

시설원예농업의 실태 및 육성방안에 관한 연구

강	정	일	수석연구위원
오	세	익	부연구위원
김	철	민	책임연구원
서	지	환	임시연구원



빈

면

머 리 말

우리 나라의 농업이 UR 협상의 위기를 극복하고 성장산업으로 탈바꿈하기 위해서는 대외 경쟁력이 있는 작목의 발굴, 생산비 절감, 품질 향상 등의 일대 혁신이 필요하다. 시설원예농업은 부가가치가 높고, 대외 경쟁력이 큰 작목으로 향후 성장 잠재력이 높을 것으로 예상된다.

또한 국민소득의 향상으로 식품 소비구조가 고급화, 다양화되면서 신선 녹황채소, 화훼 및 과실의 연중 수요가 증대되고 있다. 시설원예농업은 단경기에 고품질, 청정농산물을 주년생산함으로써 이러한 수요를 충족시키는 한편 노동력의 연중 생산화, 토지 및 노동생산성 향상을 통하여 농가소득 증대에도 기여하고 있다. 그러나 시설원예농업은 재배시설이 낙후되어 재배 및 작업환경이 불량하고, 품질 및 생산성 저위, 가격 불안정 등의 문제점이 많다.

이 연구에서는 시설원예농업이 당면하고 있는 문제점을 파악하고, 그 대책을 모색함으로써 시설원예농업을 고도의 자본·기술 집약적인 산업으로 육성하고, 우리 나라의 근간 고소득작목으로 키우기 위한 방안을 모색해 보았다. 아무쪼록 이 보고서가 시설원예농업을 육성하는데 조그마나 도움이 되기를 바라며, 미진한 부분에 대해서는 앞으로 계속해서 보완해 나갈 예정이다. 끝으로 이 연구에 도움을 주신 농림수산부 채소과, 과수화훼과, 농촌진흥청, 원예시험장 및 농민 여러분께 감사를 표한다.

1992. 12.

院長 許信行

빈

면

목 차

제 1 장 서 론

- | | |
|------------------------|---|
| 1. 연구의 필요성과 목적 | 1 |
| 2. 연구 범위 및 연구 내용 | 3 |
| 3. 연구방법 | 3 |

제 2 장 시설원예농업의 현황과 당면문제

- | | |
|---------------------------|----|
| 1. 시설원예농업의 중요성 | 6 |
| 2. 작목별 재배면적 및 생산 추이 | 7 |
| 3. 재배시설 및 기술실태 | 17 |
| 4. 시설원예 육성사업의 추진 현황 | 25 |
| 5. 시설원예농업의 당면문제점 | 28 |

제 3 장 시설원예농가의 경영실태와 수익성 분석

- | | |
|----------------------------|----|
| 1. 조사농가의 개황 | 31 |
| 2. 시설개선 선호도 분석 | 34 |
| 3. 경영실태 분석 | 38 |
| 4. 작목별 재배형태 및 수익성 분석 | 44 |

제 4 장 시설원예농업의 수요 분석 및 시설면적 추정

- | | |
|--------------------------|----|
| 1. 시설원예 농산물의 수요 분석 | 54 |
| 2. 시설원예 농산물의 수요 예측 | 59 |
| 3. 시설면적 추정 | 60 |

제 5 장 시설원예농업의 기술 발전 방향과 경제성 분석	
1. 시설원예농업의 기술 변천과정	64
2. 시설원예농업의 기술 발전 방향	67
3. 시설별 경제성 분석	68
제 6 장 시설원예농업의 육성방안	73

표 목 차

제 1 장

표 1- 1 시설원예농가 설문조사 지역	4
표 1- 2 시설원예농가 청취조사 지역	5

제 2 장

표 2- 1 시설원예농업 면적 추이(온실면적)	8
표 2- 2 시설채소 작물별 재배면적 추이	10
표 2- 3 국별 시설원예 면적	11
표 2- 4 일본의 시설원예 작물별 면적	12
표 2- 5 시·도별 시설원예 농가수 및 시설면적, 1991	13
표 2- 6 시설원예 면적 비율	14
표 2- 7 작물별 시설재배 비율	15
표 2- 8 시설원예 작목별 생산액 추이	16
표 2- 9 시설규모별 농가 분포	18
표 2-10 시설유형별 면적 비율	19
표 2-11 골재별 시설면적 비율	20
표 2-12 피복재료별 시설면적 비율	21
표 2-13 높이별 온실면적 비율	22
표 2-14 온실가온 여부와 가온시설의 종류(시설채소 기준)	22
표 2-15 환기방법별 면적 비율	23
표 2-16 온실내의 관수시설면적 비율(시설채소 기준)	24
표 2-17 성장작목 종합시범단지 육성사업의 업무분담 내용	25

표 2-18 성장작목 종합시범단지 육성사업 연차별 투자 계획	26
표 2-19 성장작목 1991 및 1992 사업 세부 내역(11개 지구)	27
표 2-20 시설원에 시범단지 조성사업의 규모	28

제 3 장

표 3- 1 도별 조사농가의 분포	32
표 3- 2 작목별 조사농가의 분포	32
표 3- 3 연령별 경영주의 분포	32
표 3- 4 학력별 경영주의 분포	33
표 3- 5 영농경력별 경영주의 구성	33
표 3- 6 호당 농지 소유면적	34
표 3- 7 온실유형의 선호도	34
표 3- 8 온실의 현재 높이와 선호 높이	35
표 3- 9 골재의 선호도	36
표 3-10 피복재료의 선호도	36
표 3-11 가온장치의 선호도	37
표 3-12 환기장치의 선호도	37
표 3-13 관수장치의 선호도	38
표 3-14 연고의 유무	39
표 3-15 연고가 있는 농가의 평균 고용인원과 고용개월 수	39
표 3-16 일고와 품앗이로 고용하는 연인원 수	39
표 3-17 일손부족이 가장 문제시 되는 작업	40
표 3-18 온실의 병해충 방제방법	40
표 3-19 연작피해를 방지하기 위한 대책	41
표 3-20 시설원에 작물재배에서 가장 어려운 점	41

표 3-21	현재 온실 설치 투자금액	41
표 3-22	현재 온실 설치 투자금액의 분포	42
표 3-23	금후 온실 신축시 투자금액의 분포	42
표 3-24	시설원예와 겸업하는 농사	43
표 3-25	온실재배 농산물의 출하방법	43
표 3-26	농가 수취가격 수준에 대한 의견	44
표 3-27	시설원예 경영시 가장 큰 문제점	44
표 3-28	시설채소의 재배시기 및 재배형태	45
표 3-29	시설화훼 재배시기	47
표 3-30	작물별 수익성 분석결과(1991~92 기준)	50
표 3-31	작물별 최고 및 최저소득	52
표 3-32	작물별 생산비 보장가격	52
표 3-33	시설원예농업의 경영비 분석	53

제 4 장

표 4- 1	채소류 1인당 연간 소비량	55
표 4- 2	화훼류 1인당 연간 소비액(1985 불변가격)	56
표 4- 3	단일방정식의 함수형태	57
표 4- 4	시설원예 작물별 소득탄성치	59
표 4- 5	시설원예 작물별 수요량 예측	60
표 4- 6	시설채소 면적 추정	61
표 4- 7	시설화훼 면적 추정	63

제 5 장

표 5- 1	시설원예농업의 기술 변천과정	66
표 5- 2	시설별 내부투자수익률 분석결과	72

그림 목 차

제 4 장

도 4-1 시설채소 온실면적 추정결과	62
도 4-2 시설화훼 온실면적 추정결과	63

第 1 章

序 論

1. 研究의 必要性和 目的

최근 우리 나라의 농업은 대내외적으로 여러 가지 어려움에 처해 있다. 내적으로는 영세한 경영규모, 생산기반의 취약, 노동력의 부족과 노임 상승, 농지의 감소와 지가 상승 등으로 농업의 수익성과 경쟁력이 저하되고 있다. 뿐만 아니라 농촌의 생활수준과 환경의 낙후로 이농이 증가하고 있으며, 이에 따른 농촌 노동력 부족의 악순환, 유휴농지의 증가 등으로 농촌의 활력이 상실되어가고 있다.

한편 외적으로는 국제화·개방화의 소용돌이에 휩싸이고 있다. 우리나라는 1986~89년에 나타난 국제수지의 반짝 흑자 때문에 GATT의 18조 B항(국제수지 적자국의 특혜조항)의 적용이 어렵게 되었고, 따라서 오는 1997년까지 대부분의 농산물시장을 개방할 수 밖에 없게 되었다. 설상가상으로 최근 진행되고 있는 우루과이 라운드 협상에서는 예외없는 관세화로 농산물 시장의 비관세 장벽을 모두 제거하려고 하며 미국의 클린턴 정부는 슈퍼 301조를 동원하여 자국이 비교우위를

가지고 있는 쌀, 쇠고기 등과 같은 농산물의 자유무역을 위하여 압력을 가해 오고 있다. 뿐만 아니라 가까운 중국에서는 값싼 노동력을 무기로 우리 나라 농산물 시장에 대한 전면적인 공세를 취하고 있다.

우리 나라의 농업이 이와 같은 국내외적 난관을 극복하고 성장산업으로 탈바꿈하기 위해서는 방어적인 농업에서 탈피하여 공격적인 농업으로 전환하지 않으면 안된다. 즉, 대외 경쟁력이 있는 작목을 선발하여 생산비를 낮추고, 품질과 수량을 향상하여 수출전략 품목으로 키워나가야 한다. 우리 나라와 같이 경지 면적이 좁고 노동력이 부족한 나라에서 이와 같은 혁신을 꾀하려면 토지와 노동력 중심의 농업에서 탈피하여 자본·기술 집약적 농업으로 전환하지 않으면 안된다. 시설원예농업은 고도의 자본·기술집약적 농업으로, 부가가치가 높고, 대외 경쟁력이 큰 작목으로, 향후 성장 잠재력 및 수출 가능성이 매우 높을 것으로 예상된다.

한편 국민소득의 향상으로 식품소비 구조가 고급화, 다양화되면서 신선 녹황채소, 화훼 및 과실의 연중 수요가 증대되고 있다. 세계의 농산물 생산과 소비 추세도 부피가 크고 값이 싼 농산물에서 고가의 고품질 농산물로 바뀌고 있다. 이러한 고급 농산물을 생산하기 위해서는 시설원예농업이 발전되어야 한다. 시설원예농업은 고품질, 청정 농산물을 주년생산함으로써 국민들의 식품 수요를 충족시키는 한편 노동력과 토지의 연중 생산화, 토지 및 노동생산성의 향상을 통하여 농가 소득 증대에도 기여하고 있다.

그러나 우리 나라의 시설원예농업은 재배시설이 낙후되어 재배 및 작업환경이 불량하고 생산성 및 품질이 낮으며, 가격이 불안정 하는 등 문제점이 많이 있다. 따라서 이 연구는 시설원예농업의 기술, 생산 및 경영 실태를 조사, 분석하고 문제점을 파악하여 그 대책을 강구함으로써 시설원예농업을 고도의 자본·기술집약적 농업으로 육성하기 위한 방안을 제시하고자 시행되었다.

2. 研究 範圍 및 研究 內容

시설원예농업은 시설채소, 시설화훼, 시설과수로 대별되며, 각각의 작목은 또 다시 수 십가지 작물로 세분된다. 따라서 이 연구에서는 모든 작물을 다루지 못하였고 각 작목별로 비중이 큰 2~5개 작물만을 대상으로 하였다. 즉, 시설채소 중에서는 오이, 고추, 토마토를, 시설화훼에서는 국화, 장미, 안개꽃, 카네이션, 난(심비디움)을, 시설과수에서는 감귤과 포도를 연구대상으로 선택하였다.

이 연구에서는 시설원예 농산물의 생산 및 수요측면에 중점을 두었고 유통, 수출, 시설원예 전후방산업(시설자재, 가공산업 등) 등은 다루지 않았다. 이러한 부분에 대해서는 추후 독립된 과제로 계속 연구할 예정이다. 이 연구의 주요 내용은 다음과 같다.

- 시설원예농업의 현황과 당면문제
- 시설원예농가의 경영실태와 수익성 분석
- 시설원예농업의 수요 분석 및 시설면적 추정
- 시설원예농업의 기술 발전 방향과 경제성 분석
- 시설원예농업의 육성방안

3. 研究方法

가. 문헌조사

기존 연구자료, 통계자료 및 농림수산부 정책자료 등을 참고로 시설원예농업의 중요성, 재배면적, 생산량 추이, 시설원예 육성사업의 추진 현황 및 재배기술 실태 등을 파악하였다.

표 1-1 시설원예농가 설문조사 지역

도 별	시	군
경기(9)	하남시, 고양시, 과천시, 성남시, 화성군, 용인군, 이천군, 파주군, 남양주군	
충북(2)	옥천군, 청원군	
충남(8)	서산군, 아산군, 태안군, 논산군, 부여군, 홍성군, 예산군, 천원군	
전남(8)	승주군, 보성군, 여천군, 구례군, 순천시, 광양군, 나주시, 나주군	
경북(5)	달성군, 경산군, 금릉군, 성주군, 상주군	
경남(9)	진주시, 김해시, 마산시, 진양군, 김해군, 의령군, 밀양군, 양산군, 창녕군	
제주(4)	제주시, 서귀포시, 북제주군, 남제주군	
부산(2)	강서구, 금정구	
계	47개 시·군	

나. 농가 우편 설문조사

시설원예농가의 경영 및 기술실태, 재배시설 현황, 당면문제점 등을 파악하기 위하여 농가 설문조사를 실시하였다. 조사지역은 8개 도 47개 군으로서 시설원예면적이 20ha 이상인 시·군을 선택하였다. 조사지역은 (표 1-1)과 같다. 표본수는 1개 시·군당 30~50개로 총 1,450개의 설문조사표를 발송하였다.

다. 농가방문 청취조사

설문조사의 취약점을 보완하고 시설원예작물별 수익성, 시설원예농업의 육성방안, 농민의 여론 파악 등을 위하여 시설원예농가를 방문, 청취조사를 실시하였다. 조사지역은 해당 작물을 많이 재배하는 주산단지를 중심으로 하였으며, 조사농가는 재배 및 경영능력이 비교적 높은 농가를 대상으로 하였다. 작물별 조사지역은 (표 1-2)와 같다.

표 1-2 시설원예농가 청취조사 지역

도 별	시 · 군	대 상 작 물
경 기	고양시, 파주군, 남양주군	채소, 화훼
충 남	서산군, 태안군	난(심비디움)
경 북	금릉군	포도
경 남	김해시, 진주시, 부산시, 밀양군, 창녕군, 함천군	채소, 화훼
제 주	서귀포시, 제주시, 북제주군, 남제주군	감귤

라. 기타조사

이 밖에도 시설원예농업의 전반적인 현황과 실태, 기술 수준, 육성 방안 등을 파악하기 위하여 원예시험장, 농촌진흥원, 대학, 화훼공판장 등의 전문가와 독농가를 방문, 의견을 청취하였다.

第 2 章

施設園藝農業의 現況과 當面問題

1. 施設園藝農業의 重要性

시설원예농업은 온도, 습도, 일조, 수분, 탄산가스 등과 같은 기상과 환경을 인위적으로 조절할 수 있는 시설물내에서 원예작물을 재배하는 농업으로서 최근 그 중요성이 크게 부각되고 있다. 시설원예 농업은 첫째, 농산물을 단경기에 생산함으로써 신선채소, 과일 및 화훼류의 공급기간을 연장시킨다. 시설원예농업은 보온과 가온을 통하여 작물 생산에 가장 중요한 온도를 인위적으로 조절할 수 있기 때문에 冬節期에도 농산물을 공급할 수 있다. 노지재배의 경우에는 봄과 가을에만 출하할 수 있는 상치, 무우, 배추 등도 시설내에서는 주년공급이 가능하며, 동절기에도 풋고추, 토마토, 참외, 수박 등을 쉽게 구입할 수 있다. 뿐만 아니라 장미, 국화, 카네이션, 안개초 등의 화훼류는 일년 내내 볼 수 있으며, 감귤, 포도 등도 본래의 수확기보다 3~5 개월 출하기가 앞당겨지고 있다. 이와 같은 기능은 최근 증가 일로에 있는 신선 녹황채소, 과실 및 화훼류의 단경기 수요를 충족시키고 있는

며, 국민의 보건 향상과 정서 함양에도 크게 기여하고 있다.

둘째, 고품질, 고부가가치, 청정농산물을 생산하여 농가소득을 증대시킨다. 시설원예 농산물은 노지작물의 비생산시기에 시설물 안에서 재배되기 때문에 병충해 발생이 비교적 적고, 따라서 농약 사용도 적어진다. 이와 같이 시설원예농업은 고품질, 청정농산물을 생산하며, 노지작물의 단경기에 출하되기 때문에 부가가치가 높고, 따라서 농가소득을 증대시킨다. 시설원예농업의 평당 소득은 15~62千원으로 수도작보다 10~44배나 높다(제3장 참조).

셋째, 토지 이용도를 제고시키며 노동력을 연중 생산화한다. 시설원예농업은 동절기의 유휴농지와 유휴노동력을 효율적으로 이용하기 때문에 토지 및 노동생산성을 향상시킨다. 이것은 국가적으로 보면 자원의 효율적인 활용면에서, 경영주체로 보면 소득증대라는 면에서 의의가 크다.

넷째, 시설원예농업은 토지 의존도가 비교적 낮고 자동화·공장화의 가능성이 크기 때문에 우리 나라와 같이 토지와 노동력이 부족한 나라에 적합한 발전형태이다. 시설원예농업을 고도의 자본·기술 집약적 농업으로 발전시킴으로써 농산물의 국제 경쟁력을 강화할 수 있으며, 수출도 증대시킬 수 있다.

2. 作目別 栽培面積 및 生産 推移

가. 시설의 면적

우리 나라의 시설원예농업이 처음 시작된 것은 1920년대이다. 그러나 그 때에는 시설도 보잘것 없었고, 온실면적도 조사된 바 없었다. 우리 나라 시설원예농업이 본격적으로 발전하기 시작한 것은 농업용 프라스틱 필름이 대량으로 값싸게 보급되고 시설원예 농산물에 대한

표 2-1 시설원예농업 면적추이 (온실면적)

단위: ha

연 도	시 설 채 소	시 설 화 훼	시 설 과 수	계
1975	1.744	91	-	1.835
1980	7.141	180	-	7.321
1985	16.569	581	-	17.150
1986	18.822	764	-	19.586
1987	20.471	855	-	21.326
1988	21.567	1.039	-	22.606
1989	22.220	1.346	-	23.566
1990	23.698	1.752	435	25.885
1991	26.780	2.229	1.098	30.107
	(89.0)	(7.4)	(3.6)	(100.0)

주: ()내는 백분율임.

자료: 농림수산부, 「91 채소 생산실적」, 1992.

농림수산부, 「91 화훼 재배현황」, 1992.

박중춘외, 「시설원예 현대화하우스 모델설정 및 재배효과에 관한 연구」, 농촌진흥청, 1991, 1992.

수요가 증가하기 시작한 1970년대 후반 부터이다. 이 시기 이후의 시설면적의 증가 추세는 (표 2-1)에 나타나 있다.

시설면적은 매년 확대되어 1975년에 1.835ha에서 1991년에는 30.107ha로 16배 이상 증가하였으며, 연평균 19%의 높은 증가속도를 보이고 있다. 시설원예농업은 타 농산물 수익성의 상대적 저하, UR협상에 대비한 경쟁력 제고 등의 영향으로 최근에 증가속도가 한층 더 빨라지고 있다. (표 2-1)을 보면 연평균 시설증가 면적은 1970년대의

1,000~1,100ha에서 1980년대에는 1,700~2,000 ha로 늘어났으며 1990~91년 사이에는 무려 4,222ha가 증가하여 과거보다 2배 이상 증가속도가 빨랐다.

시설원예농업을 작목별로 보면 시설채소가 89~98%로 대부분을 차지하고 있으며, 시설화훼와 시설과수의 면적 비율은 각각 7%, 4%로 비중이 아주 작다. 이러한 구성비는 최근에 급격한 변화를 보이고 있는데, 시설화훼의 증가속도가 시설채소보다 빨라 시설화훼의 비중이 점점 상승하고 있다. 또한 최근에는 감귤, 포도, 금감, 키위, 복숭아, 단감 등 시설과수의 면적이 증가하고 있으나 정확한 통계자료가 미비된 실정이다.

시설채소의 연도별 延栽培面積은 (표 2-2)에 나타나 있다. 시설채소 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 작물은 과채류(50~60%)이며, 그 다음이 엽채류(20~30%), 근채류(6~11%)의 순으로 재배면적이 많았다. 과채류 중에서는 수박, 참외, 딸기 등 조기출하로 높은 가격을 받을 수 있는 작물의 재배가 증가하고 있는데, 특히 수박의 증가속도가 매우 빠르다. 오이와 풋고추는 축성재배, 반축성재배 및 억제재배를 통하여 거의 1년내내 출하된다. 엽채류 중에는 배추, 상치, 시금치가 많이 재배되고 있으며 근채류에는 얼갈이 무우, 알타리 무우 등과 같은 봄 무우 계통이 주류를 이루고 있다. 한편 기타 작물로 파, 미나리, 들깨, 산나물 등의 시설재배가 증가하고 있으며 결구상치, 셀러리, 홍당무 등과 같은 양채류의 재배도 확대되고 있다.

우리 나라의 시설원에 면적을 외국과 비교해 보면 (표 2-3)과 같다. 한국의 시설면적은 총 30,107ha로 일본(48,811ha) 다음으로 세계에서 2위를 차지하고 있다. 그 다음이 이탈리아, 스페인의 순이며 네델란드와 프랑스의 시설면적은 1만ha 미만으로 세계에서 각각 5위와 6위를 차지하고 있다. 그러나 유리온실의 면적은 네델란드가 9,500ha로 제일 많으며, 일본과 프랑스가 약 2,000ha로 그 다음 순위를 달리고 있다. 한국의 유리온실 면적은 100ha로 시설원에 전체 면적의

표 2-2 시설채소 작물별 재배면적 추이

단위: ha

구 분	1980	1985	1990	1991
근 채 류	1,899	2,666	2,500	3,022
무우	1,764	2,488	2,485	3,002
당근	135	178	20	21
엽 채 류	5,407	6,390	8,569	10,789
배추	3,779	3,642	3,673	4,595
상치	1,262	1,875	2,393	3,411
시금치	192	477	2,224	2,478
양배추	46	100	78	75
썩갓	128	296	201	230
과 채 류	10,106	18,312	24,180	27,570
수박	1,027	3,292	5,404	7,426
참외	2,838	4,321	4,209	5,014
오이	1,392	2,426	3,929	4,664
딸기	1,914	3,449	4,715	4,003
고추	1,611	2,412	2,096	2,483
토마토	888	1,648	1,992	1,932
호박	368	695	1,647	1,689
기타	68	69	188	355
기 타	478	1,220	4,739	6,474
합 계	17,890	28,588	39,994	47,855

주: 延 재배면적임.

자료: 농림수산부 「91 채소 생산실적」, 1992.

표 2-3 국별 시설원에 면적

단위: ha

구 분	한 국	일 본	이탈리아	스 페 인	네델란드	프 랑 스
비닐온실	30,007	46,737	15,400	12,100		4,000
유리온실	100	2,074	1,600	50	9,500	2,000
계	30,107	48,811	17,000	12,150	9,500	6,000

자료: 권영삼, “시설원예의 잠재력과 발전방향,” 「농어촌 구조개선사업의 성과와 전망」, 농어촌진흥공사, 1992.

0.3%에 불과하다. 그나마도 국가기관 또는 기업이 실험용 또는 관상용 등 비영리적으로 운영하는 것이며, 농민이 소유하여 영리적으로 운영하는 것은 전무한 실정이다.

일본의 시설원에 면적을 좀더 세부적으로 분석해 보면 (표 2-4)와 같다. 일본의 유리온실은 시설원에 면적의 4.2%에 불과하며, 나머지 (95.8%)는 모두 비닐온실이다. 그러나 이들 비닐온실은 우리 나라와 같이 棟高가 낮고 낙후된 수준의 비닐온실이 아니라 철근 또는 角柱를 이용한 현대식 시설로서 자동화 또는 반자동화시설을 갖추고 있는 것이 대부분이다. 전체 시설원에 면적중 채소, 화훼 및 과수가 차지하는 비중은 각각 69.3%, 11.4%, 19.3%로 채소류의 비중이 월등히 높다.

채소중에는 과채류가 88%로 대부분을 차지하며, 과채류 중에서는 딸기, 오이, 토마토 등의 재배면적이 많다. 화훼류에서는 국화, 카네이션, 장미의 비중이 높고, 과수에서는 감귤, 포도, 복숭아 및 열대과실이 주로 온실내에서 재배된다. 온실 중에서 채소 및 화훼 재배용은 모두 고정형 온실이며, 과수 재배용의 약 50%는 비가림 간이온실이다. 유리온실에는 화훼류가 약 49%를 차지하며, 채소류 41%, 과수류가 10% 정도 재배되고 있다. 채소류 중에는 온실메론이 52%, 토마토

표 2-4 일본의 시설원에 작목별 면적

단위: ha, %

구 분	유 리 온 실				비 닐 온 실				계			
	채소	화훼	과수	계	채소	화훼	과수	계	채소	화훼	과수	계
면 적	841	1,019	214	2,074	32,997	4,547	9,193	46,737	33,838	5,566	9,407	48,811
(비 율)	(1.7)	(2.1)	(0.4)	(4.2)	(67.6)	(9.3)	(18.8)	(95.8)	(69.3)	(11.4)	(19.3)	(100.0)

자료: 河野敏明, 「日本 施設園藝의 發展過程과 諸問題」, 1992.

30%, 오이 13%, 기타 5%로, 유리온실내에서는 화훼, 온실메론과 같은 고소득, 고품질, 고부가가치 농산물이 주로 재배되고 있다.

우리 나라의 시설원에 면적을 도별로 살펴보면 (표 2-5)와 같다. 처음 시설원예가 시작된 곳은 서울, 부산 등과 같은 대도시 주변이었으나 교통이 발전하면서 기온이 따뜻한 남부지방으로 재배면적이 확대되었다. 1991년의 시설원예 면적은 경남이 6,540ha로 제일 많고, 그 다음이 경북, 충남, 경기, 전남의 순으로 재배면적이 많았다. 단일 시·군으로는 경북 성주군이 2,600ha로 시설면적이 제일 넓었고, 경남 진양군과 밀양군, 경기도 고양시, 충남 논산군 등이 1,000~1,200ha 규모로 그 다음 群을 형성하고 있다.

시설채소는 경남북, 충남, 경기, 전남의 순으로 재배면적이 넓었는데 경남북, 전남, 충남은 겨울철에 따뜻하기 때문에 재배에 고온을 요하는 과채류를, 경기도는 저온성 작물인 엽채류와 근채류를 많이 재배하고 있다. 또한 엽·근채류는 가격에 비하여 부피가 크기 때문에 경기도가 남부지방보다 수송면에서 유리하며 과채류는 수송비가 적게 들기 때문에 가온비가 적게 드는 남부지방에서 주로 재배되고 있다. 시설화훼는 고양시를 중심으로 한 경기도와 김해, 진양, 창원군을 중심으로 한 경남에 주로 분포하고 있으며 蘭 종류는 여름철에 시원하고 겨울철에 따뜻한 충남 해변가에 재배면적이 넓게 분포해 있다.

표 2-5 시·도별 시설원에 농가수 및 시설면적, 1991

단위: 명, ha, %

시·도별	시설원에 농가수	시 설 면 적		
		시 설 채 소	시 설 화 훼	계
서 울	1,549	193	185	378 (1.3)
부 산	2,110	982	226	1,208 (4.1)
경 기	11,564	3,629	812	4,441 (15.3)
강 원	2,307	400	364	36 (1.5)
충 북	2,456	500	19	519 (1.8)
충 남	16,192	4,392	104	4,496 (15.5)
전 북	5,835	2,250	81	2,331 (8.0)
전 남	14,307	3,356	165	3,521 (12.1)
경 북	15,549	4,856	58	4,912 (16.9)
경 남	21,166	6,145	395	6,540 (22.5)
제 주	3,783	77	148	225 (0.8)
계	96,818	26,780	2,229	29,009 (100.0)

자료: 농림수산부, 「91 채소 생산실적」, 1992.

농림수산부, 「91 화훼재배 현황」, 1992.

농림수산부, 「90 농업총조사」, 전국편, 1991.

시설채소의 주산지를 살펴 보면 토마토는 충남 부여군이 전국적으로 재배면적이 제일 넓었고 오이는 전남 광주시, 승주군, 고흥군과 경남 진양군, 창녕군, 강원도 춘성군에 주산단지가 분포해 있다. 딸기는 충남 논산군, 경남 밀양군, 전남 담양군에서 많이 재배한다. 수박과 참외는 경북 성주군이 전국에서 단연 1위이며 경남 함안군과 의령군, 충남 부여군에서도 재배면적이 증가하고 있다. 고추는 경남 진양군, 밀양군, 창녕군에서, 상치는 경기도 하남시, 남양주군, 고양시 등에 주산단지가 형성되어 있다.

나. 농업에서 시설원예가 차지하는 비중

원예작물 총재배면적에 대한 시설재배 면적의 비율은 (표 2-6)에 나타나 있듯이 매년 증가하고 있다.

시설채소의 경우 1975년에 2.6%에 불과하던 것이 1991년에는 13.8%로 5배 이상 증가하였다. 이것은 국민소득 증가로 인한 시설원예 농산물의 수요 증대와 기술 향상에 의한 생산비 절감으로 시설원예 농업의 수익성이 높아졌기 때문인 것으로 분석된다¹⁾. 시설화훼의 경우에는 이러한 현상이 더욱 현저하다. 1975년에 8.5%에 불과하던 시설화훼의 비율이 1991년에는 56.5%로 증가하여 화훼 전체면적의 반이

표 2-6 시설원예 면적 비율

단위: ha

구 분		1975	1980	1985	1990	1991
채 소	총재배면적(A)	250,109	377,142	365,815	316,604	347,289
	시설재배면적(B)	6,611	17,890	28,588	39,994	47,855
	B/A (%)	2.6	4.7	7.8	12.6	13.8
화 훼	총재배면적(C)	1,070	1,280	2,169	3,503	3,947
	시설재배면적(D)	91	180	571	1,752	2,229
	C/D (%)	8.5	14.1	26.3	50.0	56.5

자료: 농림수산부, 「91 채소 생산실적」, 1992.

농림수산부, 「91 화훼 재배현황」, 1992.

1) 일본의 경우에는 면적으로 보면 14.0%, 수확량으로 보면 20.1%가 온실에서 생산되고 있음(河野敏明, 1992)

표 2-7 작물별 시설재배 비율

작 물 별		총 생산량(A)	시설재배 생산량(B)	B/A (%)
근 채 류	무 우	1,558千M/T	93.8千M/T	6.0
	당 근	122	0.4	0.3
엽 채 류	배 추	2,731	171.5	6.3
	상 치	114	71.5	62.8
	시금치	91	36.4	40.1
	양배추	201	2.3	1.2
과 채 류	수 박	724	208.8	28.8
	참 외	203	136.3	67.0
	오 이	267	176.5	66.0
	호 박	111	38.7	35.0
	토마토	90	74.5	82.4
	딸 기	101	75.8	75.4
	가 지	23	3.7	16.3

자료: 농림수산부, 「91 채소 생산실적」, 1992.

상이 온실에서 재배되고 있다. 작물별로 시설재배 비율을 살펴보면 (표 2-7)과 같다.

일반적으로 比價(단위 중량당 가격)가 높은 과채류가 比價가 낮은 엽채류나 근채류보다 시설재배 비율이 높았다. 이것은 단위 중량당 가격이 높고, 수송이 용이하며, 타작목보다 수익성이 높기 때문인 것으로 사료된다. 과채류 중에는 토마토의 시설재배 비중이 82.4%로 가장 높고, 그 다음이 딸기(75.4%), 참외(67.0%), 오이(66.0%)의 순으로 시설재배 비율이 높았다. 실제로 토마토, 딸기, 참외, 오이 등은 축성재배, 반축성재배 및 억제재배가 성행하여 일생을 노지에서만 재

배되는 경우는 거의 찾아 보기 힘들다. 최근에는 주로 노지재배에 의하여 생산되던 수박과 호박도 조기출하를 목적으로 시설에서 재배하는 경향이 높아지고 있다.

엽채류 중에는 상치와 시금치의 시설재배 비율이 높았다. 특히, 상치는 성장속도가 빨라 온실내에서 1년에 6~10회의 생산이 가능하며, 양액재배의 경우 이보다 재배기간을 더 단축시킬 수 있어 생산의 공장화가 가능하다. 근채류의 시설재배 비중은 아주 낮는데, 이는 대부분의 근채류는 저장성이 좋아 시설재배의 필요성을 느끼지 않기 때문인 것으로 보인다. 그러나 최근에는 열무, 열갈이 무, 알타리 무 등을 이른 봄에 출하할 목적으로 서울 근교에서 온실재배하는 농가가 늘어나고 있다.

시설원에 작목별 생산액과 그것이 농업 총생산에서 차지하는 비중은

표 2-8 시설원에 작목별 생산액 추이

단위: 억원

구 분	1986	1987	1988	1989	1990	1991
시설채소	2,964	4,160	4,075	6,949	7,513	11,449
· 과채류	2,478	3,808	3,659	6,198	6,587	10,160
· 엽채류	344	272	319	558	754	1,050
· 근채류	103	52	61	131	106	130
· 기 타	39	28	36	62	66	109
시설화훼	283	347	533	946	1,197	1,760
계	3,247	4,507	4,608	7,895	8,710	13,209
농업GDP중 시설원의 비중	3.7	4.8	4.1	6.6	6.7	9.6

주: 1) 농림수산부 「91 채소 생산실적」 및 「91화훼재배 현황」을 기초로 산출하였음.

2) 시설과수는 자료 미비로 제외하였음.

(표 2-8)에 나타나 있다. 시설원에 총생산액은 1986년에 3,247억원에서 1991년에는 13,209억원으로 4배 이상 증가하였으며 1990~91년 한해 동안에는 무려 51%나 증가하였다. 이와 같은 증가는 시설원에 농산물의 높은 수익성과 행정기관의 권장과 지원에 따른 시설면적 증가에 원인이 있는 것으로 보인다.

작목별로 보면 시설원에 총생산액중 시설채소의 비중이 86~90%로 대부분을 차지하고, 시설화훼는 10~14%에 불과하다. 그러나 최근에는 시설화훼의 면적이 빠른 속도로 증가하고 있어 시설화훼 생산액의 비중이 높아질 것으로 전망된다. 시설채소중에는 과채류의 비중이 높으며(85~90%), 比價가 낮은 근채류와 엽채류의 생산액은 상대적으로 적다. 농업 국내 총생산액(GDP)에 대한 시설원에 생산액의 비율은 1986년에 3.7%에서 1991년에는 9.6%로 상승하여 시설원예가 농업에서 차지하는 비중이 매년 증가하고 있음을 보여주고 있다.

3. 栽培施設 및 技術實態²⁾

가. 온실경영규모

시설원에 농가의 호당 평균 시설면적은 (표 2-9)에 나타나 있다. 조사된 농가의 평균 온실면적은 858평으로 300~600평 규모의 농가가 37%로 제일 많고, 그 다음이 600~900평, 900~1,200평의 순으로 많았다. 전체적으로 600평 이하의 온실을 경영하는 농가가 51%, 900평 이하는 71%를 차지하여 경영의 영세성을 말해 주고 있다.

2) 본 절에서는 원칙적으로 농림수산부에서 발표한 전국적인 자료를 인용하였다. 그러나 필요한 자료가 미비된 경우 본 연구에서 실시한 설문조사와 농가면담 조사결과를 종합하여 분석하였다.

표 2-9 시설규모별 농가 분포

단위: %, 평

구 분	300평이하	300~600	600~900	900~1,200	1,200~1,500	1,500평 이상	계	평균면적
시설채소	18.1	43.4	16.8	12.7	8.1	0.9	100.0	736
시설화훼	5.8	23.2	26.1	27.5	11.6	5.8	100.0	1,148
시설과수	4.6	13.6	22.7	31.8	18.2	9.1	100.0	1,172
계	14.4	36.9	19.2	17.3	9.6	2.6	100.0	858

시설채소의 평균 경영규모는 736평으로 시설화훼 및 시설과수의 2/3에도 못 미치고 있으며, 규모별 농가분포 또한 300~600평 규모의 농가가 43.4%로 가장 많았다. 이와 같은 현상은 시설채소의 경우 짚 후작 또는 田 후작으로 소규모로 재배하는 농가가 많기 때문이다. 이러한 농가의 경우 일시형 간이 온실을 이용하고 있어 생산성이 낮고 기술 향상을 기대하기 어렵다.

시설화훼와 시설과수의 경우에는 호당 경영규모가 1,200평 가까이 되어 어느 정도 규모화되고 있음을 보여 주고 있다. 이러한 작목에서는 농가분포도 900~1,200평 규모가 제일 많은데, 이는 2인의 가족 노동력으로 경영할 수 있는 적정규모가 1,000~1,200평인 때문으로 사료된다.

나. 시설 설치장소 및 시설유형

시설 설치장소와 시설유형은 (표 2-10)에 나타나 있다. 온실은 74.2%가 논에 설치되고 있는데, 경남, 전남 등 기온이 따뜻하여 이모작이 가능한 지역은 논에 설치하는 비율이 높다. 시설방법은 일시형(여름에는 논이나 밭으로 이용하고 겨울에만 온실로 이용하는 형태)이 71.3%로 주류를 이루고 있는데, 이는 이모작 지대에서 수도의 후작으로 시설원예를 많이 하고 있기 때문이다.

표 2-10 시설유형별 면적 비율

단위: %

설치장소		시설방법		시설형태		시설유형			
논	밭	일시형	고정형	단동	연동	터널형	아취형	양지붕형	3/4지붕형
74.2	25.8	71.3	28.7	89.4	10.6	57.4	38.2	3.7	0.7

자료: 농림수산부, 「91 채소 생산실적」, 1992.

시설형태는 단동이 대부분(89.4%)으로 논에 설치하는 온실일수록, 또 일시형 온실일수록 단동으로 설치하는 경향이 높다. 시설유형은 棟高가 낮고 작업환경이 불량한 터널형이 57.4%로 제일 많고, 그 다음이 아취형으로 38.2%를 차지하고 있으며 양지붕형과 3/4지붕형은 비율이 아주 낮다. 최근에는 아연도금 파이프의 보급이 확대되면서 아취형 온실이 증가하는 추세이며, 유리온실 또는 PC온실은 대부분 양지붕형 또는 3/4지붕형으로 설계되고 있어 앞으로 이러한 유형의 온실이 증가할 것으로 보인다. 현재 많은 비중을 차지하고 있는 일시형, 단동 및 터널형 온실은 작업환경이 불량하고 온실내부의 환경 조절시설이 모두 수동식이기 때문에 노동력이 많이 소요된다. 또한 일시형 온실은 매년 온실을 새로 설치해야 하므로 온실 설치노력이 많이 들고 자동화시설을 할 수 없는 단점도 있다.

다. 골재 및 피복재료

골재별 시설현황은 (표 2-11)에서 볼 수 있다. 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것은 아연도금 파이프로 약 80%를 점하고 있다³⁾. 그 다

3) 아연도금 파이프는 일명 펜타이트 파이프라고 불리우고 있는데 이는 아연도금 파이프가 일본에서 처음 개발되었을 때의 고유상품명을 따온 것으로 올바른 호칭이 아니다.

표 2-11 골재별 시설면적 비율

단위: %

구분	아연도금 파이프	철골	목죽재	PVC 파이프	기타	계
시설채소	81.7	4.3	12.3	1.7	0.0	100.0
시설화훼	70.5	5.4	19.6	2.1	2.4	100.0
시설과수	80.9	9.1	3.0	0.9	6.1	100.0
전 체	79.9	5.1	12.0	1.5	1.5	100.0

음은 목죽재(12.0%)와 철골(5.1%)이며, PVC 파이프나 기타 골재의 비중은 아주 낮았다. 경미한 차이이지만 시설채소와 시설화훼의 경우에는 아직도 목죽재를 많이 사용하고 있고, 시설과수에서는 시설채소와 시설화훼에 비하여 철골을 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다. 이것은 시설과수의 경우 최근에 설치한 온실이 많고 시설채소나 시설화훼의 경우에는 오래된 시설이 많기 때문인 것으로 사료된다. 이러한 목죽재 온실은 앞으로 시설 현대화사업이 추진되면서 점차 아연도금 파이프나 철골로 바뀔 것으로 예상된다.

피복재료별 시설면적 비율은 (표 2-12)에 나타나 있다. 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것은 PE(polyethylene)필름이며(67.5%), EVA(ethylene vinyl acetate)와 PVC(poly vinyl acetate)필름은 보급률이 낮다. 일반적으로 PE 필름은 보온력과 내구성이 EVA와 PVC 필름보다 떨어지고, 신장력이 낮아 잘 찢어지며, 물방울이 잘 맺혀 광투과성을 저하시키는 단점이 있다. 최근에는 무적성과 내구력이 큰 양질의 PE 필름(3중 필름, 장수 필름, 슈퍼장수 필름 등)이 개발, 보급되고 있으나 아직도 그 품질은 EVA 또는 PVC 필름보다 낮다. 작물별로 보면 시설화훼 및 시설과수의 경우에는 시설채소에 비하여 EVA 필름이나 PVC 필름의 보급률이 월등히 높는데, 이는 시설화훼

표 2-12 피복재료별 시설면적 비율

단위: %

구 분	PE필름	EVA필름	PVC필름	기 타	계
시설채소	73.0	16.3	10.4	0.3	100.0
시설화훼	49.2	32.8	15.6	2.4	100.0
시설과수	57.1	31.3	8.6	3.0	100.0
전 체	67.3	20.8	10.9	1.0	100.0

자료: 농림수산부 「91 채소 생산실적」 1992.

박중준외, 「시설원에 현대화하우스 모델설정 및 재배효과에 관한 연구」, 농촌진흥청, 1991, 1992.

및 시설과수는 수익성이 높고, 또 품질 향상을 위하여 양질의 환경이 요구되기 때문인 것으로 분석된다. 앞으로 시설 현대화사업이 추진되고, 수출 촉진을 위하여 고품질의 농산물 생산이 필요하게 되면 EVA 필름, PVC 필름을 비롯한 PET, PC(polycarbonate), 유리 등과 같은 고급 피복재료의 보급률이 높아질 것으로 보인다.

라. 온실의 높이와 내부시설

작물별 온실의 높이는 (표 2-13)에 나타나 있다. 온실의 높이(중앙의 가장 높은 곳의 높이)는 2~3m가 52.5%로 제일 많고, 그 다음이 3~4m, 4m 이상, 2m 이하의 순으로 면적이 많았다.

전체적으로 보아 3m 이하의 온실이 63%로 많은 비중을 차지하고 있는데, 이러한 온실은 측고가 1.5~2m에 불과해 온실내의 환경조절(특히, 온도 및 습도의 급격한 변화)이 불량하며, 작업환경이 열악하여 노동력도 많이 소요된다. 작물별로 보면 시설채소의 경우에는 3m 이하의 온실이 75%를 차지하여 온실 현대화사업의 시급함을 말해주고 있다. 시설화훼와 시설과수의 경우에는 이보다는 훨씬 양호하나 이상

표 2-13 높이별 온실면적 비율

단위: %

구 분	2m 이하	2~3m	3~4m	4m 이상	계
시설채소	14.4	61.0	15.0	9.6	100.0
시설화훼	4.8	38.7	35.5	21.0	100.0
시설과수	-	25.9	29.6	44.5	100.0
전 체	10.9	52.5	21.0	15.6	100.0

적인 온실의 높이가 4~5m 이상 된다는 점을 감안하면 아직도 개선의 여지가 많다 하겠다.

온실내의 가온 여부와 가온시설의 종류는 (표 2-14)에 나타나 있다. 우리 나라 시설채소 면적의 93%는 가온을 하지 않고 보온시설에만 의존하고 있다. 이와 같은 무가온재배는 시설원예의 초보단계로서 농작물 생산의 계절성을 극복하지 못하고 따라서 주년생산 및 출하시기 조정이 불가능하다. 보온시설은 이중 피복(비닐을 이중으로 피복하는 방법)이 대부분이고, 섬피 및 부직포를 쓰는 농가도 17% 정도 있었으

표 2-14 온실가온 여부와 가온시설의 종류(시설채소 기준)

단위: ha. %

보 온 (무가온)				가 온					합 계
이중피복	섬피 및 부직포	기타	계	온 풍 난방기	연 탄 난 로	석 유 난 로	기타	계	
19.826	4.572	461	24,859	1,107	407	308	99	1,921	26,780
(74.0)	(17.1)	(1.7)	(92.8)	(4.1)	(1.5)	(1.2)	(0.4)	(7.2)	(100.0)

주: ()내는 백분율임.

자료: 농림수산부, 「91 채소생산실적」 1992.

며, 열·근채류의 경우 수막재배법을 이용하는 농가도 간혹 발견되었다.

가온시설은 과채류 재배온실에 많이 설치되는데, 온풍난방기가 가온면적의 58%를 차지하고 있으며, 남부지방의 이모작 지대에서는 아직도 연탄 및 석유난로를 사용하는 농민이 많다. 온풍난방기는 대부분 경유를 사용하는데, 온실내의 온도에 따라 자동점화 및 소화가 가능하여 노동력이 많이 절감된다. 이와 반대로 연탄 및 석유난로는 노동소요가 많으며, 온실내의 온도를 자동으로 조절할 수 없는 단점이 있다.

온실내의 환기방법에 대한 면적비율은 (표 2-15)에서 볼 수 있다. 온실의 환기는 원시형태인 인력측면 개폐에서 시작하여 권취식(말아올리기) 측면 개폐 → 권취식천창 개폐 → 반자동식(기계식) 측면 및 천창 개폐 → 자동식 환기장치로 발전해 왔으며 환풍기를 이용한 강제환기를 병행하는 경우가 많다.

조사농가 전체로 볼 때 인력측면 개폐 60%, 권취식 측면 및 천창 개폐가 26%로, 많은 농민이 인력을 이용한 환기방법에 의존하고 있으며 자동식 환기장치를 이용하는 농가는 발견되지 않았다. 이와 같은 원시형태의 환기방법은 노동력이 많이 소요되어 경영규모를 확대하기

표 2-15 환기방법별 면적 비율

단위: %

구 분	인 력 측면개폐	권 취 식 측면개폐	권 취 식 천창개폐	환풍기	반 자 동 천창개폐	무환기
시설채소	62.6	12.2	9.4	20.8	2.5	2.5
시설화훼	52.7	13.6	17.3	21.0	5.2	0.2
시설과수	55.9	16.7	22.2	23.4	1.2	0.6
전 체	59.7	13.2	12.5	21.4	3.0	2.6

주: 복수응답.

어려운 직접적인 요인으로 작용하고 있다. 작목별로 보면 시설화훼 및 시설과수는 시설채소에 비하여 한단계 발전된 형태인 권취식 환기장치를 많이 이용하고 있다.

환기시설은 온실내의 온도 및 습도를 조절하여 작물 생육에 결정적인 영향을 미치며, 병충해 발생도 크게 좌우한다. 따라서 앞으로 시설원에 농산물의 생산비 절감, 수량 증대 및 품질 향상을 꾀하려면 하루 바빠 환기시설이 자동화되어 작물생육에 알맞은 온·습도가 유지되어야 하며, 환기에 소요되는 노동력도 절감하여야 할 것이다.

온실내의 관수시설은 (표 2-16)에 나타나 있다. 농민들이 가장 많이 이용하는 관수시설은 호스로 물을 뿌려 주는 방법으로 65.4%를 차지하고 있으며 분무기, 물뿌리개, 고랑관개 등이 약 20%를 점하고 있어 전체적으로 약 86%의 면적이 인력 관개에 의존하고 있다. 점적 관개 및 스프링클러 시설은 각각 12.2%, 2.0%에 불과하며, 이것도 타이머에 의한 반자동시설로서 토양 수분 함량의 자동조절이 불가능하다. 작물의 생육에 알맞는 최적의 토양 수분 함량을 유지하려면 수분 측정계와 같은 센서를 이용한 자동관수장치가 도입되어야 할 것이다.

표 2-16 온실내의 관수시설면적 비율(시설채소 기준)

단위: %

스프링클러	점적관수	인 력 관 개			계
		호 소	분 무 기	기 타	
2.0	12.2	65.4	5.8	14.6	100.0

자료: 농림수산부 「91 채소생산 실적」, 1992.

4. 施設園藝 育成事業의 推進 現況

현재 정부에서 추진하고 있는 시설원에 육성사업은 성장작목 종합시범단지 육성사업과 시설원에 시범단지 조성사업으로 대별되는데, 각 사업별 업무 추진체계, 사업규모 및 지원 기준은 다음과 같다.

가. 성장작목 종합시범단지 육성사업

성장작목 종합시범단지 육성사업은 기계화와 시설장비가 극히 취약한 시설원에, 화훼, 노지과수, 양어 등 성장작목을 중심으로 기계화 및 시설현대화·자동화를 추진하고, 심층지하수를 연계 개발하여 기술·자본집약적인 농업으로 육성하기 위하여 1991년부터 시행되고 있다. 본사업은 농림수산부 농업구조정책국이 업무 총괄을, 시장·군수가 사업의 실무 추진을, 그리고 농어촌진흥공사가 조사 설계 및 공사 감리를 담당하고 있는데, 각 기관별 업무 분담 내용은 (표 2-17)과 같

표 2-17 성장작목 종합시범단지 육성사업의 업무분담 내용

농 립 수 산 부	시·도	시·군	농 진 공
· 기본계획 수립	· 사업시행 계획 검토	· 사업후보지역선정	· 사업지구 선정
· 사업추진 총괄 지도	· 사업추진 지도 감독	· 수혜농가 확정 및 용자실행 지원	· 기술 지원
· 사업지구 확정	· 세부사업 시행 계획 승인	· 세부사업 시행계획 수립 및 시행	· 심층지하수 개발 위탁 시행
		· 시설사업 발주 및 계약	· 조사설계 및 시공감리
		· 사업자의 사업추진 지도감독 및 사후관리	· 용수공급 시설의 조사설계
		· 준공정산 및 사업비 정산	

다.

사업규모는 1991년에 6개 지구, 1992년 5개 지구가 기 착공되었으며 1993년부터 2001년까지 연간 10개 지구를 육성할 계획이다. 총 소요예산은 6,405억원이며, 그 중 4,383억원(68.4%)은 보조로, 2,022억원(31.6%)은 용자재원으로 소요될 예정이다(표 2-18). 기착공된 1991년과 1992년의 세부 사업 내역은 (표 2-19)에 상세히 나타나 있다.

지원기준은 파이프 비닐온실의 경우 보조 30%, 용자 70%, 철근(유리 및 PET)온실의 경우는 보조 40%, 용자 60%이며, 지하수 개발 및 용수 공급시설은 전액 보조로 지급된다. 용자금에 대한 상환조건은 파이프 비닐온실의 경우 3년 거치 7년 상환, 철골(유리 및 PET)온실의 경우는 3년 거치 17년 상환이며, 이자율은 두 경우 모두 연 5%이다.

표 2-18 성장작목 종합시범단지 육성사업 연차별 투자 계획

구 분	1991 추경	1992 사업	1993 계획	1994~96	1997~2001	계	
사업지구수	6	5	10	30	50	101	
예 산 (억 원)	계	300	205	500	1,500	3,100	6,405
	기금보조	126	86	200	600	1,550	3,122
	지방비	54	37	100	300	620	1,261
	기금용자	120	82	200	600	930	2,022

자료: 농림수산부 농업구조정책국.

표 2-19 성장작목 1991 및 1992 사업 세부내역(11개 지구)

구 분	지 구 명	사 업 내 용		
		심층지하수개발	용수공급 시설	시설장비 및 생산기반 시설
사업량	평창, 태안	200m 내외:80공	양수장, 저수 조, 관수로, 전기인입, 수 중펌프 109개소	철골유리온실: 20,048평 (14동)
	장수, 광양	200~500:24공		철골 PET 온실: 7,629평 (10동)
	문경, 창녕	500~100:5공		파이프 비닐온실: 85,834평 (85동)
	평택, 청원	계 109공		비가림시설: 6,719평(14동)
	예산, 임실			양어장: 3동
	북제주			저장고, 집하장: 12동
사업비 (백만원)	50,500 (100.0)	7,460 (14.8)	10,156 (20.1)	32,884 (65.1)

자료: 농림수산부 농업구조정책국.

나. 시설원에 시범단지 조성사업

시설원에 시범단지 조성사업은 채소 및 화훼 주산단지에 자동화 온실을 비롯한 선별, 저장 및 출하시설을 집단적으로 설치하여 고품질 농산물의 생산체계를 구축하기 위하여 추진되고 있다. 본 사업은 1991년 부터 시작되었는데 농림수산부 유통국에서 업무를 총괄하고 시장·군수가 사업주로서 직접 실무를 담당하고 있으며 농촌진흥청에서 작성한 표준설계도에 따라 온실을 설치하고 있다. 이 사업은 유통국내의 2개과에 업무가 세분되어 있는데 시설채소 시범단지 조성사업은 채소과에서, 화훼종합 시범단지 조성사업은 과수화훼과에서 담당하고 있다. 각 사업별 세부내역은(표 2-20)과 같다.

표 2-20 시설원예 시범단지 조성사업의 규모

구 분	시설채소 시범단지 조성	화훼종합 시범단지 조성
1992 사업	지구수: 9 - 철골 PET 온실: 4.7ha - 파이프 비닐온실: 31.4ha - 육묘공장: 1개소 - 사업비: 133억원 (지구당 14.5억원)	지구수: 3 - 유리온실: 1.8ha - 철골 PET 온실: 0.8ha - 철골 PC 온실: 1.3ha - 사업비: 42억원 (지구당 14억원)
목 표	1995년까지 100개소	1995년까지 17개소 (2001년까지 50개소)

자료: 농림수산부 유통국.

지원기준은 모든 시설 공히 보조 60%, 용자 30%, 자부담 10%이며 상환조건은 성장작목 시범단지 육성사업의 경우와 동일하다.

5. 施設園藝農業의 當面問題点

시설원예농업은 성장 가능성이 높고, 수출 전략품목으로 유망하나 고도의 자본·기술집약적인 농업으로 육성하기 위해서는 해결해야 할 당면문제점이 여러 가지 있다. 첫째, 경영규모가 영세하다. 우리 나라 시설원예 농가의 영농규모는 600평 이하가 전체의 51%, 900평 이하가 71%를 차지하여 경영규모의 영세함을 말해 주고 있다. 이와 같은 경영규모의 영세성은 시설원예 농가의 소득을 낮추어 시설현대화를 지연시키며, 기술 발전을 저해시키는 요인이 된다.

둘째, 온실 및 내부시설이 낙후되어 있다. 우리 나라의 온실은 대부

분 일시형, 단동, 터널형으로 지어져 棟高가 낮고, 가온시설이 없는 원시적인 시설이 많다. 피복재료도 PE와 같은 저급 연질필름의 이용이 많으며, 환기 및 관수도 인력에 크게 의존하고 있다. 이와 같은 낙후된 재배시설하에서는 재배 및 작업환경이 불량하고, 따라서 품질 및 생산성이 낮고, 노동력도 많이 소요된다.

셋째, 노동력 수요가 많다. 시설원예 농업의 노동력 수요는 10a당 103~168인으로 노지재배보다 2~6배 노동력이 많이 소요된다. 또한 비닐교체 노동력도 10a당 4인이 필요하며 단지화되지 않은 지역에서는 비닐교체에 필요한 최소인원(5~7인)을 동시에 구하는 것도 쉬운 일이 아니다. 시설원예농업이 노동절약적인 산업으로 탈바꿈하기 위해서는 이러한 노동수요를 감소시킬 수 있는 자동화 시설의 도입이 필요하다.

넷째, 시설원예에 대한 기술축적이 빈약하다. 재배농민은 첨단시설원예에 대한 지식, 기술 및 경험 부족으로 시설현대화에 소극적이며, 연구기관 또한 이 분야에 대한 연구부족으로 기술 축적이 안되어 있다. 건설업체는 경험 부족으로 설계 및 시공기술이 낙후되어 있으며 온실 골재, 온실 내부시설 등과 같은 시설자재산업도 수요 부족으로 기술 발전이 빈약하다.

다섯째, 유통구조가 취약하다. 시설원예농업은 단지화되어 있지 않고 생산자단체가 구성되어 있지 않은 경우가 많다. 따라서 산지유통시설(산지공판장, 저온저장고, 집출하장 등)이 빈약하고 공동출하조직도 미비하다. 또한 중간 유통단계가 혼란하고 시설원예 농산물에 대한 품질 차별화제도가 정착되지 않아 가격 진폭이 크며, 집중출하시 가격 폭락의 위험이 높다.

여섯째, 기후적인 제약을 많이 받는다. 우리 나라는 겨울철 혹한과 여름철의 혹서기간을 모두 거쳐야 하기 때문에 난방과 냉방이 모두 필요하다. 난방의 경우 지역에 따라 11~4월동안 난방시설을 가동시켜야 하며, 냉방의 경우 7~8월동안 냉방 스프링클러, 차광시설, 환기시설 등을 이용하여 작물이 고온장애를 받지 않도록 하여야 한다. 이러한

작업은 모두 생산비를 증가시켜 시설원예농업의 수익성과 국제 경쟁력을 저하시키는 요인으로 작용한다.

일곱째, 시설원예농업의 육성을 위한 행정 지원체계가 비효율적이다. 현재 시설원예 육성사업은 농림수산부 농업구조정책국과 유통국으로 주관부서가 이원화되어 있으며, 유통국내에서도 사업별로 추진부서가 다시 세분되어 있다. 온실의 구조도 농어촌진흥공사의 표준설계에 의거, 설치되는 사업과 농촌진흥청의 설계에 준하여 설치되는 사업으로 이원화되어 있으며, 지원 기준도 주관부서에 따라 상이하다. 이와같이 서로 보완관계를 유지하여야 할 여러 기관이 이 사업에 경쟁적으로 참여하고 있어 일선 행정기관과 농민을 혼란케하고 있으며, 인력의 활용면이나 사업의 추진에 있어서 비효율적이다.

마지막으로, 일반농가의 시설원예 신규 참여로 생산량이 증가하고 있다. 시설원예 농산물은 저장성이 약하고, 가격 진폭이 크기 때문에 약간의 과잉공급은 가격 폭락을 유발한다. 따라서 새로운 수요의 창출, 수출량의 증가 등이 수반되지 않는 공급증가는 가격 폭락을 유발하여 기존의 시설원예 농가나 신규 참여농가를 모두 실농케 할 가능성이 높다.

第 3 章

施設園藝農家の 經營實態와 收益性 分析

시설원에 농가의 일반개황과 시설·장치현황, 수익성, 시설원에 농업의 문제점 등을 분석하기 위하여 시설원에 농가에 대한 설문조사를 실시하였다. 강원도와 전북을 제외한 전국의 시설원에 농가에 조사표를 발송하고 회송된 조사표 286개를 분석대상으로 하였다. 조사기간은 1992년 10~11월이었다.

1. 調査農家の 概況

분석된 농가의 도별 분포는 (표 3-1)에서와 같이 전남, 경남의 비율이 높고 제주 충북 및 부산의 비율은 비교적 낮았다. 조사농가 286농가를 작목별로 구분해 보면 (표 3-2)에서와 같이 상치, 오이, 토마토 등의 시설채소 농가가 226호, 장미, 국화, 안개초 등의 시설화훼 농가가 35호, 포도 등의 시설과수 농가가 5호, 시설채소와 시설화훼를 함께하는 농가가 8호, 시설채소와 시설과수를 함께하는 농가는 1호였고 기타 구분되지 않는 농가가 11호였다. 이 분석에서는 시설채소, 시설화훼, 기타 세 작목으로 구분하였다.

조사농가의 경영주 평균 연령은 41.4세, 영농경력은 17.4년, 시설원예 경력은 8.7년이였다. 연령별로 경영주의 비율을 살펴보면 (표 3-3)에서와 같이 40~50세가 40.2%로 가장 높은 비율을 차지하고 그 다음은 30~39세이며 30세 이하는 6.7%에 불과하였다. 50세 이상은 19.2%로 50세 이상이 60%인 농촌노동력의 고령화 현상을 고려할 때 시설원예 경영주의 연령은 비교적 젊은 편이다.

표 3-1 도별 조사농가의 분포

단위: 호, %

구분	경기	충북	충남	전남	경북	경남	부산	제주	계
농가수	18	6	39	90	31	91	1	10	286
비율	6.3	2.1	13.7	31.5	10.8	31.8	0.4	3.5	100.0

표 3-2 작목별 조사농가의 분포

단위: 호, %

구분	시설채소 농가	시설화훼 농가	기 타				계	합계
			시설과수 농가	채소+화 훼 농가	채소+과 수 농가	기 타		
농가수	226	35	5	8	1	11	25	286
비율	79.0	12.2	1.8	2.8	0.4	3.8	8.8	100.0

표 3-3 연령별 경영주의 분포

단위: %

구분	20~29세	30~39세	40~49세	50세이상	계	평균
조사농가	6.7	33.9	40.2	19.2	100.0	41.4세
전국평균*	5.6	14.4	20.4	59.5	100.0	-

* 1991년 농림어업 취업자 구성비율임.

자료: 농림수산부, 「농림수산 주요통계」, 1992.

시설원에 농가 경영주의 학력은 (표 3-4)에서와 같이 고졸이 50.9%이며 중졸 이하가 43.5%, 전문대졸 이상이 5.6%이었다. 영농경력별로 경영주를 구분해 보면 (표 3-5)에서와 같이 10년 이상이 67.4%나 되어 영농경력이 풍부하였다. 시설원에 영농경력도 64% 이상이 6년을 넘었다. 총 영농경력과 시설원에 경력에 약 9년 정도 차이가 나는 것으로 보아 시설원에 농가들은 일반 영농을 영위하다 시설원에 농업으로 전환한 것으로 판단된다.

시설원에 농가의 농지소유면적은 논 1,937평, 밭 1,314평으로 총 3,251평이었다. 작목별로 농지소유면적에 뚜렷한 차이는 없었으며 대체로 화훼 농가보다는 채소 농가가 더 많은 농지를 소유하고 있었다. 전국 평균 호당 농지소유 면적은 약 3,700평으로 조사농가의 농지소유면적이 전국 평균보다 낮음을 알 수 있다(표 3-6).

표 3-4 학력별 경영주의 분포

						단위: %
구 분	국 출	중 출	고 출	전문대졸 이상	계	
비 율	10.5	33.0	50.9	5.6	100.0	

표 3-5 영농경력별 경영주의 구성

								단위: %
구 분	2년이하	3~5년	6~10년	11~15년	16~20년	21년이상	계	평 균
총영농경력	1.4	7.7	23.5	17.2	20.4	29.8	100.0	17.4년
시설원에 경 력	9.6	26.3	39.9	14.9	6.4	2.8	100.0	8.7

표 3-6 호당 농지 소유면적

단위: 평

구 분	논	밭	계
조 사 농 가	1,937	1,314	3,251
전 국 평 균	2,353	1,332	3,685

자료: 농림수산부, 「농림수산물주요통계」, 1992.

2. 施設改善 選好度 分析

재배시설 및 기술의 실태는 제2장에서 분석한 바 있다. 따라서 본절에서는 앞으로 온실을 새로 지을때 시설의 형태 및 장치에 대한 선호도를 분석하였다.

가. 온실유형

현재 시설유형은 작업조건이 불량한 터널형이 가장 많았는데(표 2-10 참조) 온실을 새로 지을 경우 가장 선호하는 유형은 양지붕형(40.6%)이었고 그 다음이 아취형 27.2%, 터널형 19.8%, 3/4형 11.0%의 순이었다. 채소농가나 화훼농가 모두 양지붕형을 가장 선호하였고 그 다음으로 아취형을 선호하였으며, 화훼농가는 터널형보다는

표 3-7 온실유형의 선호도

단위: %

구 분	양지붕형	아취형	터널형	3/4형	기 타	계
시설채소	41.5	26.9	20.5	9.9	1.2	100.0
시설화훼	39.3	32.1	7.1	17.9	3.6	100.0
기 타	37.5	25.0	25.0	12.5	0	100.0
전 체	40.6	27.2	19.8	11.0	1.4	100.0

표 3-8 온실의 현재 높이와 선호 높이

단위: m

구 분	시설채소	시설화훼	기 타	전 체
현재 높이	2.7	3.4	2.7	2.8
희망 높이	3.2	4.4	3.0	3.4

3/4형을 더 선호하고 있어 작물의 생육특성과 조건에 따라 온실유형이 달라질 수 있음을 알 수 있다(표 3-7).

조사농가의 현재 온실의 높이는 평균 2.8m인데 작물별로 보면 채소농가는 평균 2.7m, 화훼농가는 3.4m로 화훼농가가 0.7m 정도 더 높았다. 앞으로 온실을 새로 지을 경우 희망하는 온실의 높이는 현재 온실에서 0.6m가 높은 3.4m이었다. 작물별로 희망하는 온실높이는 채소농가가 3.2m, 화훼농가는 4.4m였다(표 3-8). 온실높이는 작물의 키에 따라 달라질 수 있지만 작업이 효율적으로 이루어지고 환기가 잘될 수 있도록 하기 위해서는 최소한 4~5m는 되어야 하므로 이에 따른 농민지도가 필요하다.

나. 골재 및 피복재료

조사농가의 온실의 골재로는 아연도금 파이프가 가장 많이 이용되고 있었는데 온실을 새로 지을 경우 선호하는 골재는 철골이 49.6%로 가장 많았으며 그 다음으로 아연도금 파이프가 45.3%로 많았다(표 3-9). 철골을 선호하는 것은 유리 및 PET온실의 경우 튼튼한 시설골재가 필수적이고 또한 비닐온실이라도 고정적이고 반영구적인 온실을 지으려는 경향의 증가 때문으로 보인다.

온실 피복재료에 대한 선호도를 보면 PE필름의 비중이 가장 높은

표 3-9 골재의 선호도

단위: %

구 분	아연도금 파이프	철 골	목 축 재	P V C 파 이 프	기 타	계
시설채소	46.2	48.4	2.7	1.6	1.1	100.0
시설화훼	38.7	58.1	0	3.2	0	100.0
기 타	36.8	47.4	10.5	5.3	0	100.0
전 체	45.3	49.6	2.1	2.1	0.9	100.0

표 3-10 피복재료의 선호도

단위: %

구 분	PE필름	EVA필름	PVC필름	유 리	PET, FRP, 경 질 판	계
시설채소	30.2	17.3	27.2	23.5	1.8	100.0
시설화훼	29.9	16.7	16.7	36.7	0	100.0
기 타	33.3	16.7	11.1	33.3	5.6	100.0
전 체	29.5	17.1	24.3	26.2	2.9	100.0

데, 이는 채소와 같은 수익성이 상대적으로 낮은(화훼나 과수에 비하여) 작물의 재배를 목적으로 하는 온실의 설치에는 고급 피복재료가 필요치 않다고 생각하는 농민이 많기 때문이다. 그 다음은 유리 및 PVC필름의 순으로 선호도가 높는데, 이를 보면 농민들의 시설현대화에 대한 욕구가 높은 것을 알 수 있다(표 3-10).

다. 내부시설

설문조사농가는 현재 약 62.4%가 가온을 하고 32.6%는 가온을 하지 않고 있었는데 앞으로는 조사농가의 98.1%가 가온을 하겠다고 하

였다. 이용하고자 하는 가온장치는 온풍난방기 60.3%, 온수보일러 36.0%, 난로 1.9%로 온풍난방기의 선호도가 가장 높고 온수보일러를 이용하겠다는 농가도 많아졌다(표 3-11).

환기장치는 수동식 창문개폐가 가장 많았는데 앞으로 이용하고자 하는 환기장치는 46.4%가 자동식 또는 반자동식 창문개폐를, 32.2%는 기계권취식 개폐를 희망하고 있어 환기장치의 기계화·자동화를 강력히 희망하고 있었다(표 3-12).

자동식 점적관수는 노동력의 대폭 절감 뿐만 아니라 균일한 관수가 가능하고 관수후에도 작업이 불편하지 않는 등 많은 장점이 있다. 조사농가들도 이점을 인식하고 앞으로는 관수를 자동 점적관수를 이용하겠다는 농가가 52.6%였고, 스프링클러 19.1%로 관수의 자동화·기계화 의지가 강하였다(표 3-13).

표 3-11 가온장치의 선호도

단위: %

온풍난방기	온수보일러	난로	기타	계
60.3	36.0	1.9	1.8	100.0

표 3-12 환기장치의 선호도

단위: %

자동식 창문개폐	반자동식 창문개폐	기계권취식	환풍기	인력개폐	계
38.9	7.5	32.2	13.8	7.6	100.0

표 3-13 관수장치의 선호도

단위: %

자동식점적관수	스프링클러	점 적 관 수	인 력 관 개	계
52.6	19.1	17.0	11.3	100.0

3. 經營實態 分析

가. 노동력 조달 현황

시설원예농가의 노동력 조달은 가족과 연고(연중 고용일꾼), 일고 형태로 이루어진다. 가족중 시설원예에 연중 종사하는 인원은 평균 2.3명인데 이 가운데 남 1.1명, 여 1.2명으로 대체로 부부가 함께 영농을 하고 기타 가족이 약간 참여하는 정도였다.

시설원예를 위하여 연중 고용하는 일꾼이 있다고 응답한 농가가 28%이고 이들은 연중 평균 2.0명 정도를 약 4.5개월 정도 고용하고 있었다. 채소 농가중 연중 고용 일꾼이 있다고 응답한 비율은 22.1%, 화훼농가는 59.4%로 화훼농가가 연고를 더 많이 이용하고 있었다. 연중 평균 고용인원과 고용 개월수도 채소농가가 각각 1.7명, 3.8개월인데 비하여 화훼농가는 2.7명, 6.2개월로 화훼농가가 더 많은 인원을 더 장기간 고용하고 있었다(표 3-14), (표 3-15).

조사된 시설원예 농가가 일고와 품앗이로 고용하는 연인원은 81.6명이고 온실규모가 커질수록 고용인원이 증가하였다. 작목별로 보면 채소농가는 67.5명, 화훼농가는 164.3명으로 화훼농가가 훨씬 많은 1일노동력을 고용하고 있었다(표 3-16).

시설원예 작물 재배에 있어 일손부족이 가장 문제가 되는 작업은 비닐교체(27.8%)이며, 파종(24.9%), 수확(18.1%), 선별 및 포장

표 3-14 연고의 유무

단위: %

구 분	시 설 채 소	시 설 화 훼	기 타	전 체
있 다	22.1	59.4	42.9	28.0
없 다	77.9	40.6	57.1	72.0
계	100.0	100.0	100.0	100.0

표 3-15 연고가 있는 농가의 평균 고용인원과 고용개월 수

단위: 명, 개월

구 분	시 설 채 소	시 설 화 훼	기 타	전 체
고 용 인 원	1.7	2.7	2.5	2.0
고 용 개 월	3.8	6.2	5.5	4.5

표 3-16 일고와 품앗이로 고용하는 연인원 수

단위: 명

시 설 채 소	시 설 화 훼	기 타	전 체
67.5	164.3	92.6	81.6

(15.9%)시에도 일손이 부족하였다(표 3-17). 비닐교체 작업은 하우스 꼭대기에 올라가야 하는 등 작업의 난이도가 높고 한꺼번에 4~6명 이상 숙달된 인원이 요구되어 노동력을 구하기 어렵다. 이것은 피복자재가 대부분 연질필름이어서 매년 교체해주어야 하기 때문에 발생하는 문제이므로 내구연한이 긴 경질자재로 점차 개선해 나가야 할 것이다. 파종·수확작업의 노동력을 절감하기 위해서는 자동화 기계개발을 통한 기계화율의 제고가 필요하다. 이에 반해 병충해 방제나 물주기는 일손 부족이 문제시 되는 것 같지 않았다.

표 3-17 일손부족이 가장 문제시 되는 작업

단위: %

비닐교체	파종(정식)	수확	선별·포장	온도조절 및 환기	병충해 방제	기타	계
27.8	26.3	18.1	15.9	6.9	3.2	1.8	100.0

나. 재배관리

온실내에서의 병충해 방제는 밀폐된 공간에서의 작업이므로 매우 위험하고 장시간 작업이 어렵다. 온실에서의 병충해 방제를 위해 가장 많이 선호하는 방법은 동력살분무기(45.7%)이고 그 다음으로 고압식 분무기 29.3%, 배부식 살분무기 10.7% 등 주로 분무기이었다. 노동력 절감효과가 크고 안전한 연무 및 훈증(7.9%) 등도 선호하고 있었지만 그 비율이 낮았다. 앞으로는 무인살포 방법이나 리모트 콘트롤에 의한 살포 등이 도입될 필요가 있으며 가능하다면 생물학적 방제방법의 개발 등으로 농약사용을 줄여야 할 것이다(표 3-18).

온실내에서는 연작에 의한 피해가 노지재배보다 더 크다. 연작피해를 방지하기 위해서 이용하는 방법은 윤작(29.6%), 유기질 비료주기(21.1%), 접목(19.3%), 토양소독(15.0%) 등으로 다양하였으며 연작피해에 대해 특별한 대책이 없는 농가도 8.9%나 되었다(표 3-19).

표 3-18 온실의 병해충 방제방법

단위: %

동력 살분무기	고압식 분무기	배부식 살분무기	연무방제	훈증소독	기타	계
45.7	29.3	10.7	7.9	5.0	1.4	100.0

표 3-19 연작피해를 방지하기 위한 대책

단위: %

윤작	유기질비료주기	접목	토양소독	농약살포	기타	대책없음	계
29.6	21.1	19.3	15.0	2.5	3.6	8.9	100.0

표 3-20 시설원에 작물재배에서 가장 어려운 점

단위: %

온도 및 습도조절	병충해 및 비배관리	토양관리	작물 및 품종선택	광조절	탄산가스	물관리	기타	계
49.8	14.5	14.5	7.6	5.3	4.6	3.0	0.7	100.0

시설원예농가가 시설원예작물을 재배하는데 가장 어렵다고 생각하는 것은 온도 및 습도관리(49.8%)이었고 그 다음으로 병충해 및 비배관리(14.5%), 토양관리(14.5%), 작물 및 품종선택(7.6%) 등에 대해서 어려움을 느끼고 있었다. 반면 광조절(5.3%), 탄산가스 관리(4.6%), 물관리(3.0%) 등에 대해서는 크게 어려움을 느끼지 않는 것 같았다(표 3-20).

다. 경영실태

조사된 시설원예 농가가 온실설치에 투자한 금액은 현재가치로 평당 약 3.0만원 정도였으며 채소농가의 투자금액은 2.7만원, 화훼농가의 투자금액은 4.4만원으로 화훼농가가 1.7만원 더 많이 투자하였다. 앞으로 온실 신축시에는 현재보다 평당 3.7만원을 더 투입한 6.7만원 수준에서 시설을 개선시키겠다고 응답하였다(표 3-21).

표 3-21 현재 온실 설치 투자금액

단위: 만원/평

구 분	시 설 채 소	시 설 화 훼	기 타	전 체
현재투자액	2.7	4.4	4.1	3.0
희망투자액	6.4	9.0	6.7	6.7

시설투입금액을 몇개로 구분하여 분포를 보면 (표 3-22)에서와 같이 평당 1만원 이하가 36.0%로 가장 많고 3만원 이하의 농가가 전체의 약 80%로 투자의 영세성을 면치 못하고 있다. 5만원 이상의 농가는 9.5% 정도였으며 약간의 기계화·자동화 장치가 가능한 10만원 이상을 투자한 농가는 1.1%에 불과하였다.

앞으로 온실 신축시 투자의향을 조사한 결과도 (표 3-23)에서와 같이 약 70%의 농가가 평당 10만원 이하의 금액에서 시설개선을 희망하고 있었으며 비교적 현대적 자동화 설비가 가능한 13만원 이상을 투자하겠다는 농가는 7.4%에 불과하였다. 이로 보아 시설현대화를 위한 농민의 독자적인 투자를 기대하기는 어려울 것이며, 따라서 정부의 과감한 지원이 요청되고 있다.

시설원예와 겸업하는 농사에 대한 질문에 응답농가 281농가중 89%인 250농가가 시설원예와 다른 한가지 농사를 겸업하고 있었으며 28%인 79농가는 시설원예 외에 다른 두가지 농사를 5%인 13농가는 다른 세가지 농사를 겸업하고 있었다. 겸업을 하지 않고 시설원예만 전업하

표 3-22 현재 온실 설치 투자금액의 분포

단위: %

1만원 이하	1~3만원	3~4만원	5~10만원	10만원 이상	계
36.0	42.3	12.2	8.4	1.1	100.0

표 3-23 금후 온실 신축시 투자금액의 분포

단위: %

1만원 이하	1~3만원	3~5만원	5~10만원	10~13만원	13~20만원	20만원 이상	계
25.2	24.5	23.4	9.8	9.7	2.8	4.6	100.0

는 농가는 11.0%였다. 전체 응답 농가의 71.5%는 시설원예와 벼농사를 겸업하고 있었으며 밭농사와 겸업하는 농가는 21.0%, 과수와 겸업하는 농가는 14.9%, 축산과 겸업하는 농가는 11.0%였다. 채소농가는 화훼농가에 비하여 벼농사와 밭농사를 겸업하는 비율이 훨씬 높았으며 화훼농가는 겸업을 하지 않는 농가가 약 34%나 되었다(표 3-24).

온실 재배작물의 시장출하는 「농협을 통해서」 출하하는 경우가 26.4%, 「지역출하 조직을 통해서」 24.6%, 「현지 공판장에 출하」 22.1%이었고 「현지방문 상인에 판매」하거나 「개인이 직접 시장에 출하」하는 경우도 25.8%로 나타났다(표 3-25). 농가수취가격 수준에 대해서는 46.2%가 만족하거나 보통이라고 하였으며 53.0%가 불만족하고 생산비에도 미치지 못한다고 응답하여 가격에 대한 만족도에 편차가 매우 컸다(표 3-26).

표 3-24 시설원예와 겸업하는 농사

단위: %

구 분	시설채소농가	시설화훼농가	기 타	전 체
벼 농 사	78.2	40.6	50.0	71.5
밭 농 사	23.1	6.3	20.8	21.0
과 수	12.0	21.9	33.3	14.9
축 산	12.4	6.3	4.2	11.0
기 타	3.1	6.3	8.3	3.2
겸 업 안 함	8.0	34.1	12.5	12.1

표 3-25 온실재배 농산물의 출하방법

단위: %

농협계통 출 하	지역출하조 직을 통해	개인이직접 시장에 출하	현지공판장 에 출하	현지방문상 인에 판매	기 타	계
26.4	24.6	12.0	22.1	13.8	1.1	100.0

표 3-26 농가 수취가격 수준에 대한 의견

단위: %

만 족	보 통	불 만 족	생산비에도 못 미침	기 타	계
1.1	45.1	50.5	2.5	0.7	100.0

표 3-27 시설원에 경영시 가장 큰 문제점

단위: %

상인의농간	자금부족	일손부족	기술부족	시설낙후	판매처확보	계
31.9	23.8	23.4	2.1	16.3	2.5	100.0

조사농가가 시설원에 경영시 가장 큰 문제점이라고 인식하고 있는 것은 상인의 농간(31.9%)이었다. 시설원에 농산물의 가격변동이 큰 이유를 상인의 농간으로 인식하고 있었다. 그 다음으로 자금부족(23.8%), 일손부족(23.4%), 시설낙후(16.3%)등을 문제점으로 지적하였다(표 3-27).

4. 作物別 栽培形態 및 收益性 分析

가. 재배형태

작물의 재배형태는 수익성을 높일 수 있는 방향으로 결정된다. 일반적으로 수익성은 조수입이 높을수록 또 생산비가 낮을수록 높다. 조수입은 생산량과 농산물 가격에 의하여 좌우되는데 특히 시설원에 농업의 경우 가격의 영향을 더욱 크게 받는다. 시설원에 농산물 가격은 출하시기, 출하량, 품질, 출하일의 기상조건 등에 따라 민감하게 변화한다. 일반적으로 시설원에 농산물은 출하시기가 빠를수록, 그날의 출하

량이 적을수록, 품질이 높을수록, 또 출하일의 기상조건이 좋을수록 가격이 높은 경향이 있다. 그러나 농민은 일별 가격변동을 예측할 수 없고 또 이를 능동적으로 조절할 수 있는 능력이 없기 때문에 재배형태는 출하시기를 앞당기고 생산비를 절감하는 방향으로 결정된다. 작목별 재배형태는 다음과 같다.

① 시설채소

오이, 고추, 토마토와 같은 과채류는 촉성, 반촉성, 노지, 억제재배 등을 통하여 주년생산이 가능하다. 촉성재배는 가온, 일조량 조절 등과 같은 적극적인 재배 환경조절을 통하여 노지재배보다 훨씬 이른 시기에 작물을 생산하기 때문에 가격이 높은 반면 생산비도 많이 소요된다. 반촉성 및 억제재배는 가온보다는 보온을 위주로, 노지재배보다 약간 이른 시기 또는 약간 늦은 시기에 농산물을 생산하는 방법이다. 따라서 생산비는 적게 소요되는 반면에 가격이 촉성재배보다 낮다. 또한 채소류는 재배기간이 짧기 때문에 연중 2~3회 재배가 가능하며 타 작물과 이모작도 많이 실시된다. 조사된 농가의 작목별 재배시기 및 재배형태는 (표 3-28)에 나타나 있다.

표 3-28 시설채소의 재배시기 및 재배형태

구 분		재 배 시 기			재배형태	전·후작물
		과 종	정 식	수 확		
오이	봄 오이	11上~3上	12中~4上	2下~7下	촉성, 반촉성	수박, 오이, 호박
	가을오이	8上~8中	8下~9中	10上~12下	억제	고추
고 추 토 마 토		10上~10中	1上~1中	2上~7下	촉성, 반촉성	오이
		8中~9上	11上~11中	1下~5下	촉성	오이, 벼, 수박

오이는 봄과 가을 연 2회 재배할 수 있는데 농가에 따라 축성 또는 반축성으로 재배한다. 축성재배(봄오이)의 경우 11월 상순~12월 중순에 파종하여 12월 중순~1월 중순에 정식하고 2월 하순~5월 하순에 수확한다. 반축성 재배의 경우에는 축성 재배보다 2~3개월 재배시기가 늦어진다. 오이의 수확이 끝난 다음에는 수박 또는 호박을 노지재배하거나 아니면 오이를 억제재배하는 농가가 많다. 가을오이는 노지오이의 최성출하기를 피하여 10월부터 12월에 출하하고 오이의 前作으로는 고추를 많이 재배한다.

고추와 토마토도 봄, 가을 연 2회 재배가 가능하나 조사농가들은 모두 봄재배(축성 또는 반축성)를 하고 있었다. 고추는 10월 상~중순에 파종하여 80~90일 동안 육묘한 후 1월 상~중순에 정식한다. 수확은 2월~7월에 이루어지며 수확 후에는 오이를 억제재배하는 농가가 대부분이었다. 토마토는 고추보다 1~2달 파종 및 정식시기가 빠르며 수확은 2월~5월 사이에 이루어진다. 토마토 후작으로는 오이, 수박의 억제재배 또는 수도를 재배하는 농가가 많았다. 토마토 - 벼의 작부체계는 논에 설치한 일시형 간이 온실의 전형적인 작부방식인데 이러한 온실은 재배환경이 열악하여 품질 및 생산성이 낮고 기술발전을 기대하기 어렵다.

② 시설화훼

조사된 5개 작물은 각기 재배 및 수확시기가 다르고 재배방법도 특이한 점이 많았다. 국화는 품종에 따라 大菊, 中菊, 小菊으로 대별한다¹⁾. 조사농가들은 대부분 大菊을 재배하고 있었으며 품종은 백양, 백광, 춘광, 설풍, 로얄 등이 주류를 이루고 있었다. 재배시기 및 방법

-
- 1) 大菊: 꽃이 큰 대륜종으로 한 줄기에서 1~수 송이의 꽃이 핀다.
 中菊: 한줄기에서 중간 크기의 꽃이 수개 내지 십수 송이 핀다.
 小菊: 한줄기에서 작은 꽃이 수십 송이 핀다.

표 3-29 시설화훼 재배시기

구 분	국 화	장 미	카네이션	안 개 꽃	난
정식시기	8~9월	-	4~5월	7~8월	3~6월
수확시기	2~5월	2~11월	9~6월	10~6월	9~4월

은 지역별 및 농가별로 차이가 있으나 대체로 8월에 삼수를 온실에 정식하여 이듬해 2월~5월에 수확하는 농가가 많았다(표 3-33).

장미는 한번 식재하여 6~10년을 수확하는 다년생 작물로 수확시기는 2~11월이 대부분이었다. 묘목은 생활력이 강한 짙레에 장미의 눈을 접목하여 심거나 또는 접목된 묘목을 구입하여 정식한다. 카네이션은 대부분 배양 육묘된 묘종을 구입하여 정식한다. 카네이션의 정식시기는 출하시기에 맞추어 결정하는데 대체로 4~5월에 정식하는 농가가 많았으며 9월에 정식하는 농가도 일부 발견되었다. 수확시기는 9~10월에서 이듬해 5~6월 까지이며 가을에 정식한 농가는 이듬해 4월에서 9월까지 수확한다.

안개꽃은 7~8월에 정식하여 10월부터 이듬해 5~6월까지 수확한다. 난(심비디움)은 정식에서 수확까지 3~4년이 소요된다. 정식은 년 중 어느때나 할 수 있었으나 봄철에 정식하는 농가가 많았고 수확은 9월부터 이듬해 4월까지가 대부분이었다.

③ 시설과수

감귤과 포도는 묘목을 심은지 3~5년후 부터 본격적인 수확을 시작하여 20년 이상 수확할 수 있는 다년생 작물이다. 노지재배의 경우 최성 수확기는 감귤 10~11월, 포도 8~9월이나 시설재배의 경우에는 이보다 출하기가 3~6개월 앞당겨지며 당도가 높아 품질도 높아진다.

감귤의 경우에는 가온개시일부터 수확개시일까지 약 220일이 소요된

다. 따라서 농민들은 수확예정일을 정해놓고 그 날짜로부터 220일 전으로 거슬러 올라가 가온을 시작한다. 일반적으로 가온을 일찍 시작할수록 조기 수확이 가능해 높은 가격을 받을 수 있으나 가온비가 많이 들어 생산비가 상승한다. 따라서 농민들은 가온비와 예상가격을 감안하여 수확기를 결정한다. 조사된 농가의 최성수확기는 조기가온의 경우 6~7월이며 후기가온의 경우에는 9~10월이다.

포도는 가온, 무가온, 비가림 등의 방법으로 재배할 수 있으나 조사 농가들은 대부분 가온재배를 하고 있었다. 가온재배의 경우 1월 상~중순에 비닐을 피복하고 1월 하순부터 4월 하순까지 가온하며 수확은 5월 하순부터 7월 상순에 주로 이루어진다. 무가온 재배는 가온재배의 경우와 비슷한 시기에 비닐을 피복하여 보온위주로 포도를 재배한다. 이 경우 수확기는 노지재배보다 약 1달 정도 빨라지며 당도도 높아진다. 비가림 재배는 온실의 윗부분만 피복하여 포도에 빗방울이 직접 닿지 않도록 하는 방법이다. 이 경우 수확기는 빨라지지 않으나 병충해가 적고 당도가 높아 상품성이 좋아진다.

나. 수익성 분석

① 분석기준

시설원에 농산물의 출하방법은 시설채소와 시설과수의 경우에는 공동출하 60~70%, 개별출하 30~40%로 공동출하의 비중이 높았으며 시설포도의 경우에는 발매기도 많이 발견되었다. 시설화훼의 경우에는 작물과 지역에 따라 차이가 있으나 조합을 통한 공동판매 20~30%, 개별출하 70~80%로 개별출하가 주류를 이루고 있었다. 어떠한 경로를 통하여 출하하였는지 조수입은 농가의 실제 출하량과 수취가격을 시기별로 조사하여 산출하였다. 농민들의 수취가격 자료가 없을 경우에는 인근 농가 또는 공판장의 공판가격 등을 감안하여 조수입을 계산하였다.

생산비도 농가의 실제 투입비용을 중심으로 조사하였다. 온실 감가상각비는 온실설치시의 설치비용과 내구년한을 감안하여 산출하였다. 온실의 내구년한은 목죽재 온실 7년, 아연도금 파이프 온실 10년, 감귤온실과 같이 철골로 강화된 파이프온실은 15년으로 가정하였다. 잔존가치는 파이프 온실은 설치비의 10%를 감안하였으며 목죽재 온실의 경우에는 잔존가치를 인정하지 않았다. 또한 고추-오이, 토마토-오이 등과 같은 이모작 온실의 경우에는 시설감가상각비를 작물별로 배분하였다.

비닐교체비는 인건비, 재료비 및 교체기간을 감안하여 산출하되 이모작의 경우에는 작물별로 비용을 배분하였다. 종묘비는 자체생산의 경우 인건비와 자재대를 종합하여 산출하였으며 장미, 감귤, 포도 등과 같은 다년생 작물의 경우에는 경제 수령을 감안하여 종묘비를 년도별로 배분하였다. 광열비는 난방시설에 대한 감가상각비와 연료대료 구분 산출하되 시설감가상각비는 구입비용과 내구년수를 감안하여 계산하였고 잔존가치는 인정하지 않았다. 이모작 온실의 경우에는 작물별 감가상각비를 난방시설 이용기간 비율로 배분하였으며 이 비율은 보온장비 비용을 배분하는데도 이용되었다. 판매 수수료는 공판장과 위탁상인을 구분하여 적용하였으며 한 농가가 두가지 경로를 모두 이용하였을 경우에는 출하량 비율을 적용하여 산출하였다.

그 밖에 전기료, 비료대, 농약대, 포장비, 운송비, 기타 비용은 농가의 기록과 기억력, 거래처 및 이웃농가에 문의 등 가능한 모든 방법을 동원하여 정확성을 기하려고 노력하였다. 분석대상기간은 1991년부터 1992년까지로 조사시점을 기준으로 1년간을 분석대상으로 하였다.

② 분석결과

작목별 수익성 분석결과는 (표 3-30)에서 볼 수 있다. 작목별 10a 당 평균소득은 시설화훼가 11,017천원(평당 37천원)으로 제일 높고 그 다음이 시설과수 7,682천원(평당 26천원), 시설채소 5,157천원(평당

17천원)의 순으로 높았다. 작물별로는 난(심비디움) 18,831천원(평당 63천원), 카네이션 12,210천원(평당 41천원), 장미 10,135천원(평당 34천원)의 순으로 소득이 높았으며 시설과수에서는 감귤이, 시설채소에서는 고추의 수익성이 비교적 높았다. 이와 같은 수익성은 수도작(424천원/10a)보다 10~44배나 높아 시설원예농업의 고수익성을 말해주고 있다. 소득률은 작목별로 거의 비슷한 54~55%를 보이고 있으며 작물별로는 포도가 65%로 가장 높고 국화가 40%로 제일 낮았다.

10a당 평균 순수익도 시설화훼, 시설과수, 시설채소 순으로 높아 10a당 평균소득과 같은 경향을 보이고 있다. 작물별로는 난(심비디움)이 15,217천원(평당 51천원)으로 가장 높고 국화는 負(-)의 순수익을

표 3-30 작물별 수익성 분석결과(1991~92 기준)

단위: 千원/10a

구 분		조수입 (A)	경영비 (B)	생산비 (C)	소득 (A-B)	순수익 (A-C)	소득률
시설채소	오 이	7,254	2,902	5,857	4,352	1,397	60.0
	고 추	11,105	5,423	9,359	5,682	1,746	51.2
	토 마 토	10,371	4,936	8,430	5,435	1,941	52.4
	평 균	9,577	4,420	7,882	5,157	1,695	53.8
시설화훼	국 화	12,112	7,262	12,717	4,850	△605	40.0
	장 미	15,868	5,733	8,077	10,135	7,791	63.9
	안 개 꽃	16,223	7,163	10,436	9,060	5,787	55.8
	카네이션	26,434	14,224	19,656	12,210	6,778	46.2
	난	31,820	12,989	16,603	18,831	15,217	59.2
	평 균	20,491	9,474	13,498	11,017	6,993	53.8
시설과수	포 도	9,878	3,457	5,281	6,421	4,597	65.0
	감 귤	18,141	9,199	13,282	8,942	4,859	49.3
	평 균	14,010	6,328	9,282	7,682	4,728	54.9

주: 생산비에는 토지 및 자본이자 불포함.

보이고 있다. 이와 같이 난(심비디움)은 고소득작목이나 묘목에서 출하까지 3년이 소요되고 또 고도의 재배기술이 필요하기 때문에 아직까지는 재배자가 많지 않다. 그러나 앞으로 재배농가 및 호당 재배규모가 확대되어 난의 공급량이 증가하면 수익성이 폭락할 우려가 있다. 국화는 이와 같은 가능성을 대변해 주는 대표적인 사례이다. 국화는 1991년에는 년평균 가격이 단당 4,052원으로 수익성이 좋은 작물이었으나 1992년에는 재배면적의 증가와 출하 시기의 집중으로 가격이 하락하여(3,226원/단) 수익성이 폭락하였다.

이와 같은 점을 감안할 때 시설원예 면적의 급격한 증가는 시설원예 농산물의 가격을 하락시켜 기존 농가와 신규농가 모두를 실농케 할 가능성이 크다. 따라서 시설면적의 증가는 수요량을 초과하지 않는 범위 내에서 한정시켜야 하며 출하량도 계절별로 적절히 조절하여야 한다. 또한 수요창출, 수출증대와 같은 신규수요개발에도 많은 노력이 필요하다.

작물별 수익성은 농가에 따라 차이가 많다. 조사된 농가의 평당 최고 및 최저 소득은 (표 3-31)에서 보는 바와 같이 2배 내외의 차이가 나며 안개꽃과 토마토는 3배, 난(심비디움)의 경우에는 4배 이상의 격차를 보이고 있다. 이는 시설원예 작물의 가격이 연도별, 계절별 또는 일별로 변화가 크며, 농가는 이러한 변화를 예측할 수 없기 때문이다. 또한 농가별 재배기술 격차로 인한 품질 및 수량의 차이와 유통기술의 차이도 수익성의 편차를 크게하는 요인이 된다.

조사된 생산비와 생산량을 기준으로 단위당 생산비를 산출해 보면 (표 3-32)와 같다. 오이의 kg당 생산비는 722원으로, 분석된 10개 작물중 생산비가 가장 낮았다. 그 다음은 장미 855원/단, 토마토 1,086원/kg, 안개꽃 1,249원/단의 순으로 단위당 생산비가 증가하였으며 난(심비디움)은 盆當 8,813원으로 최고치를 기록하고 있다. 시설원예 농산물의 연평균 가격이 단위당 생산비보다 낮을 경우 농민은 손해를 보게 되고 따라서 실농하게 된다. 과거 2년간의 시설화훼 가격을 보면

국화는 4,014원(1991), 3,226원(1992), 장미는 1,574원(1991), 1,636원(1992), 카네이션은 2,582원(1991), 3,040원(1992)으로 1992년의 국화가격을 제외하고는 모두 생산비를 상회하고 있다.

시설채소 및 시설과수의 경우에는 노지 작물의 단경기에는 가격이 단위당 생산비를 훨씬 상회하고 노지작물의 최성출하기에 접근할수록 가격이 낮아지고 있으나 연평균 가격은 단위 생산비 보다 높게 형성되고 있다.

표 3-31 작물별 최고 및 최저소득

단위: 천원/평

구 분	오이	고추	토마토	국화	장미	안개꽃	카네이션	난	포도	감귤
최저소득	10.1	12.8	10.4	10.1	20.4	15.7	30.6	21.8	17.5	19.0
최고소득	21.5	25.0	30.2	25.4	45.1	40.3	56.3	97.1	35.0	39.2
평 균	14.5	18.9	18.1	16.2	33.8	30.2	40.7	62.8	21.4	29.8

표 3-32 작물별 생산비 보장가격

구 분		단 위	생 산 량	생 산 비 ¹	단위당 생산비
시설채소	오 이	kg	8,110	5,857천원	722원
	고 추	kg	6,507	9,379	1,438
	토 마 토	kg	7,763	8,430	1,086
시설화훼	국 화	단(20송이)	3,375	12,717	3,768
	장 미	단(10송이)	9,444	8,077	855
	안 개 꽃	단	8,356	10,436	1,249
	카네이션	단	9,843	19,656	1,997
	난	분	1,884	16,603	8,813
시설과수	포 도	kg	1,890	5,281	2,794
	감 귤	kg	5,212	13,282	2,548

주: 생산비에는 토지 및 자본이자 불포함.

시설원예농업의 경영비를 분석해 보면 (표 3-33)과 같다. 전체를 평균해 볼때 시설원예 농업의 경영비 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것은 시설비(온실, 온풍난방비, 환풍기 및 제시설에 대한 감가상각비 등)로 25.3%를 점하고 있으며 그 다음은 제 수수료(판매수수료, 전기료, 수도료) 18.5%, 광열비 15.9%, 인건비 14.5%의 순으로 많았다. 작물별로 보면 국화와 고추는 인건비의 비중이 가장 높았는데 국화는 가지치기, 눈따기, 솟기 및 수확에, 고추는 수확에 고용노동력이 많이 소요되었다. 재배에 고온을 요하는 감귤과 고추는 광열비의 비중이 높았으며, 카네이션과 난은 배양 육묘한 모종을 구입하기 때문에 종묘비가 많이 소요되었다. 장미, 안개꽃 및 난의 경우에는 제수수료의 비중이 높았는데 이는 판매수수료가 비싼 위탁상인에게 출하하는 농민이 많았기 때문이다.

표 3-33 시설원예농업의 경영비 분석

단위: %

구 분		시설비	인건비	종묘비	비료비	방제비	광열비	제 수수료	포 장 운반비	기타
시설 채 소	오 이	29	12	2	7	8	9	17	14	2
	고 추	24	27	1	3	1	23	14	5	2
	토마토	34	16	1	7	2	13	15	7	5
시 설 화 체	국 화	19	31	-	6	5	18	15	5	1
	장 미	21	4	5	10	9	17	28	5	1
	안개초	27	17	8	4	2	11	24	3	4
	카네이션 난	16 26	13 10	24 11	5 3	7 3	16 10	13 21	3 10	3 4
시설 과 수	포 도	33	2	1	8	2	16	21	16	1
	감 귤	23	12	2	2	3	26	17	13	2
평 균		25.3	14.5	5.5	5.5	4.2	15.9	18.5	8.1	2.5

第 4 章

施設園藝農業의 需要 分析 및 施設面積 推定

1. 施設園藝 農産物의 需要 分析

시설채소의 수요는 생식용, 가공용, 수출 등으로 구성되는데 현재까지 수입과 수출은 거의 없고 가공용 수요도 미미하기 때문에 생산량 전체를 생식용 소비로 간주하였다. (표 4-1)은 채소류의 1인당 연간 소비량을 나타내고 있다. 노지채소를 포함한 채소 전체의 1인당 연간 소비량은 1971년에 92.5kg에서 1991년에는 199.0kg으로 연평균 3.9%씩 증가해 왔다. 이에 비하여 시설채소의 1인당 연간 소비량은 1971년에 4.1kg에서 1991년에는 30.2kg으로 연평균 10.5%의 속도로 증가하고 있어 채소전체보다 3배 이상 증가속도가 빠르다. 또한 채소전체 소비량중 시설채소의 비중도 1971년에는 4.4%에 불과하였으나 1991년에는 15.2%로 증가하여 시설채소가 식생활에서 차지하는 비중이 높아지고 있음을 말해주고 있다.

표 4-1 채소류 1인당 연간 소비량

단위: kg/인/년

구 분	시 설 채 소			채 소 전 체			
	1971	1991	연평균 증가율	1971	1991	연평균 증가율	
과채류 전체	2.4	17.8	10.5	19.2	36.4	3.2	
수 박	0.6	4.8	11.0	5.2	16.7	6.0	
참 외	0.3	3.2	12.6	3.3	4.7	1.8	
오 이	0.7	4.1	9.3	3.7	6.2	2.6	
호 박	0.1	0.9	11.6	3.4	2.6	△1.3	
토 마 토	0.6	1.7	5.3	2.4	2.1	△0.7	
엽채류 전체	1.1	6.6	9.4	34.1	73.5	3.9	
배 추	0.8	4.0	8.4	30.9	63.1	3.6	
시 금 치	0.0	0.8	19.2	1.0	2.1	3.8	
근채류 전체	0.3	2.2	10.5	27.0	39.0	1.9	
무 우	0.3	2.2	10.5	26.8	36.0	1.5	
합 계	1 인 당	4.1	30.2	10.5	92.5	199.0	3.9
	총소비량	134	1,306	12.1	3,041	8,609	5.3

주: 총소비량의 단위는 천M/T임.

시설채소의 작목별 소비량은 과채류가 제일 많고, 그 다음이 엽채류, 근채류의 순으로 많았다. 연평균 증가율은 과채류와 근채류가 10.5%로 비슷하며 엽채류는 이보다 약간 낮은 9.4%를 보이고 있다. 작물별로 보면 수박, 오이, 배추의 소비량이 많으며(1991년), 소비량 증가율은 시금치, 참외, 호박, 수박 등이 높았다. 특히 호박은 노지호박의 소비량은 감소하는데 반하여 시설호박의 소비량은 빠른 속도로 증가하고 있으며 호박 전체소비량중에서 시설호박의 비중도 급격히 증가하고 있다.

화훼류의 1인당 연간 소비액은 (표 4-2)에 나타나 있다. 화훼류 전

표 4-2 화훼류 1인당 연간 소비액(1985 불변가격)

단위: 원/인/년

구 분	1971	1991	년평균 증가율
절 화 류	95	1,432(28.9)	14.5
분 화 류	24	2,021(40.8)	24.8
구 근 류	2	162(3.3)	24.6
화 목 류	82	417(8.4)	8.5
관 상 수	329	864(17.5)	4.9
종 자 류	0	54(1.1)	-
계	532	4,950(100.0)	11.8

주: ()내는 백분율임.

자료: 농림수산부, 「'91 화훼재배 현황」, 1992.

체의 1인당 소비액은 1971년에 532원(1985 불변가격)에서 1991년에 4,950원으로 9배 이상 증가 하였으며 연평균 11.8%의 증가율을 나타내고 있다. 작목별로 보면 분화류의 소비액이 전체의 40.8%로 가장 많고 그 다음이 절화류 28.9%, 관상수 17.5%의 순이었다.

연평균증가율은 분화류가 24.8%로 가장 빠르게 증가하고 있고 그 다음이 구근류, 절화류의 순으로 증가 속도가 빠르다. 관상수는 1971년에는 전체 소비액중 61.8%를 차지하여 가장 큰 비중을 점하고 있었으나 1991년에는 17.5%로 그 비중이 낮아져, 국민들의 화훼류 소비패턴이 정원용인 관상수 위주에서 실내용인 분화류 및 절화류로 전환되고 있음으로 보여주고 있다. 작목별로 보면 절화류 중에서는 국화, 카네이션, 안개꽃 및 장미의 소비액이 많고 분화류에서는 난류, 야자류, 관음죽 및 고무나무의 비중이 크다. 그러나 이와 같은 1인당 연간 소비액은 시설화훼와 노지화훼를 종합한 것이며 자료부족으로 시설화훼 소비액만을 따로 분리하지는 못하였다.

시설채소의 작물별 수요를 소비자 수요이론에 입각한 단일방정식분

석법(single equation approach)으로 분석해 보았다. 이 방법은 소비자의 수요를 상품의 가격, 대체재 또는 보완재의 가격, 소득 등 수요에 영향을 미치는 제요인들의 함수로 추정하는 방법으로 특정 상품의 수요를 분석하는데 광범위하게 사용되고 있는 기법이다. 이 방법은 또한 탄성치를 계측하여 앞으로의 수요를 전망하는데도 이용되는데 많이 응용되고 있는 함수형태는 (표 4-3)에서 보는 바와 같은 7가지 유형이다.

단일방정식을 이용한 수요분석에는 가격 자료가 필수적이다. 그러나 시설원에 농산물은 노지작물과 출하시기가 겹치는 기간이 많기 때문에 시설원에 농산물만의 가격을 구하기 어렵다. 가격자료를 구할 수 있는 8개 작물(수박, 참외, 오이, 호박, 토마토, 배추, 시금치, 무우)에 대한 수요분석을 실시한 결과 소득변수의 유의성은 크게 나타났으나 가격변수들(자체, 대체재 및 보완재)의 유의성은 모두 인정되지 않았다. 이로 미루어 볼 때 시설채소의 수요는 가격보다는 소득에 직접적인 영향을 받는 것으로 판단된다. 가격변수를 제외시킨 후 수요량과 소득만

표 4-3 단일방정식의 함수형태

방정식 형태	함 수 식
線型 (Linear)	$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + \mu$
全對數 (Log-log)	$\log Q = \alpha_0 + \alpha_1 \log P + \alpha_2 \log Y + \mu$
半對數 (Semi-log)	$Q = \alpha_0 + \alpha_1 \log P + \alpha_2 \log Y + \mu$ $\log Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + \mu$
逆指數 (Inverse)	$Q = \alpha_0 + \frac{\alpha_1}{P} + \frac{\alpha_2}{Y} + \mu$
逆指數 (Log-inverse)	$\log Q = \alpha_0 + \frac{\alpha_1}{P} + \frac{\alpha_2}{Y} + \mu$
逆全對數(Log-log-inverse)	$\log Q = \alpha_0 + \frac{\alpha_1}{P} + \alpha_2 \log P + \frac{\alpha_3}{Y} + \alpha_4 \log Y + \mu$

주: Q: 1인당 수요량, P: 가격, Y: 소득.

의 함수관계를 추정한 결과는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{수박: } \ln Q &= 15.707 - 703.04 \frac{1}{Y} \\ &\quad (6.85) \quad (-3.82) \\ R^2 &= 0.72 \quad dw = 1.53 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{참외: } Q &= -48967 + 11467 \ln Y \\ &\quad (-14.60) \quad (15.02) \\ R^2 &= 0.93 \quad dw = 1.79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{오이: } \ln Q &= 14.232 - 561.68 \frac{1}{Y} \\ &\quad (15.61) \quad (-7.68) \\ R^2 &= 0.93 \quad dw = 1.73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{호박: } \ln Q &= 13.959 - 675.17 \frac{1}{Y} \\ &\quad (16.33) \quad (-9.84) \\ R^2 &= 0.92 \quad dw = 1.68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{토마토: } \ln Q &= 11.686 - 388.41 \frac{1}{Y} \\ &\quad (15.14) \quad (-6.27) \\ R^2 &= 0.90 \quad dw = 2.01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{배추: } \ln Q &= 8.6719 - 936.68 \frac{1}{Y} \\ &\quad (34.99) \quad (-5.11) \\ R^2 &= 0.85 \quad dw = 1.98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{무우: } \ln Q &= 8.3439 - 1297.9 \frac{1}{Y} \\ &\quad (6.21) \quad (-30.03) \\ R^2 &= 0.79 \quad dw = 2.07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{시금치: } \ln Q &= 18.767 - 1145.9 \frac{1}{Y} \\ &\quad (11.34) \quad (-8.62) \\ R^2 &= 0.88 \quad dw = 1.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{채소전체: } \ln Q &= -10.166 + 2.1411 \ln Y \\ &\quad (-8.65) \quad (12.54) \\ R^2 &= 0.92 \quad dw = 1.90 \end{aligned}$$

Q: 1인당 연간 소비량, Y: 1인당 연간 가처분 소득
()안은 t값임.

표 4-4 시설원에 작물별 소득탄성치

							단위: %
수 박	참 외	오 이	호 박	토마토	배 추	시금치	무 우
1.07	0.67	0.79	0.52	1.23	0.43	0.87	0.59

주: 1990년 기준.

계측된 시설채소의 소득탄성치는 (표 4-4)와 같다. 토마토와 수박의 소득탄성치는 1.0이상으로 나타나 소득이 1% 오르면 이러한 농산물의 수요는 1% 이상 증가함을 말해준다. 그 밖의 농산물의 소득탄성치는 모두 0과 1사이로 정상재로 나타났으며 그 중에서도 오이, 참외, 시금치의 수요는 소득에 더 민감한 영향을 받는 것으로 분석되었다.

2. 施設園藝 農産物의 需要 豫測

시설원에 농산물의 수요를 예측하는 방법은 여러가지가 있으나 여기에서는 다음과 같은 두가지 방법을 이용하였다. 첫째, 상기 계측한 단일방정식의 소득탄성치와 소득증가율을 감안하여 1인당 연간 수요량을 예측하였다. 소득증가율은 1992~96년은 제7차 경제개발 5개년 계획의 전망치(연평균 6.6%)를, 1997년 이후에는 한국개발연구원의 전망치(연평균 6.2%)를 적용하였다. 둘째, 시설원에 농산물의 수요량(Q)을 시간(연도 = T)의 변수로 가정하고 $Q = f(T)$ 의 함수식을 계측한 후 연도를 대입하여 산출하였다. 여기서 함수형태는 상기 7개 형태외에 $Q = \alpha_0 + \frac{\alpha_1}{T} + \alpha_2 \ln T + \mu$ 를 추가하였는데 이 형태는 1970년대 중반부터 급증하기 시작하여 1980년대 후반에 들어서면서 증가속도가 감소하는 시설채소 수요예측에 적합한 것으로 인정되고 있다. 본 예측에서는 가공수요와 수출수요는 감안하지 않았다.

예측된 작물별 수요량은 (표 4-5)와 같다. 수요량 증가율이 가장 높을 것으로 예측된 작물은 시금치로 1인당 연간 수요량은 1993년에 0.6kg에서 2001년에는 1.7kg으로 연평균 13.9% 증가할 것이 예상된다. 그 다음은 수박(8.0%), 호박(7.2%), 오이(6.1%)의 순이며 배추와 무우의 소비량 증가율은 과거보다 훨씬 낮을 것으로 예측되었다. 시설채소 전체의 1인당 연간 소비량은 1993년에 30.7kg에서 2001년에는 54.1kg으로 연평균 7.3% 증가할 것으로 예측되었다. 인구증가율을 감안한 시설채소 전체의 총소비량은 이보다 높은 연평균 8.3%의 증가율을 보일 것으로 예측되며 2001년에는 시설채소의 총소비량이 2,553천M/T에 이를 것으로 전망된다.

3. 施設面積 推定

시설원예 농업의 시설면적은 시설채소 면적과 시설화훼 면적으로 구

표 4-5 시설원예 작물별 수요량 예측

단위: kg/인/년

구 분	1993	1995	1997	1999	2001	연평균증가율	
수 박	3.4	4.0	4.7	5.4	6.3	8.0	
참 외	3.0	3.3	3.5	3.7	4.0	3.7	
오 이	3.6	4.1	4.6	5.2	5.8	6.1	
호 박	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	7.2	
토 마 토	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	4.2	
배 추	4.0	4.2	4.4	4.6	4.7	2.0	
시 금 치	0.6	0.8	1.0	1.3	1.7	13.9	
무 우	2.5	2.7	2.8	3.0	3.1	2.7	
시설채소 전체	1인당	30.7	35.7	41.3	47.4	54.1	7.3
	총소비	1,353천M/T	1,601	1,883	2,209	2,553	8.3

분하여 추정하였으며, 시설과수는 자료 부족으로 추정하지 못하였다. 본 추정에서 산출된 시설면적은 온실면적이며, 수출을 감안하지 않은 순수한 국내 수요량을 충족시키기 위한 면적이다. 시설채소 면적은 다음과 같은 두가지 시나리오에 의하여 산출되었다. 첫번째 시나리오는 소득탄성치를 기준으로 산출한 1인당 연간 시설채소의 수요량을 기준으로 시설면적을 추정하는 것이다. 우선 1인당 연간 수요량 추정이 가능한 상기 8개 작물의 수요량을 파악한 다음 여기에 인구 추정치(통계청 발표자료)를 곱하여 전국적인 시설채소 소비량을 예측하였다. 이것을 단위면적당 수량으로 나누어 소요면적을 산출하였으며 단위면적당 수량은 개랑된 파이프 비닐온실을 기준으로 2001년까지 현재 수량의 30%가 증가되는 것으로 가정하였다. 그 다음 표본작물(상기 8개 작물)의 전체 시설채소에서 차지하는 비중을 감안하여 전체 시설채소의 延 재배면적을 산출하였으며 이것을 시설이용율(cropping intensity)로 나누어 시설면적을 추정하였다.

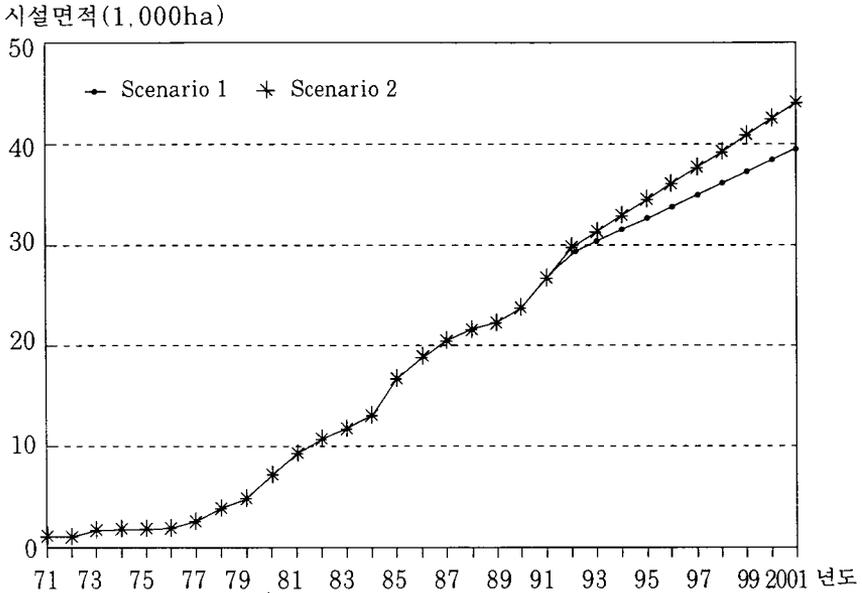
두번째 시나리오는 시설면적(A)을 시간(연도 = T)의 함수로 보고 단일 방정식을 추정하였다. 함수형태는 (표 4-3)의 7개 형태 중 tracking능력이 가장 뛰어난 log-inverse함수를 취하였다.

이와 같은 두가지 시나리오에 의해 추정된 시설채소 면적은 (표 4-6) 및 (도 4-1)과 같다. 시나리오 1에 의해 추정된 시설면적은 시나리오 2의 면적보다 3~10%적었으나 연도별 증가추세는 비슷하였다. 시나리오 1의 경우 시설채소의 면적은 1993년에 30,454ha에서 2001년에는 39,672ha로 연평균 3.4%의 속도로 증가할 것으로 예측되었다.

표 4-6 시설채소 면적 추정

단위: ha					
구 분	1993	1995	1997	1999	2001
시나리오 1	30,454	32,759	35,063	37,367	39,672
시나리오 2	31,349	34,547	37,746	40,944	44,143
평 균	30,902	33,653	36,405	39,156	41,908

도 4-1 시설채소 온실면적 추정결과



시나리오 2의 경우에는 1993년과 2001년의 시설면적은 각각 31,349ha, 44,143ha로 예측되어 연평균 4.3%의 증가율을 보여줄 것으로 전망되었다. 이와 같은 두 가지 시나리오를 종합해 볼때 2001년의 시설채소 생산을 위한 온실면적은 1991년 보다 56%가 증가된 42,000ha 정도가 필요할 것으로 예상된다.

시설화훼의 면적은 $A = f(T)$ 의 단일방정식에 의하여 추정되었다. 함수형태는 (표 4-3)의 7개 형태중 tracking능력이 제일 좋은 log-log 함수식을 선택하였다. (표 4-7)과 (도 4-2)는 이 함수식에 의하여 추정된 시설화훼면적을 보여준다. 시설화훼 면적은 1993년에 2,807ha, 2001년에는 5,119ha로 향후 10년간 2배 이상 증가할 것으로 예상된다.

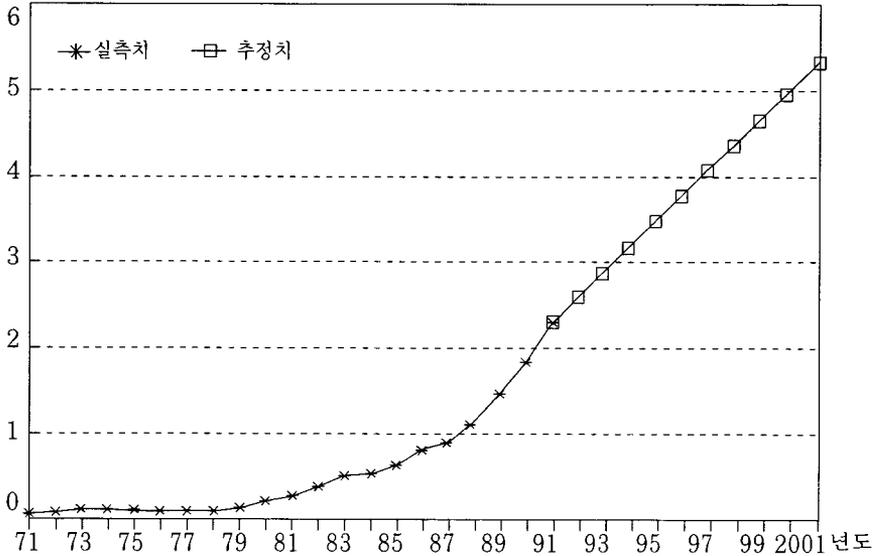
표 4-7 시설화훼 면적 추정

단위: ha

구 분	1993	1995	1997	1999	2001
면 적	2,807	3,385	3,963	4,541	5,119

도 4-2 시설화훼 온실면적 추정결과

시설면적(1,000ha)



第 5 章

施設園藝農業의 技術 發展方向과 經濟性 分析

1. 施設園藝農業의 技術 變遷過程

우리나라에서 시설원예농업이 시작된 것은 1920년경이었다. 그러나 그것은 시설원예 농업이라 할 수 없을 정도로 원시적인 것이었다. 즉, 그 당시에 갖 시작된 양열재 온상에 기름 종이(油紙)를 입힌 목재 창틀을 덮고 오이, 호박, 가지 등을 육묘한 것이 유지창 온실의 시초이었다. 그나마 이러한 기술은 그 당시만 해도 최첨단 선진기술이었기 때문에 극소수의 독농가가 일부 시행하는데 그쳤고 모든 농민에게 일반화 되지는 못하였다.

1950년대에 들어서면서 엽채류, 근채류, 과채류 등의 반촉성 재배법이 일반농민에게 보급되자 유지창 육묘기술이 보편화되었다. 한편 일부 독농가들은 그 때부터 개발 보급되기 시작한 비닐을 이용한 소형 죽재터널을 개발하였는데 이것이 비닐온실의 시초이었다. 그러나 당시에는 비닐 값은 높고 농산물 가격은 상대적으로 낮았기 때문에 비닐온실은 보편화되지 못하고 일부 독농가나 시험장에서 설치한 것이 고작

이었다.

비닐온실이 널리 보급되고 시설원예 농업이 본격적으로 발달하기 시작한 것은 1970년대이다. 이 때에는 우리나라의 경공업이 본격적으로 발달하여 농업용 비닐이 값싸게 공급되고 시설원예 농산물의 수요가 증가하기 시작하였다. 이러한 수요에 부응하기 위하여 처음에는 서울 등 대도시 주변에 소규모 시설채소 단지가 생겨나더니 1970년대 후반에는 기온이 따뜻한 남부 답후작지대로 단지가 확산되어 농한기 부업으로 성행하게 되었다. 이러한 온실은 모두 목죽재를 이용한 소형, 단동, 턴넬형 온실이고 환기조절, 관수 등 모든 작업이 수동식이며 가온 시설이 없이 보온에만 의존하는 등 원시형태를 벗어나지 못하였다. 1970년대 후반에는 연탄난로와 같은 가온시설이 일부 도입되어 오이, 고추, 토마토 등의 축성재배가 시도되었다.

1980년대에 들어서면서 시설원예농업은 더욱 발전하였다. 아연 도금 파이프가 개발, 보급되면서 대형, 연동, 아취형, 고정식, 고성능 현대식 비닐온실이 태동하였으며 일부 선진 농가에서는 양액 재배기술을 도입하여 농산물 생산의 공장화를 시도하였다. 가온시설도 과거의 연탄난로 일변도에서 탈피하여 온풍난방기와 석유난로가 도입되었으며 이를 이용한 축성, 반축성 재배가 성행하여 주년 생산체계를 갖추게 되었다. 또한 과거에는 노지에서 주로 재배하던 화훼류(주로 절화류)도 시설내에서 주년생산하게 되었으며 시설원예 단지도 전국적으로 널리 확산되었다.

1990년대는 시설현대화 추진단계로 품질고급화와 생산비 절감을 위하여 시설원예단지를 중심으로 시설의 자동화·현대화와 농산물 생산의 공장화가 추진될 것으로 예상된다. 이와 같은 시설원예농업의 발전단계는 (표 5-1)에 요약 정리되어 있다.

표 5-1 시설원예농업의 기술 변천과정

년 대	구 분	내 용	특 징
1920~40	유지창 이용 육묘 및 반촉 성 재배	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목재창틀 및 유지피복 ○ 육묘 위주의 양열재 온상 ○ 호박, 가지, 오이의 반촉성 재배에 이용 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술축적없이 일부 독농가가 시행
1950~60	비닐온실 초기 단계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유지창 이용 육묘 보편화 ○ 축재이용 비닐온실 개발 ○ 보온위주의 반촉성 재배 ○ 엽채류, 근채류, 과채류 등 다양화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비닐온실의 원시단계로 소형터널형태의 온실개발, 이용 ○ 기술이 보편화 되지 못하고 일부 독농가 시행
1970년대	목축재 비닐온 실 보편화단계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유지창 온상 소멸 ○ 목축재 비닐온실 확대보급 ○ 보온위주의 반촉성 재배 성행 ○ 연탄난로를 이용한 축성재배시작 ○ 소형, 단동, 터널형 비닐온실로 모든 작업이 수동식 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시설재배 기술경쟁시대 ○ 단지조성 시작 ○ 남부지방에서 답후작(농한기부업)으로 성행
1980년대	파이프 비닐온 실 개발 및 보 급단계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아연도금 파이프 골조개발 보급 ○ 연탄난로, 석유난로, 온풍난방기를 이용한 축성·및 반촉성 재배 ○ 보온재 다양화(발포시트, 부직포, AL 필름 등) ○ 대형, 연동, 아취형, 고정식 온실이 개발 보급되었으나 아직도 주류는 소형, 단동, 터널형, 이동식 온실임. ○ 화훼류 시설재배 시작 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고성능 현대식 비닐온실 태동 ○ 양약재배 기술도입 ○ 시설원예단지 전국적으로 확산
1990년대	시설 현대화 추진단계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현대식 비닐온실, PET온실 및 유리온실 확대보급 ○ 수동식 작업에서 반자동 또는 자동식 작업으로 전환 ○ 유리온실에서는 컴퓨터이용 환경조절 및 관수, 시비 완전자동화 ○ 대형, 연동, 아취형 또는 지붕형, 고정식 온실보편화 ○ 시설화훼 및 시설과수 재배확대 ○ 축성, 반촉성, 억제재배로 주년 생산화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시설원예 단지중심의 시설현대화 사업추진 ○ 양약재배 기술보편화 ○ 첨단자동화 시설원예육성 ○ 시설원예 농산물 수출촉진

2. 施設園藝農業의 技術 發展 方向

시설원에 농업은 부가가치가 높고 대외경쟁력이 큰 작목으로 향후 성장잠재력이 높고 수출가능성도 클 것으로 예상된다. 시설원에 농업의 대외 경쟁력을 높이고 나아가 수출전략작목으로 키우기 위해서는 생산비 절감, 품질향상, 수출증대 등과 같은 기술혁신이 필요한데 이를 위해서는 재배시설의 현대화 및 자동화가 필수적이다.

온실의 높이가 낮은 일시형 간이온실에서는 고급농산물을 저렴한 가격으로 생산할 수 없으며 주년생산체제의 확립도 불가능하다. 따라서 온실의 높이는 작목에 따라 결정하되 최소한 4~5m는 되어야 하며 반드시 고정식 온실을 설치하여야 한다. 온실의 棟高가 높을 수록 기온 및 습도의 급속한 변화를 막을 수 있고 농기계의 출입 및 작업에도 능률적이다. 온실골재는 아연도금 파이프, 경량철재 또는 철골(강관, H빔)등을 이용하여 연동식으로 설치하되 피복재료는 작물에 따라 유리, PC 또는 비닐(PET, PVC, EVA 등) 온실을 개발하여야 한다. 유리 및 PC 온실은 화훼, 과수, 온실메론 등 고소득, 고부가가치 작물을 재배하는 선진농가를 중심으로 보급해야 하며 철저한 사전 및 사후교육을 실시하여 시행착오를 줄여야 할 것이다.

온실의 형태는 피복재료와 작물의 광수요에 따라 아취형 또는 양지붕형을 선택하는 것이 좋다. 비닐온실의 경우 아취형을, 유리 및 PC 온실의 경우에는 양지붕형이 유리하나 아취형 온실은 천창개폐가 다소 불리한 약점이 있다. 또한 광수요가 적은 蘭類는 아취형이 무난하다.

온실의 내부 환경조절은 컴퓨터를 이용한 완전자동 제어시스템을 도입하여야 한다. 온실내의 온도는 컴퓨터와 온도감지장치를 이용하여 자동제어 해야 한다. 가온장치는 컴퓨터의 지시에 의해 자동점화 및 자동소화가 가능한 보일러형 난방장치를 도입해야 한다. 온실내의 습도조절은 주로 과습방지를 위한 환기조절을 통하여 실시한다. 따라서

온도 및 습도조절은 각종 감지장치와 컴퓨터의 종합제어에 의한 가온, 창문개폐, 환풍기 가동, 차광, 냉각 스프링클러 작동 등에 의하여 종합 조절되어야 한다. 관수와 영양관리도 컴퓨터를 이용하여 자동으로 제어하며 탄산가스 시비로 품질 및 수량을 증대시켜야 할 것이다.

방제는 연무 또는 훈증방제로 노동력 절감을 피하는 동시에 살포시의 중독위험을 없애며 경우에 따라서는 Fertigation(살수관개시 농약을 관개수와 함께 살포하는 기술)을 실시하는 것이 유리하다. 배지는 작물 또는 농민의 기술수준에 따라 양액재배 또는 토경재배를 선택하며 토경재배의 경우 퇴비살포, 토양소독, 윤작 등으로 연작피해를 감소시켜야 할 것이다. 양액재배의 경우 양액 및 농약의 재이용으로 환경오염을 방지하고 생산비를 절감할 것이며, 수확, 선별 및 포장은 수확기, 선별기, 포장기 등을 이용하여 자동 또는 반자동으로 실시하여야 할 것이다.

3. 施設別 經濟性 分析

경제성 분석은 분석대상에 따라 국가적인 차원과 개별농가 차원으로 분리할 수 있다. 국가적인 차원에서의 경제분석은 국가를 하나의 경제주체로 보고 이 경제주체가 어떠한 사업에 대한 투자여부 또는 여러 투자대상 사업들간의 투자 우선순위 결정을 위한 도구로 쓰이며 편익비용분석법(B/C analysis) 또는 내부투자수익률(Internal rate of return: IRR)분석법이 많이 이용된다. 개별 농가차원에서의 경제성 분석은 해당 사업에 대한 수익성 분석과 재정적 내부투자 수익률(Financial internal rate of retron: FIRR)분석법이 많이 이용된다. 시설원예농업의 수익성 분석은 4장에서 이미 실시한 바 있으므로 본 절에서는 국가적인 차원에서 내부투자 수익률 분석법을 이용하기로 한다.

내부투자수익률은 어떤 투자사업에서 발생하는 편익흐름(benefit flow)의 현재 가치의 총계와 비용흐름(cost flow)의 현재가치의 총계가 같게 될 때의 할인율을 말한다. 내부투자수익률이 자본의 사회적 기회비용보다 클 때 그 사업은 투자의 경제성이 있고 그렇지 않을 경우에는 타 사업에 투자하는 것이 자본의 효율성 면에서 유리하다. 또한 투자대상이 복수인 경우에는 내부투자수익률이 높은 사업일수록 경제성이 있고 따라서 그 사업에 투자의 우선 순위가 주어진다.

내부투자수익률을 산출하기 위해서는 여러가지 자료가 필요하다. 첫째, 사업시행전(without project)과 사업시행후(with project)의 시설설치비와 유지관리비, 시설의 내용년한, 잔존가치, 생산비, 노동 수요, 작부체계, 수량, 가격 등과 같은 편익과 비용에 관한 완전한 자료가 있어야 한다. 그러나 우리나라에는 아직 현대화·자동화된 온실이 없기 때문에 사업시행후의 자료를 얻기 힘들다. 물론 화란, 일본, 이스라엘 등과 같은 선진국의 자료를 응용하여 내부투자수익률을 계산할 수는 있지만 이러한 나라들은 우리나라와 기술, 경제, 전후방 산업의 발전 수준 등에 많은 차이가 있기 때문에 분석의 정확성을 기하기 어렵다.

둘째, 모든 투입물과 산출물에 대한 가격을 적용할 때 경상가격이 아닌 잠재가격(shadow price)을 적용해야 한다. 이것은 많은 상품의 경우 국내시장가격이 정부의 통제 및 가격지지 정책으로 왜곡되어 있고, 사업시행 후의 온실설치 및 유지관리 비품의 상당량이 수입될 것으로 예상되며, 생산물의 일정량이 수출될 것이기 때문이다. 이와 같은 잠재가격 산출에는 국제가격, 해상운송료, 보험료, 국내운송료 등을 감안한 복잡한 계산과정을 거쳐야 하며, 잠재환율(shadow rate of foreign exchange)과 잠재노임(shadow wage)을 적용해야 하는 등 어려운 점이 많으며 정확성도 기하기 어렵다.

따라서 본 분석에서는 내부투자수익률의 역 추산법(backward expectation)을 이용하여 비닐, PET 및 유리온실의 경제성을 간이

적으로 검토해 보았다. 즉, 각 시설이 투자의 경제성을 지니기 위하여 확보해야 할 사업시행후의 편익과 비용의 흐름을 산출한 후, 그 편익이 현실적으로 얻어질 수 있는가를 판단해 보았다. 우선 각 온실의 평당 시설비는 유리온실 47만원, PET 온실 30만원, 파이프 비닐온실은 10만원으로 가정하였다¹⁾. 시설별 내구년한은 유리온실 30년, PET 온실 15만원, 파이프 비닐온실은 10년으로 가정하였으며 잔존가치는 설치비용의 10%를 계상하였다. 또한 기술수준을 감안하여 유리온실의 소득은 첫해에 목표소득의 60%, PET온실은 80%부터 시작하여 해마다 10% 포인트씩 상승하며, 파이프 비닐온실은 첫해부터 100%의 소득을 올릴 수 있는 것으로 가정하였다. 투자의 타당성을 판단하는데 기준이 되는 자본의 사회적 기회비용(opportunity cost of capital)은 10%로 가정하였다.

이와 같은 가정하에서 각 시설이 투자의 경제성을 가지기 위하여 확보하여야 할 사업시행 전후의 소득차이는 다음과 같다.

단위: 천원

구 분	유리온실	PET온실	파이프 비닐온실
시 설 설 치 비	470	300	100
평당증가수익 *	50	36	15

* IRR 10%를 유지하기 위한 연간 증가수익 임 (사업시행후 수익 - 시행전 수익)

- 1) 본 가정은 농어촌진흥공사의 표준설계도에 따른 평당 공사비(유리온실 52만원, PET 온실 33만원, 파이프 비닐온실 12만원)에 90%의 잠재가격율을 곱한 것이다.

(표 3-3)을 보면 사업시행전의 연간 평당 소득은 채소 10~20천원, 화훼 30~40천원(국화와 난은 제외) 수준이었다. 따라서 내부투자수익률 10%를 유지하기 위하여 사업시행후에 확보해야 할 연간 평당 소득은 다음 표와 같다.

단위: 천원

시설구분	시설채소	시설화훼
유리온실	60~70	80~90
PET온실	46~56	66~76
파이프비닐 온실	25~35	45~55

현실적으로 온실메론과 같은 고소득 작물을 재배하지 않는 한 시설 채소에서 평당 46~70천원의 소득을 얻기는 어려우므로 채소재배를 목적으로 유리 또는 PET 온실을 설치하는 것은 경제성이 낮을 것으로 판단된다. 그러나 시설화훼의 경우 평당 66~90천원의 소득은 기대할 수 있으므로 화훼류 재배를 목적으로 유리온실 또는 PET온실을 설치하는 것은 투자가치가 있는 것으로 판단된다. 또한 파이프 비닐온실의 경우 채소 25~35천원/평, 화훼 45~55천원/평의 소득은 쉽게 얻을 수 있을 것으로 판단되며 따라서 파이프 비닐온실은 어떠한 작물을 목적으로 설치하여도 투자의 경제성이 인정된다.

참고적으로 농어촌진흥공사에서 분석한 시설별 내부투자수익률을 보면 (표 5-2)와 같다²⁾. 자본의 사회적 기회비용을 10%라고 가정했을 때 분석대상 시설들을 (파이프 비닐온실, 철골 PET 온실 및 유리온

2) 본분석에서는 화란, 일본 등의 자료를 토대로 우리나라의 사업시행후 편익과 비용을 예측하였으며 이 예측치와 우리나라의 관행농가(사업시행전)의 자료를 기준으로 내부투자수익률을 분석하였다. 대부분의 가정은 상기분석과 대동소이하며 잠재가격 환산은 자료를 구할 수 있는 몇개 품목에 한하여 실시하였다.

표 5-2 시설별 내부투자수익률 분석결과

단위: %

구	분	파이프 비닐온실	철골 PET온실	유리온실 (채소)	유리온실 (화훼)
분 석 작 물		고추, 오이	고추, 오이	고추, 오이	장미
기 본 분 석		15	14	12	13
감응도 분석	사업비 20%증가	10	11	9	10
	수익 20%감소	9	10	9	9
	사업비 20%감소	22	19	17	17
	수익, 사업비 각 20%감소	15	14	12	13

실) 모두 투자의 타당성이 있으며 산출된 내부투자수익률은 파이프 비닐온실, 철골 PET온실, 유리온실(화훼), 유리온실(채소)의 순으로 높았다. 그러나 본 경제성 분석은 농민의 기술수준 및 시설원예 관련 전후방 산업이 어느 정도 정상궤도에 오른 것을 전제로 분석한 것이다. 이러한 사항이 미비되었을 경우(육성초기)를 대비한 감응도 분석결과를 보면(사업비 증가 또는 수익감소) IRR이 9~11%로 투자의 타당성이 불안정하다.

한편 전후방 산업이 발전하여 시설골재 및 장비의 국내 대량생산 등과 같은 사업비 감소요인이 있을 경우에는 투자 수익률이 높으며, 이 경우에는 약간의 수익감소가 있다 하더라도 투자의 타당성이 있는 것으로 분석되었다. 이와 같은 점을 종합해 보면 시설원예 농업은 기술수준이 낮고 전후방 산업이 미발전된 육성초기에는 경제성이 불안정하다가 기술 및 전후방 산업의 발전이 본 궤도에 오르면 경제성이 좋아질 것으로 판단된다. 따라서 사업의 성패가 불확실하고 위험도가 높은 육성초기에는 파이프 비닐온실 위주로 시설원예농업을 육성하되 유리온실은 시범사업으로 시행하고, 사업이 진행됨에 따라 점차 유리온실의 비중을 높혀 나가는 것이 바람직할 것이다.

第 6 章

施設園藝農業의 育成方案

최근 우리나라의 농업은 급속히 진행되고 있는 국제화, 개방화 추세로 인해 점차 위축되고 있다. 식량의 자급률은 점차 하락되고 있고 축산물을 비롯한 각종 농산물시장도 수입농산물에 밀려 설자리를 잃고 있다. 이에 비해 시설원예 농업은 지속적인 성장을 거듭하고 있으며 앞으로 수출 전략품목으로 발전할 가능성이 높다.

시설원예 농업의 발전가능성이 높은 이유는 다음과 같다. 첫째, 시설원예농업은 토지생산성과 노동생산성이 높아 우리나라와 같이 토지 자원이 부족하고 노동력 감소가 심각한 나라에 적합한 농업형태이다. 둘째, 우리나라는 사계절이 뚜렷하고 온도 및 광조건이 양호해 작물에 따른 위치 선정만 잘한다면 오히려 화란보다도 우수한 고급 농산물을 생산할 수 있는 잠재력이 있다. 셋째, 시설원예 농업에 필요한 양질의 농자재를 생산할 수 있는 기초 산업이 발전되어 있다. 아연도금 파이프나 철골(강관, H빔)을 만들 수 있는 제철공업, 온실 피복재료를 공급할 수 있는 유리 및 비닐산업의 발달은 좋은 예이며, 비료 산업의 발전으로 시설원예용 비료 및 양액제조도 용이할 것이다. 넷째, 국민소득의 증가로 시설원예 농산물에 대한 국내수요가 증가하고 있을 뿐 아니라 주변에 일본, 홍콩, 대만 등 시설원예 농산물에 대한 큰 시장

이 있어 수출가능성도 높다.

따라서 시설원예 농업에 대한 체계적이고 일관성 있는 육성정책과 이에 따른 적절한 투자가 이루어 진다면 우리나라의 시설원예 농업은 세계적인 수준으로 발전할 가능성이 크다. 시설원예 농업을 건전히 육성하려면 시설원예 농업이 당면하고 있는 문제점과 현재 추진되고 있는 시설원예 육성사업의 취약점을 파악하고 이를 개선해야 한다. 시설원예 농업의 당면 문제점은 경영규모의 영세성, 재배시설의 낙후, 시설원예에 대한 기술축적 빈약, 시설원예 관련사업의 미발달, 유통구조의 취약, 시설현대화 자금 부족 등이 있다. 또한 시설원예 육성사업 추진상의 문제점은 사업의 목표 불확실, 행정지원 체계의 비효율성, 비합리적인 지구선정, 영농계획의 미수립, 경제분석 미실시 등이 있다. 이와 같은 문제점을 해결하고 시설원예 농업을 대외 경쟁력이 있는 고도의 자본·기술 집약적 농업으로 키우기 위해서는 다음과 같은 육성방안이 수립되어야 한다.

1. 시설원예 적정면적 결정

시설원예 농산물은 저장성이 약하고 가격진폭이 크기 때문에 과잉생산시 가격폭락의 위험성이 매우 크다. 따라서 품목별로 정확한 수요전망이 이루어지고, 이를 바탕으로 년차별 적정 시설면적이 결정되어야 하며, 이에 따른 시설원예 육성사업이 추진되어야 한다. 시설원예 농업에 대한 과도한 지원과 홍보는 시설면적의 급격한 증가를 초래하여 기존농가와 신규농가를 모두 실농케할 가능성이 있다. 이와 같은 면적 추정에는 국내수요와 수출수요를 모두 포함하여 수출물량이 부족하지 않도록 유의하여야 할 것이다.

2. 시설원예 농업 자원조사

시설원예 농업을 장기적으로 육성 발전시키기 위해서는 시설원예에 적합한 지역을 조사하여 작목별 적지를 선정하여야 한다. 이를 위해서

는 기존단지외, 기존단지는 아니지만 시설원예 농업에 적합한 지역을 체계적으로 조사분석하여, 시설원예 농업의 장기 육성방안과 지역별 생산환경에 따른 개발계획을 수립하고, 지역별 작목배치 및 경제성 분석에 의한 투자우선 순위가 결정되어야 하며, 주산단지의 시설 현대화 계획이 추진되어야 한다. 이러한 조사에는 기후, 토양, 관개용수(지표수 및 지하수), 교통, 노동력, 기존단지, 유통조건, 인적자원 등 시설원예에 관련된 제 조건을 종합적으로 감안하여야 하며 경제, 영농, 토양, 토목, 전기, 지질 등 각 분야의 전문가가 골고루 참여해야 할 것이다.

3. 우리나라 실정에 알맞는 시설의 종류 결정

온실의 종류(유리온실, PET온실, 비닐온실 등)와 내부시설의 수준에 따라 시설비에 큰 차이가 있기 때문에 작물의 수익성을 고려하여 시설의 수준이 결정되어야 한다. 유리온실을 이용한 첨단자동화 시설원예는 우리 농업이 앞으로 나가야 할 기본 방향이나 이러한 온실은 시설비가 많이 소요되고 고도의 재배 및 시설운영 기술, 전후방 산업의 발전, 마케팅 능력의 제고 등의 전제조건이 없이는 성공하기 어렵다. 특히 농민의 재배 및 환경제어 기술과 시설에 대한 사후봉사는 유리온실 농업에 필수적인 조건으로, 이와 같은 제 조건들이 정상체도에 진입하려면 수년간의 시행착오가 예상된다. 따라서,

- ① 유리온실은 전체 시설면적의 5~10% 수준으로 하되 사업시행 초기에는 유리온실의 비중을 낮추어 시범사업으로 시행하고 그 성과에 따라 비중을 높이는 것이 바람직하며
- ② 유리온실 대상농민은 반드시 시설원예에 다년간 경험이 있는 농가를 선정하되 사전에 철저한 재배 및 시설운영 교육, 마케팅 교육을 실시하여 시행착오를 없애야 하며
- ③ 전후방 산업의 육성방안이 시급히 마련되어야 할 것이다.

4. 호당 적정 시설규모 유지

시설원에 농가의 인력보유, 기술수준, 시설의 종류, 자금력, 재배품목, 목표소득 등을 고려하여 적정시설 규모를 유지하도록 지원하여야 한다. 시설의 적정규모는 시설의 종류와 작목별로 차이는 있으나 2인 노동력을 기준으로 할 때 1200~1500평 수준이 적정한 것으로 판단된다.

5. 기존단지과 기술농가를 중심으로 선택적, 집중적 육성이 필요

현재 시설원에 농가는 15만호 이상이나 되어 이들 농가와 시설이 모두 현대화되고 적정규모로 확대될 경우 시설원에 농산물의 과잉공급이 예상된다. 따라서 수출 등 새로운 수요가 창출되지 않는 한 신규농가의 참여는 유도하지 않는 것이 바람직하다. 또한 시설원에 농업은 상당한 재배 경험과 기술축적을 요하므로 기존농가를 중심으로 선택적으로 육성하는 것이 좋을 것이다. 육성대상 선정에 있어서도 개별농가보다는 단지 중심으로 육성하는 것이 기술의 개발과 보급, 시장정보, 자재구입과 생산물 판매에 있어서 유리할 것이다.

6. 사업기간의 정립과 자금지원

시설원에 육성사업의 추진에 있어서 시범사업과 본사업의 기간을 명확히 정하고 각 사업의 목표, 사업내용, 추진체계, 투자계획, 지원기준 등을 정립하여야 할 것이다. 사업추진방법은 시범사업은 정부 주도로, 본 사업은 민간주도로 추진하는 것이 투자의 효율성 면에서 유리하다. 자금지원 방법도 시범사업 기간에는 보조와 융자를 병행하고, 본 사업에서는 융자위주(장기저리 융자)로 사업비 지원기준을 전환하여 농가의 책임경영 의식을 고취시키고 보다 많은 농가에게 혜택을 줄 수 있는 방안이 강구되어야 할 것이다.

7. 사업계획의 수립, 경제성 분석 및 지구선정

시설원에 육성사업을 추진함에 있어서 지구별로 세부적인 영농, 시설, 용수 및 출하계획을 수립하고 이에 따른 경제성을 분석하여 지구선정에 지표로 활용하여야 한다. 지구선정시에는 영농, 토양, 경제, 토목, 건축 등 제 전문가가 참여하여 엄격한 타당성 조사를 실시하며 도별 또는 군별 안배를 지양해야 할 것이다. 또한 준공시기가 영농계획과 일치하도록 착공시기 및 공사기간을 결정하여야 하며 사업시행후 사후평가조사를 실시하여 설계, 시공, 영농, 출하 등에 관련된 제반 문제점을 도출하고 추후 사업에 응용해야 한다.

8. 사업비 배정의 신축성

사업비가 지구당 50억원, 그리고 배정예산 50억원중 온실시설 및 장비에 약 35억원, 심층지하수 개발 및 용수공급시설에 약 15억원으로 일률적으로 배정되므로 사업계획 수립에 신축성을 기하기 어렵다. 따라서 지구별 50억원의 일괄 배정을 지양하고 지역의 특성 및 사업계획(사업의 규모, 시설의 종류, 작목, 영농계획 등)을 고려하여 적절한 사업비를 배정함이 바람직하다.

9. 시설원에 육성사업의 추진체계 정비

현재 정부에서 추진하고 있는 시설원에 육성사업은 성장작목 시범단지 조성사업과 시설원에 단지조성 사업이 있다. 그러나 두 사업은 동일한 사업인데 3~4개과에 업무가 분산된 결과 정책의 목표, 추진방식, 투자계획, 지원기준 등이 상이하여 일선행정기관이나 농민에게 혼란을 주고 있으며 효율적인 업무추진이 곤란하다. 따라서 상기한 두 사업을 첨단시설농업 시범사업으로 통합 추진하고 업무 추진체계도 단일화함이 바람직하다.

또한 농어촌진흥공사와 농촌진흥청의 업무도 분담할 필요가 있다.

시설의 표준모델 개발, 시설물 설치, 부지조성 등과 같은 생산기반 정비사업은 공학적 전문기술이 필요하므로 농진공이 담당하되 표준모델 개발에는 농진청과의 긴밀한 협조하에 재배적인 측면이 감안되어야 할 것이다. 또한 농진청은 시설내에서의 생산성 제고, 생산비 절감, 품질 향상 등을 위한 기술개발에 주력하는 한편 개발된 기술의 농가보급을 촉진시켜야 할 것이다.

10. 심층지하수 개발사업

기존 시설원예 단지에는 대부분 20m 내외의 천층 지하수를 개발하여 용수원으로 쓰고 있다. 그러나 성장작목 시범사업에서는 천층 지하수의 수질오염, 수원고갈, 개발가능지역의 한정, 동절기 수원변화 등의 단점 때문에 200~1,000m의 심층 지하수를 개발하고 있다. 또한 온실난방을 위하여 500~1,000m공을 개발하며, 단지내의 노지농업, 생활용수, 양어 등 다목적 이용을 감안하여 지하수 개발계획을 수립하고 있다. 이에 따라 총 사업비중 지하수 개발 및 용수공급시설에 소요되는 비용이 약 35%(심층 지하수 개발 15%, 용수공급시설 20%)로 용수개발 비용이 많이 소요되며, 이로 인하여 시설원예 육성사업의 경제성이 저하되고 있다.

따라서 일반 시설농업 목적으로는 100~200m의 지하수를 개발함이 타당하며 단일지역내의 용수사용량이 많거나 지하수 부존층이 깊은 경우에는 지구내 대수층의 심도, 가용채수량 및 송수관로의 연장 등을 고려한 톤(m^3/D)당 건설단가와 수량을 종합비교하여 200~500m의 지하수를 개발하되 경제적 타당성을 검토하는 것이 바람직하다.

심층 지하수 개발사업은 食水用, 生活用, 農業用 등으로 이용되는 多目的 事業으로 地表水의 오염이 심각해지는 현시점에서 매우 중요한 事業이다. 따라 심층 지하수 개발사업은 성장작목 시범사업외에 보다 발전된 방향으로 정주권 개발사업이나 종합적인 지역개발사업과 연계하여 시행하는 방안이 모색되어야 할 것이다.

11. 시설원에 농업에 대한 연구개발촉진 및 기술지원체계 강화

시설원에 농업은 고품질의 농산물을 저렴한 비용으로 생산하는 것이 대단히 중요하다. 따라서 고도의 재배기술개발과 이를 뒷받침할 수 있는 화학, 생물학, 재배학, 기계학, 유전공학, 생명공학, 전기, 신소재 등과 같은 기초학문이 발전되어야 한다. 또한 개발된 신기술을 효율적으로 농민에게 보급할 수 있는 농민지도 및 교육체계도 강화할 필요가 있다.

이를 위해서는 우선 시설원에 분야의 연구개발을 촉진해야 한다. 연구비의 투자확대, 연구인력의 확보 및 선진국 연수 등을 통하여 활력 있는 연구 분위기를 조성하는 한편 농촌진흥청의 기능을 재정립하여 기관별로 적절한 기능을 부여해야 한다. 중앙연구기관은 기초이론, 첨단기술 및 신품종의 육성개발 등 기술발전에 주춧돌이 되는 기초연구를 수행하고 각도 농촌진흥원은 시험장 체제로 개편, 현장 중심의 실용화 연구에 주력해야 할 것이다. 또한 시군단위 농촌지도소는 지역농업개발센터로 육성하여 현장중심의 실용화 연구에 주력해야 한다. 즉, 농촌지도소에 3~4ha의 시험포를 마련하고 상급기관 또는 타 연구기관에서 개발된 연구결과에 대한 실용화 방안을 모색하고 고품질 농산물 생산을 위해 품목별로 전문화된 신기술을 전시함으로서 농민의 기술지도 교육장으로 활용해야 한다. 이 시험포는 또한 각종 농과계 학생, 교수 및 농민들에게 견학, 실습, 또는 실용화 연구에 참여할 수 있는 장소를 제공하여 농민-학교-연구기관의 산학연 협동의 장으로 활용해야 할 것이다.

12. 인력개발

첨단시설농업의 성패는 재배농민의 의지 및 기술수준에 달려 있다. 따라서 시설현대화 사업지원자(시설원에 육성사업 대상농가 포함)를 대상으로 철저한 훈련을 시켜 시행착오를 감소시켜야 할 것이다. 중점

교육내용은,

- ① 기업가적 정신 함양(이윤추구, 홀로서기, 농민철학 등)
- ② 시설의 운영 및 유지관리 기술(작물의 생육과 연계된 환경제어 기술)
- ③ 작물의 생리 및 재배관리기술(작목선택, 재배관리, 작부체계, 출하시기 조절 등)
- ④ 마케팅 능력 함양(현지공판, 생산자 조직, 저온저장, 출하지, 출하시기 등)
- ⑤ 경영분석 능력함양 등이다

교육방법은 각종 시설(유리온실, 비닐온실, PET온실)을 마련하여 시설별 작목별로 2~3개월 합숙, 실습훈련을 실시하며, 각분야별 전문가를 초빙하여 강의토록 한다. 교육후에는 해당지역의 시설원예 지도자로 육성될 수 있도록 제도적 뒷받침이 필요하다.

13. 시설원예 정보센터 설치 운영

시설원예 작물의 식부면적, 생산량 및 시기별 가격을 예측하여 농민에게 정보를 제공함으로써 가격폭락에 의한 피해를 방지할 수 있는 장치가 마련되어야 할 것이다. 이 업무는 정부 또는 정부의 지원에 의한 생산자 단체에서 담당해야 할 중요한 기능으로 재배작물의 집중 또는 출하시기의 집중을 방지하기 위하여 절대적으로 필요하다. 이 기관에서는 또한 수출증대를 위한 해외시장 정보수집 기능도 담당해야 할 것이다.

14. 기 타

이 밖에도 관련사업의 육성, 유통체계의 정비와 시설확충(생산자 단체조직, 공동출하, 산지공판, 저온창고 등), 시설원예 농산물에 대한 수요 창출과 수출증대 방안 강구도 시설원예 농업의 발전을 위하여 매우 중요하다.

참 고 문 헌

- 경기도 농촌진흥원, 「원예작물의 양액재배현황과 발전방안」, 심포지엄 자료, 1991. 8.
- 과학기술처, 「화훼의 해외시장 확대방안 연구」, 1991.12.
- 권택진, “주요 시설채소의 재배형태별 경제성 분석,” 「농사시험연구논문집 (농업산학 협동편)」, 제33집, 농촌진흥청, 1990.
- 김철수, 「시설원예를 위한 점적관개조직의 자동화에 대한 연구」, 경상대학교 대학원, 1990.
- 김형준, 「한국의 화훼산업 발전방안에 관한 연구」, 석사학위논문, 연세대학교 행정 대학원, 1991.
- 나우현, 「비닐하우스 채소재배」, 오성출판사, 1985.
- 농림수산부, 「화훼편람」, 1982, 1987.
- , 「과수편람」, 1988.
- , 「화훼업무자료」, 1990.
- , 「농업기계화와 시설의 자동화 계획」, 1990.
- , 「'91 채소생산실적」, 1992.
- , 「'91 화훼재배현황」, 1992.
- 농수산물유통공사, 「절화 수출대책 세미나」, 1992. 11.
- 농어촌진흥공사, 「계룡지구 집중생산시설의 집단화 모델의 개발」, 1992. 6.
- , 「농어촌구조개선사업의 성과와 전망」, 1992. 8.
- 농촌진흥청, 「'91 농가보급형 자동하우스 표준설계도」, 1991.

- , 「농축산물 수입개방에 따른 작목별 기술대응방안」, 1991. 3.
- , 「농축산물표준소득」, 1992.
- 박우풍, “시설재배에 사용되는 농기계의 종류 및 특성,” 「시설원예연구」, Vol.4 No.1, 1991.
- 박중춘 외, 「시설원예현대화 하우스 모델 선정 및 재배효과에 관한 연구」, 제1차년도 보고서, 농촌진흥청, 1991.
- , 「시설원예현대화 하우스 모델 선정 및 재배효과에 관한 연구」, 2차년도 보고서, 농촌진흥청, 1992.
- 서동채, 「화훼산업현황과 수요예측 및 육성방안」, 석사학위 논문, 경북대 대학원, 1989.
- 원예시험장, 「시설원예에 있어서 고효율 생산시스템에 관한 심포지엄」, 1992. 10.
- 이성범 외, “시설원예재배의 기계화에 관한 연구,” 「농사시험연구보고」, 제30집, 농촌진흥청, 1988.
- 이영석 외, 「화훼산업 육성방안」, 한국농촌경제연구원, 1990.
- 정홍우 외, “입지별 적정영농기계화 규모설정에 관한 연구,” 「농업경제연구」, 제24집, 한국농업경제학회, 1983.
- 제주대학교, 「감귤진흥 장기발전계획 연구보고서」, 1991. 12.
- 한국농기구공업협동조합, 「시설농업 논문집」, 1991.12.
- 한국시설원예연구회, 「시설원예연구」, 1988~92 각호.
- 허신행 외, 「2000년대 채소수급 전망 및 가격안정방안에 관한 연구」, 한국농촌경제연구원, 1989.
- 農耕と園藝, 「養液栽培の新技術」, 誠文堂新光社, 1990.
- 林端松, “美國 溫室花卉園藝之生產,” 「花卉研究 與產銷」, 臺灣省中區農產改良場, 1990.
- 林月金, 邱運月, “臺灣新興切花施設 栽培之生產成本及收益分析,” 「花卉研究 與產銷」, 臺灣省中區農產改良場, 1990.
- 河野敏明, 「시설원예 발전과 정책방향」, 농업경영세미나, 농촌진흥

청, 1992.

Van der Meer, C.L.J and Yamada, 「Japanese Agriculture
: A Comparative Economic Analysis」, Routledge,
New York, 1990.

Ministry of Agriculture, Nature Management and
Fisheries, 「Agricultural Structure Memorandum-
Policy on Agriculture in the Netherlands in the
1990s」, The Hague, Netherlands, 1991.

——, 「Agri - Holland」, The Hague, Netherlands, 1992.

——, 「Glasshouse Vegetable Growing in the Netherlands」,
The Hague, Netherlands, 1992.

——, 「Floriculture in the Netherlands」, The Hague,
Netherlands, 1992.

빈

면

연구보고 261

시설원예농업의 실태 및 육성방안에 관한 연구

찍은날 1992. 12. 펴낸날 1992. 12.

발행인 허 신 행

펴낸곳 한국농촌경제연구원(962-7311~5)

130-050 서울특별시 동대문구 회기동 4-102

등 록 제5-10호(1979. 5. 25)

찍은곳 (주) 문 원 사 739-3911~4

- ☐ 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유로이 인용할 수 있습니다. 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.
- ☐ 이 연구는 본연구원의 공식견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.