아	149.9	4.4	208.3	6.1	282	6.4
홍 콩	227.2	6.6	132.6	3.9	172.2	3.9
대 만	102.9	3.0	123.3	3.6	125.2	2.8
기타	505.3	14.8	788.5	23.1	1,406.3	31.9

자료: 농수산물유통공사(www.kati.net)

<표 5-4>에 나타난 것과 같이 우리나라의 대표적인 수출 대상국이었던 일본, 미국, 홍콩, 대만의 수출 비중은 감소 내지 정체 상태에 있지만 중국, 러시아 등 신흥 국가의 수출액이 급격히 증가하고 있다. 비록 규모는 작지만 기타 국가들의 비중 또한 1995년 14.8%에서 31.9%로 증가하여 수출시장의 다변화가 이루어지고 있음을 알 수 있다.

한편 주요 원예 작물의 국내 수출전문조직 현황을 살펴보면, 화훼류는 백합 13개, 국화 11개가 등록되어 있으며 파프리카 31개, 딸기 19개, 방울 토마토 16개 등 채소류의 수출전문조직 수가 상대적으로 많은 것으로 나타났다. 주요 수출 농식품 품목의 수출금액을 기준으로 상위 10%에 해당하는 업체들의 수는 37개이며, 금액 비중은 총 수출금액의 53.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 품목별로 대체로 1~2개 업체 수출물량 비중이 총수출 물량의 10% 내외를 차지하고 있음을 알 수 있다(표 5-5).

표 5-5. 주요 수출대상 품목별 업체 수 현황

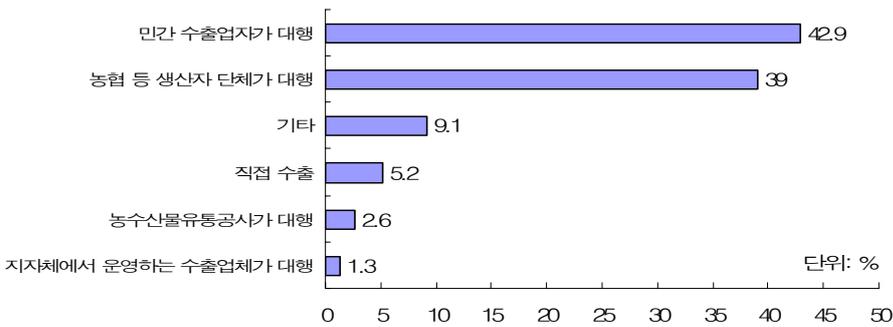
단위: 톤, 천 달러

	전체 업체 수			10% 이내			20% 이내			50% 이내		
	물량	금액	개	물량	금액	개	물량	금액	개	물량	금액	개
전체 품목 (19개)	90,952	298,818	368	44,983	160,965	37	61,781	213,692	74	81,335	273,338	184
파프리카	14,417	47,957	31	4,661	16,268	3	7,035	24,882	6	10,483	37,021	16
백합	2,474	15,854	13	858	5,289	1	1,609	10,661	3	2,335	15,195	7
장미	1,896	7,568	4	1,076	4,821	1	1,076	4,821	1	1,489	6,282	2
국화	1,745	6,014	11	798	2,232	1	1,244	3,875	2	1,679	5,806	6

주1: 업체 수는 2007년 수출액 기준이며, 10%, 20%, 30%, 50% 이내는 누계 업체수임.
 주2: 전체 품목은 주요 농식품 수출 품목 중 김치, 배, 파프리카, 홍삼근, 유자차, 단감, 팽이버섯, 새송이버섯, 삼계탕, 방울토마토, 사과, 감귤, 멜론, 선인장류, 포도임.
 자료: 농림수산식품부. 2008.4.

농산물 수출은 주로 민간수출업자나, 농협 등 생산자 관련 단체, 지자체가 운영하는 수출업체를 통해 대행하고 있으며, 농업인이 직접 수출하는 경우는 매우 낮은 실정이다. 시설원예작물의 수출 농가들을 대상으로 설문조사 한 결과에 따르면 민간 수출업자가 대행하는 경우는 42.9%, 농협 등 생산자 단체가 대행하는 경우는 39%로 나타났으며, 직접 수출하는 경우는 5.2% 수준으로 나타났다(그림 5-1).

그림 5-1. 시설원예 수출 농가들의 수출 방법



자료: 한국농촌경제연구원 설문조사결과(2009)

1.2. 농산물 수출지원 정책 현황

현재 농산물 수출관련 지원정책은 ① 생산 및 유통 개선 관련 사업, ② 안전농산물 생산 관련 사업, ③ 수출업체 지원 사업, ④ 해외 정보제공, 조사 관련 사업으로 구분된다.¹⁸

생산 및 유통 개선 관련 사업은 원예 농산물 저온유통체계 구축 사업, 시설원예 품질 개선사업, 시설원예 에너지 이용 효율화 사업, 원예전문생산단지 지원 사업 등이 대표적이다. 이들 사업의 주요 목표는 고품질 생산을 위해 예냉(豫冷), 저온처리 시설과, 시설의 현대화·규모화 지원, 에너지 절감형 시설 설치를 지원하는 것이다.

최근 수출관련 검역 강화로 국내 농식품의 수출확대를 위해서는 더욱 세심한 안전농산물 생산, 관리가 요구되는데 정부에서는 수출농산물 안전생산·관리를 위해 수출 농산물 잔류 농약 검사비를 지원하고 있다. 수출농산물의 GAP인증사업을 유도하기 위해 검사비용을 보조하고 대일 수출 시 오이, 방울토마토, 파프리카, 고추 깻잎 5개 채소 품목의 ID 등록 운영제도를¹⁹ 실시하여 신속한 통관이 이루어지도록 지원하고 있다. 또한 채소류, 과실류, 원예 전문 생산단지를 대상으로 수출농산물 안전 지킴이를 배치하여 수출단지 현장의 안전성 관련 업무를 지원하고 있다.

수출업체 지원 사업에는 수출업체 운영활성화 지원 사업²⁰, 농축산물판매 촉진사업, 농식품 수출선도조직 육성 사업²¹, 수출전문인력 육성 사업, 수출물류비 지원 사업 등이 있다. 이들 프로그램은 수출 촉진을 위해서 운

¹⁸ 자세한 내용은 부록2 참조

¹⁹ 일본 채소류 수출 ID 제도는 aT에 ID(수출업체- 등록연도-품목-생산지역 -생산 농가)가 등록된 수출품은 일본 수출 시 선 통관 후 검사하는 제도이다(농산물 유통공사).

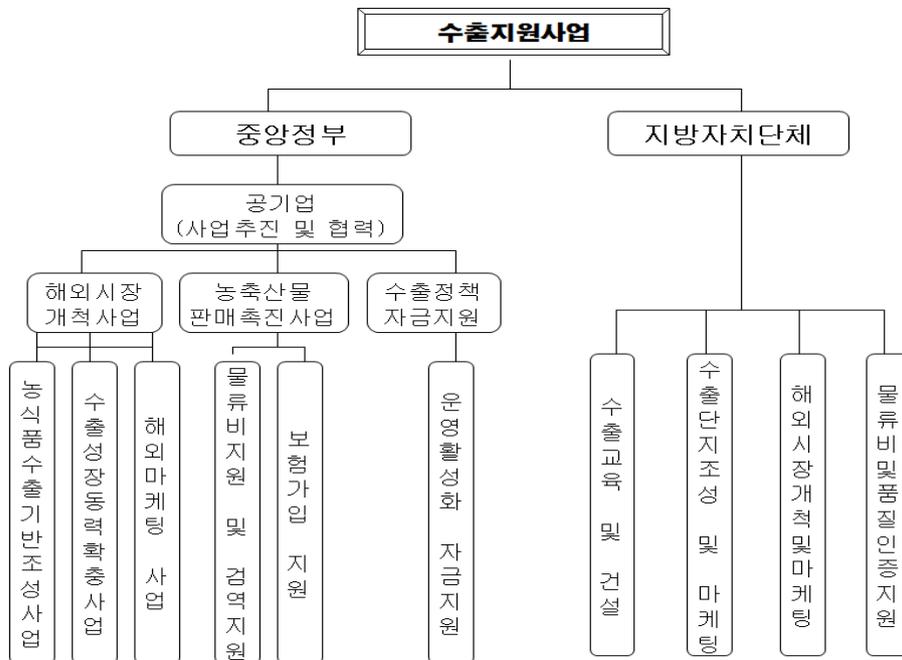
²⁰ 운영활성화자금은 2010년까지 750백만 달러 규모로 확대 할 계획이다 (www.kati.net).

²¹ 향후 5년간 30대 품목, 50여개 조직을 육성할 계획이다. 수출선도조직에 대해 수출 물류비 인센티브로 표준 물류비의 15%를 지원하고 해외시장 개척 사업도 우선적으로 지원할 예정이다.

영, 매취 자금을 융자 지원하거나 수출 인프라 강화를 위해 수출선도 조직 등을 육성하는 것이 목표이다. 끝으로 농수산물 무역정보(KATI) 제공, 농수산물 수출정보 SOS 운영, 농수산물 수출입 뉴스(FAX) 발행, 인터넷 거래 알선 시스템(Agro Trade) 운영을 통해 다양한 해외 정보 제공, 조사 지원 사업도 추진하고 있다.

이러한 다양한 농산물 수출 지원 사업은 크게 중앙정부와 개별 지자체를 통해 이루어지고 있는데 일부 유사한 사업이 중복 지원되거나 정부나 각 지자체에서 시기와 지역이 중복되는 경우가 발생하는 등 중복지원이 문제점으로 지적되고 있다(그림 5-2).

그림 5-2. 농식품 수출지원체계도



자료: 김태훈. “농식품 수출 및 지원제도 현황과 과제”. 한국농촌경제연구원 농식품 수출 심포지엄(농식품 수출의 현실진단과 정책방향). 2009.6.17

1.3. 주요 시설원에 품목의 경쟁력 비교

시설원예작물의 수출 경쟁력은 국내 잠재적인 공급 능력, 가격 및 품질 경쟁력, 해외 소비자의 요구 등을 고려하여 종합적으로 평가할 수 있다.

표 5-6. 주요 품목의 국가별 시장성 및 경쟁력

	품목	시장성	공급 능력	시장경쟁력		미래시장
				가격	품질	
일본	장미	높음	우수	보통	보통	일본, 중국, 러시아
	국화	높음	우수	보통	보통	일본, 중국, 러시아
	백합	높음	우수	보통	보통	일본, 중국, 러시아
	파프리카	높음	우수	미흡	우수	일본, 러시아, 중국(고급)
미국	파프리카	높음	우수	미흡	우수	일본, 미국, 중국, 동남아
중국	장미	높음	우수	보통	보통	러시아, 일본

자료: 김병률 외. 「농산물 수출유망 품목 발굴 및 수출확대 전략 수립 연구」. 농수산물유통공사, 2006.4.

우리나라의 수출 시장은 대부분 일본이지만 최근 중국, 미국, 동남아시아 등으로 새로운 시장이 확대·개척되고 있다. 3대 주요 화훼 수출품목인 백합, 국화, 장미를 비롯해 과채류 가운데 경쟁력이 가장 높은 파프리카²²의 경우 시장성, 공급능력에서는 어느 정도 수출경쟁력을 갖추고 있는 것으로 조사되었다(표 5-6). 하지만 시장경쟁력 측면에서 볼 때, 가격 및

²² 한국산 파프리카는 일본시장에서 2004년 69%, 2005년 70%, 2007년 66%로 60% 이상을 차지하며 점유율 1위를 유지하고 있다. 그러나 최근 국내 가격의 상승, 일본 잔류농약 검사 강화 등의 영향으로 일본시장에서 한국산 파프리카 수출은 60%로 둔화·정체하고 있는 실정이다. 한편, 미국시장에서 신선 파프리카의 수입은 매년 증가추세로 주요 수입국은 캐나다, 네덜란드, 멕시코, 이스라엘 등이다. 특히 캐나다와 멕시코는 NAFTA(북미자유무역협정) 회원국으로 최근 수입량이 대폭 증가하는 추세이다(자세한 내용은 김경필 외(2008) “파프리카 계열화 수출전문조직 운영모델 및 매뉴얼”, 농림수산물부(2008). “주요 수출 품목별 대책” 참조

품질 경쟁력이 다른 경쟁 국가들에 비해 크게 우수하지 못하기 때문에 향후에도 수출확대 기조가 지속적으로 유지될 지 불투명한 상태이다.

우리나라의 전통적인 수출시장인 일본시장 내에서도 한국산 파프리카는 뉴질랜드산과 비교 시 품질에서 열세에 있으며, 토마토는 미국산과 경쟁관계에 있지만 역시 품질에서 밀리고 있는 실정이다. 한국산 백합은 경쟁국들에 비해 가격경쟁력은 우위에 있지만 품질 수준은 우수한 단계는 아니다. 국화는 동남아시아국가와 경쟁에서 가격 및 품질 모두 두드러지게 우월한 위치에 있지 못한 것으로 나타나 둘 중 하나에 포커스를 맞추어 우리나라만의 핵심 경쟁력 확보가 시급한 것으로 나타났다(표 5-7).

표 5-7. 일본시장에서 주요 품목의 수출경쟁력

		주요 경쟁국	가격경쟁력	품질경쟁력
과채류	파프리카	한국	우위	열위
		네덜란드	중간	우위
		뉴질랜드	중간	중간
	토마토	미국	열위	우위
		한국	우위	열위
화훼류	백합	한국	우위	중간
		중국	열위	열위
		뉴질랜드	중간	우위
	국화	한국	중간	중간
		말레이시아	열위	우위
		베트남	중간	중간
		대만	우위	열위

주: 국화는 스프레이국 기준임.

자료: 농림수산식품부, 농수산물유통공사. “수출유망농식품 통계정보(2008.3).

농수산물유통공사. 토마토 수출연구 사업단. “토마토 해외시장 수출여건과 전략(일본, 대만)”. 2009.6.

1.4. 우리나라 신선 원예 농산물 수출의 특징

앞에서 살펴본 우리나라 농산물 수출구조의 특징을 요약하면 우선 신선

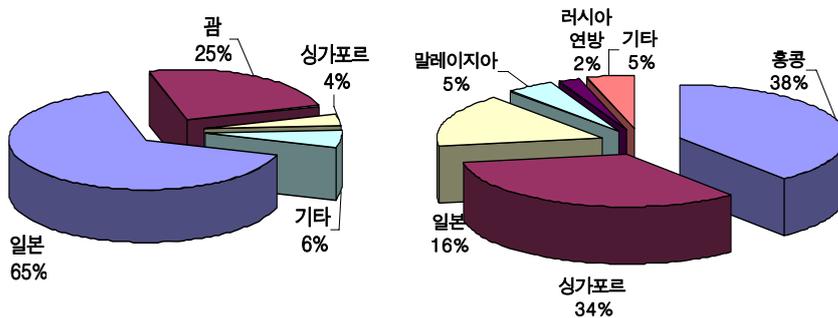
농산물의 수출 비중이 감소하고 있으며 여전히 국제시장에서 수출경쟁력이 열위에 있는 것으로 나타났다²³. 둘째, 과거에 비해 개선되었지만 여전히 수출 대상국이 일부 국가에 편중되는 것으로 나타났다. 끝으로 영세 수출업체의 난립으로 출혈경쟁을 유발시켜 수출확대를 저해시키는 것으로 나타났다.

따라서 농산물의 수출금액은 표면적으로는 증가하고 있지만 신선 농산물의 비중이 상대적으로 낮기 때문에 수출 농가의 소득에 직결되는 수출증대는 한계가 있는 것으로 보인다.²⁴

대일 수출 의존도는 과거에 비해 낮아졌지만 지리적 여건상 물류비 비중이 적어 가격 경쟁력이 높은 장점으로 일본시장은 당분간 주요 목표시장으로 변함이 없을 것으로 보인다(그림 5-3).

그림 5-3. 수출 시장 다변화 사례(딸기)

2003년 주요 수출국 ==> 2008년 주요 수출국



자료: 한국무역협회(www.kita.net)

²³ 국제식량기구(FAO) 자료를 이용해 과채류의 RCA(비교우위를 나타내는 현지 비교우위 지수)를 분석한 결과 토마토, 딸기 모두 RCA지수가 1이하로 비교열위로 나타났다. 토마토 RCA지수 1995년 0.11에서 2007년 0.16, 같은 기간 딸기 RCA지수는 0.16에서 0.97로 계측되었다.

²⁴ 권용대, 박광배(2006.3). 『충남 농산물 수출 확대 방안 연구』. 충남발전연구원

또한 대부분의 수출전문조직이 영세하고, 국가 대표 수출상품이 부족하여 전반적인 국제 경쟁력이 취약한 상태이다(표 5-8). 특히 영세한 수출전문조직의 비중이 높기 때문에 국제시장에서 과당경쟁 등의 부작용이 발생하고, 품질관리와 안정적인 공급체계 구축이 어려워 경쟁력을 저해시키는 요인으로 작용하고 있다²⁵.

표 5-8. 수출 품목별 평균수출액 이상 수출전문조직 현황

단위: 톤, 천 달러

	수출량	수출액	전체 업체 수	'07 수출물류비 지원업체의 평균수출액 이상 수출전문조직	
				업체 수 (비중)	업체내역
합계	85,550	283,575	284	50(17.6%)	
파프리카	14,417	47,957	31	10(32.3%)	농업회사법인 농산무역(주), (주)경남 무역, (주)오션그린, 한솔무역, 경북통 상(주), (주)NH무역, 보라무역, 농업회 사법인 주식회사 강원무역, 농업회사 법인 탐진들(주), 가야농업협동조합
백합	2,474	15,854	13	4(30.8%)	대동농협, (주)대명비엔에프, (주)한화, 중문농협
장미	1,896	7,568	4	2(50.0%)	대동농협, 임실장미영농조합법인
국화	1,745	6,014	11	2(18.2%)	구미원예수출공사, 옥성농업협동조합
딸기	737	5,559	19	2(10.5%)	(주)올원코리아, (주)경남무역

주: '07 수출물류비 지원업체의 평균수출액은 1,447.7천 달러임.

자료: 농림수산물부. 2008.3.

이와 같이 국내 농업 여건은 농업강대국들에 비해 수출경쟁력 기반이 미흡한 실정이지만 이러한 여건에도 불구하고 농가 소득 및 농업 부가가치를 증대시킬 수 있는 수출 확대는 반드시 이루어져야 하며 열악한 여건을 개선시킬 수 있는 현실적인 방안이 제시되어야 한다.

²⁵ 전체 수출전문조직 중에서 평균 수출액 이상의 수출전문조직 수는 전체 284개 업체 중 50개로 17.6%를 차지하고 있다. 2007년 수출물류비 지원업체의 평균 수출액은 1,448천 달러이다. 반대로 평균 수출액 이하의 수출전문조직은 전체 284개 중 234개로 82.4%이다(자세한 내용은 농림수산물부. 2008.3 참조).

2. 시설원예작물의 수출체계 분석

2.1. 수출단계별 분석

2.1.1. 산지 생산 단계

수출 농산물의 생산 규모는 안정적인 물량 공급을 위해서 최소한 컨테이너 단위의 물량을 생산할 수 있도록 품목별 생산단지가 조성되어야 한다. 하지만 실제 일부 소수의 경우에만 생산단지가 구축되어 있는 실정이다. 공급 물량을 확보하고 동일한 품질을 일정규모 이상 생산하기 위해서는 농산물 생산자들과 수출업체와의 계약재배 문화가 정착되어야 한다. 대부분의 수출업체들은 농가와 계약재배를 통해서 물량을 확보하고 있지만 국내외 가격변동의 영향, 품질 및 생산량 등 생산 관련 계약의 불이행이 빈번하여 여전히 계약재배 시스템이 제대로 정착되지 못한 실정이다.

수출업체 및 원예 농가 조사 결과에 따르면, 산지에서 계약재배가 정착되지 못하는 가장 큰 이유는 생산자와 수출대행업체와의 신뢰도 구축이 이루어지지 못했기 때문인 것으로 나타났다. 즉, 농산물 수출업체가 믿을 수 있고 안정적인 해외 수입업체와의 계약을 맺지 못하고 있기 때문에 생산자들은 이러한 불확실한 상황에서 계약 생산에만 전념할 수 없다는 것이다. 또 다른 계약재배 실패요인으로서는 생산자간의 기술 편차가 심하기 때문에 기준치에 미달한 생산농가가 많을 경우 계약한 물량을 확보하기가 힘들다는 것이다²⁶. 이러한 생산자별 품질 편차를 줄이기 위해서는 농업인이 자발적으로 재배 기술 및 노하우 습득에 적극 참여할 수 있도록 메리트를 줄 필요가 있다.

²⁶ 시설원예작물의 경우 유리온실 등 생산시설들이 10년 전에 설치되었기 때문에 대다수가 노후되었으며, 과거 기후 또는 작물별 특성을 고려하지 않고 생산시설을 무작위로 설치해 품질저하를 유발시키는 요인 중 하나로 지적되었다.

2.1.2. 선별, 포장, 상품화 단계

생산된 농산물의 상품성을 높이고 보관, 포장을 통해 부가가치를 얻기 위해서는 수확 후 관리단계가 제대로 구축되어야 한다. 현재 지역에서 공동선별, 공동 정산시스템이 이루어지지 못하고 있으며,²⁷ 현대화된 예냉 설비, 저온시설 등이 여전히 부족한 실정이다. 이러한 낙후된 유통시설 하에서는 선별, 수집, 포장 상품화 과정에서 상품성과 신선도를 유지하기 어렵다. 또한 현지에서 공동선별이 이루어지지 않고 자체적으로 선별, 포장하여 수출할 경우가 많아서 우리나라의 수출경쟁력을 떨어뜨리는 결과를 초래할 수 있다.

2.1.3. 통관, 검역 단계

신선 농산물의 경우 상품성 유지를 위해서는 검역시간의 단축 및 통관, 검역 절차 후 보관(냉장 또는 냉동) 문제가 품질을 결정하기 때문에 매우 중요하다. 수출 검역이 강화될 경우 비용적인 측면에서 업체와 생산자가 추가 부담해야 하며 기준치 미달의 농산물 수출로 클레임이 발생 될 경우 이미지 및 신뢰도를 떨어뜨려 생산자가 큰 손실을 입을 수 있다. 특히 일본의 포지티브리스트 시행, 간이수입식품의 통관 강화 등 주요 수출국들의 수입 식품에 대한 안전성 관리 강화와 일부 신선 농산물의 경우 빈번한 잔류농약 검출로 전체 농산물 수출에 악영향을 주는 사례들이 종종 나타나고 있다(표 5-9).

²⁷ 우리나라 백합은 농가단위로 선별, 포장하기 때문에 품질 균일성이 떨어져 일본산보다 20~30% 정도 낮은 가격에 거래되고 있다(농림수산식품부 “주요 25 품목 생산·유통 분석 및 대책(2008.12)”).

표 5-9. 주요 농산물품 안전성 문제

	내 용	결 과
2005.12/ 2006.1	파프리카 잔류농약 기준치 초과	전수검사, ('05) 57백만 달러 → ('06) 48
2008	파리고추, 방울토마토 등 잔류농약 기준치 초과	간이통관 검사 강화 등

자료: 농림수산물부. “농림수산물 수출확대 5개년 종합계획(안)”. 2008.5.

수입국에서 시행되는 까다로운 통관, 검역 절차를 줄이기 위해서는 정부차원의 노력도 중요하지만 일차적으로 모든 생산자들이 안전성 기준에 적합한 농산물을 생산하여 우리나라의 신뢰 및 인지도를 향상시킬 필요가 있다.

2.1.4. 마케팅, 홍보, 판촉 단계

농산물 수출 확대를 위해서는 앞에서 언급한 생산, 선별, 포장 등을 통해 고품질 상품수출도 중요하지만 현지 마케팅, 홍보, 판촉 활동이 뒷받침되어야 한다. 수출 대상국에 관한 농산물 수입 관련 규제에 대한 사전 조사, 준비는 기본적으로 선행되어야 하나 국내 수출업체들은 이러한 정보 확보가 취약한 실정이다. 따라서 정부 및 지자체, 개별 수출업체들이 적극적으로 현지답사, 기존 바이어와 지속적인 교류 등을 통해 기존 시장 확대와 시장다변화를 위한 시장개척에 주력해야 한다. 또한 생산, 소비, 관련 정책 등 현지 시장 여건을 파악할 수 있도록 관련 정보가 신속히 제공되어야 한다. 이와 함께 국내 수출업체간의 덤핑 및 출혈경쟁을 사전에 차단하기 위한 상호 협력체계 구축이 이루어져야 한다.

표 5-10. 시설원예 수출 단계별 역할 및 평가 결과

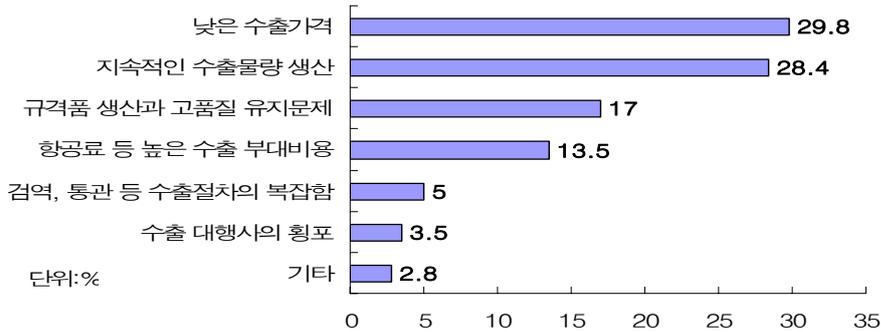
	단계별 역할	평가
1) 생산 (계약재배)	<ul style="list-style-type: none"> 지속적인 물량 및 품질 유지 국내 수급조절 	<ul style="list-style-type: none"> 생산자와 수출업체간의 신뢰구축 여건 조성 필요하나 미흡한 실정 생산자의 수출 마인드 부족으로 국내외 가격 변동 시 공급 불이행이 발생하는 경우 있음.
2) 선별 포장 상품화	<ul style="list-style-type: none"> 수입 바이어가 원하는 수준의 품질 관리 	<ul style="list-style-type: none"> 수입 바이어와 상호 기준 설정 및 관리 후 물량 처리 문제에 대한 의견절충이 힘들. 검역조건이 까다로워지면서 안전성 문제 심화 농산물의 신선도 문제와 유통기한 연장을 위한 수확 후 관리기술이 부족함. 공동선별, 포장 시스템이 미흡함.
3) 선적, 발송	<ul style="list-style-type: none"> 선별장 포장 후 이동 수단에서 온도 등 신선도 관리 	<ul style="list-style-type: none"> 신선농산물은 신선도 유지를 위해 항공 수송 방법을 이용하는 경우가 많음. 이에 따른 물류비 부담 문제 발생(가격 경쟁력 저하)
4) 통관, 검역	<ul style="list-style-type: none"> 안전성 기준에 적합한 농산물을 생산하여 우리나라 제품의 신뢰 및 인지도 향상 예: 일본의 포지티브 시스템 변화 후 재배 및 농약관리 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 수입국별 검역, 통관 절차에 대응하기 위한 정보가 부족함. 검역기준 강화로 검사 비용 증가로 인한 수출가격 상승우려
5) 마케팅, 홍보·판촉	<ul style="list-style-type: none"> 현지 바이어의 수요를 충족시켜주는 1:1 맞춤형 시스템 가능 시장 확대, 개척 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 수입 바이어가 직접 마케팅 및 판로 확보를 컨트롤하는 경우가 거의 없음. 국내업체가 원하는 수입국의 바이어 및 파트너 정보 제공이 이루어지지 못함. 대형 할인점 개척 및 연계를 도와주는 대행 조직의 부재 해외 소비자 선호, 수입국 생산, 가격 정보 등 시장관련 DB 구축 미흡

2.2. 시설원예농산물의 수출 문제점 검토

우리나라 농산물은 생산 및 수출규모, 수출조직이 매우 영세하기 때문에 가격경쟁력을 제고하기 어려운 구조를 갖고 있다. 소규모로 수출할 경우

물류 비용이 높고 여기에 화훼, 채소 등 수입 종자에 대한 로열티 지불 부담, 시설 설비의 노후화로 인한 생산성 저하, 첨단 재배 기술 운영 미흡에 따른 경영비 부담 가중, 유가 및 노임 상승에 따른 경영비 증가로 수출단가 인하에는 한계가 있다.

그림 5-4. 우리나라 시설 농산물 수출관련 문제점



주: 기타 의견은 임금 많이 들, 병해충, 수출시장이 작음, 수출대행 시 작업비가 비쌌다
 자료: 한국농촌경제연구원. “시설원예농가(184호) 조사 결과”. 2009

또한, 해외 수출가격이 불안정하고 국내외 가격차가 발생함에 따라 일정한 수출물량을 확보하기 어렵다. 즉 국내 시장의 수급 여건에 따라 수출환경이 달라지는 문제가 빈번하게 발생한다. 이는 소규모 영세농가가 많고 대부분 내수 위주로 출하하기 때문에 계약재배 문화가 정착되지 못했기 때문이다. 게다가 연중 안정적인 물량을 공급할 수 있는 생산시설마저 미흡한 것도 원인이다. 따라서 수출 계약 후 계약 불이행 사례가 발생하여 우리나라 수출 신용도가 떨어지는 경우가 종종 나타나고 있다. 물량 확보 문제뿐만 아니라 수출국 선호에 맞춘 품목별 다양한 품종을 갖추지 못해 해외시장 점유율 확대나 신규시장 진입을 가로막고 있다. 예를 들어 백합의 경우 국내에서는 아시아틱계 백합, 오리엔탈 백합, 나팔나리, 신나팔나리 등을 재배하고 있으나 수입국 선호에 맞춘 수출 품종은 오리엔탈계 백합 뿐이므로 전량 생산해서 수출해도 물량 확보가 어렵고 소비자 요구에 맞춘 수출 품종도 다양하지 못한 실정이다. 품질 부문에 있어서는 대부분 농산

물이 품질 경쟁력이 높아졌지만 수출 선진국과 비교하면 우리나라의 경우 아직도 연도별, 농가별 품질 편차가 크고 불안정적이다(표 5-11).

표 5-11. 파프리카 선진국과 시설 및 재배기술 비교

	화란, 뉴질랜드	한 국
○ 품종개발	모든 수출 품종	없음
○ 양액재배기술		
- 전문가 수준	- 양액분석, 처방가능	- 화란과 대등
- 재배농가 기술수준	- 매우 높음	- 화란에 뒤짐
- 안전관리 GAP	- GAP 인증 활용	- 20% 농가 활용
○ 선도 유지기술		
- 장기저장 및 유통	- 실용화 단계	- 도입단계

자료: 국립원예 특작과학원. 내부자료

앞에서 살펴보았듯이 상당수의 산지에서는 선별·포장·상품화 과정에서는 고품질, 신선도 유지를 위한 시설이 부족하며 선별·포장, 신선도 유지 등 수확 후 관리가 제대로 이루어지지 않고 있다(그림 5-5, 표 5-12). 이러한 수출 시스템으로는 저장, 운송 시 품위 손상에 노출 우려가 높아 수출 경쟁력을 떨어뜨릴 수 밖에 없다. 또한 포장, 상품화 과정에서도 현지 소비자들의 시선을 끌고 수요를 증대시킬 만한 특징이 없는 것도 문제이다. 이는 대부분 현지 생산지역에서 자체 선별·포장하여 수출하고 있어 수출품의 균일성과 상품화를 떨어뜨리고 있는 등 전반적으로 수출구조가 취약하기 때문이다.

그림 5-5. 수확 후 관리 미흡에 따른 상품성 손실 사례



자료: 김경필 외(2008.11) “수출유망시장 분석과 대응방안-러시아를 중심으로-”. 한국농촌경제연구원.

표 5-12. 토마토의 국가별 상품화 비교

	한국	일본	미국	중국	네덜란드
상품화율(%)	60	70	-	50	80
수확 후 저장 전처리 예냉, 세척, 큐어링	적용단계 연구단계	실용화	실용화	-	실용화

자료: 국립원예 특작과학원. 내부자료

한편, 대부분 일본에만 전량 수출함에 따라 엔화 하락의 영향으로 수출 채산성이 악화될 수 있는 등 편중된 수출시장으로 항상 수출 리스크 부담이 높을 수밖에 없다. 게다가 수출전문조직들의 과다 경쟁으로 수입 바이어와 지속적인 거래가 어렵고 이로 인해 시장교섭력이 떨어지는 고질적인 문제점도 안고 있다.

표 5-13. 대표 품목의 수출 애로사항²⁸

	애 로 사 항
파프리카	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화훼, 채소류 등 기존의 생산시설을 활용한 재배로 시설이 노후화됨 ○ 국내 가격 상승 시 국내출하 선호로 수출물량 확보 어려움 ○ 안전성에 대한 불안감으로 한국산 구매 기피 및 작기에 따른 생산량 변동 ○ 까다로운 검역조건
백합	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수입종구가격 상승에 따른 경영비 상승 ○ 장기재배에 의한 연작장해 피해 발생 ○ 소규모 영세농가가 많아 안정적 수출물량 확보 애로 ○ 수출국 선호에 맞춘 품종 다양화 미흡 ○ 선별·포장, 신선도 유지 등 수확 후 상품화 관리가 미흡함 ○ 일본에만 전량 수출함에 따라 엔화의 영향에 따른 수출 채산성 악화문제 ○ 수출국 현지 수입 검역 시 훈증에 따른 수출품 상품성 저하 및 추가 훈증비용 부담 과중

자료: 한국농촌경제연구원 현장조사(2008)

²⁸ 자세한 내용은 김경필 외(2008). 『파프리카 계열화 수출전문조직 운영모델 및 매뉴얼』, 『백합 계열화 수출전문조직 운영모델 및 매뉴얼』 한국농촌경제연구원 참조.

끝으로 최근 수출검역절차와 조건이 까다롭기 때문에 이와 관련된 안전성 기준을 충족하지 못하여 수출이 중단되거나, 안전성 검사 샘플 비율이 높아져 비용 및 클레임 부담이 국내 업체와 생산자에게 전가되어 수출에 장애를 겪는 사례의 발생빈도가 높아지고 있다²⁹.

그림 5-6. 시설원에 수출 저해 요인

생산	수확 후 관리	검역, 통관	수출
상품경쟁력 문제 · 계약재배 비활성화 · 국내외여건에 따른 단가 하락의 한계 · 수출 품목의 다양성 부족	상품화 · 선별, 포장, 상품화 시설 미흡 · 공동선별 시스템 미비	안전성 문제 · 검역절차, 조건 강화 · 검사비용 증대, 클레임 부담증가	타겟 시장관련 · 편중된 수출시장으로 리스크 증대 · 업체간 과다 경쟁으로 시장교섭력 약화

3. 시설원예작물의 수출확대를 위한 개선방안

3.1. 우수 사례를 통한 수출 성공 요인 분석

신선농산물 중에서 파프리카는 대표적으로 성공한 수출품목 중 하나이다. 파프리카 수출 성공요인을 살펴보면, 수출업체는 일본의 최대 농산물 바이어 중 하나인 Dole Japan을 고정 거래처로 확보하고 계약농가와 전량 공급 계약을 통해 안정적인 계열화 체계 구축에 성공하였다. 파프리카 계약 농가들은 생산한 전량을 계약한 수출업체에만 공급함으로써 경영 리스크를 줄일 수 있었다. 또한 생산자들의 수출 마인드 변화도 성공 요인 중

²⁹ 사례: 일본 파프리카 수출의 전면 검사제 실시(2009년 경남지역 파프리카)

하나이다. 파프리카 생산자들은 수입업체가 요구한 품질 등급을 위해 높은 수준의 재배기술을 이용해 일반 농가보다 높은 생산성을 유지하려는 목표하에 생산에만 전념했다. 계약문화를 안정적으로 정착시킬 수 있는 이유는 국내 수출업체와 해외 대형 바이어와의 계약체결을 통해 가능할 수 있었다. 대형 바이어와 계약함으로써 일본 최대 유통업체인 이온그룹의 2,800개 자스코 매장에 판로도 개척할 수 있었다³⁰.

마찬가지로 딸기 수출의 경우 생산자와 수출업체간의 계약재배를 통해 수출물량을 확보하고 고품질 생산을 성공적으로 이행할 수 있었으며 한 단계 더 나아가 해외 수입업체에 판매 거래처 확보 문제를 맡김으로써 현지 마케팅 활동의 부담을 줄일 수 있었다(표 5-14).

표 5-14. 주요 수출 품목의 성공요인

품목	성공요인
파프리카	<ul style="list-style-type: none"> · 계약농가와 진량 공급 계약에 의한 계열화 체계와 일본 대형 바이어와 안정적인 거래선 확보 - 첨단 시설재배로 연중 안정적 생산, 생산기술축적으로 단위당 수확량 증가, 품질향상 - 일본 후생성과 협의 신속한 통관체제 구축 - 주 수출국인 일본과 거리가 가까워 화란 등 경쟁국에 비해 유리
백합	<ul style="list-style-type: none"> · 1994년 농어촌발전대책의 일환으로 화훼산업에 대한 정부지원 대폭적 확대 - 1995년 이후 장미, 국화 등 수출품목 다양화로 수출확대 추진
딸기	<ul style="list-style-type: none"> · 해외 바이어와 수출업체간의 파트너 상호 신뢰 구축을 통해 생산농가의 계약재배 문화 정착 · 농산물 가공 수입 바이어와 거래를 함으로써 수출 농산물의 판로 문제, 마케팅 활동에 상대적으로 자유로움(해외 업체와 철저한 역할 분리 가능) · 수입국의 틈새시장을 공략하여 수요가 높은 시기에 “여름딸기” 생산, 수출

자료: 한국농촌경제연구원 수출업체 조사(2009), 국제무역연구원 무역전략실(2008.12). “농산물, 수출에 활로 있다-국내외 농수산물 수출성공 사례와 시사점-. 남상원. 남상원의 수출농업. 농수산무역신문(2008),

³⁰ 국제무역연구원 무역전략실(2008.12). “농산물, 수출에 활로 있다-국내외 농수산물 수출성공 사례와 시사점).

한편, 시설원에 수출농가들을 대상으로 의견을 수렴한 결과에서도 농산물 수출 촉진 방안으로 수출농산물의 가격 및 품질경쟁력 제고, 수출 물량의 안정적 확보, 수출상품의 안전성 확보를 가장 중요한 요소로 꼽은 것으로 나타났다. 따라서 이들 요소들을 고려한 개선 방안들이 강구되어야 한다(표 5-15).

표 5-15. 농산물 수출촉진방안에 대해 중요도 평가

항목	100점 환산
가격 및 품질 경쟁력 제고	96.5
수출 물량의 안정적 확보	91.2
수출상품의 안전성 문제	90.3
물류시설 및 비용문제	89.9
소비자 선호도, 수출경쟁국 등 전반적인 수출관련 정보 제공	87.9
통관절차 문제	85.1

자료: 시설원예농가 184호 조사 결과, 2009.

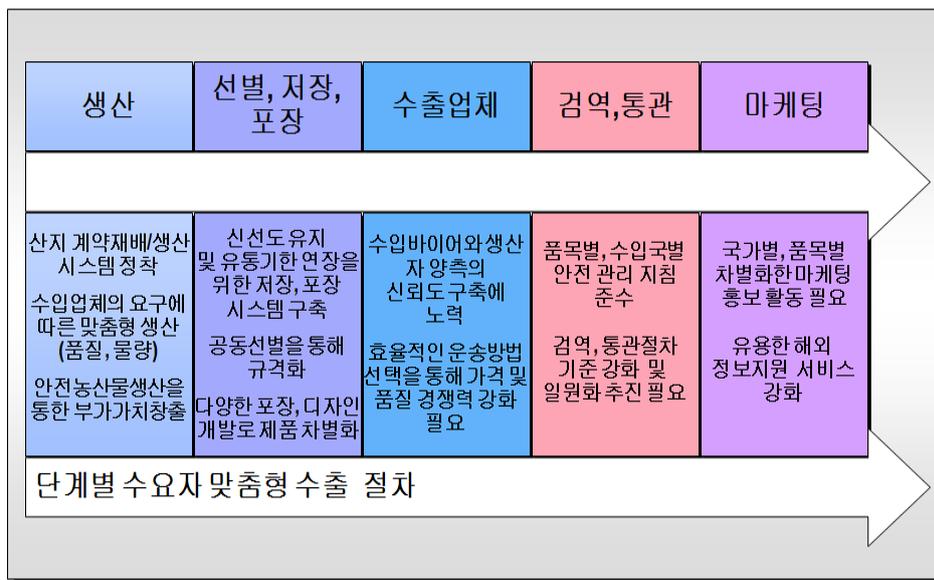
앞에서 살펴본 성공사례, 현장조사에서 나타난 결과를 정리해 보면, 첫째, 규모화, 전문화를 통해 가격 및 품질 경쟁력을 갖춘 농산물이 수출에 성공함을 알 수 있다. 둘째, 농산물 수출은 안전성과 위생문제와 연관성이 높기 때문에 통관 절차에 적합한 상품만이 지속적인 수출이 가능하다는 것이다. 끝으로 일본시장은 여전히 우리나라의 주요 수출 시장이자 전략적으로 공략해야 할 시장이지만 수출확대를 위해 점진적인 수출시장의 다변화가 필요하다.

상품경쟁력 제고, 공급량 확보, 안전성을 갖춘 신선 농산물의 수출 확대를 위해서는 고품질 안전 농산물의 지속적인 공급이 기본적으로 구축되어야 한다. 해외 대형 바이어와의 거래선을 만들기 위해서는 품목별 시설원에 단지의 계열화를 통해 공동선별, 공동출하 시스템을 구축해야 하며 더불어 수입 바이어의 신뢰도 높일 수 있다. 생산부문에서 뿐만 아니라 국내 수출업체가 해외시장을 개척하고 바이어와 원활한 협력을 구축하기 위해서는 품목별 대표조직을 통한 수출 창구의 단일화가 필요함을 알 수 있다.

한편 일본은 지리적 접근성을 고려했을 때 품질향상과 마케팅 확대를 통해 농산물 수출 전망이 높은 국가이다. 대일 수출시장의 확대와 신흥 시장 다변화를 위해서 세부 특성에 따라 품목별, 수출대상국별로 차별화된 1:1 맞춤형 수출체계가 확립되어야 한다. 즉 품목별, 국가별로 구분하여 바이어 관리, 생산의 시작단계에서부터 마케팅 단계까지 1:1 개별 관리를 통해 부가가치를 높일 수 있다(그림 5-7).

정부 정책도 선택과 집중에 따른 적절한 투자를 통해 농업 선진국들과 같이 규모화, 산업화를 조성할 수 있도록 효율적으로 전환되어야 한다. 수출산업의 육성을 위해서는 시설현대화와 원예전문단지 조성이 정착되도록 지원하여 시설원예작물의 경쟁력을 높일 필요가 있다. 특히 품목별 특성에 따라 단지화·현대화 시스템을 위한 현실적인 투자 지원이 요구된다.

그림 5-7. 단계별 1:1 맞춤형 수출체제



3.2. 수출 단계별 개선방안

3.2.1. 생산: 안전농산물 계약재배 시스템 구축

시설원예 농산물의 수출확대를 위해서는 중장기적인 목표와 단계별 계획 하에서 접근해야 한다. 우선 생산 단계에서는 상품성 제고를 위한 수출용 종자 보급 확대가 이루어져야 한다. 수출 단지별로 규격화된 생산과 수요처가 원하는 고품질 상품 생산을 위해서는 균일하고 수입국이 선호하는 다양한 품종이 보급되어야 한다.³¹ 단기적으로 생산농가들은 수출국 니즈에 부합되도록 수출 품목을 다양화하고 규격화된 재배 생산에 집중해야 하며 장기적으로는 수출용에 적합한 국산 품종의 재배보급 확대를 위해서 고품질, 우수 품종을 집중 육성해야 한다.

이와 함께 생산자들은 업체간의 신의와 신용의 중요성을 인지하고 수출지향적 생산 마인드를 갖춰야 한다. 생산부문에서 자발적인 생산비 절감 노력, 바이어와의 신뢰성 조성 노력 등 생산농가가 수출마인드 제고와 농산물 수출에 적극적으로 참여할 수 있도록 유도하기 위해서는 수출업체와의 신뢰성 구축과 기술교육이 선행되어야 한다. 따라서 초기 단계에서 농가들의 계약재배 문화 정착을 위해서는 수출업체의 역할이 매우 중요하다. 수출업체가 해외 바이어(수입 전문 distributor)와 탄탄한 신뢰가 형성된 다음에 생산자들은 고품질 생산에 전념할 수 있다³². 이러한 전문해외 바이어와 연계를 통해 도매시장, 소매시장, 대형할인점 등으로 쉽게 유통 채널을 확보할 수 있는 효과도 얻을 수 있다. 또한 생산량 증대, 해외 바이어들이 원하는 수준의 품질 혁신, 안전한 농산물 생산, 소비자 중심의 기술

³¹ 예를 들어 딸기수출 성공 사례로, 일본 단경기(6월~11월)에 가공용(케이크) 수요 증가에 따라서 국내 여름 딸기 생산 작형이 확대되고 대일 수출이 증가하고 있다. 이처럼 생산 농가들에게 수요국의 니즈에 맞춘 적합한 딸기 종자(영국 수입종자)를 보급 장려하는 것이 필요하다.

³² 계약재배 조성이 어려울 경우 농가와 수출업체간 공동법인화도 하나의 좋은 사례이다.

경영을 위한 관련 교육이 현장 및 오프라인을 통해서 이루어져야 한다.³³

표 5-16. 시설원예작물의 생산단계 발전방안

	생산 시스템	교육
시설원예 전체	수출단지 규모화, 전문화를 통한 연중 물류 시스템 정착	
과채류	<ul style="list-style-type: none"> 수출용 국내외 종자보급 확대 첨단 재배기술을 통한 경영비 절감 생산화 GAP, 친적재배 등 안전농산물 재배 	<ul style="list-style-type: none"> 생산단지 농가들에 수입국 시장 점유율이 높은 품종 중심 재배기술 보급 균일한 상품성 및 고품질 관리를 위한 단지별 모니터링 강화
화훼류	<ul style="list-style-type: none"> 노후화된 재배시설의 개보수를 통해 생산성 증대 수출 품목의 다양화 	<ul style="list-style-type: none"> 국내외 우수 품종에 대한 정보 제공

한편, 강화된 검역제도에 대응하기 위한 생산 시스템 구축이 필요하다. 소비자 트렌드의 변화로 농산물 안전성 문제가 가장 큰 이슈로 부각되고 있기 때문에 수출확대를 위해서는 안전, 안심 농산물 생산이라는 신뢰성 확보가 중요하다. 특히 최근 중국, 러시아, 인도 등 신흥 소비시장의 경제 성장과 함께 소비자들의 웰빙 트렌드를 반영하여 고품질 농산물을 생산하여 공급한다면 생산농가의 고부가가치 창출에 호재가 될 것으로 보인다.

따라서 전 수출 품목을 GAP 인증 농산물로 확대하여 안전 농산물을 생산하고 고급 시장을 겨냥하여 운송료 부담 문제를 줄여나가는 전략이 요구된다. 이와 관련하여 선행되어야 할 부문은 정부차원에서는 안전성 관련 기준, 규제에 대한 국가별, 품목별 정보의 신속하고 연속적인 지원이다. 나아가 일본 수출 채소류 안전성 관리제도(ID)와 같이 국가별로 수출 농산물 안전성 지침 기준을 강화하고 일원화한 운영관리 기준의 통합 정비가 필요하다(표 5-17).

³³ 재배 기술, 수확 후 수출까지 단계별 집중컨설팅을 통해 관리해야 한다.

표 5-17. 대일 수출 채소류의 안전관리지침

	세부내용
ID관리체계 일원화	수출업체(ID) 2자리+ 재배 이력코드(10자리)
ID제도 도입 현황	오이('94)→방울토마토('01)→파프리카('03→'07개정), 고추/깻잎('08)
등록현황	파프리카(22업체/365농가), 방울토마토(19/830), 오이 (17), 고추(1/44), 깻잎(1/13)

자료: www.kati.net

3.2.2. 수확 후 관리 단계: 일관적인 수출물류 시스템

생산한 신선 농산물의 상품을 유지하기 위해서는 선별, 저장, 포장, 운송 단계별로 개선이 이루어져야 한다. 시설원예작물의 경우 유통기한을 연장하고 고품질 상품을 장시간 유지하는 것이 매우 중요하다. 수입 농산물에 대한 안전성 기준이 강화됨에 따라 기준미달 농산물은 통관 거부는 물론 전량환수 폐기, 수입금지 등 강력한 제재를 받을 수 있다.

수확 후 관리체계가 일관적으로 이루어지기 위해서는 GAP 농산물 생산을 통해 생산에서 판매에 이르기까지 모든 과정을 관리해야 한다. 농산물 이력추적관리제도까지 포함한 GAP인증 농산물³⁴을 생산한다면 농산물의 안전성을 보증 받고 동시에 품질제고의 효과를 얻을 수 있다. 또한 사전에 국가별로 수입 농산물에 대해 의무적으로 정한 검사증명, 라벨, 인증 등의 사안에 대해서는 사전에 철저한 준비도 요구된다(표 5-18, 19).

³⁴ 생산농가가 생산한 농산물이 GAP인증을 받기 위해서는 재배단계에서 관리기준, 관리시설을 충족해야 하고 농산물 이력추적제도 실시해야 한다. 종자 및 묘목 선정, 재배 전 토양관리, 농기구 관리, 비료 및 양분관리, 수질관리, 작물 보호 및 농약 사용, 수확작업, 수확 후 관리, 수확 후 관리시설, 쓰레기 및 유해물질 관리 등 총 필수항목 74개, 권장항목 36개를 충족시켜야 한다.

표 5-18. 국가별 수입절차 시 요구되는 필수 이행사항

	내용
포장	박스 당 수량, 박스 사이즈 규정 여부
검사증명	농약잔류, 미생물, 중금속 등 수입 시 필수 검사 여부
인증절차	품종확인, 재배정보, 이력정보 등 인증 필요 여부

자료: 국제무역연구원 무역전략실(2008.12). “농산물, 수출에 활로 있다-국내의 농수산물 수출성공 사례와 시사점-”.

표 5-19. 스페인 수출농산물 물류시스템 운영 사례

	세부내용
포장	<ul style="list-style-type: none"> 포장품의 품질, 크기가 균일화되어 있고 중간 상인 및 소비자들이 상품을 눈으로만 보고도 상품상태 확인 가능 포장재는 운반이 용이도록 설계, 포장규격은 상품별 규격별 규정 모든 포장품은 파렛 타이징 되어 일관 운송 가능
수송 및 하역 기계화	<ul style="list-style-type: none"> 운송하는 트럭은 대부분 대형트럭이고 보냉 혹은 저온시설을 갖춘. 트럭을 시장건물 deck에 밀착시켜 지게차 또는 소형 전동차 등으로 하역 시장에서 각각의 배송처로 운송되는 트럭은 대부분 중대형 보냉 혹은 저온탑차로서 상품의 신선도 유지 가능
등급화, 표준화	<ul style="list-style-type: none"> 유통되는 과일과 채소들에 적용되는 품질의 등급과 포장, 라벨 표시의 규정을 상세히 정하고 있으며 수집상의 유통단계에서 검사된 과일, 채소의 품질과 신선도가 최종소비단계까지 유지되도록 함. 등급화와 규격화는 EU기준에 따라 대부분 산지유통 시설에서 이루어져 도매시장에 반입되고 있으며 이 과정은 대체로 산지유통시설을 보유하고 있는 대규모 생산자, 협동조합, 대규모 수집상들에 의해 수행

주: 과일·채소 표준규격화 관련 규정은 공동체 규정(Fruits et legumes: Reglementation communautaire), 정부간행물센터(Journal officiel de la Republique Francaise)

자료: 권용대, 박광배(2006.3). 「충남 농산물 수출 확대 방안 연구」. 충남발전연구원.

운송부문에서는 소량으로 수시 운송이 가능한 소형냉장 컨테이너가 확충되어야 하며, 생산물의 품질 동일성을 위해서 기계선별 포장을 통해 공동선별이 이루어질 수 있도록 산지포장센터(APC)를 품목별 생산단지에 설

치해야 한다.

선별 단계 후 신선농산물 수출에서 중요한 것은 운송방법이다. <표 5-20>에서 알 수 있듯이 운송방법에서 항공운송보다는 해상운송이 경쟁력이 있으나 해송운송을 할 경우 장기간 소요로 품질에 문제가 발생할 가능성이 높다. 운송방법에 따른 차등 지원을 통해 물류비 부담을 줄이는 등 가격 및 품질 경쟁력 확보에 대한 대책 마련이 필요하다³⁵. 정책적으로 항공운송에 대한 추가 인센티브 비율을 높임으로써 신선한 농산물 수출을 촉진해야 한다.

표 5-20. 대미 수출 시 수출원가 세부내역 추정

단위: 원/kg

		미국		비고
		항공운송	해상운송	
	물품대	3,400	3,400	선별포장 기준
운송비	내륙운송비	396	43	대전 → 부산 대전→ 인천
	국제운송비	4,186	258	부산→일본 부산→LA
	부대비용	78	28	부두사용료 등
합계(\$)		8,060(8.5)	3,729(3.9)	환율: 950원 적용

자료: 농림부, 농수산물유통공사. “감귤, 파프리카 미국시장 진출여건 조사”. 2007.12.

근거리 국가의 경우 해상 운송 시 민감한 농산품을 이상적인 상태를 유지 할 수 있는 CA(Controlled Atmosphere) 컨테이너를 이용할 수 있도록 지원이 필요하다. CA컨테이너는 부패하기 쉽거나 품질 저하가 발생할 수 있는 신선 농산물을 장거리 목적지까지 최상의 상태로 운송 가능하게 하고 저장수명을 연장시켜주는 역할을 하기 때문에 활용도가 높다.

한편, 신선 농산물의 유통기한 연장을 위해서 포장방법 개발 등의 노력

³⁵ 신규시장 개척을 지원하기 위해서 현재 신 시장 수출물류비의 30%, 항공운송 인센티브 10%를 지원하고 있지만 유가 상승에 따른 수출업자 부담증가를 반영하여 인센티브 비율을 높여야 한다(백합사례).

이 이루어져야 한다. 딸기의 경우 신선도 유지를 위해 항공 수송용 특수용기³⁶를 개발해 수출하고 있다. 그밖에도 일본에서는 슈퍼 개별포장 기술을 개발하여 부추나 파 등의 청과물에 대한 신선도 유지기능을 갖추어 판매하는 사례가 다수 있다. 우리나라도 신선도 관리 문제의 해결을 위해서 딸기 수출 선도업체들은 냉동박스 스티로폼에 아이스 냉매제를 사용하여 항공 수출을 하고 있다. 이와 같이 품질경쟁력 강화를 위해서 포장방법 개선이나 운송수단 변경 등을 통해서 신선도 관리의 어려움을 극복할 수 있다. 포장과 관련해서 한 단계 더 나아가 품목특성을 고려하여 목표시장에 맞는 다양한 포장, 디자인을 개발하여 차별화한 상품생산에 주력하는 것도 하나의 전략이다. 농산물 수입시장규모, 식문화의 유사성, 물류거리, 국산 농식품 수입실적, 소비자 구매력 등을 종합적으로 고려하여 해외시장을 구분한 후 시장 특성에 맞는 생산, 마케팅 활동을 할 수 있다(그림 5-8).

그림 5-8. 해외시장 구분

주 력 시 장	일본, 중국, 대만, 미국
차주력시장	러시아, 호주, 캐나다, 뉴질랜드, ASEAN 등
개 척 시 장	유럽, 중동(UAE) 등
잠 재 시 장	동유럽, 남미, 아프리카

주: 주력시장(식품 수입시장규모와 국산 식품 수입규모가 크고, 교민이 다수 거주하거나 물류거리가 짧아 경쟁력이 높은 국가). 차주력시장(교민이 다수 거주하고 농식품 수입 시장 규모가 크며, 최근 국산 농식품 수입규모가 크게 증가하고 있는 국가), 개척시장(식문화가 상이하고 식품 교역규모가 크지 않지만, 구매력이 크고 향후 수출확대 가능성이 큰 국가), 잠재시장(국민소득 1만5천불 이하, 물류거리가 10일 이상인 기타 국가)임.

자료: 농림수산식품부. “농림수산식품 수출확대 5개년 종합계획(안)”. 2008.5.

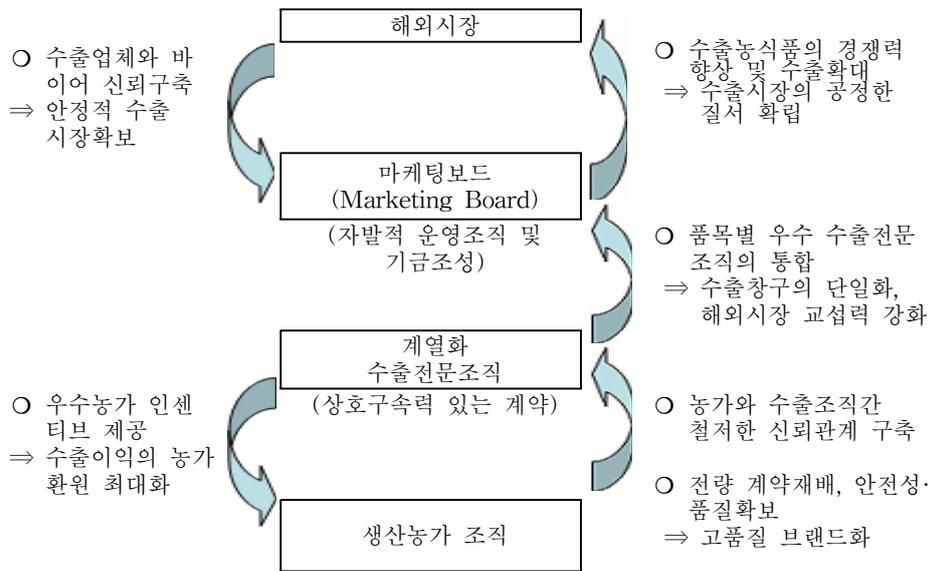
³⁶ 딸기를 겹치지 않게 포장할 수 있는 특수 용기인데, 한 개씩 겹치지 않게 포장할 수 있는 뚜껑 달린 계란박스과 같은 용기이다.

수출 초기 단계에는 농산물 수입국의 선호 및 수요 성향에 대한 리스크가 크기 때문에 최근 동향을 파악할 수 있는 정보를 수시로 제공받는 것이 중요하다. 품목별로 수입국의 도소매 시장, 대형유통업체에 진출하기 위해 적극적인 마케팅 활동도 이루어져야 한다. 이를 위해서 정부, 지자체 및 수출업체를 중심으로 해외 박람회, 전시회 참가, 농식품 관련 행사 참가 등을 통해 우리나라 농산물에 대한 적극적인 홍보와 시장개척 활동이 요구된다.

3.2.3. 일원화한 관리 시스템 구축: 품목별 계열화(수출전문조직)

끝으로 국내 수출업체가 해외시장을 개척하고 바이어와 원활한 협력을 구축하기 위해서는 품목별 대표조직을 통해 수출 창구 단일화가 필요하다. 품목별로 공동 조직이 조성되면 생산, 교육, 홍보, 마케팅, 수입 바이어와 협상까지 전 분야에서 경쟁력을 높일 수 있으며 한 단계 더 나아가 공동브랜드를 통한 시장 지배력 확보에 기여할 수 있다.

그림 5-9. 계열화 수출 전문조직



자료: 농림수산물부. “농림수산물 수출확대 5개년 종합계획(안)”. 2008.5.

우리나라가 벤치마킹할 수 있는 대표사례로 뉴질랜드와 이스라엘을 꼽을 수 있다. 뉴질랜드의 키위 수출을 전담하는 제스프리(Zespri)는 소매유통단계 이전까지 정책결정, 마케팅 등 총체적으로 전담하고 있다³⁷. 이스라엘의 Agrexco도 농산물 수출 전문조직으로 해외 시장의 농산물 생산수준과 수요를 먼저 파악하고 맞춤형 수출농산물을 생산할 수 있도록 생산에서 수출까지 완벽하게 관리를 해주는 농산물 수출 전문기관이다.

우리나라도 전국단위의 공동 브랜드화, 생산 및 공급량 조절, 사후관리를 담당할 수 있는 품목별 생산자 전문단체 육성을 적극 장려해야 한다.

세계 시장은 동태적으로 급변하는 만큼 수출 주력 및 유망 농산물도 시대에 맞게 변화하고 있다. 변화하는 해외수출시장에 대한 신속한 정보의 수집이 중요하다. 이를 위해서는 계열화 조직 내의 수출관련 업무 인력을 확대하고 전문화시켜야 한다. 생산에서 영업, 물류, 수출업무, 사후관리까지 전문 인력이 관리함으로써 수출 경영 컨설팅, 마케팅까지 조직적, 전문적, 규모화 시스템을 구축할 수 있다. 네덜란드의 경우 농업전문교육기관인 PTC+를 중심으로 농업전문 인력이 양성되어 효율적인 산·관·학·연 네트워크를 통해 농업기술 발전 및 부가가치를 창출할 수 있었다. 우리나라도 품목별 계열화 조직 육성을 통해 자본 및 기술집약적인 첨단 농업을 실현하여 생산단지가 생산에서부터 가공, 유통이 일괄적으로 관리되는 시스템을 만들어야 한다.

³⁷ 생산자가 생산한 키위는 포장작업장으로 전량 이동하고 작업을 마친 키위는 저온저장고에 입고 후 유통 전문업체에 넘겨진다. 제스프리는 유통 전문업체에 대금을 지불하고 지역별 유통체인망에 의해 소비자에게 공급하고 있다(자세한 내용은 국제무역연구원 무역전략실. “농수산물, 수출에 활로 있다” 2008. 12. 참조)

1. 시설원예산업의 전망

1.1. 시설작물의 수급전망³⁸

1.1.1. 과채류³⁹

과채류 재배면적은 1980년대 말부터 증가, 1995년에 90,362ha까지 급증한 이후 감소하기 시작하여 2008년에는 64,044ha까지 감소하였다. 이후 2020년에는 62,760ha로 연평균 0.1% 소폭 감소할 것으로 전망된다(그림 6-1).

재배면적 감소폭이 큰 품목으로 수박과 참외는 소비패턴이 주년소비 체계로 전환됨에 따라 겨울철에도 생산이 가능한 시설면적은 증가하였다. 그러나 여름철에 노지에서 생산되는 면적이 크게 감소하여 전체적으로 재배면적이 감소하였으며, 향후 이런 감소세가 완만하게 진행될 것으로 전망된다.

³⁸ 원예작물 중 주로 과채류와 화훼류가 시설에서 재배되고 있기 때문에 이들 품목에 대한 수급상황을 전망한 것이다. 전망치는 한국농촌경제연구원의 농업부문 전망모형 KREI-KASMO를 이용한 결과이다.

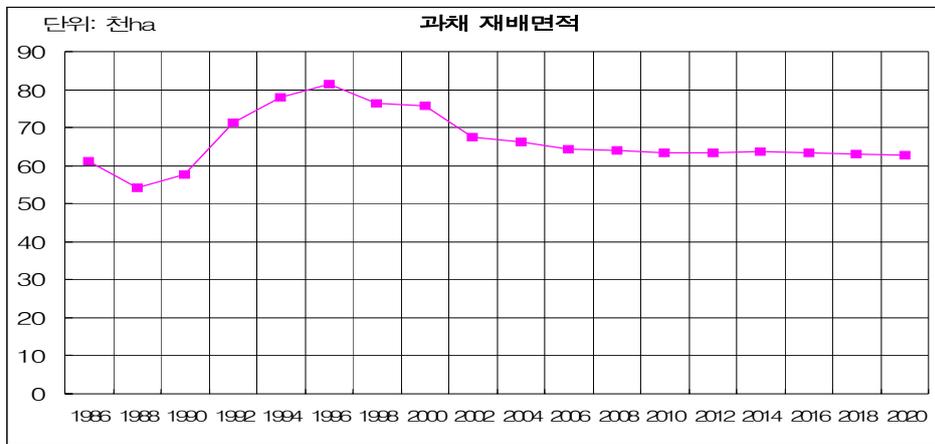
³⁹ 과채류는 수박, 참외, 오이, 호박, 토마토, 풋고추, 메론, 가지 등을 합산한 것으로 파프리카 등 최근 재배가 증가하고 있는 품목이 누락되어 있어 전망결과가 다소 과소 추정되었을 수 있다.

소폭 감소하는 품목은 오이, 딸기, 가지이며, 재배면적이 증가하는 품목은 호박, 토마토, 메론, 풋고추 등이다. 호박과 토마토는 건강에 좋다는 기능성 작물로 소비가 크게 증가하고 있다. 특히 호박은 늙은 호박 위주로 생산이 증가하고, 토마토는 일반토마토에서 방울토마토, 방울토마토에서 일반토마토로 다시 소비패턴이 바뀌고 있다. 방울토마토 소비는 먹기 편리하여 증가하였으나, 최근 음료형태로 갈아먹기 편리한 일반토마토 수요가 증가하고 있으며, 이런 추세는 지속될 것으로 전망된다.

파프리카 재배면적은 현재 320ha 정도이며 지금까지 급속하게 증가하였으나 이후 완만한 증가세를 보일 것으로 전망된다. 파프리카 국내 수요는 과거 몇 년 전만 해도 거의 없었으나 최근 신규수요가 급증하면서 내수가 증가하고 일본 수출도 증가하여 재배면적이 급속하게 증가하였다. 그러나 국내수요도 거의 포화상태이며, 일본의 경우도 수입수요가 크게 증가하지 않을 것으로 보여 파프리카 재배면적은 완만하게 증가할 것으로 전망된다.

과채류 단수는 2007년 10a당 3,855kg에서 2020년 4,282kg으로 연평균 0.8% 증가하여 과채류 총생산량은 증가할 것으로 전망된다. 과채류 단수 증가는 품종개발, 재배방법 및 재배기술 향상, 시설개선 등이 주요인으로 작용할 것으로 보인다.

그림 6-1. 과채류 재배면적 전망



자료: KREI_KASMO

과채류 생산량은 2007년 2,638천 톤에서 2020년 2,883천 톤으로 연간 0.7% 증가할 것으로 전망된다(그림 6-2). 생산량이 증가하는 품목은 토마토, 풋고추, 메론, 파프리카 등이며, 감소하는 품목은 수박, 참외, 오이이고, 정체하는 품목은 딸기와 가지이다.

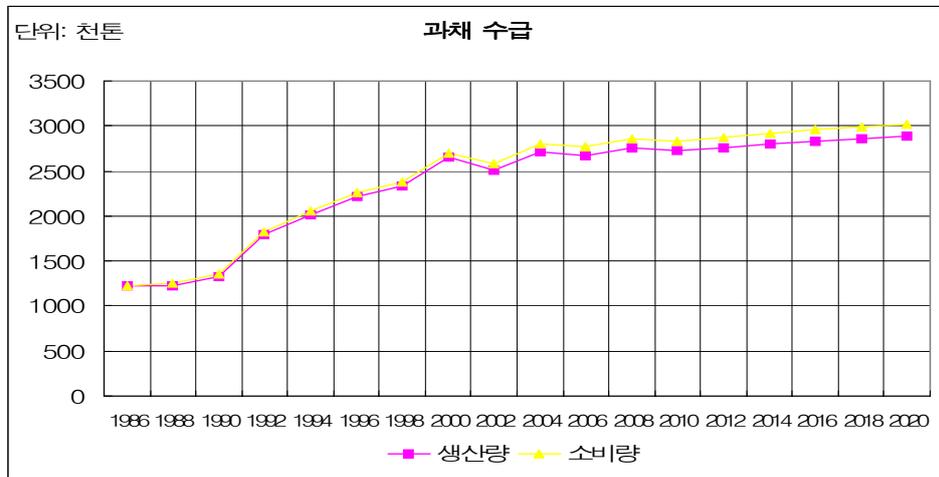
과채류 수출량은 2007년 6천 톤에서 2020년 27천 톤으로 연평균 11.9% 증가할 전망이다. 같은 기간 수입량은 125천 톤에서 161천 톤으로 2% 증가에 그칠 것으로 전망되나, 수입량이 수출량보다 많을 것으로 전망된다.

수입량이 증가하는 품목은 토마토, 오이, 호박 등이며 토마토는 케첩으로 오이는 절임류 등 저급품 원료를 이용한 가공품 형태의 수입이 많을 것으로 보이고, 호박은 소비자 선호에 의한 단호박 위주의 수입이 증가할 것으로 전망된다. 딸기는 잼류로 수입되나 많지는 않을 것으로 보이고, 수박, 풋고추, 참외 수입은 없을 것으로 전망된다.

수출량이 크게 증가하는 품목은 파프리카, 토마토, 메론 등이고, 풋고추는 적은 량의 수출이 예상되며, 가지와 호박 수출은 정체할 것으로 전망된다.

과채류 소비량은 생산량 중에서 수출량을 제한 것으로 소비량은 2,757천 톤에서 3,017천 톤으로 증가할 것으로 전망된다. 소비량이 증가하는 품목

그림 6-2. 과채류 수급 전망



자료: KREI_KASMO

은 토마토와 호박, 풋고추이며, 감소하는 품목은 오이이고, 정체하는 품목은 딸기, 메론, 가지 등일 것으로 전망된다.

1.1.2. 화훼류

화훼 재배면적은 2007년 7,500ha에서 2020년 8,200ha로 연평균 0.7% 증가할 전망이다. 같은 기간 절화는 2,400ha에서 2,800ha로 연평균 1.2% 증가할 전망이고, 분화는 1,300ha 수준이 지속될 것으로 전망된다. 기타 화훼류는 3,900ha에서 4,100ha로 연평균 0.5% 증가할 전망이다(그림6-3). 이와 같이 화훼류 재배면적이 큰 폭은 아니지만 전체적으로 증가 추세를 나타낼 것으로 보이는 이유는 소득이 증가하면서 화훼 소비도 증가할 것으로 예상되기 때문이다. 뿐만 아니라 화훼류의 수출 증가도 재배면적을 증가시키는 데 영향을 미칠 것이다.

절화 중에서는 백합 면적이 최근 수출호조에 힘입어 지속적으로 증가할 것으로 예상되며, 카네이션이나 장미 등 중국으로부터 수입이 늘어나고 있는 품목의 재배면적은 정체 내지는 감소할 것으로 전망된다. 분화 중에서는 난 재배면적은 정체를 가운데 시클라멘, 칼랑코에 등 소형분화의 가정 소

그림 6-3. 화훼 재배면적 전망



비가 늘어나면서 재배면적도 증가할 것으로 예상된다. 기타 화훼류에서는 관상수나 화목류의 면적은 감소하는 반면 화단용 초화류와 종구생산을 위한 구근류의 재배면적은 증가할 것으로 전망된다.

화훼 생산량은 2007년 21억 본에서 2020년 27억 3천만 본으로 연평균 2.0% 증가할 전망이다. 같은 기간 절화는 12억 9천만 본에서 18억 본으로 연평균 2.6% 증가할 전망이다. 분화는 3억 2천만 본에서 3억 5천만 본으로 연평균 0.8% 증가할 전망이다. 기타 화훼류는 8,400만 본에서 9,100만 본으로 연평균 1.2% 증가할 전망이다.

한편, 화훼 생산량에서 수출량을 제하고 수입량을 더한 국내 소비량은 2007년 20억 4천만 본에서 2020년 26억 본으로 연평균 1.9% 증가할 전망이다(그림 6-4). 화훼 수출량은 2007년 1억 4천만 본에서 2020년 2억 2천만 본으로 연평균 3.6% 증가하여 수입 증가율보다 빠를 것으로 전망된다. 같은 기간 화훼 수입량은 8,400만 본에서 2020년 9,100만 본으로 연평균 0.6% 증가할 전망이다.

화훼 품목별 수출입 전망을 보면, 절화의 경우 장미, 국화, 백합이 수출 주력 품목을 이루는 가운데 백합의 증가 속도가 빠를 것으로 전망된다. 분화의 경우는 전통적인 수출품목인 선인장과 난류의 지속적인 수출 강세가

그림 6-4. 화훼 수급 전망



이어질 것으로 전망되며, 소형분화가 새로운 수출 품목으로 자리 잡을 가능성이 높다. 수입 품목은 절화보다는 난묘나 구근류의 비중이 더욱 높아질 것으로 전망된다.

1.2. 시설원예산업의 발전가능성과 전망

우리 농업은 과거 토지이용형 농업에서 기술자본집약적 농업으로 전환 중에 있다. 특히 생명공학, 신소재 활용 등 고부가가치의 첨단농업으로 진행되고 있다. 시설원예농업은 기술자본집약적인 특성이 강해 미래형 농업의 범주에 적합하고 지속적으로 발전할 가능성이 크다. 또한 시장개방의 확대로 시설원예산업의 공간적 범위가 국내뿐만 아니라 외국까지 확대되는 등 광의의 시설원예산업으로 발전하고 있는데 이러한 추세는 더욱 가속화될 것이다.

시설원예산업의 내부를 보더라도 사용되는 농자재나 품종개발 관련 기술이 다양하면서도 빠르게 발전하고 있다. 또한 생산과 상품화도 전문화되어가고 있다. 이는 시설원예산업에 종사하는 경영주가 타 산업에 비해 젊고, 학력이 높아서 전문 경영인으로서 능력을 구비하고 있기 때문이다. 여기에 정부에서도 시설원예산업 발전을 위해 시설·장치화, 집단화, 기술개발 등에 투자를 증대하고 있다. 따라서 향후 시설원예산업은 그 성격이나 구조면에서 상당한 변화가 예상된다.

우선 산업의 성격이 현재는 광의의 시설원예산업으로 발전 중에 있으나 향후에는 고부가가치 농업을 선도하는 첨단산업으로서 정착할 것이다. 생산구조면에서 보면, 생산주체 및 생산규모가 현재 비닐온실 중심의 소규모 개별생산에서 계열화에 의한 첨단시설 중심의 대규모 공동생산으로 바뀔 것이다. 특히 현재 추진 중에 있는 대규모 시설원예단지 조성사업이 무리 없이 추진된다면 최대 100ha까지의 집단화된 시설단지가 들어설 것으로 전망된다. 또한 시설원예의 경영성과에 크게 영향을 미치는 난방 형태도 현재는 유류 중심의 고비용 구조를 가지고 있으나 난방기술의 발전을 통해

향후에는 저비용의 신재생에너지를 활용한 난방으로 전환될 것이다. 그리고 환경보존과 농축산부산물 활용측면에서 자원순환형시스템에 의한 열병합발전 설비가 도입되어 단지 내의 전력과 에너지를 해결해 나갈 것이다.

수출구조면에서 보면, 현재는 수출의 성격이 원예농산물 수출확대에 초점이 있으나 앞으로는 원예산업이 수출산업으로 자리매김하게 될 것이다. 이에 따라 수출시장도 일본시장 위주에서 전 세계시장으로 확대될 것이며, 수출품목도 다양화될 것이다. 특히 시설산업의 전반적 발전에 따라 시설기자재의 수출이 확대될 것으로 전망된다(표 6-1).

표 6-1. 시설원예산업의 생산 및 수출구조 전망

	현재	전망(2020)
산업성격	광의의 시설원예산업으로 발전	고부가가치 농업의 선도 산업으로 정착
생산구조		
- 생산주체	개별생산	공동생산(계열화)
- 생산규모	소규모생산(채소: 7,121㎡, 화훼: 2,617㎡)	대규모단지(최대 100ha)
- 생산방식	비닐온실 중심(토경 + 양액)	침단 자동화온실(양액재배)
- 난방형태	유류 중심의 고비용 구조	지열 등 신재생에너지, LPG(열병합발전)
- 종자종구확보	수입종자종구에 의존	국내육성품종 위주(일부 수입)
수출구조		
- 수출성격	수출확대에 주력	수출산업으로 정착
- 수출시장	일본위주, 미국, 동남아 일부	세계시장으로 확대
- 수출품목	가격경쟁력 보유 소수 품목	시설농산물, 시설기자재 등
- 수출경쟁력	가격경쟁력 양호, 품질경쟁력 미흡	가격 및 품질경쟁력 확보

시설작물의 수출과 관련해서는 상당한 변화가 예상된다. 우선 수출의 의미가 현재는 수급조절 성격이 강한 면이 있으나 미래에는 수출 자체가 우리 농업을 이끄는 성장 동력원으로서 자리매김할 것이다. 이러한 성격 변화로 시설농산물의 생산이 현재의 내수위주에서 수출전용 생산으로 변화될 전망이다. 특히 수출농산물의 확보가 현재는 국내 가격에 따라 불안정한 면이 있으나 향후에는 계약재배, 계열화 생산에 의해 안정적으로 확보

될 것이다. 이에 따라 수확 후 상품화 과정도 첨단시설에 의한 공동작업 시스템으로 발전해 나갈 것이다(그림 6-5).

그림 6-5. 시설원예 수출의 변화 전망

	과 거	미 래
수출의미	가격조절수단	새로운 성장 동력
생 산	내수위주 생산	소비자 니즈 반영 수출용 생산
수출조직	영세 수출업체 난립	전문수출기업 육성 (품목별계열화)
선별, 저장, 포장	개별 선별, 출하	공동선별, 공동출하
공 급	국내가격에 따른 공급불안	계약재배, 계열화로 안정적 공급

자료: 농림수산물부. “농림수산물 수출확대 5개년 종합계획(안)”. 2008.5. 내용 수정

2. 시설원예산업의 발전목표와 방향

그동안 우리나라 시설원예산업은 나름대로 발전하여 왔다. 특히 1990년대 초에 UR대책의 일환으로 1991~1993년의 「성장작목시범사업」, 1992~1993년의 「시범단지조성사업」, 1994~1998년의 「생산유통지원사업」 등의 정책지원에 힘입어 빠른 속도로 발전하였다.

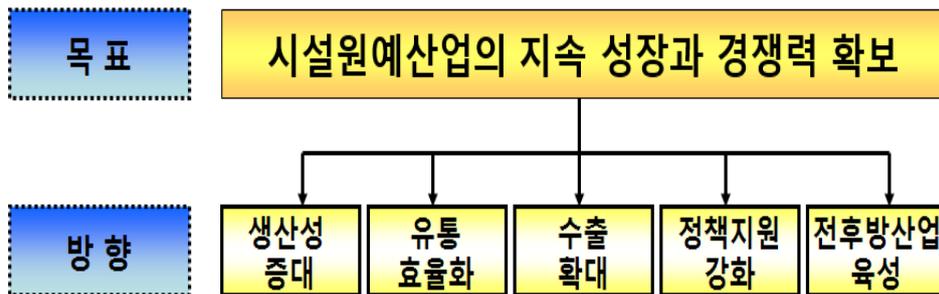
그러나 1997년 말 금융위기가 초래되고, 1990년대 중반의 유리온실을 중심으로 한 사업 전개에 부작용이 나타나면서 1990년대 말부터는 시설원예산업에 대한 정부의 지원, 특히 생산시설에 대한 지원은 매우 제한적이였다. 1990년대의 유리온실 지원에 대한 실패 경험을 되풀이하지 않기 위해 정부는 생산시설보다 생산물의 품질개선이나 에너지 이용에 대한 소극

적인 지원으로 전환하였다. 이 때문에 후자는 지난 10년을 ‘시설원예산업의 잃어버린 10년’이라고 표현하기도 한다.

그럼에도 불구하고 시설원예산업은 지난 10년간 우리 농업을 이끄는 동력원으로 역할을 하였다. 즉 우리 농업의 경쟁력을 높이고 수출확대를 통해 농업의 활로를 개척하는 데 크게 기여하였다. 이는 시설원예농업은 기술과 자본이 집약된 산업으로 농업부문에서 부가가치가 높은 분야이기 때문이다. 따라서 우리 농업을 한 단계 더 발전시키기 위해서는 시설원예산업이 한 단계 더 도약할 수 있는 기반을 만들어 나가야 한다.

시설원예산업이 우리 농업발전의 원동력 역할을 계속 담당할 수 있도록 발전의 목표와 방향을 설정할 필요가 있다. 당연한 얘기지만 그 목표는 시설원예산업이 지속적으로 성장하고 경쟁력을 확보하는 것이다(그림6-6). 이러한 목표 달성을 위한 부문별 추진방향은 생산성 증대, 유통 효율화, 수출 확대, 전후방산업 육성 등이 될 것이다.

그림 6-6. 시설원예 산업의 발전목표와 방향



시설원예산업에 관련이 있는 전문가를 대상으로 시설원예산업의 부문별 발전방향에 대한 우선순위를 조사하였다. 조사대상 전체로 보면 5개 부문 가운데 생산성 증대가 가장 중요한 것으로 응답하였다. 다음으로는 유통 효율화, 수출확대, 전후방산업 육성, 정책지원 강화의 순이지만 5개 부문의 중요도 차이는 그리 크지 않다.

그러나 조사대상자의 종사분야에 따라서는 약간의 차이가 있다. 학계나 연구기관에 종사하는 전문가들은 생산성 증대보다는 정책지원 강화, 수출

확대, 유통 효율화 등을 더 중요한 것으로 보고 있다. 이에 비해 정부 및 공공기관 종사자들은 생산성 증대, 유통 효율화, 수출 확대의 순으로, 생산 관련 업계 종사자들은 생산성 증대, 정책지원 강화, 수출 확대의 순으로 보고 있다(표 6-2).

표 6-2. 시설원예산업 발전을 위한 부문별 중요도

단위: %

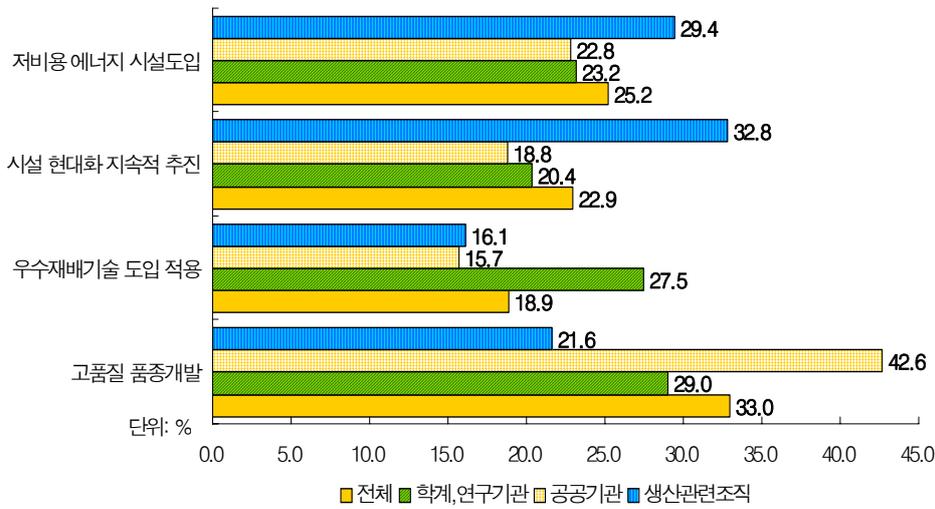
	전체	학계, 연구기관	정부, 공공기관	생산 관련 업계
생산성 증대	26.2	16.0	31.6	27.7
유통 효율화	20.6	19.3	25.6	13.5
수출 확대	18.3	22.3	15.0	19.0
정책지원 강화	17.4	23.5	12.3	21.5
전후방산업 육성	17.6	18.9	15.4	18.4
계	100	100	100	100

3. 시설원예산업 부문별 추진 과제

3.1. 생산성 증대

시설원예산업 관련 전문가들은 생산성 증대를 위해서 고품질 품종개발을 가장 중요한 추진 요소로 보고 있다. 다음으로 저비용 에너지시설 및 에너지원의 도입, 시설현대화의 지속적 추진, 농가단계에서 우수 재배기술 도입의 순이다. 특히 정부 및 공공기관에 종사하는 전문가들이 고품질 품종개발의 중요성을 강하게 제기하고 있다. 이에 비해 생산 관련 종사자들은 시설현대화의 지속적 추진과 저비용 에너지시설 도입에 더 큰 비중을 두고 있다(그림 6-7).

그림 6-7. 생산성 증대를 위한 추진 과제



원예작물의 생산성 증대를 위한 추진과제별 세부내용을 보면(표6-3), 고품질 품종개발을 위해서는 유전자원의 확보 및 활용체계가 구비되어야 한다. 육종인력 및 품종개발 연구비 확대, 산·학·연 공동 연구개발 체계 확립, 첨단 육종기술의 적용 등도 동시에 추진되어야 할 사항이다. 또한 개발품종의 홍보 및 보급체계 확립도 품종개발과 관련이 있는 요소이다.

생산성 증대에서 품종개발 다음으로 비중이 큰 저비용 에너지시설 및 에너지원 도입과 관련해서는 유류난방 대신 히트펌프와 같은 신규에너지시설을 도입하여 난방비를 절감하고, 펠릿이나 바이오가스 등 신 에너지원을 적극 활용함으로써 난방비 절감뿐만 아니라 환경 친화적인 시설영농을 추진해 나가야 할 것이다.

시설현대화의 지속적 추진과 관련해서는 기존 시설의 개보수와 더불어 기존시설을 첨단시설로 대체해 나가야 한다. 시설현대화 사업이 원활히 추진되기 위해서는 온실 시공 및 시설자재업체가 건설하게 유지·운영되어야 한다.

시설농가의 재배기술을 상향 평준화시킬 수 있도록 농가에 대한 컨설팅을 강화하고, 시설원예 선도농가 및 해외 선진지 견학도 필요하다. 뿐만 아

나라 우수 품종과 재배기술에 대한 보급체계를 확립해 나가는 것도 중요한 사항이다.

표 6-3. 생산성 증대를 위한 추진과제별 세부내용

추진 과제	세부 추진 내용
(a) 고품질 품종개발	<ul style="list-style-type: none"> - 유전자원 확보 및 활용, - 첨단육종기술 적용 - 육종인력, 연구비 확대 - 산·학·연 공동 개발체계 확립 - 개발품종의 홍보 및 보급체계 확립
(b) 우수 재배기술 도입 적용	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 선도농가 및 해외 선진지 견학 - 농가 컨설팅 강화 - 우수 품종 및 기술보급체계 확립
(c) 시설 현대화 지속적 추진	<ul style="list-style-type: none"> - 기존시설의 개보수 강화 - 첨단 신규온실 확대 - 온실 시공 및 시설자재업체 육성
(d) 저비용 에너지시설 및 에너지원 도입	<ul style="list-style-type: none"> - 히트펌프 등 신재생에너지시설 도입 - 기존 면세유제도 확대 시행 - 펠릿, 바이오가스 등 신 에너지원 도입 - 에너지 절감을 위한 지속적이고 체계적인 R&D 추진 - 에너지 관련 전담기관 및 소비 통계 확보

3.2. 유통효율화

유통효율화를 위한 추진과제로는 산지출하조직 육성이 가장 중요한 요소이며, 다음이 유통시설의 현대화, 유통기능 개선 등의 순이다. 특히 학계 및 연구기관, 정부 관련 기관에 근무하는 전문가일수록 산지 출하조직 육성에 큰 비중을 두고 있다. 반면 생산 관련 업계에 종사하는 전문가들은 유통시설의 현대화에 보다 큰 비중을 두고 있다(표 6-4).

표 6-4. 유통효율화를 위한 추진 과제

단위: %

	전체	학계, 연구기관	정부 관련 기관	생산 관련 업체
산지출하조직 육성	58.5	65.4	67.4	33.9
유통시설의 현대화	24.9	22.8	16.9	44.6
유통기능 개선	16.6	11.7	15.7	21.4
합계	100.0	100.0	100.0	100.0

산지 출하조직이 활발히 작동하기 위해서는 소프트웨어라 할 수 있는 선별, 포장, 등급화 등 공동출하체계가 확립되어야 하고, 하드웨어인 공동출하시설이 구비되어야 한다. 여기에 공동브랜드 사용을 정착시켜 나감으로써 대외 교섭력을 강화할 수 있을 것이다.

표 6-5. 유통효율화를 위한 추진과제별 세부 내용

추진과제	세부 추진 내용
(a) 산지 출하조직 육성	<ul style="list-style-type: none"> - 선별, 포장, 등급화 등 공동출하체계 확립 - 공동브랜드 확립 - 공동출하시설 구비
(b) 유통시설의 현대화	<ul style="list-style-type: none"> - 산지 저온시설 확충 - 저온 수송체계 확립 - 도매시장 현대화
(c) 유통기능 개선	<ul style="list-style-type: none"> - 거래제도 개선 - 유통정보 교환체계 확립 - 자조금 제도 확대 정착

원예농산물은 유통과정에서 신선도 유지가 생명이기 때문에 유통시설의 현대화가 매우 중요한 요소이다. 산지에서의 저온시설 확충뿐만 아니라 운송과정에서의 저온수송체계도 도입되어야 한다. 도매시장의 현대화도 꾸준히 추진되어야 할 사항이다. 특히 화훼류 유통의 경우는 도매시장이 전무할 정도로 채소나 과일 등에 비해 낙후되어 있다. 현재 운영 중인 공판장

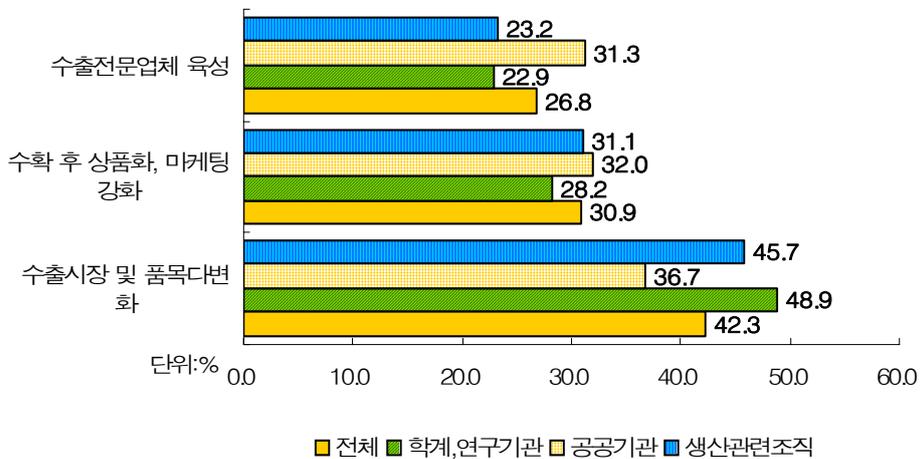
도 장소가 협소하고 시설이 열악하여 유통의 효율성을 제고하는 데 한계가 있다.

원예작물의 유통기능 또한 개선되어야 할 과제이다. 거래제도와 관련하여 도매시장에서의 경매 비중은 감소하는 추세이다. 사이버거래, 전자상거래, 예약거래 등 다양한 형태의 거래제도가 도입되고 있다. 이러한 제도가 효율적으로 작동하기 위해서는 유통정보의 교환체계가 확립되어야 한다. 그리고 출하농가의 경영 안정과 관련하여 현행 품목별 자조금제도를 확대 개선해 나가야 한다(표 6-5).

3.3. 수출 확대

원예농산물의 수출확대를 위해서는 수출시장 및 수출품목 다변화가 가장 중요한 요소이다. 다음이 수확 후 상품화 기술 및 마케팅 강화, 수출 전문 업체 육성 등의 순이다(그림 6-8). 이러한 순서는 응답자의 종사 분야와 관계없이 동일하게 나타나고 있다.

그림 6-8. 수출확대를 위한 추진 과제



수출시장 다변화 및 수출 품목의 다양화를 위해서는 부단한 시장조사가 전제되어야 한다(표 6-6). 일부 수출업체나 수출농가가 해외 시장조사를 수행하기에는 시간과 비용이 과다하게 소요되어 한계가 있다. 따라서 수출농산물의 품목별 협회나 단체가 공동으로 조사하여 조사된 정보를 상호 공유할 수 있는 체계가 구축되어야 한다. 조사내용은 수출대상 품목의 생산·소비동향, 생활습관, 제도, 규제 움직임 등 다양한 범위가 될 것이다. 다음으로는 기존 수출시장의 유지 확대를 위해 바이어와 돈독한 신뢰를 유지해 나가는 일이 중요하다. 수출은 결국 바이어의 구매의사에 달려 있기 때문이다.

표 6-6. 수출 확대를 위한 추진과제별 세부 내용

추진 과제	세부 추진 내용
(a) 수출시장 및 품목 다변화	<ul style="list-style-type: none"> - 시장조사를 통한 유망품목 발굴 - 박람회 참가 등 신규시장 개척 - 기존 수출시장의 유지 확대
(b) 수확 후 상품화, 마케팅 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 철저한 품질 및 안전성 관리 - 수출단지 사후관리 강화 - 조직화를 통한 공동선별, 공동출하 등의 일괄적인 수출물류 시스템 구축 - 수출보험·자조금 제도 도입
(c) 수출전문업체, 조직 육성	<ul style="list-style-type: none"> - 수출시장의 신정보체계 구축 지원 - 철저한 바이어 관리로 신뢰 구축 지원 - 수출물류비 지원 - 품목별 계열화 전문조직 육성 및 계약 재배시스템 구축

수출농산물의 철저한 품질 및 안전성 관리 등 수확 후 상품화 및 마케팅 활동이 수출확대에 크게 영향을 미칠 수 있다. 이를 위해 조직화에 의한 수출농산물의 공동선별, 공동출하체계가 확립되어야 하고, 수출단지에 대한 사후관리가 강화되어야 한다. 더 나아가 수출에 따른 위험 분산을 위해 수출보험제도 및 수출자조금 제도의 도입을 확대할 필요가 있다.

현재 원예농산물 수출을 담당하는 수출업체는 대부분 영세한 편이다. 따라서 수출업체가 독자적으로 시장조사를 수행하거나 박람회 등에 참가하여 신규시장을 개척하기가 어렵다. 수출업체가 해외 정보망을 구축하거나 바이어와 신뢰를 구축할 때 인센티브를 부여함으로써 원예농산물의 전문수출업체로 성장할 수 있도록 지원할 필요가 있다.

3.4. 전후방산업 육성

시설원예산업의 전후방산업 중에서는 종자·종묘산업의 육성이 가장 우선순위가 높다(표 6-7). 다음으로 온실 및 관련 시설 시공 산업, 시설자재 산업, 비료·농약산업 순이다. 특히 학계 및 연구기관, 정부 관련 기관에 종사하는 전문가들은 종자·종묘산업 육성에 큰 비중을 두고 있다. 반면에 생산 관련 업계에 종사하는 전문가들은 종자·종묘산업 육성과 더불어 시설 관련 산업의 육성도 중요하다고 보고 있다.

표 6-7. 시설원예 전후방산업별 육성 중요도

단위: %

	전체	학계, 연구기관	정부관련 기관	생산 관련 업계
종자, 종묘산업	47.0	56.9	51.4	29.7
비료, 농약산업	11.1	7.5	11.0	14.8
시설자재 산업	20.7	21.2	15.5	29.8
온실 및 관련시설 시공 산업	21.2	14.4	22.1	25.7
계	100.0	100.0	100.0	100.0

종자·종묘산업 육성의 근간은 우수한 품종개발이 시발점이다. 따라서 우수한 품종개발이 이루어질 수 있는 여건을 조성하는 것이 무엇보다 중요하다⁴⁰. 또한 개발된 품종을 생산하여 보급하는 활동과 우수한 품종을 해외에 수출하는 활동 등 일련의 활동들이 유기적으로 이루어질 수 있는 체계

를 갖추는 것이 종자·종묘산업의 육성과 직결되어 있다.

비료·농약산업과 관련해서, 종래에는 관행적인 영농활동에 따라 화학비료나 농약의 의존도가 높았으나 농산물의 안전성에 대한 욕구가 높아짐에 따라 앞으로는 친환경적인 영농활동을 추구할 수밖에 없다. 따라서 투입되는 비료나 농약도 친환경적인 투입재로 바뀌어야 할 것이다. 이런 측면에서 유기질 비료나 생물농약 등의 생산과 보급과 같이 환경 친화적인 비료·농약산업으로 육성해 나가야 할 것이다.

시설농가 입장에서 시설자재의 원활한 확보나 시설 유지 관련 기술은 작물생산과 마찬가지로 중요하다. 우리나라의 온실이 대부분 노후화되어 있기 때문에 시설개보수의 수요가 많다. 따라서 시설자재의 생산 및 유통이 중요한 요소로 작용하고 있고, 저렴한 가격에 적기에 공급할 수 있는 체계가 구축되어야 한다. 시설자재산업과 더불어 시설 시공 산업의 육성도 병행해서 추진되어야 한다. 저비용 고효율의 온실 시공 기술개발과 시공업체, 시설 개보수 업체의 육성 등이 유기적으로 추진되어야 한다(표 6-8).

표 6-8. 전후방산업 육성을 위한 산업별 세부 내용

육성 분야	주요 세부 내용
(a) 종자·종묘산업	- 우수 품종개발 - 종자, 종묘, 구근 생산 및 유통 - 종자, 종묘, 구근 등의 수출
(b) 비료·농약산업	- 유기질 비료 생산 및 판매 - 농약 생산, 유통, 수출 등 - 생물농약, 천적 등 환경 친화적 방제 기술개발
(c) 시설자재산업	- 커튼, 개폐기 등 온실자재 생산 및 유통 - 저비용 시설자재 개발 - 시설개보수 및 자재의 적기 공급체계 구축
(d) 온실 및 관련 시설 시공 산업	- 저비용 고효율 온실 시공기술 개발 - 히트펌프 등 부대시설 시공업체 육성 - 시설 개보수 업체 육성

40 원예작물의 품종개발에 대해서는 제3장에서 검토하였다.

1. 연구결과 요약

1.1. 연구개요

시설원예산업의 육성은 원예작물의 생산성 향상과 품질 향상을 위해 지속적으로 추진되어야 할 과제이다. 특히 수출산업으로 발전할 가능성이 크기 때문에 육성할 가치가 높은 것으로 평가되고 있다. 이 연구는 시설원예 농업에서 핵심 요소라 할 수 있는 품종선택, 에너지 이용 등 당면하고 있는 문제점을 검토한 후 이에 대한 개선 방안을 제시하는 차원에서 수행되었다. 또한 정부는 2012년 농산물 수출 100억 달러 달성을 목표로 하고 있는데 현행 수출시스템에 대한 검토를 거쳐 보다 효과적인 수출방안을 강구하고자 하였다.

1.2. 시설원예농업의 발전과 당면과제

우리나라 시설원예산업은 1990년대 이르러 농업경쟁력 제고의 일환으로 농어촌구조개선대책이 추진되면서 괄목할 정도로 성장하였다. 채소의 시설면적은 1990년 23,698ha에서 2008년 50,345ha로 2.12배 증가하였다. 같은 기간 화훼류 시설면적은 1.75배가 증가하였다. 그러나 기간별로 보면 1990

년대 말 이후 정부 지원 사업이 축소되면서 시설면적은 2000년을 정점으로 감소 내지 정체되고 있다.

한편, 시설원예농가의 사례를 통해 주요 재배작물 변화를 보면, 전체적으로 화훼농가는 감소하는 반면 채소농가는 증가하는 경향을 보이고 있다. 채소농가 내부에서의 작물별 변화를 보면, 토마토와 딸기가 주축을 이루는 가운데, 최근 파프리카로의 작목 전환이 증가하고 있다. 화훼농가의 경우는 장미, 국화는 감소한 반면 백합은 증가하는 경향이다. 이러한 경향은 수출과 밀접한 관련을 가지고 있는 것으로 보인다. 향후에도 수출 위주의 작목선정이 이루어질 것으로 예상된다.

그동안 시설원예분야에 대한 정책지원과 시설농가의 노력에 힘입어 생산시설이 자동화, 현대화됨에 따라 노동투하시간이 절약되고 생산량이 증가하는 등 생산성이 크게 향상되었다. 또한 고품질 원예농산물 생산이 가능하여 수출이 빠르게 증가하였고, 경영규모의 확대와 경영의 전문화가 촉진되었다. 그 외에도 시설원예 관련 전후방산업이 성장하는 등 여러 부문에서 많은 발전을 이룩하였다.

그러나 이러한 발전과 더불어 시설원예산업의 여건이 변화함에 따라 근래 시설농가들이 몇 가지 문제에서 어려움에 봉착해 있는 것도 사실이다. 현재 시설농가들이 겪고 있는 애로사항으로 유가상승에 의한 난방비 부담이 크고, 국산품종의 보급률이 낮아 외국 신품종을 사용할 경우 종자·종구비 부담이 크다는 것이다. 또한 생산한 농산물을 안정적으로 판매할 수 있는 판로가 불확실하고, 판매 가격이 불안정하다는 점을 들고 있다. 특히 수출농가의 경우 이러한 불확실성이 크다는 것이다.

1.3. 시설원예작물의 품종개발 실태와 문제

우리나라 품종개발 및 보급 체계는 작물에 따라 차이가 있다. 식량작물, 특용작물 등은 정부 주도로 이루어지고 있다. 채소종자는 품종개발에서부터 보급까지 온전히 민간 주도로 이루어지고 있다. 과수, 화훼, 버섯류 등

의 품종개발은 정부 주도로 이루어지고 있으나 도입 육종의 비중이 크다. 채소종자를 포함해서 원예작물 종자·종묘의 생산에서 보급까지의 활동은 민간 주도로 이루어지고 있다.

우리나라 원예작물의 품종개발 수준은 작물에 따라 차이가 크다. 고추, 무, 배추 등 주로 노지작물의 품종개발 수준은 세계 선진 수준으로 평가 받고 있으나, 과채류, 화훼류 등의 품종개발 수준은 선진국에 비해 낮다. 선진국에 비해 수준이 낮은 가장 큰 이유는 우리나라의 원예작물 품종육성 역사가 30여년에 불과하여 선진국에 비해 짧기 때문으로 보인다. 육종방향도 내수 및 수입대체용 육성이라는 다소 방어적인 측면에서 설정되었다.

외국 품종 의존은 로열티 문제를 야기한다. 원예작물의 로열티는 주로 영양번식으로 증식하는 작물에서 발생하고 있다. 주요 원예작물의 로열티 발생액은 2008년 200억 원을 약간 상회하는 것으로 추정되는데 화훼류가 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 로열티는 품종사용료이기 때문에 사용자인 농업인이 마땅히 지불해야 한다. 그러나 로열티만큼 농가의 소득에 영향을 미치지 때문에 민감하게 반응하게 된다. 국산 품종의 개발 및 보급이 대두 되는 이유이다.

다행스러운 것은 최근 들어 국공립기관, 대학, 민간 부문 간에 품종개발에 대한 공감대가 형성되고, 일부 대학이나 민간종묘업체에서도 장미, 국화, 난 등 화훼류까지 부분적으로 참여하고 있다. 또한 해외수출을 위한 품종육성 등 공격적인 측면에서의 품종육성 분위기가 조성되고 있다. 이러한 노력으로 원예작물에 대한 국산 신품종 보급이 증가할 것으로 예상되어 로열티 발생액은 감소할 것으로 전망된다.

1.4. 시설원예의 에너지 이용 실태와 경제성 분석

시설원예작물은 에너지 의존도가 높은 작물로 유가 변동에 따라 소득의 변화가 심하다. 최근 유가 상승으로 시설원예작물 생산을 위한 에너지 비용이 다른 작물에 비해 상대적으로 증가폭이 커지고 있다. 에너지 절감을

위해서는 가온방법과 보온방법을 개선할 필요가 있다. 가온방법은 주로 경유보일러를 사용하였으나 신재생에너지인 지열, 목재펠릿 등을 활용할 필요가 있다. 뿐만 아니라 다중피복, 내부터널 시설, 부직포류, 이층커튼, 삼층커튼, 다겹보온 등 경제성 있는 보온방법이 개발 보급되어야 한다.

최근 가온시설로 대두되고 있는 히트펌프의 경우 수평밀폐형은 1ha 온실에 설치하는 데 10억 원이 소요된다. 히트펌프 설치 시 초기 투자비가 많아 중앙정부 60%, 지자체 20%, 자부담 20% 조건으로 지원하고 있다. 경제성 분석 결과 경유보일러보다 지열히트펌프가 유류 절감효과, 작물의 증수효과, CO₂ 절감효과 등에서 경제성이 있다. 유류비 절감 효과는 유가가 70달러일 때 지열히트펌프가 경유난방보다 3.7배 이상 비용이 절감되어 투자자본 회수가 1.7년이면 가능하다. 또한 파프리카 생산량의 경우 지열히트펌프가 기존 설비에 비해 ha당 2배의 증수효과가 있고, CO₂ 발생량이 절감되는 간접효과가 있다.

목재펠릿은 목재 칩보다 발열량이 높고, 이용이 편리하며 오염배출이 적으나, 제조공정이 복잡하고 제조비용이 높은 단점이 있다. 목재펠릿 보일러를 설치하는 데 1ha당 비용은 1억 5천만 원이 소요된다. 유가가 70달러일 때 목재펠릿과 경유난방비의 운영비를 비교하면 오히려 목재 펠릿비용이 많아 경제성이 없으나, 유가가 100달러 이상으로 상승했을 때는 어느 정도 경제성이 있다.

지열히트펌프의 경우 80%의 정부 보조가 있을 때 경유보일러에 비해 경제성이 있음에도 공급 및 수요확대가 원활하게 이루어지지 않고 있다. 이는 설치에 따른 투자비 부담이 크고, 효과에 대한 불확실성, 설치를 위한 부지 확보 등이 어렵기 때문이다. 목재펠릿의 경우는 수요자인 농가가 목재펠릿에 대해 잘 모르고 있으며, 펠릿을 정기적으로 구입하기 힘들고, 부피가 큰 펠릿을 저장할 수 있는 보관 장소를 확보해야 하기 때문이다.

1.5. 시설원예작물의 수출 실태와 문제

우리나라 농산물 수출은 1992년 678.8백만 달러에서 2008년 2,621백만 달러로 연간 8.8%씩 증가하고 있으나, 신선농산물이 차지하는 비중은 매우 미미한 실정이다. 하지만 같은 기간 화훼류 및 채소류 수출은 각각 연평균 24%, 8.8%씩 증가하는 것으로 나타나 기술집약적인 시설원예 부문의 농업기술 및 생산수준의 증대효과가 수출증대에 크게 기여하였음을 알 수 있다.

농산물 수출 구조에서 나타나는 특징을 요약하면, 과거보다 수출 의존도는 낮아졌지만 지리적 이점이 있는 일본이 여전히 우리나라의 최대 수출국이다. 또한 국제시장에서 중국, 동남아 국가 등 신흥 국가들의 부상으로 신선 농산물의 수출 경쟁력은 전반적으로 열위에 있는 것으로 나타났다. 영세한 수출업체들의 난립으로 수출 산업 시스템이 안정적으로 구축되지 못한 것이 수출경쟁력을 저해하는 문제점으로 지적되고 있다.

수출 단계별로 살펴보면, 생산 규모가 매우 영세하기 때문에 생산성 저하, 물류비 등 경영비 부담이 가중되어 있고 계약재배 문화가 제대로 정착되지 못했기 때문에 안정적인 수출 물량 확보가 어려운 실정이다. 산지에서는 선별·포장·상품화 과정에서 고품질, 신선도 유지를 위한 시설이 절대적으로 부족하며, 대부분 자체 선별, 포장으로 이루어지기 때문에 품질 손상의 위험과 상품의 균일성 유지가 어려운 것으로 나타났다. 통관, 검역단계에서는 수출검역절차와 조건이 까다로워져 수입국별로 요구하는 안전성 기준을 충족하지 못할 경우 수출이 중단되거나 시장진입 자체가 어려워지는 문제점이 발생할 수 있다.

2. 결론

우리 농업은 토지이용형 농업에서 기술자본집약적 농업으로 전환 중에

있다. 특히 생명공학, 신소재 활용 등 고부가가치의 첨단농업으로 진행되고 있다. 시설원예농업은 기술자본집약적인 특성이 강해 미래형 농업의 범주에 적합하고 지속적으로 발전할 가능성이 크다. 우선 생산주체 및 생산규모가 현재 비닐온실 중심의 소규모 개별생산에서 계열화에 의한 첨단시설 중심의 대규모 공동생산으로 바뀔 것이다. 수출도 현재의 원예농산물 수출에 머물지 않고 원예산업을 수출하는 등 그 성격이나 구조가 상당히 변화할 것이다. 이와 같이 시설원예산업은 향후에도 우리 농업을 이끄는 고부가가치 성장산업으로 정착할 가능성이 높다.

그러나 한 산업의 발전은 저절로 이루어지지 않는다. 그 산업을 구성하고 있는 주체들이 적절한 역할을 수행하고 부문간 균형을 유지해 나갈 때 가능한 것이다. 현 시점에서 시설원예산업이 한 단계 도약할 수 있는 기반을 만들고, 농업발전의 원동력 역할을 계속 담당할 수 있도록 발전의 목표와 방향을 분명히 할 필요가 있다. 그 목표는 시설원예산업이 지속적으로 성장하고 경쟁력을 확보하는 것이다. 이러한 목표달성을 위한 부문별 추진 방향을 모색해 보면 생산성 증대, 유통 효율화, 수출 확대, 전후방산업 육성 등이 될 것이다.

현재 시설원예 농가들이 현장에서 느끼는 애로사항은 품종선택 문제, 에너지 문제, 수출 문제 등 크게 세 가지로 요약할 수 있다. 이하에서는 세 가지 이슈를 해결하기 위한 대안을 모색한 것이다.

우리나라 원예작물 종자의 품종개발 수준이나 품종개발을 위한 기반이 종자 선진국 수준에는 미치지 못하고 있으나 종자산업의 발전 가능성은 매우 큰 것으로 보인다. 무엇보다도 종자가 농업에서 차지하는 위상과 종자산업이 가지고 있는 특수성을 고려할 때 종자산업은 지속적으로 성장되어야 한다. 21세기는 지식·정보를 활용한 하이테크 산업에서 바이오 소재를 활용한 바이오테크 산업이 각광을 받게 될 것이다. 종자산업이 바로 바이오테크 시대에 적합한 산업이라 할 수 있기 때문이다.

원예작물종자의 품종개발이 체계적으로 이루어지기 위해서는 품종개발에 대한 목표와 방향이 설정되고, 이를 추진하기 위한 과제가 도출되어야 한다. 이런 측면에서 품종개발의 기본적인 목표는 원예농가의 종자비를 줄

이고, 수출 농가의 경우는 국산 품종 사용으로 로열티 부담을 줄임으로써 농가의 소득을 높이는 것이다. 나아가 원예종자의 내수 및 수출시장을 확대하는 등 종자산업을 육성하는 데 있다. 품종개발의 방향은 먼저 국내 수요자의 선호를 만족할 수 있는 품종개발이 이루어져야 한다. 둘째는 수입 종자를 대체할 수 있는 우수한 품종이 개발되어야 한다. 셋째는 우리 종자도 수출경쟁력을 갖출 수 있도록 수출국의 기호에 부응한 수출전용 품종을 개발해야 한다.

시설원예 생산은 에너지 의존적이기 때문에 광열동력비가 시설농가의 경영에 직접적으로 영향을 미친다. 광열동력비 부담을 줄이기 위해 최근 지열히트펌프나 목재펠릿 등 신재생에너지 활용이 검토되고 있으나 설치 비용 등의 문제로 농촌현장 보급은 미흡한 실정이다.

신재생에너지 보급이 확대되기 위해서는 신재생에너지 시설에 대한 보조가 이루어져야 한다. 신재생에너지 설비는 초기 투자비가 많아서 정부의 지원 없이는 농가단위에서 설치가 어렵다. 현행 면세유제도가 한시적이기 때문에 이에 대비할 필요가 있고, 히트펌프와 같은 신재생에너지 설비가 대안이 될 수 있으므로 정부의 지원을 통해 보급할 필요가 있다. 특히 신규로 설치하는 첨단온실, 대규모 농어업회사의 유리온실, 대규모 비닐온실 등에 대해서는 신재생에너지 사용을 적극 권장할 필요가 있다. 신재생에너지 활용을 촉진하기 위해서는 시설시공 전문업체를 육성하여 농업여건에 맞는 시설을 설치할 수 있도록 해야 한다. 전문업체만 시공에 참여토록 제도화하여 부실시공을 방지할 필요가 있다. 또한 농업용 신재생에너지 및 에너지 절감을 위한 R&D의 지속적이고 체계적 추진이 필요하다. 신재생에너지 시설 공급가격이 현재는 매우 고가이나, 기술개발이 지속적으로 이루어진다면 공급가격을 크게 낮출 수 있어 수요 확대 가능성이 크다.

시설농가 입장에서는 생산뿐만 아니라 판매도 중요한 요소이다. 특히 시설농산물은 수출위주의 생산이 많기 때문에 수출확대 여부가 경영성과에 크게 영향을 미친다. 시설농산물의 수출 촉진을 위해 첫째, 생산농가와 수출업체간의 상호 구속력 있는 계약 체결을 통하여 안정적인 공급물량 확보와 균일화된 농산물을 생산해야 한다. 특히 안전농산물에 대한 요구가 커

짐에 따라 정부차원에서 수출 국가별, 품목별로 안전성 관리기준을 만들어 운영할 필요가 있다.

둘째, 수출농산물에 대한 신뢰성 및 품질경쟁력을 높이기 위해서 수확 후 선별, 저장, 포장, 판매까지 일관된 물류시스템 구축이 필요하다. 영세하고 낙후된 유통시설을 재정비하여 신선도 및 상품성을 유지해 나가야 한다. 이와 함께 품목특성을 고려하여 목표시장에 맞는 다양한 포장, 디자인을 개발하여 차별화한 상품생산에 주력하는 것도 상품성을 높이는 전략이다.

셋째, 안정적인 생산기반을 구축하기 위해 생산부터 수출까지 일괄하는 품목별 수출전문업체(조직)를 육성해야 한다. 품목별 수출전문조직을 통해 종자구입에서부터 재배단계, 수확·선별·포장·수출·안전성 및 품질관리·농가교육 등 모든 과정이 일괄적으로 관리되어야 한다. 이를 위해 뉴질랜드, 이스라엘, 네덜란드 등의 성공사례들을 벤치마킹하여 우리나라실정에 맞는 일원화된 수출관리 시스템을 만들 필요가 있다.

1990년대 들어 정부의 농업경쟁력 제고대책으로 시설의 현대화가 이루어지고 유통 및 수출 부문에 대한 투자가 지속되면서 우리의 시설원예산업은 양적·질적으로 많은 발전을 이룩하였다. 그럼에도 불구하고 원예선진국에 비교하면 아직 미흡한 부분이 많은 것 또한 사실이다. 더욱이 시설원예 산업을 둘러싼 국내외 여건을 보면 산업 발전에 부정적 요소도 많아 보인다. 이러한 상황에서 시설원예산업이 부문별 균형을 이루면서 재도약하기 위해서는 산업을 구성하는 각 주체들의 역할이 분명하고, 그 역할이 충분히 발휘되어야 한다. 정부는 정책프로그램을 개발하고 관련 주체들의 조정 역할을 담당하며, R&D기관은 선진기술 개발과 보급을 담당해야 할 것이다. 민간부분 관련업체 및 생산자(조직)들은 생산, 유통, 수출 등 고유 업무에 충실하면서 각 활동이 유기적으로 이루어질 수 있도록 상호 협력·보완하는 체제를 유지해야 할 것이다.

부 록 1

대규모 시설원예단지 조성에 대한 검토⁴¹

1. 대규모 시설원예단지 조성 동향

2008년 신정부의 출범과 더불어 원예산업의 경쟁력 제고와 수출확대 정책이 도입되었고, 이를 위해서는 네덜란드와 같이 대단위 유리온실 단지를 조성하여 대응해야 한다는 기조가 주류를 이루고 있다. 현재 시설원예산업 육성은 수출전문 유리온실단지 조성과 대규모 농어업회사 설립 등 크게 두 가지 사업으로 전개되고 있다.

1.1. 수출전문 유리온실단지 조성

수출전문 유리온실단지 조성의 배경은 FTA/DDA 등 시장개방 확대에 대응하여 선진국형 최첨단 시설을 통해 국내 원예산업의 경쟁력을 제고하기 위함이다. 특히 2012년까지의 수출목표인 100억 달러 달성을 위해 대규모 수출단지에서 고생산성, 고품질, 저비용 등 경쟁력 있는 수출농산물 생산을 목표로 하고 있다.

2009년부터 단지 당 50~100ha 규모의 2~3개 단지를 조성할 계획이다. 현재 검토되고 있는 부지로는 새만금, 영산강, 화옹지구와 같이 집단화된

⁴¹ 대규모 영농단지를 조성하여 운영할 필요성이 논의되고 있는 시점에, 최근의 논의동향과 시설원예 관련자들의 의견을 정리한 것이다. 대규모 시설원예단지의 구체적인 모습과 운영방안 마련을 위해서는 별도의 연구가 수행되어야 할 것이다.

대규모 단지 조성이 가능한 간척지이다. 단지 구성은 유리온실, 육묘장, 저온창고, 선별·가공장 등 수출농산물의 생산에서 출하까지 필요한 시설뿐만 아니라 체험시설 등이 포함된 복합단지를 고려하고 있다.

부표 1-1. 첨단유리온실 단지 구상 안

단위: ha

계	유리온실	육묘장	Packing House			체험시설, 도로 등
			저온창고	선별·가공장	집하장	
100	50	2	0.6	0.5	0.9	46

1.2. 대규모 농어업회사 육성

대규모 농어업회사 육성사업은 글로벌 수준의 경쟁력을 갖춘 농식품 수출 전문경영체를 육성하기 위한 취지에서 시작되었다. 따라서 사업 전개는 생산, 가공, 유통시설 및 연구시설 등이 결집된 복합(Complex) 형태의 수출 전진기지 역할을 지향하고 있다.

사업주체는 농업회사법인, 영어·영농조합법인, 상법상 일반회사의 단독 또는 컨소시엄 형태의 법인이다. 사업대상지는 새만금 간척지 700ha, 영산강 간척지 713ha 등 2개 지역이고 사업체 당 최소 규모는 100ha 이상이어야 한다. 정부는 간척지의 장기임대, 간척지에 공통적으로 요구되는 기반시설(도로, 용·배수로 등) 설치를 지원하고 대규모 농어업회사에 소요되는 비용은 사업시행자가 부담하는 것을 원칙으로 하고 있다.

현재 새만금 지역에 3개 업체, 영산강 지역에 4개 업체가 우선 협상대상자로 선정되었는데, 시설원예와 축산이 주종을 이루고 있다.

부표 1-2. 대규모 농어업회사로 선정된 우선 협상 대상자

지구	업체명	주요 품목
새만금 간척지	농산무역(유)	시설원예
	동부정밀화학, 동부하이텍 컨소시엄	시설원예, 자연순환형 유기농 한우 등
	새만금 초록마을	한우, 사료작물 등
영산강 간척지	한빛들(주)	시설원예 등
	장수채(주)	새싹채소 등
	대영산업컨소시엄	유기농양돈, 자연순환형 고급한우 등
	삼호용양영농조합	보리, 고구마, 한우 등

2. 대규모 시설원예단지 조성에 대한 의견

최근의 시설원예산업 육성을 위한 정부의 기조는 자본과 기술이 집약된 대규모 온실단지를 조성하여 수출을 전제로 하고 있다. 이러한 대규모 단지 조성에 대해, 수출확대를 위해서 꼭 필요하다는 의견과 1990년대의 전철을 밟을 수 있다는 우려의 목소리가 있다.

시설원예단지 조성에 대한 긍정적인 견해로는 현재의 시설규모로는 수출확대에 한계가 있고, 원예산업의 경쟁력 확보를 위해 규모화된 첨단시설 단지가 꼭 필요하다는 것이다. 반면 대규모단지에서 생산된 농산물이 내수로 흘러들어올 경우 기존농가에 큰 타격을 줄 뿐만 아니라 대규모 단지도 여러 가지 여건 때문에 성공하기 어려울 것이라는 견해가 있다.

부표 1-3. 대규모 시설원예단지 조성에 대한 찬반 의견

공정적 의견	<ul style="list-style-type: none"> - FTA/DDA 등에 대응하고, 원예산업의 경쟁력 확보를 위해 첨단원예단지 필요 - 현재의 시설규모로는 수출확대에 한계 - 시설농산물의 안전성과 고품질화를 위해서 첨단 시설단지 조성은 불가피 - 중국 등 경쟁국과의 경쟁을 위해서도 규모화된 첨단 시설단지 조성 필요
부정적 의견	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모 단지에서의 생산량이 내수 시장에 출하될 경우 기존 농가에 타격 - 과도한 초기 투자비용 부담으로 90년대의 유리온실 정책실패 재현 가능성 - 단지 입지조건, 생산성, 수출가능성, 수익성 등 사전 검토사항 미흡 - 간척지에 대규모 단지 조성은 일조량, 기상, 용수 등에서 불리한 요소가 많음. - 대규모 농업회사와 기존 영세 시설농가간의 갈등 소지

기존 시설단지 지원과 신규 대규모 시설단지 조성에 대한 전문가그룹의 의향 조사에서, 전체적으로 보면 기존단지와 신규단지를 병행 지원하자는 의견이 높게 나타나고 있다. 그러나 직업군별로 보면, 학계 및 연구기관의 경우는 기존 시설단지에 지속적으로 지원할 필요가 있다는 의견이 대세를 이룬 반면 정부 관련 기관의 경우는 기존단지와 신규단지를 병행지원하자는 의견이 많고, 생산 관련 업체의 경우는 기존단지·신규단지의 병행지원의 비중이 높기는 하나 기존 단지에 대한 지속적 지원 비율도 상당히 높은 편이다.

부표 1-4. 시설원예단지 지원에 대한 전문가 의견

단위: %

	전체	학계, 연구기관	정부 관련 기관	생산 관련 업체
기존 시설단지에 지속적 지원	30.4	52.8	17.1	38.4
기존 시설단지와 신규단지에 병행 지원	46.8	30.3	52.9	46.4
대규모 신규단지 조성 위주의 지원	22.8	16.9	30.0	15.0
계	100	100	100	100

자료: 한국농촌경제연구원의 원예전문가 조사자료, 2009.

시설원예농가들은 대규모 원예단지 조성에 대해 대체로 반대하는 경향이다. 반대 이유로는 국내 공급물량 증가로 생산물의 가격하락을 가장 우려하고 있으며, 다음으로는 과도한 투자비 대비 소득 저하를 들고 있다. 시설원예단지 조성에 대한 찬성 비율은 낮으나, 찬성 이유로 지속적 생산에 따른 수출확대 가능성이 높고 참여 농가의 소득 증가를 들고 있다.

부표 1-5. 대단위 시설원예단지 조성에 대한 시설농가의 의견

	찬성	반대	모름	계
응답수(명)	38	124	19	181
비율(%)	21.0	68.5	10.5	100

자료: 한국농촌경제연구원의 시설원예농가 조사자료

부표 1-6. 시설원예단지 조성에 대한 시설농가의 찬성, 반대 이유

	찬반 이유	응답수 (명)	비율 (%)
찬성	연중 지속 생산으로 수출확대 및 수출국 다변화 가능	13	38.2
	고품질 생산에 의한 참여농가의 소득 증가 예상	11	32.4
	첨단시설 활용 등 기술농업으로 전개 가능, 기타	10	29.4
	계	34	100
반대	국내 공급물량 증가로 원예농산물 가격 하락	50	47.2
	과다한 투자 및 투자비 대비 소득 저하	30	28.3
	해외시장에서의 경쟁 악화, 기타	26	24.5
	계	106	100

자료: 한국농촌경제연구원의 시설원예농가 조사자료

1990년대 유리온실 중심의 시설원예 정책에 대해 정책 실패라는 의견이 지배적이기는 하나 원예농산물의 수출에 눈을 뜨게 했다는 점에서는 나름대로의 의미를 부여할 수 있다고 평가된다. 1990년대 말 이후 현재까지는 그동안의 전철을 밟지 않기 위해 생산시설보다는 생산물의 품질개선이나 에너지 이용에 대한 소극적인 지원으로 전환되었다.

원예농산물의 품질제고를 통한 경쟁력 향상과 수출확대를 위해서 시설 현대화의 필요성에 대해서는 모두가 공감하는 사항이다. 다만 현재의 대규모 시설단지 조성에 대해서는 보다 신중한 접근이 필요한 것으로 보인다. 가장 큰 이유는 대규모 시설단지에서 생산되는 농산물은 수출을 목표로 하고 있는데, 수출이 여의치 못해 수출물량이 내수 시장으로 흘러들어올 경우 기존 시설단지까지 어려움에 처할 가능성이 높기 때문이다.

따라서 대단위 신규단지 조성에 앞서 우리 원예농산물의 내수시장과 수출시장에 대해 면밀한 검토가 선행되어야 한다. 즉 시장분리 문제, 수출국가, 수출품목 등을 확실히 검토한 후에 신규단지의 규모, 재배작물, 운영형태 등을 결정할 필요가 있다.

신규단지 조성 시에 고려할 사항은 온실의 형태와 냉난방 등 비용을 최

소화시킬 수 있는 다양한 방법이 모색되어야 한다. 1990년대에 유리온실 정책이 성공을 거두지 못한 가장 큰 이유는 과도한 초기 투자비였다는 점을 고려할 때 투자비를 크게 낮출 수 있는 한국형 온실과 냉난방 시스템을 개발하는 것이 중요하다. 즉 온실의 피복재, 냉난방시스템, 친환경적인 시설도입과 운용 등 환경친화적이면서도 저비용 구조의 온실설치 및 단지조성이 요구된다.

부 록 2

수출관련 지원제도

부표 2-1. 생산 및 유통 개선 관련 사업

	지원 대상	지원내용
농산물 저온유통체계 구축사업	<ul style="list-style-type: none"> • 원예농산물을 취급하는 생산자조직으로서 농수산물유통공사에서 실시하고 있는 산지유통종합평가 대상인 조직 중 2008년 평가결과 상위 50% 이내의 조직 • 습식유통 생산자조직 선정위원회에서 선정된 생산자조직 • 원예농산물을 취급하는 생산자조직(지역농협, 영농조합법인, 농업회사법인 등) 중 저온유통관련 원예농산물을 취급하고 있는 조직 	<ul style="list-style-type: none"> • 예냉설비(예냉실, 예냉기), 저온저장고, 저온선별장의 신규설치 및 개보수 • 저온수송차량 지원(원예농산물 수송용 냉장탑차(2.5톤 미만, 2.5톤 이상)) • 습식유통 시행에 따라 추가로 소요되는 비용 • 산지저온시설 지원: 국고보조 70%(보조 40%, 융자 30%), 자부담 30% • 융자조건: 연이율 3%(3년 거치 7년 상환) • 저온수송차량 지원: 국고보조 50%, 자부담 50% • 습식유통 지원: 국고보조 50%, 자부담 50%
시설원예 품질개선사업	<ul style="list-style-type: none"> • 사업대상자 및 사업계획의 적정성, 수출 및 운영실태 등을 종합평가하여 선정 • 계열화 수출조직 등 수출 농산물 전문생산조직 우선 선정 • 시설원예에너지이용효율화 사업을 지원받은 농업인은 본사업을 선정대상에서 제외 	<ul style="list-style-type: none"> • 공정육묘장, 양액채배시설, 복합환경 제어시설, 냉·난방·보온시설, 자동개폐기, 보광시설 관수시설, 예냉·저장·선별시설, ERP시스템 등 시설현대화 • 단지 증·개축: 유리온실, 자동화온실 증·개축 및 기존시설 구조개선 • 단지별 사업계획 확정결과에 따라 실소요액을 지원하되, 시설현대화는 단년 지원, 단지 증·개축은 2개년 지원 방식으로 추진 • 지원비율: 국고보조 20%, 국고융자 60%, 자부담 20%
시설원예 에너지 이용 효율화 사업	<p>10a이상 규모의 시설원예(채소·화훼) 농가로서 난방비 부담 경감을 위해 에너지 절감형 난방·보온시설 설치가 필요하다고 인정되는 농업인(농업법인 포함)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 절약형 냉·난방기 및 보온 시설 • 다겹보온커튼, 고효율(경유·전기·석탄·중유·목재) 난방기, 순환식 수막채배시설, 온풍난방 배기열 회수장치, 자동 보온덮개 등 • 지원형태: 농특회계 국고(보조 30%, 융자 20%), 지방비 30%, 자담 20% • 융자금리: 3% (3년 거치 7년 균등분할 상환)
원예전문 생산단지 지원사업	<p>정부지정 원예생산단지</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 부류별(과실, 채소, 화훼) 평가단지 순위에 따라 4등급(최우수, 우수, 일반, 저평가)으로 구분 • 수출물류비 차등지원(최우수 15%, 우수 10%, 일반/저평가 지원제외) • 최우수, 우수 단지를 대상으로 해외 선진물류 조사 기회 부여

자료: www.kati.net, 농림수산물유통사업시행지침서(2009)

부표 2-2. 수출업체 지원 사업

	지원대상	지원내용
수출업체 운영활성화 지원사업	국산 농식품 수출실적이 있거나 당해연도 수출계획이 있는 수출업체	<ul style="list-style-type: none"> 국산 농식품 수출업체의 원료 및 부자재 구입, 저장, 가공 등 운영자금 농안기금-용자, 사업의무는 대출액의 50% 수출의무 부여 수출업체별 전년도 수출액의 2배까지 지원한도 설정
농축산물판매 촉진사업	일정규모 이상의 국산농식품 수출업체로 지원대상으로 선정된 품목 및 수출인프라강화 사업대상자	<ul style="list-style-type: none"> 국산 농식품 수출물류비 및 수출인프라강화 사업비지원
농수산물 수출보험 및 환변동 보험 가입 지원 사업	농축산물 판매진비 지원대상업체	<ul style="list-style-type: none"> 한국수출보험공사의 “농수산물수출보험(패키지형) 또는 “환변동보험“ 가입 시 보험료 지원(보험료의 80% 지원)
농식품 수출선도조직 육성 사업	상호 구속력 있는 계열이 체결된 수출농가 및 수출업체(2009년 기준 13개 품목)	<ul style="list-style-type: none"> 수출선도조직이 조기 정착을 위한 우영사업비 일부지원(3년간 370백만원) 수출선도조직 물류비 인센티브 제공(3년간 표준물류비 15%, 2년간 10% 인센티브 부여) 정책자금지원 시 가점부여 우대(운영활성화 자금, 시설 현대화 자금 등)
수출전문인력 육성 사업	농식품 수출관련 업체 및 생산자 단체	<ul style="list-style-type: none"> 해외 선진 농업기관 현장교육 지원으로 수출전문 선도 농가육성 해외 재배기술 전문가를 초청하여 선진기술 습득을 위한 농가지도 농식품 수출전문업체, 생산자단체의 농식품 수출관련 전문교육 수강 지원을 통한 농식품 수출 전문업체 육성(교육 수강비 100% 지원)
수출물류비 지원사업	지원 대상 품목의 수출실적이 등록 신청 기준 과거 1년 이내 20만\$ 이상인 수출자	<ul style="list-style-type: none"> 국가별 표준수출물류비용을 기준으로 지원단가를 산정하여 예산범위 내에서 지원
수출농식품 공정거래 지원 신고제도	수출물류비를 지원받는 수출자	<ul style="list-style-type: none"> 공정거래 질서유지를 통한 건전한 수출기반 구축
선도유지제 구입지원,	농산물 수출 시 선도유지제를 사용한 업체	<ul style="list-style-type: none"> 수출농식품 수출 시 사용한 선도유지제 구입비의 50% 지원하되 5kg 박스당 1개 인정
수출자금 지원	최근 2년간 농림수산물 및 그 가공제품의 수출실적이 있거나 당해연도 수출계획이 있는 수출업체	<ul style="list-style-type: none"> 지원금리: 연 4% 대출기간 1년 이내 지원용도: 농림수산물 수출을 위한 원료 구입, 저장, 가공 등 운영자금

자료: www.kati.net, 농림수산사업시행지침서(2009).

부표 2-3. 안전 농산물 생산 지원 사업

	지원 대상	지원내용
수출 GAP 인증	수출농가, 영농법인 및 수출업체	<ul style="list-style-type: none"> · GAP지원 사업을 통해 토양(8), 수질(14), 잔류농약(102) 분석 비용 지원 · GLOBALGAP과의 동등성 인정 추진
수출채소류 안전성관리	수출농가, 영농법인, 수출업체	<ul style="list-style-type: none"> · 수출농산물 중앙안전성협의회 운영 및 일본 후생성 관계자 초청을 통한 검역협의 · 대일 채소류 수출업체 안전성 확보를 위한 사전 등록제 운영 · 수출 농산물 현지 검역비 지원 · 수출농산물 공인 및 공공검사기관 잔류농약 102항목 검사비 80% 지원
수출농산물 안전지킴이	정부지정 채소류, 과실류 원예전문생산단지	<ul style="list-style-type: none"> · 수출현장에서 농가, 업체의 안전성 관리 전반에 대한 지도, 교육, 점검실시, 책임관리 · 수출규격품 생산, 선별, 포장, 보관, 신선도 유지 등 품질 관리 지도, 점검 실시 · 수출현장에서 농가, 업체 대상으로 수출 전도사 기능 수행

자료: www.kati.net

부표 2-4. 해외 정보 제공, 조사 관련 사업

	제공정보	이용방법
농수산물 무역정보(KATI) 제공	<ul style="list-style-type: none"> · 무역정보 제공(무역뉴스, 무역자료, 지원사업, 통합검색), 통계자료 제공(수출입, 가격, 생산), 수출지원정보, 수출마케팅 정보, 수출실무정보 제공 	<ul style="list-style-type: none"> · 웹사이트 회원 가입 후 이용
농수산물 수출정보 SOS 운영	<ul style="list-style-type: none"> · 정보이용 고객의 개별 특화 요구 정보를 주문받아 전문적 맞춤정보 형태로 수집, 가공, 분석하여 제공함 	<ul style="list-style-type: none"> · 조사의뢰 및 결과 회신 방법: 팩스, 전화, 인터넷, 우편, 방문
농수산물 수출입 뉴스(FAX) 발행	<ul style="list-style-type: none"> · 주 2회(화, 금), 연간 96회 발행 · 박람회, 특관전 관련 정보, 해외시장 동향, 거래알선 내역, 수출입 동향 분석, 해외 가격 동향 	<ul style="list-style-type: none"> · 웹사이트 회원 가입 후 이용
인터넷 거래 알선 시스템(Agro Trade) 운영	<ul style="list-style-type: none"> · 거래 알선, 기업정보 검색, 해외바이어 정보, 번역 서비스, 해외 영문뉴스 	<ul style="list-style-type: none"> · 웹사이트 또는 공사 팀에 회원가입 신청서 양식 요청 후 이용

자료: www.kati.net

참고 문헌

- 강연구, 유영선, 강금춘, 백 이, 김영중. 2007. “시설원예용 수평형 지열히트펌프의 난방 성능 해석.” 『바이오시스템 공학』 제32권 제1호.
- 강진구, 이철희, 이인규. 2008.10. 『화란의 시설원예 경영분석-한국과 화란의 비교-』. 농촌진흥청 기술경영과.
- 강진구, 조경래, 유봉식. 2006.12. 『주요 절화류 재배유형별 경영분석』. 원예경영연구속보 06-2호. 농촌진흥청 원예연구소.
- 강창용, 권오복, 이웅연. 2008. 『농자재가격의 변동요인과 정책과제』. P107. 한국농촌경제연구원.
- 강창용, 박현태, 강난영. 2004. 『시설농업용 폐영농자재의 농가처리실태와 효율적 관리제도』. C2004-A1. 농림부.
- 강창용, 박현태. 2005. 『농업경쟁력 확보를 위한 농업기계화 정책방향과 농기계산업의 발전방향』. C2005-18. 한국농촌경제연구원.
- 강창용·박현태. 2006. 농업부문 바이오매스 이용활성화를 위한 정책방향과 전략 (1/2). 한국농촌경제연구원.
- 고관달 외. 2008. “로열티 지불에 대응한 원예작물 품종개발 현황과 과제.” 『농업전망 2008Ⅱ』, 한국농촌경제연구원.
- 국립원예특작과학원. “로열티 경감을 위한 신품종 개발보급”. 내부자료.
- 국제무역연구원 무역전략실(2008.12). “농산물, 수출에 활로 있다-국내외 농수산물 수출성공 사례와 시사점-.”
- 권용대, 박광배. 2006. 『충남 농산물 수출확대방안 연구』. 충남발전연구원.
- 김경필, 김연중, 한혜성. 2008. 『수출유망시장 분석과 대응방안-러시아를 중심으로-』. 한국농촌경제연구원.
- 김경필, 전창곤, 김연중, 한혜성, 채상현. 2008. 『계열화 수출전문조직 육성방안 수립을 위한 연구』. C2008-19. 한국농촌경제연구원.
- 김경필, 전창곤, 김연중, 한혜성, 채상현. 2008. 『백합 계열화 수출전문조직 운영모델 및 매뉴얼』. C2008-19. 한국농촌경제연구원.
- 김경필, 전창곤, 김연중, 한혜성, 채상현. 2008. 『파프리카 계열화 수출전문조직 운영모델 및 매뉴얼』. C2008-19. 한국농촌경제연구원.

- 김배성 외. 2006. “유가상승과 환율하락이 농업에 미치는 영향.” 연구자료 제33권
- 김병률 외. 2008.1. “농식품 수출기업의 성공요인.” 『농업전망』 2008 (I). 한국농촌
경제연구원.
- 김병률, 박성재. 2005. 『농산물 수출조직의 진단과 지원제도에 관한 연구』. R502. 한
국농촌경제연구원.
- 김병률, 전창근, 박기환, 변신의. 2006. 『농산물 수출유망품목 발굴 및 수출확대전략
수립 연구』. 농수산물유통공사.
- 김병률, 최지현, 김경필. 2001. 『21세기 시설원예산업의 지속발전방안에 관한 연구』.
C2001-11. 한국농촌경제연구원.
- 김수석, 박헌태, 박주영. 2003. 『장미품종 로열티 권리화 대응방안 연구』. 농림부.
- 김용환, 이규승. 2001. “농화학의 미래; 농화학 Review-농약산업의 미래와 전망.”
한국농화학회 40년사. 한국응용생명화학회(구 한국농화학회).
- 김재수. 2000. “중자기업의 인수합병(M&A)이 채소중자산업에 미치는 영향 분석.”
농촌경제 제23권 제4호. pp.69-85. 한국농촌경제연구원.
- 김종기. 2005.2. “원예작물 수출확대방안-품질관리를 중심으로”. 농수산물무역정보
통권 제196호. pp 2-12. 농수산물유통공사.
- 김충실, 박재화, 이상호. 2004. “AHP를 이용한 일본 수출용 전통주의 상품특성 우선
순위 분석.” 농업경영정책연구. 31,(2.). 한국축산경영학회·한국농업정책학회.
- 김태훈. “농식품 수출 및 지원제도 현황과 과제.” 한국농촌경제연구원 농식품 수출
심포지엄(농식품 수출의 현실진단과 정책방향). 2009.6.17
- 김헌태. 2008. “에너지 절감형 농업생산기반 조성.” 『Rural and Environment
Engineering Journal』.
- 남상원. 2008. 『남상원의 수출농업』. 농수산무역신문.
- 농림부. 2006. 『중자산업발전 중장기 대책』.
- 농림수산식품부 “주요 25 품목 생산·유통 분석 및 대책(2008.12).”
- 농림수산식품부, 농수산물유통공사. “수출유망농식품 통계정보(2008.3).
- 농림수산식품부. “농림수산식품 수출확대 5개년 종합계획(안).” 2008.5.
- 농림수산식품부. “농림수산식품 주요통계(2009).”
- 농림수산식품부. 2007.11. 『농식품 수출 중장기 종합대책-수출 100억불 달성을 위한
EIM 3055 전략』.
- 농림수산식품부. 농림수산사업시행지침서 연도별.
- 농림수산식품부. 농수산물유통공사. 2008.6. 『일본의 냉동기술을 활용한 농식품 수

- 출과 일식 세계화」.
- 농림수산물식품부, 농수산물유통공사. “2008 농림수산물식품 수출입동향 및 통계(2009.3).”
- 농림수산물식품부 외. 2009. 「농어업용 에너지 문제 해결을 위한 심포지엄」.
- 농수산물유통공사. 2007. 「감귤 파프리카 미국시장 진출여건 조사」.
- 농수산물유통공사. 2008. 「수출유망 농식품 통계정보: 세계 일류 30대 수출상품 생산·수출동향」.
- 농수산물유통공사 토마토 수출연구 사업단. 「토마토 해외시장 수출여건과 전략(일본, 대만)」. 2009.6.
- 농촌진흥청. 2007. 「FTA 대응 농축산물 경쟁력 강화를 위한 주요 품목별 기술 개발 전략」.
- 농촌진흥청 딸기연구사업단. 2007. 「딸기 연구개발 중장기 계획」.
- 농촌진흥청. 2008. 「시설원에 에너지 절감 가이드 북」
- 농촌진흥청 농업기계화 연구소. 2002. 「농업기계 수요동향 및 중고농기계 유통실태」.
- 목일진, 박교선, 김원희, 정재완, 윤수현. 2005. “로열티 대응 원예종자산업 발전방안.” 심포지엄. 농촌진흥청 원예연구소.
- 박승용, 박평식. 2007. 「대미 농산물 수출현황 및 수출사례」. 농촌진흥청 농업경영정보관실.
- 박승제. 2009. “농업용 면세유 보급구조의 문제점과 개선방안.” 「농업용 면세유 보급 구조의 문제점과 개선방안」, 이한성 의원 주최 정책토론회
- 박중추. 2000.11. “한국시설원에 산업의 발전 과정과 문제점.” 한국생물환경조절학회 심포지엄 및 기타간행물 시설원에 산업의 재도약 방안. pp.1-42. 한국생물환경조절학회.
- 박현태, 김연중, 이상민. 2007. 농업부문 바이오매스 이용활성화를 위한 정책방향과 전략(2/2). 한국농촌경제연구원.
- 박현태, 박기환, 정은미, 이두순. 2001. 「21세기 종자산업의 발전방향. C2001-19. 한국농촌경제연구원.
- 박현태, 박기환, 한혜성. 2006. 「FTA 추진이 화훼산업에 미치는 영향과 발전방향」. C2006-53. 한국농촌경제연구원.
- 배인태. 2003. 10. “농약산업 현황과 농약관리정책”. 나라경제 제14권 제10호 통권 제155호 pp.31-35 경제부처합동편집위원회.
- 산림청. 2009. 목재펠릿의 에너지 활용대책보고.
- 신인식. 2000. “비료산업에 대한 구조분석과 농협의 역할”. 한국협동조합학회 한국

- 협동조합연구.
- 신인식. 2000.12. “농기계산업의 시장집중이 생산성에 미치는 영향.” 韓國協同組合 研究 18. 韓國協同組合學會.
- 엄영철. 2007.9. “침단시설원예산업의 기술개발 현황과 전망.” 농어촌환경 제96호. pp.123-140. 한국농어촌공사 농어촌연구원.
- 에너지경제연구소. 2009. 「2008 에너지 총조사 보고서」, 지식경제부
- 오대근. 2000. “세계 채소 종자시장의 현황과 전망.” 「종자시장 변화에 따른 채소 육종 연구방향」. 농촌진흥청.
- 우제완. 2003. “한국 농약산업의 환경 현황에 관한 연구.” 상명대학교 자연과학연구소 자연과학연구.
- 윤병선. 2004. “농업관련산업의 세계화 전략과 그 영향: 농약 및 종자산업을 중심으로.” 産業經濟研究 제17권 제5호 통권55호. pp.1637-1653 韓國産業經濟學會.
- 이광진. 2004. “AHP에서 왜대칭행렬의 고유분해를 이용한 중요도 추정법의 제안” 응용통계연구. 17(1). 한국통계학회.
- 이두순, 박현태, 박기환. 「유리온실의 경영실태분석」. R400. 한국농촌경제연구원.
- 이두순, 박현태, 박기환. 1999. 「식물 유전자원 종합관리체계 연구」. C99-17. 한국농촌경제연구원.
- 이두순, 박현태, 박기환. 1997. 「화훼산업의 중장기 발전 방향」. R367. 한국농촌경제연구원.
- 이석건, 이용범, 엄영철, 이종원. 2009. “원예작물 생산성 극대화 시설구조 개선과 에너지 절감 대책.” 「시설원예작물 수출 증대 전략」. 제4회 원예산업정책토론회. (사)한국원예학회.
- 이영만, 박중춘. 1999. 8. “시설원예경영의 실증적 재무분석.” 시설원예연구 제12권 제1호. pp.10-28. 한국생물환경조절학회.
- 이영석 등. 2006. 「민간육성 활성화 방안 연구」. 국립종자관리소.
- 이재욱. 2009. “농식품 수출 및 유통정책방향.” 「시설원예작물 수출 증대 전략」. 제4회 원예산업정책토론회. (사)한국원예학회.
- 이재현. 2000. “우리나라의 종자산업 육성정책.” 농수산물무역정보 138(2000.4) pp.4-12. 농수산물유통공사.
- 임수길, 김정규, 양승룡, 조용성, 곽승준. 2001. 「비료공급제도 개선방안에 관한 연구」. 농림부.
- 정만철. 2008. “토종종자의 현재와 미래.” 과학원예. 제14권 제9호 통권153호.

pp.42-50 과학원예사.

- 정영호. 2000.8. “원예산업의 환경친화적 작물보호 발전방안.” 원예과학기술지. 18(4). pp.560-563. 한국원예학회.
- 정은미 외. 2008. 유가상승이 시설채소 농가에 미치는 영향. 연구자료 제46권.
- 지식경제부. 2008. 3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획, 보도자료.
- 최경주. 2005.10. “우리나라 친환경 시설원예 현황.” 한국생물환경조절학회 학술발표논문집 세계의 친환경 시설원예 기술동향 및 추계 국제학술대회 발표논문집 제14권 별2호. pp.65-84. 한국생물환경조절학회.
- 최철구. 2005. 「소면적 화훼류의 경영실태 분석」. 농업경영정보. 농촌진흥청 농업경영정보관실.
- 최철구 외. 2009. 「땅에서 찾아낸 에너지 보고」. 농촌진흥청
- 한국기계산업진흥회. 2002. 「농기계산업의 발전전략」.
- 한국채소종자산업발달사 편찬위원회 편. 2008. 「한국채소종자산업발달사」.
- 황갑춘. 2006. 「시설원예작물의 GAP 도입에 관한 연구」. 경상대 대학원.
- Grahame Dixie. 2005. *Horticultural marketing*. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.
- JIFSAN. 2002. *Improving the safety and quality of fresh fruit and vegetable: A training manual for trainers*.
- Tomas L. Satty. 1995. *Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. RWS Publications.
- Tomas. L. Sasty. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. Mcgraw-Hill.
- 農林水産省種苗課. 1988. 「種苗産業の將來ビジョン」. 農林統計協會.
- 日本施設園藝協會. 2001.2.27~28일. 「2001年 園藝中央セミナー」.
- 日本施設園藝協會. 각 연도. 「施設と園藝」.
- 中國統計摘要. 2000.5. 中國 國家統計局 編.

<인터넷 자료>

- 국립농산물품질관리원 홈페이지 <<http://www.naqs.go.kr/>>.
- 국립원예특작과학원 <www.nihhs.go.kr>.
- 국립종자원 <www.seed.go.kr>.
- 국제식물신품보호연맹(UPOV), <<http://www.upov.int/>>.
- 농림수산식품부 홈페이지 <http://www.maf.go.kr>.

- 농수산물유통공사 농수산물무역정보 <www.kati.net>.
농촌진흥청 <www.rda.go.kr>.
세계식량기구(FAO) 홈페이지 <<http://faostat.fao.org/faostat/>>.
일본 농림수산성 <www.maff.go.jp>.
통계청 홈페이지 <<http://www.nso.go.kr/>>.
한국농자재산업협회 <www.kamia.or.kr>.
한국무역협회 홈페이지 <<http://www.kita.net/>>.
한국작물보호협회 <www.koreacpa.org>.
한국종자협회 <<http://www.kosaseed.or.kr/>>.

연구보고 R600

시설원예산업의 재도약 방안

- 생산·수출 중심 -

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25)

인 쇄 2009. 11.

발 행 2009. 11.

발행인 오세익

발행처 한국농촌경제연구원

130-710 서울특별시 동대문구 회기동 4-102

전화 02-3299-4000 <http://www.krei.re.kr>

인쇄처 (주)문원사

전화 02-739-3911~5 E-mail: munwonsa@chol.com

ISBN 978-89-6013-144-6 93520

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.
무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.