

발간등록번호

11-1541000-000349-01

© 2009-48 | 2009.11 |

# 시설농자재 산업의 발전방안 연구

권오복 강창용 이용연

연구기관  
한국농촌경제연구원

농림수산식품자료실



0004246

농림수산식품부

0

55  
스

발간등록번호

11-1541000-000349-01

C2009-48 | 2009. 11.

# 시설농자재 산업의 발전방안 연구

권오복 연구위원  
강창용 선임연구위원  
이응연 연구위원

한국농촌경제연구원

## 연구 담당

권오복	연구위원	연구 총괄, 제1-7장 집필
강창용	선임연구위원	시설농자재 산업의 정책 목표와 방향 집필
이용연	초청연구원	수출입 통계 정리, 농가조사 결과 정리, 기타 자료 수집 및 분석

## 머 리 말

---

토지자원이 상대적으로 희소한 우리나라에서 농업은 시설원예산업과 같은 자본 및 기술집약적인 방향으로 발전해 나가고 있는데 첨단기술을 바탕으로 이러한 추세는 앞으로도 지속될 전망이다. 시설원예산업이 원활하게 발전하려면 후방산업인 시설농자재 산업 발전이 필수적이다. 필요한 농자재를 저렴한 가격에 적기에 시설원예 농가들에게 공급해야 하기 때문이다.

농업 성장 및 시설원예 확장세가 전반적으로 둔화되어 시설농자재 시장 수요가 침체된 상태이고 관련 시설농자재 산업도 어려움에 직면해 있다. 그런 가운데 우리나라에서는 그동안 비료, 농약, 농기계 등 전통적인 생산요소에 대해서는 정부의 육성, 지원 정책은 있었지만 시설농자재 산업에 대해서는 별다른 정책이 없었던 것이 사실이다. 우리나라 농업에서 시설원예산업이 차지하는 비중이 적지 않음에도 불구하고 이를 받쳐주는 시설농자재 분야는 관련 업계의 현황은 물론 생산 및 수출입 통계조차도 제대로 갖춰지지 않은 것이 현실이다.

이러한 맥락에서 이 연구는 시설농자재 산업의 기본 현황을 파악하고, 발전 방향과 그를 위한 정책과제를 도출하기 위해 수행된 것이다. 보고서에서는 시설농자재 산업의 매출액과 수출입 통계를 정리하여 제시하였고, 업체 조사를 통해 주요 시설농자재의 시장 현황과 유통경로 등도 소개하였다. 2020년까지 시설면적과 매출액 전망치도 제시되었다.

이 보고서가 시설농자재 산업의 발전방향을 모색하고, 관련 정책을 수립하는데 유용하게 활용되기를 바란다. 연구진행에 많은 도움을 주신 한국농자재산업 협회와 관련 업계에게 감사드린다.

2009. 11.

한국농촌경제연구원장 오 세 익



## 요 약

---

환경보전과 식품의 안전성에 대한 관심이 고조되고 농산물 시장 개방화에 따라 농업생산은 점차 위축되고 농자재 수요도 전반적으로 감소하고 있다. 또한 최근의 환율 하락 및 국제 원자재 가격 상승 등의 여건변화는 농자재 산업에 발전에 부정적인 영향을 미치고 있다. 이에 대응하고자 정부는 2008년 비료, 사료 등 농자재 가격 급등에 대응하고, 농자재 산업의 발전을 도모하기 위하여 「농자재 가격 안정 및 농자재 산업의 발전 방안」을 수립한 바 있다. 이 연구는 정부가 후속적인 세부 실천계획을 수립하는데 참고자료를 제공하기 위해 시설농자재 산업 현황과 문제점을 파악하고 발전 전략과 정책 방향과 과제를 도출하는 데 목적을 두었다.

시설농자재는 시설농업에 이용되는 농자재로서 시설용 농기계, 시설용 자재(비료, 농약, 기타자재), 시설, 설비, 종자 등을 포함한다. 이 연구에서는 관행상 별도로 취급되는 종자를 제외한 나머지 시설농자재를 연구 대상으로 하였으며, 시설농자재를 크게 ①골조자재, ②피복자재(covering), ③ 생육환경조절기자재(온·습도, 광도 조절, 가온 시설, 각종제어시스템), ④관수시설(양액재배포함), ⑤기타부대시설 등으로 분류하였다.

시설농자재 산업의 시장 규모는 2008년 기준 약 1조 1,345억 원인 것으로 추정된다. 이 중 시설골조자재 매출액이 5,399억 원으로 시설농자재 매출액의 47.6%를 차지하였으며, 피복자재가 3,552억 원(31.3%), 관수자재가 829억 원(7.3%), 시설환경자재가 799억 원(7.0%)인 것으로 파악되었다.

주요 시설농자재 산업은 소수 기업들이 경쟁하는 과점(Oligopoly) 형태를 띠고 있다. 몇몇 시설농자재산업의 경우 1개 기업이 시장을 주도하면서 나머지 기업들은 주도 기업을 추종하는 경쟁형태를 띠는 데 제한된 국내 내수시장하에서 시장 경쟁이 심한 편이어서 경영성과를 내는 데 어려움을 겪고 있는 것으로 파악되었다. 하우스용 필름과 파이프의 약 70% 정도는 농협이 계통구매를 통해 농가에게 공급하고 나머지는 대리점 등에서 공급한다. 나머지 시설농자재

는 주로 일반대리점이나 판매점을 통해 농가에게 공급된다.

한국농자재산업협회 회원사를 기준으로 시설농자재의 수출 실적을 파악해 본 결과, 2003년 825만 달러에서 2007년 1,390만 달러까지 증가하다가 2008년도에는 627만 달러로 감소하였다. 최근 수출이 감소한 이유는 회원사의 감소와 전반적인 수출부진에 기인하는 것으로 나타났다. 우리나라의 시설농자재 중 주로 수출되고 있는 것들로는 폴리필름, 부직포, PE 등과 같은 피복자재, 여과기, 점적파이프와 같은 관수자재, 개폐기, 육묘용트레이 및 육묘상자 등 다양하다. 무역협회 통계를 분석한 결과, 2008년 우리나라 주요 시설농자재 수출액은 20억 4,968만 달러로 2000년 이래 연평균 9.1%의 빠른 증가세를 보였다. 수출액이 가장 많은 품목은 피복자재로 2008년의 경우 12억 1,829만 달러였다. 시설농자재 수입의 경우에는 2008년 15억 1,183만 달러로 2000년 이후 매년 15.3%의 증가율을 보여 수출보다 빠르게 증가하였다. 2008년 수입액 중 종류별로는 피복자재가 6억 9,725만 달러로 가장 많고, 환경조절 및 방제기기(6억 4,285만 달러), 육묘상자(1억 1,856만 달러)가 다음으로 큰 비중을 차지한다.

2009년 10월 13일부터 16일까지 네덜란드 암스텔담에서 열린 국제원예박람회회에서 외국의 바이어들은 우리나라 시설농자재에 대해 큰 관심을 보였다. 가장 인기를 끌었던 품목은 특수기능이 가미된 포트, 트레이(tray), 에어쿨, 알루미늄 스크린 등이었다. 특히 스페인, 중동 국가 등의 바이어들이 한국산 트레이 및 포트에 대해 높은 관심을 보였다. 또한 이번 박람회에서 첫 출품작인 유럽형 트레이에 대해 관람객들이 매우 높은 관심을 보인 것을 감안할 때 각 대륙별 시장조사를 거쳐 고객의 니즈에 맞는 신제품을 개발할 경우 세계의 우수한 동종 업체와 경쟁이 가능할 것으로 파악되었다.

시설농자재의 이용 실태를 파악하기 위해 100호의 시설원예 농가를 대상으로 조사한 결과 응답자들은 난방비 등 경영비 부담, 낮은 생산물 가격, 인력확보난, 노후시설 개보수 부담 등을 주요 애로요인으로 꼽았다. 시설농자재의 개보수 수요를 파악한 결과 앞으로 3년 이내 노후시설의 개보수 수요가 많이 발생할 것으로 조사되었다. 시설농자재 이용에 대한 만족도와 관련해서는 대부분의 응답자가 가격 수준이 높다고 답했으며(76.1%), 구입 후 이용시 판매업자

및 제조업체의 A/S에 대해서는 25% 정도가 불만인 것으로 나타났다. 한편 시설농자재의 수리 시 농가에서 직접 실시하는 경우가 많은 것으로 나타났다 (51.6%). 시설농자재별로 수입산 이용 경험이 많은 농자재는 유리온실·경질판·비닐온실, 점적호스·스프링쿨러 등 관수시설, 양액관리시스템인 반면에 부직포 등 보온자재와 난방시설은 수입산 이용 경험이 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 또한 수입 및 국산 시설농자재의 사용의 선택에는 품질과 가격이 좌우하는 것으로 나타났다.

현대적 시설재배로 품질 향상, 시설원예 농가들의 기술 높은 기술 수준, 기자재 및 육묘 등 후방산업 발전 등의 시설원예의 강점이 있는 반면 난방비 등 에너지 의존형 고비용 구조와 국내 소비 수준의 포화와 같은 약점 및 위협요인도 동시에 존재한다. 시설농자재 산업의 강점으로는 내수 및 해외시장 개척에 대한 업계의 강한 열의가 들 수 있는 반면, 약점요인으로 높은 수입원자재 의존도, 과점형태의 시장구조 속에서 경쟁심화, 높은 내수 의존도가 있다. 위협요인으로는 국제원자재 가격 상승, 중국산 등 외국산 농자재 수입, 국내 수요 기반 취약 등을 들 수 있다.

2020년까지 시설면적을 전망한 결과, 2010~2020년에 비닐온실, 경질판온실, 유리온실은 각각 연평균 0.8%, 2.0%, 2.0% 증가할 것으로 전망된다. 따라서 2015년을 기준으로 비닐온실은 2008년보다 3,565ha가 많은 56,319ha, 경질판온실은 60ha 많은 336ha, 유리온실 면적은 2008년보다 69ha 많은 399ha가 될 것으로 전망된다. 이에 기초하여 시설농자재 산업의 매출액을 추정한 결과, 2010년 1조 1,830억 원에서 연평균 3.1% 성장하여 2020년에는 1조 5,997억 원이 될 전망이다.

시설농자재 산업의 발전을 위한 전략으로는 첫째, 소규모 업체간의 과당경쟁 구조 개선, 둘째, 원자재 공동구매 방안 모색, 셋째, 국산 제품의 품질 향상 및 신제품 개발을 통한 신뢰 구축, 넷째, 에너지 절감형 시설농자재 개발, 다섯째, 적극적인 수출시장 개척 등으로 요약된다.

시설농자재 산업은 시설원예에 투입되는 자재의 공급 주체이므로 우수한 품질의 적기공급을 통해 시설원예 발전에 기여할 수 있다. 역으로 시설농자재 산

업의 발전은 시설원예산업이 지속적으로 발전할 때 가능하다. 시설농자재 산업의 발전을 위한 정책 방향으로 첫째, 시설원예산업 육성, 시설 개·보수 지원, 에너지 절감형 시설농자재 보급 등과 같은 시설농자재 수요기반을 확충해야 한다. 둘째, 시설농자재 산업의 구조 개선, 시설농자재 R&D 확충, 수출지원, 관련 통계 생성과 같은 산업경쟁력 향상 대책 등이 제시되었다.

## ABSTRACT

## A Study on the Development Strategies for Agricultural Equipment Material Industry

The Korean agricultural equipment material market is stagnant mainly due to the slowdown of greenhouse agriculture. Many firms are facing difficulties in surviving in the severe market competition. On December 2008 Korean government established "the Comprehensive Development Plan for Agricultural Material Industry including agricultural equipment material industry. However the action plan for agricultural equipment material industry was not finalized because of the lack of necessary information. The follow-up measures are needed to be made based on the exact information on the industry.

This study was carried out to suggest the development strategies for the agricultural equipment material industry and policy measurers. The study encompasses the frame materials, covering, materials for controlling greenhouse environment, and materials for supplying water and nutrition.

The market size of Korean agricultural equipment material industry in 2008 was estimated to be about 0.95 billion US dollars. Among agricultural equipment materials, the market size of frame materials is the largest accounting for 47.6 percent of the total agricultural equipment material market followed by covering(31.3 percent), materials for supplying water and nutrition(7.3 percent), and materials for controlling greenhouse environment(7.0 percent). The market structure of most of agricultural equipment materials is characterized as oligopoly existing several, but not many firms competing each other. In the some industries only one company dominates the market. It is surveyed that most of greenhouse farms purchase agricultural equipment materials in the private agricultural input shop. In case of plastic film and pipe for greenhouse, the national agricultural cooperation federation(NACF) supplies about seventy percent of the supply to greenhouse farms. The NACF makes a contract of supplying plastic film and pipe with firms. Accordingly, it has dominant market power over the firms.

In 2008, the export of major agricultural equipment material materials is approximately 2.5 billion US dollars, an annual increase of 9.1 percent

since 2000. The export of coverings including the PET(polyethylen terephthalate) is the most among agricultural equipment materials followed by the materials for controlling greenhouse environment. The major export markets of coverings are Japan, the United States, China, and Italy. In the same year the import of major agricultural equipment material materials is about 1.5 billion US dollars. The import of coverings is the most followed by the materials for controlling greenhouse environment. The major import markets of coverings are Japan, China, Thailand, Indonesia, and Taiwan. The non-woven curtain and aluminium screen are imported from China, the United States, Japan, and Netherlands.

In the Horti Fair held on October 13-16, the Amsterdam, Netherlands ten Korean firms made contract of about ten million US dollars with foreign buyers. During the Fair, many buyers from other countries including hosting country, the Netherlands were interested in the high quality of Korean agricultural equipment materials. It was observed that a lot of Korean agricultural equipment materials could export to other countries if they had high quality of agricultural equipment materials and promoted export market successfully.

According to the survey result of greenhouse farms, management cost including heat and light expenses is the most difficulty facing the greenhouse farms followed by short of manpower and dark market prospect. Many greenhouse farms plan to reduce the size of greenhouse due to these problems. It is also surveyed that many greenhouse farms think the price of agricultural equipment materials too expensive. Many greenhouse farms also use imported agricultural equipment materials because of high quality of foreign agricultural equipment materials. They replied that they continued to use imported agricultural equipment materials if the quality and price are superior to domestic products.

It is estimated the area of greenhouse would increase continuously reaching 59,069 ha in 2020. Due to the increase of the area of greenhouse, the market size of agricultural equipment materials would be also expanded during the period of estimation, 2010~2020. The market size of agricultural equipment materials is estimated to be 1.3 billion US dollars in 2020, annual increase of 3.1 percent.

The study suggested five development strategies; avoidance of severe competition in the market through the mergers and acquisitions(M&A), co-buying materials, improving quality of the agricultural equipment materials,

developing and supplying suitable for greenhouse demand such as energy saving materials and automation equipment, promoting export market. As for government two policy measures are recommended. First the government should strengthen the demand base for agricultural equipment material industry by nurturing greenhouse agriculture, assisting farms repairing the greenhouse, and supplying energy saving agricultural equipment materials. Second, the government needs to improve the competitiveness of the industry by adjusting the structure of the industry, R&D for agricultural equipment materials, assisting agricultural equipment material export, and producing necessary statistical data on the industry of agricultural equipment materials.

Researchers: Oh Bok Kwon, Chang Young Kang, and Woong-Yeon Lee  
Research period: 2009. 7. - 2009. 11.  
E-mail address: obkwon@krei.re.kr



## 차 례

---

### 제1장 서론

1. 연구의 필요성 및 목적 ..... 1
2. 연구방법 및 범위 ..... 2
3. 보고서 구성 ..... 4

### 제2장 시설원예산업의 동향

1. 시설원예산업의 발전 과정 ..... 5
2. 시설원예산업의 현황 ..... 7

### 제3장 시설농자재 산업의 동향

1. 시설농자재 산업의 정의와 범위 ..... 19
2. 시설농자재산업의 시장 규모 ..... 24
3. 주요 시설농자재 산업동향 ..... 26

### 제4장 시설농자재 수출 현황과 전망

1. 시설농자재 수출입 현황 ..... 39
2. 주요 품목별 수출 시장 특성 ..... 44
3. 우리 시설농자재에 대한 외국 바이어 반응 ..... 48
4. 수출 전망과 과제 ..... 51

### 제5장 농가의 시설농자재 이용 실태와 농자재 산업 전망

1. 농가의 시설농자재 이용 실태 ..... 55
2. 시설원예 및 농자재 산업 전망 ..... 69

**제6장 시설농자재 산업의 발전 전략과 정책 과제**

1. 시설농자재 산업 발전 전략 ..... 91  
2. 시설농자재산업 정책 목표와 방향 ..... 93  
3. 시설농자재 수요 기반 확충 ..... 95  
4. 시설농자재 산업 경쟁력 제고 ..... 98

**제7장 요약 및 결론**

1. 요약 ..... 105  
2. 결론 ..... 107

부록1. 시설농자재별 매출액 전망 추정식(자료, 1995~2003) ..... 111  
부록2. 주요 시설농자재의 수출입 HS 코드 ..... 113  
부록3. 네덜란드의 에너지 절감형 온실 개발 동향 ..... 117

참고문헌 ..... 129

## 표 차 례

---

### 제2장

표 2- 1.	원예시설의 변천과정과 특징 .....	7
표 2- 2.	시설채소 및 시설화훼 재배현황 .....	8
표 2- 3.	시설채소 품목별 시설재배면적 .....	9
표 2- 4.	시설 유형별 시설면적 추이 .....	10
표 2- 5.	시설골재별 채소시설면적 .....	11
표 2- 6.	시설골재별 화훼시설면적 .....	12
표 2- 7.	피복자재별 채소시설면적 .....	12
표 2- 8.	관수시설별 채소시설면적 .....	13
표 2- 9.	양액재배유형별 채소시설면적 .....	13
표 2-10.	화훼의 시설 유형별 재배면적(2008) .....	14
표 2-11.	가온 유형별 채소시설면적 .....	15
표 2-12.	가온 유형별 화훼시설면적(2008) .....	15
표 2-13.	가온방법별 채소시설면적 .....	16
표 2-14.	보온 방법별 채소 시설면적 .....	16
표 2-15.	보온 방법별 화훼 시설면적, 2008 .....	17

### 제3장

표 3- 1.	시설농자재 종류 .....	22
표 3- 2.	한국농자재산업협회의 시설농자재 분류 .....	23
표 3- 3.	시설농자재별 매출액(1995~2008) .....	25
표 3- 4.	하우스용 필름 및 파이프의 시장 규모 및 농협 구매 현황 .....	26
표 3- 5.	최종가격 결정 주체 .....	28
표 3- 6.	하우스용 필름 및 파이프 제조 공장가동률 .....	28

표 3- 7. 필름 및 파이프 제조업체의 애로사항 .....	29
표 3- 8. 당기순이익 비율 .....	29

#### 제4장

표 4- 1. 주요 시설농자재 수출실적 .....	40
표 4- 2. 주요 시설농자재 수출실적 .....	41
표 4- 3. 주요 시설농자재 수입실적 .....	43
표 4- 4. 분야별 부스 내역 .....	48

#### 제5장

표 5- 1. 작목별 응답자 현황 .....	55
표 5- 2. 시설원예의 애로사항 .....	56
표 5- 3. 생산 작목의 향후 시장 전망 .....	57
표 5- 4. 시설원예의 확대 또는 축소 계획 .....	57
표 5- 5. 시설영농규모 확대시 예상되는 애로사항 .....	58
표 5- 6. 시설농자재의 개보수 계획 .....	58
표 5- 7. 시설영농규모 축소계획 이유 .....	59
표 5- 8. 시설 교체시 이행 시기 .....	60
표 5- 9. 시설농자재의 구입처 .....	60
표 5-10. 시설농자재 가격 수준에 대한 의견 .....	61
표 5-11. 시설농자재 판매업소와 제작사의 사후봉사(A/S)에 대한 만족도 · 62	
표 5-12. 부품 교체시 구입의 용이성 .....	62
표 5-13. 시설 및 시설농자재 하자 발생시 수리 주체 .....	63
표 5-14. 시설농자재에 대한 지식 및 기술 보유 수준 .....	63
표 5-15. 온실의 환경관리 방법 및 관련 기술 습득 경로 .....	64
표 5-16. 시설농자재별 규격 및 규모의 적정성 .....	65
표 5-17. 현재 재배작물과 기술수준에 적합한 시설 .....	65
표 5-18. 수입 시설농자재 이용 경험 유무 .....	66

표 5-19. 구입 경험이 있는 수입시설농자재의 원산지 ..... 67

표 5-20. 수입 시설농자재 구입시 원산지 확인 여부 ..... 67

표 5-21. 수입시설농자재의 사용 이유 ..... 68

표 5-22. 수입시설농자재 이용시 불편한 점 ..... 68

표 5-23. 향후 수입시설농자재의 이용 계획 ..... 69

표 5-24. 시설원예산업의 생산 및 수출구조 전망 ..... 73

표 5-25. 친환경농산물 시장규모 전망 ..... 80

표 5-26. 시설면적 상한선 추정 결과 ..... 83

표 5-27. 온실 유형별 로지스틱 모형 추정 결과 ..... 84

표 5-28. 시설면적 추정 결과 ..... 85

표 5-29. 시설농자재별 매출액 전망(2009~2020) ..... 88

**제6장**

표 6-1. 시설농자재 제조업체의 건의사항 ..... 94

표 6-2. 시설원예 관련 대정부 건의사항 ..... 96

표 6-3. 합병 등을 통한 업체규모 확대의 필요성 여부 ..... 99

표 6-4. 기계설비·시설농자재 분야 R&D 투자 소요액 추정 ..... 100

표 6-5. 시설농자재의 R&D 추진시 중점 방향 ..... 101

표 6-6. 수출시 애로 사항 ..... 103

**부록**

부표 2-1. 주요 시설농자재 HS 코드 ..... 113

부표 2-2. 주요 시설농자재의 HS 코드별 분류 및 정의 ..... 114

## 그림 차례

---

### 제3장

그림 3-1. 농업관련산업 분류 .....	20
그림 3-2. 하우스필름의 국내 유통경로 .....	27
그림 3-3. 개폐기 및 컨트롤러의 국내 유통경로 .....	30
그림 3-4. 점적호스의 국내 유통경로 .....	31
그림 3-5. 부직포의 국내 유통경로 .....	32
그림 3-6. 트레이의 국내 유통경로 .....	33
그림 3-7. 난방기의 국내 유통경로 .....	36
그림 3-8. 알루미늄스크린의 국내 유통경로 .....	36

### 제5장

그림 5-1. 우리나라 시설원예산업의 SWOT 분석 .....	70
그림 5-2. 채소류 재배면적 전망(단위 천 ha) .....	74
그림 5-3. 채소류 생산액 전망(백만원) .....	75
그림 5-4. 참외 재배면적 및 단수 추이 및 전망 .....	75
그림 5-5. 참외 수급 추이 및 전망 .....	76
그림 5-6. 수박 재배면적 및 단수 추이 및 전망 .....	76
그림 5-7. 수박 수급 추이 및 전망 .....	77
그림 5-8. 오이 재배면적 및 단수 추이 및 전망 .....	77
그림 5-9. 오이 수급 추이 및 전망 .....	78
그림 5-10. 토마토 재배면적 및 단수 추이 및 전망 .....	78
그림 5-11. 토마토 수급 추이 및 전망 .....	79
그림 5-12. 화훼 재배면적 전망 .....	81
그림 5-13. 화훼 수급 전망 .....	82

그림 5-14. 우리나라 시설농자재 산업의 SWOT 분석 ..... 86

**제6장**

그림 6-1. 시설농자재 정책 목표와 방향 ..... 94

**부록**

부도 3-1. Elkas(네덜란드의 전력생산형 온실) ..... 126



# 제 1 장

---

## 서 론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

토지가 상대적으로 희소한 우리나라에서 농업은 자본 및 기술집약적인 방향으로 발전해 나가고 있는데 이러한 추세는 앞으로 더욱 심화될 것이다. 자본 및 기술을 집약적으로 이용하는 시설원예산업은 자본 및 기술집약적인 농업의 전형적인 예라고 할 수 있다. 정부는 첨단기술과 접목된 고부가가치 농업을 육성하는 것을 지향하고 있기 때문에 앞으로 시설원예산업의 중요성은 더욱 커질 전망이다, 따라서 시설원예가 발전하려면 시설농자재 분야가 동시에 발전되어야 한다.

그러나 환경보전 및 식품 안정성 강화, 농산물 시장 개방에 따른 농업 생산의 감소 및 이에 따른 농자재 수요의 전반적인 감소, 그리고 환율 하락 및 국제 원자재 가격 상승 등 최근의 여건 변화에 따라서 시설농자재 업계는 여러 가지 어려움을 겪고 있다. 향후 우리나라 시설원예 산업을 발전시키기 위해서는 농자재 산업을 획기적으로 발전시킬 수 있는 방안을 제시하는 것이 필요하다.

그동안 정부의 농업정책은 농산물의 생산, 유통과 비료·농약·농기계 등

전통적인 생산요소에 국한되었을 뿐 시설농자재 산업에 대해서는 거의 손을 놓고 있었던 것이 사실이다. 농업은 물론 국민경제의 전후방 연관효과가 큰 농자재 산업의 발전 전략을 강구하여 농업의 경쟁력 강화 기틀을 제공하고 국민경제 성장에 기여할 수 있는 발판을 제공하는 것은 매우 중요하다. 이를 위해서는 주요 시설농자재의 생산 및 유통 현황, 수출입 현황, 시장 구조 등이 먼저 파악되어야 한다.

정부는 2008년 12월에 비료, 사료 등의 농자재 가격 급등에 대응하고 농자재 산업의 발전을 도모하기 위해 「농자재 가격 안정 및 농자재 산업의 발전 방안」을 수립한 바 있다. 이 방안에는 수출전용 농기계 R&D 지원을 통한 수출경쟁력 확보, 고성능 토양개량제 및 유기질 비료 보급 확대 등을 통한 화학비료 대체산업 육성, 에너지 고효율 시설 및 대체에너지 난방지원 등을 통한 에너지 절감형·침단온실 자재산업 육성 등의 내용을 담고 있다. 그러나 시설농자재 분야의 경우 기본적인 현황조차 파악되지 않은 상태이기 때문에 구체적인 실행계획은 미흡한 실정이다. 향후 후속적인 발전방안을 구체적으로 수립하기 위해서는 시설농자재 산업의 기본 현황-생산, 유통, 시장구조, 수출입, 업계 애로사항 등을 우선적으로 파악해 볼 필요가 있다.

따라서 이 연구는 시설농자재 분야의 기본산업 현황과 문제점 등을 파악하여 시설농자재 산업의 발전방안과 정책과제를 도출하는 데 목적을 두고 있다.

## 2. 연구방법 및 범위

### 2.1. 연구방법

시설원예의 동향은 기존에 발간된 국내외 문헌 및 정부의 정책자료를 이용하여 정리하였다. 시설농자재 산업에 대한 기초자료와 통계가 거의 없는 상황에서 시설농자재 산업의 생산, 유통, 시장 구조에 관한 자료와 정보는 관련 업

체를 직접 조사하여 구축하였다. 시설농자재 매출액 통계의 경우 2003년 이전까지는 한국농자재산업협회 자료를 인용하였고, 이를 근거로 그 이후의 매출액을 추정하여 제시했다.

주요 시설농자재의 수출입 실적은 해당 업체에 대한 조사 과정에서 파악한 HS 코드를 통해 무역협회 무역통계 서비스에서 조회하여 정리하였다. 또한 시설농자재의 개별 업체에 대한 면담조사를 통해 수출 현황 및 특징, 문제점과 전망 등을 파악하였다. 특히 이 연구의 일환으로 2009년 10월 13일부터 16일까지 네덜란드 암스텔담에서 열린 국제원예박람회에 참관하여 해외 조사를 실시하였으며, 이를 통해 우리나라 시설농자재에 대한 외국 바이어의 반응과 세계 시설농자재의 동향을 파악했다.

시설자재산업(필름 및 파이프 제조업체)의 기본 현황 및 주요 애로요인을 파악하기 위해 2009. 9. 2~3일까지 농협중앙회에 납품하는 필름제조업체 15개 업체, 파이프제조업체 15개 업체에 대해 전화조사를 실시한 결과, 필름 제조업체 10개(67%응답률) 업체, 파이프 제조업체 8개(53% 응답률)업체가 응답하였다.

시설원에 농가들의 시설농자재 이용실태와 시설개보수 수요 등을 파악하기 위해서 전국의 100개 농가를 대상으로 전화조사를 실시하였고 현지출장을 통해 수도권의 유리온실 농가와 비닐 온실 농가를 추가 조사하였다.

채소 및 화훼 수급 전망을 제시하고자 한국농촌경제연구원의 한국농업전망 모형(Korean Agricultural Simulation Model: KASMO) 분석결과를 이용하였다. 이 결과를 활용하여 2020년까지의 유형별 시설원에 재배면적 전망치를 추정하였으며, 추정에는 로지스틱 함수를 이용하였다. 추정된 시설원에 재배면적을 이용하여 2020년까지의 시설농자재 매출액 전망을 제시하였다.

## 2.2. 연구범위

이 연구는 한국농자재산업협회가 규정한 시설농자재, 즉 ①시설시공 및 부속자재, ②피복자재, ③비료, ④육묘자재, ⑤농업용난방기, ⑥관수자재, ⑦양액 재배자재, ⑧방제기자재, ⑨종합제어장치 등을 대상으로 한다. 단, 업체 면담조

사 과정에서 자료 수집이 가능한 주요 시설농자재를 집중적으로 검토했다.

분석기간은 시설원예가 본격적으로 도입된 1995년 이후를 대상으로 하였으며, 시설원예면적 및 시설농자재 매출액 전망은 2020년까지를 대상 범위로 두었다.

### 3. 보고서 구성

이 보고서는 모두 7장으로 구성되어 있으며, 제1장 서론에 이어 제2장에서는 시설원예산업의 발전과정과 현황 등을 다루었다. 제3장에서는 시설농자재 산업의 동향을 담았는데, 먼저 시설농자재 산업을 정의하고, 범위를 재정립하였다. 이어서 시설농자재 산업의 시장규모를 파악하고, 주요 시설농자재별로 시장규모 및 구조, 유통경로 등을 파악했다. 제4장에서는 시설농자재 수출입 현황을 검토하고 수출 전망을 하였다. 제5장은 농가조사를 바탕으로 농가의 시설농자재 이용실태를 분석하고 시설원예 및 농자재 산업 전망을 하였다. 제6장에서는 시설농자재 산업의 발전전략과 정책 목표와 방향을 제시했다. 제7장은 요약 및 결론을 제시했다.

## 제 2 장

---

### 시설원예산업의 동향

#### 1. 시설원예산업의 발전 과정<sup>1)</sup>

우리나라에서 시설원예 산업이 본격적으로 시작된 것은 1954년 폴리에틸렌 필름의 국내 생산이 시작되면서부터이다. 이때부터 경남 김해지역에 플라스틱 필름을 이용한 시설이 설치되기 시작했다.

1960년대에 이르러 농업용 플라스틱 필름이 대량으로 값싸게 보급되면서 우리나라 시설원예는 급속도로 발전하기 시작했다. 이 시기에는 주로 도시 근교의 독농가를 중심으로 재배기술이 발전했고, 원예시설은 대나무와 목재에 PE 필름을 피복한 반원형이나 낮은 지붕형의 단동형 비닐하우스가 주를 이루었다.

1970년대에 들어 국민경제발전과 도시 인구의 증가로 겨울철과 이른 봄에 신선한 채소에 대한 수요가 증가하고, 재배기술도 획기적으로 발전해 도시근교를 중심으로 비닐하우스 단지가 형성되었다. 당시에는 철재와 연질필름을 이용

---

1 이 부분은 김현환(2001)을 주로 참고하였음.

한 단동형 비닐하우스가 주를 이루었다.

1980년대에는 경제성장에 따라 신선채소 수요가 더욱 증가하고 식생활에서 건강에 대한 관심 고조로 신선채소가 식생활을 주도하면서 시설원예가 빠르게 발전했다. 이때 이용된 골조자재로는 아연도금 파이프이며, 피복재는 연질필름이었다. 이를 이용하여 보온재배 위주로 하여 전국적으로 시설설치가 급속하게 확대되었다. 이 시기를 플라스틱 하우스의 중흥기라 할 수 있는 ‘백색혁명’의 시기라고 볼 수 있다.

1990년대는 현대적 원예시설이 도입되기 시작한 시기이다. 이 시기에는 우루과이라운드 협상이 진행되면서 시장개방에 대비한 경쟁력 제고를 위한 정책이 수립 및 추진되고 있었다. 이로 인해 기존의 단동형 플라스틱 하우스에서 자동화비닐온실, 경질판온실, 유리온실 등 인위적이 환경관리가 가능한 방향으로 발전되었다. 또한 고비용·고효율·에너지다소비적인 첨단시설로 발전하였고, 관비·양액 시설이 보급됨에 따라 시설이 규모화·장치화되는 추세를 보였다.

특히 유리 온실의 경우 1991년 성장작목시범단지 조성사업이 시작되면서 본격적으로 도입되기 시작하였다(오세익·최지현, 1995). 그 후 유리온실은 성장작목시범단지, 시설채소시범단지 및 화훼종합시범단지 조성사업을 통하여 확대, 보급되었다. 이 시기에 시설원예의 경쟁력 제고대책은 주로 생산시설의 현대화에 초점을 맞추고, 집하장 및 저온저장고 등 유통시설을 보완적으로 확충하는 것을 주요 내용으로 하였다.

1990년대 정부의 유리온실 지원사업과 함께 양액재배 기술과 환경제어 기술, 지동화 기술 등의 발전을 토대로 2000년대 초부터 식물공장이 시험 연구되기 시작하여 미래 시설원예의 한 대안으로 식물공장에 관심이 모아지고 있다(김정호, 2009). 1996년 농촌진흥청 농업공학연구소에서 식물공장 시스템을 설계하기 시작하여 시험재배에 착수하였으며, 2001년부터 2004년까지 “한국형 식물공장 모델 개발 연구”를 수행한 결과 2005년에 식물공장시스템을 확립하였다. 현재 농촌진흥청에서는 식물공장시스템의 시험장을 운영하고 있으며, 일부 농가와 현장에 기술을 보급하고 있다<sup>2</sup>.

표 2-1. 원예시설의 변천과정과 특징

시기	시설형태	특징	재배방식
1980년대 이전	목조·죽 하우스	· 형태: 소형, 단독형 · 골조: 목재, 죽재, 철골파이프 · 피복: 연질필름	· 엽채류 중심 · 토양재배 · 인력관수 · 보온재배 위주
	단동형 비닐 하우스	· 양열가온 · 무가온섬피 · 연탄, 석유 난방	
1990년대	연동형 비닐 하우스 (1-2W형)	· 형태: 대형, 연동형 · 골조: 철골파이프 · 피복: 연질필름, 유리 · 온풍·온수난방기	· 과채류 재배면적 확대 · 양액재배 도입 · 관비 재배 · 가온재배 면적 확대 (시설면적25%)
	유리온실	· 전열온상 · 2중 피복 · 복합환경제어조절장치	
2000년~	비닐온실	· 형태: 대형	· 과채류 재배중심 · 양액 재배면적 증가 · 관비재배면적 증가 · 가온재배 면적 확대 (30% 이상)
	경질판온실	· 골조: 철골파이프, 경량합금철골 · 피복: 연질필름, 경질필름, 경질판, 유리	
	유리온실	· 복합환경조절장치	

자료: 김경환(2001).

## 2. 시설원예산업의 현황

### 2.1. 시설원예작물의 재배 현황

시설원예작물의 재배면적은 1994년 농어촌발전대책의 일환으로 「원예산업 경쟁력 제고대책」의 추진 등에 힘입어 2000년까지 증가하는 추세를 보이다가

2 2009년 11월 초 농촌진흥청이 개발한 식물공장이 남극의 세종기지에 옮겨져 가동중이다.

그 이후에는 감소추세를 보이고 있다. 1995~2005년 시설원예 작물의 전체 재배면적은 연평균 0.3%씩 감소하였고, 2005~2008년 기간에는 매년 1.9%가 감소하였다(표 2-2).

표 2-2. 시설채소 및 시설화훼 재배현황

단위: ha, %

	시설채소				시설화훼			시설원예합계 (C+E)
	전체채소 재배면적 (A)	시설 채소 재배 면적 (B)	시설면적 (C)	(B/A)* 100	전체화훼 재배면적 (D)	하우스 재배면적 (E)	(E/D)* 100	
1985	366,000	28,689	16,569	7.8	2,249	581	25.8	17,150
1990	317,000	35,994	23,698	11.4	3,503	1,752	50.0	25,450
1995	403,000	81,604	40,077	20.2	5,156	3,054	59.2	43,131
2000	386,000	90,627	48,853	23.5	5,981	3,336	55.8	52,189
2005	298,000	78,469	48,574	26.3	7,952	3,448	43.4	52,022
2007	278,000	73,372	49,828	26.4	7,509	3,208	42.7	53,036
2008	275,000	74,195	50,345	27.0	7,073	3,063	43.3	53,408
95~05 증감률	-3.0	-0.4	1.9	-	4.4	1.2	-	1.9
05~08 증감률	-2.6	-1.8	1.2	-	-3.8	-3.9	-	0.9

주: 1988년부터는 표본통계, 이전은 행정통계임.

자료: 농림수산식품주요통계(2009)

시설채소면적은 2000년 90,627ha를 정점으로 계속 감소하고 있다. 1995~2005년에 시설채소면적은 매년 0.4%, 2005~2008년에는 매년 1.8% 감소했다. 대부분의 시설채소 재배면적이 감소하는 가운데 당근, 부추, 파프리카 등의 재배면적은 증가추세에 있다. 이같이 시설채소 재배면적이 감소세를 보이는 것은 고령화와 가격의 정체 내지 하락이 원인인 것으로 파악된다.

표 2-3. 시설채소 품목별 시설재배면적

단위: ha, %

		1995	2000	2005	2006	2007	2008	전년 대비	2000~2005 증감률
근채류	봄무	4,466	6,697	4,373	5,105	4,302	3,604	-16.2	-7.5
	당근	104	104	141	166	177	208	17.5	9.1
	소계	4,570	6,801	4,551	5,314	4,526	3,827	-15.4	-6.9
엽채류	봄배추	5,135	6,274	3,056	3,901	2,885	3,081	6.8	-8.5
	양배추	92	79	243	270	275	230	-16.4	14.3
	시금치	3,866	3,272	2,978	2,557	2,276	2,775	21.9	-2.0
	상추	5,556	5,918	4,218	4,185	4,005	3,512	-12.3	-6.3
	부추	-	-	1,528	1,520	1,544	1,653	7.1	2.7
	소계	16,617	15,940	13,387	13,845	12,284	12,639	2.9	-2.9
과채류	수박	18,977	20,952	19,124	16,835	15,757	17,240	9.4	-2.4
	참외	9,745	9,449	6,655	6,552	6,260	6,408	2.4	-4.7
	오이	5,948	5,843	4,497	4,597	3,799	4,368	15.0	-3.6
	호박	2,956	3,918	3,584	2,995	2,851	2,945	3.3	-3.5
	토마토	3,334	4,746	6,493	6,338	7,130	6,008	-15.7	3.0
	딸기	6,201	6,555	6,709	6,480	6,356	6,106	-3.9	-0.9
	가지	265	390	307	331	321	330	2.8	-2.1
	멜론	522	659	1,222	1,401	1,726	1,641	-4.9	12.1
	꽃고추	4,729	5,659	5,213	5,606	5,966	6,060	1.6	0.9
	파프리카	-	-	-	335	320	367	14.7	4.7
소계	52,677	58,171	53,804	51,469	50,485	51,473	2.0	-1.5	
조미채소	파	373	499	1,910	2,204	1,992	1,841	-7.6	17.7
양채류		101	651	1,130	1,071	1,181	1,479	25.2	10.8
계		81,604	90,627	78,469	76,361	73,372	74,195	1.1	-2.5

자료: 농림수산식품부(2009)에서 재정리.

시설화훼면적은 1995~2005년까지는 연평균 1.2% 증가하다가 2005~2008년 기간에는 연평균 3.9% 감소하였다. 화훼류 하우스 면적은 2003년 3,560ha를 정점으로 계속 감소하여 2008년 현재 3,063ha이다.

그럼에도 불구하고 시설면적은 계속 증가추세를 보이고 있는데, 시설채소의 시설면적은 2000년 48,853ha에서 2008년 50,345ha로 증가하였다. 이 점은 신규 육묘장의 추가와 함께 시설원예가 좀 더 집약적으로 이루어지고 있음을 의미한다.

## 2.2. 시설 현황

우리나라의 시설원예는 터널이나 아치형 파이프 하우스에서 시작하여 1990년대 정부의 시설현대화 정책을 계기로 비닐하우스, 경질판 온실, 유리온실 등 인위적인 환경관리가 가능한 방향으로 발전하였다. 이중 유리온실은 1991년부터 유럽 등 농업선진국으로부터, 경질판은 1992년에 도입되기 시작하였다.

표 2-4. 시설 유형별 시설면적 추이

단위: ha, %

	비닐온실			경질판온실			유리온실			계
	채소	화훼	계	채소	화훼	계	채소	화훼	계	
1990	23,698	1,752	25,450	-	-	0	-	-	0	25,450
1991	26,775	2,229	29,004	-	-	0	5	-	5	29,009
1992	29,775	2,468	32,243	5	7	12	6	8	14	32,269
1993	33,420	2,604	36,024	16	9	25	12	13	25	36,074
1994	37,735	2,793	40,528	25	10	35	41	41	82	40,645
1995	39,962	2,931	42,893	38	10	48	77	75	152	43,093
1996	42,483	3,150	45,633	50	10	60	136	114	250	45,943
1997	43,715	3,177	46,892	54	1	55	165	142	307	47,254
1998	45,029	3,187	48,216	60	22	82	176	147	323	48,621
1999	47,243	3,132	50,375	98	24	122	228	136	364	50,861
2000	41,236	3,176	44,412	60	21	81	184	139	323	44,816
2001	46,286	2,947	49,233	56	312	368	204	126	330	49,931
2002	47,603	2,899	50,502	59	298	357	207	141	348	51,207
2003	47,542	3,223	50,765	53	230	283	216	107	323	51,371
2004	46,094	3,091	49,185	45	203	248	215	103	318	49,751
2005	46,527	3,126	49,653	48	219	267	213	103	316	50,236
2006	48,371	2,894	51,265	76	239	315	233	99	332	51,912
2007	49,499	2,888	52,387	104	226	330	225	94	319	53,036
2008	49,990	2,764	52,754	55	220	275	252	78	330	53,359
'95-08 증감률	1.7	-0.5	1.6	2.9	26.8	14.4	9.5	0.3	6.1	1.7
'00-08 증감률	2.4	-1.7	2.2	-1.1	34.1	16.5	4.0	-7.0	0.3	2.2
'05-08 증감률	2.4	-4.0	2.0	4.6	0.2	1.0	5.8	-8.9	1.5	2.0

자료: 농림수산물부(2008a, 2009).

철골(유리, 경질판)온실은 주로 채소류의 육묘, 파프리카, 화훼, 재배 등 고소

특 작물 생산에 이용되고, 내부 환경조절용 자동화장치가 설치되어 있다. 비닐하우스는 일부 연동온실을 제외하고는 대부분 수동으로 관리가 이루어지고 있다.

앞에서 살펴 본 바와 같이 정부 보조비율이 높았던 1990년대 중반까지는 시설재배면적이 빠르게 증가하다가, 정부보조비율이 줄어들기 시작한 1997년부터 증가세가 둔화되는 양상을 보인다. 1995~2008년 기간 비닐온실은 연평균 1.6%, 경질판온실은 14.4%, 유리온실은 6.1% 증가하였다.

시설재배면적의 증가세가 크게 둔화된 2005~2008년 기간에는 비닐온실(연평균 2.0% 증가), 유리온실(1.5%), 경질판온실(1.0%) 순으로 증가율이 높다. 2008년 시설면적 53,359ha 중 비닐온실이 52,754ha로 98.9%를 차지하여 주를 이루고, 유리온실이 0.6%, 경질판온실이 0.5%를 차지한다.

표 2-5. 시설골재별 채소시설면적

단위: ha, %

	2005		2007		2008		
	면적	비율	면적	비율	면적	비율	
목재	175	0.4	160	0.3	146	0.3	
죽재	25	0.1	8	0	7	0	
PVC	5	0	32	0.1	31	0.1	
철재	파이프	47,068	96.9	48,396	97.1	49,008	97.0
	PVC 피막파이프	657	1.4	691	1.4	834	1.7
	철골원형	82	0.2	6	0	0	0
	철골각관	562	1.2	537	1.1	506	1.0
	소계	48,369	99.6	49,630	99.6	50,348	99.6
계	48,574	100	49,830	100	50,532	100	

자료: 농림수산식품부, 「채소생산실적」 각년도

시설채소의 경우 시설골재별로는 대부분 철재골조가 이용되는데 이 중 파이프가 전체의 97%로 주종을 이루고 그 다음이 PVC 피막 파이프(1.7%), 철골각관(1.0%) 순이다. 소폭이지만 PVC 피막파이프 비중이 증가추세에 있다.

시설화훼도 철파이프 시설이 주를 이루고 있고, 그 다음으로 철골경질, 철골

유리 순으로 비중이 높다.

표 2-6. 시설골재별 화훼시설면적

단위: ha, %

		2005		2006		2008	
		면적	비율	면적	비율	면적	비율
시설	철골유리	103	1.4	99	1.4	78	1.1
	철골경질	219	2.9	239	3.3	220	3.2
	철파이프	2,948	39.0	2,728	38.0	2,618	38.5
	기타(목·죽재 등)	178	2.4	166	2.3	145	2.1
	소계	3,448	45.6	3,232	45.0	3,062	45.1
노지		4,120	54.4	3,953	55.0	3,732	54.9
계		7,568	100	7,185	100	6,795	100

자료: 농림수산식품부, 「화훼재배현황」, 각년도

표 2-7. 피복자재별 채소시설면적

단위: ha, %

		2005		2007		2008	
		면적	비율	면적	비율	면적	비율
유리		215	0.4	220	0.4	237	0.5
연질 필름	PE	41,528	85.5	43,174	86.7	44,115	87.7
	PVC	1,782	3.7	1,629	3.3	1,372	2.7
	EVA	4,860	10	4,563	9.2	4,365	8.7
	기타	53	0.1	122	0.2	112	0.2
	소계	48,224	99.3	49,488	99.3	49,964	99.3
경질 필름	불소수지	30	0.1	17	0	16	0
	PET	55	0.1	28	0.1	54	0.1
	기타	0	0	3	0	16	0
	소계	85	0.2	47	0.1	86	0.2
경질 판	PC	44	0.1	45	0.1	29	0.1
	PVC	6	0	8	0	2	0
	기타	0	0	0	0	0	0
	소계	50	0.1	53	0.1	31	0.1
계		48,574	100	49,812	100	50,202	100

자료: 농림수산식품부, 「채소생산실적」, 각년도

피복자재별로는 연질필름이 전체의 99.3%를 차지하여 주종을 이루고 있다.

경질필름과 경질판은 각각 0.2%, 0.1%를 차지한다. 연질필름 중에는 PE가 87.7%로 대부분을 차지하고 그 다음이 EVA 8.7%, PVC 2.7% 순이다. 유리온실 면적은 237ha로서 채소의 전체 시설면적 50,202ha의 0.5%에 불과하다.

관수시설별로는 채소시설면적 50,300ha 가운데 점적관수(38.4%), 살수(분무호스) (28.1%), 다공튜브(17.0%), 스프링클러(11.3%) 순이다. 스프링클러와 점적관수의 비중은 계속 늘어나고 있다.

표 2-8. 관수시설별 채소시설면적

단위: ha, %

	2005		2007		2008	
	면적	비율	면적	비율	면적	비율
스프링클러	3,488	7.2	4,833	9.7	5,671	11.3
점적관수	18,157	37.4	18,884	37.9	19,332	38.4
다공튜브	8,945	18.4	8,053	16.2	8,532	17.0
살수(분무호스)	15,755	32.4	14,965	30.0	14,140	28.1
인력	2,229	4.6	3,118	6.3	2,625	5.2
계	48,574	100	49,835	100	50,300	100

자료: 농림수산식품부, 「채소생산실적」 각년도

채소시설재배면적 중 양액재배면적의 비율은 3.2%인 1,731ha이다. 이 중 고품배지가 55.5%, 순수수경재배가 44.5%를 차지한다. 고품배지 중에는 암면과 필라이트가 많이 사용되고, 수경재배에는 분무경, 담액경, 박막경 등이 이용된다. 고품배지 면적의 비중이 계속 증가하는 가운데 순수수경재배 면적도 증가추세에 있다.

화훼시설면적 중 양액재배면적은 13.4%로서 채소보다 높은 편이다. 이 중 고품배지가 85.4%, 순수수경재배가 14.6%로 채소에 비해 고품배지의 비중이 높다. 고품배지 중에는 필라이트와 암면이 많이 사용되고, 수경재배에는 분무경, 담액경, 박막경 등이 이용된다.

표 2-9. 양액재배유형별 채소시설면적

단위: ha, %

		2005		2007		2008	
		면적	비율	면적	비율	면적	비율
고형배지	필라이트	175	25.8	212	22.6	233	13.5
	암면	329	48.6	286	30.4	478	27.6
	기타	75	11.1	156	16.6	249	14.4
	소계	578	85.4	654	69.6	960	55.5
순수수경	담액경(DFT)	46	6.8	82	8.7	79	4.6
	박막경(NFT)	9	1.3	14	1.5	24	1.4
	분무경	43	6.4	132	14.0	85	4.9
	기타	1	0.1	58	6.2	583	33.7
	소계	99	14.6	286	30.4	771	44.5
계		677	100	940	100	1,731	100

자료: 농림수산식품부, 「채소생산실적」, 각년도

표 2-10. 화훼의 시설 유형별 재배면적(2008)

단위: ha, %

		면적	비율
고형배지	필라이트	285	31.4
	암면	89	9.8
	기타	400	44.1
	소계	775	85.4
순수수경	담액경(DFT)	28	3.1
	박막경(NFT)	10	1.1
	분무경	33	3.6
	기타	62	6.8
	소계	133	14.6
계		908	100

자료: 농림수산식품부(2009).

2008년 가온 면적은 10,631ha로 채소시설면적 50,285ha 중 21.1%를 차지한다. 가온 유형별로는 유류(전체 가온면적의 80%)와 가스(14.3%)가 주종을 이룬다. 신재생에너지인 지열히트펌프와 목재펠릿을 이용하는 면적은 각각 0.1%로 미미한 수준이다. 유류비 상승에 따라 유류의존도가 낮아지는 대신 가스 사용 면적 비중이 높아지고 있다.

시설화훼의 경우 전체 재배면적 중 가온면적은 88.1%로서 시설채소에 비해

높은 편이다. 연탄 등 고체 연료 비중은 11.4%이고 유류 비중은 74.3%이며, 시설채소와 달리 전기 이용 비중이 2.4%를 차지한다.

표 2-11. 가온 유형별 채소시설면적

단위: ha, %

			2005		2007		2008	
			면적	비율	면적	비율	면적	비율
무가온			38,599	79.5	39,643	81.6	39,654	78.9
가온	고체 연료	폐목	22	0	28	0.1	38	0.1
		연탄	291	0.6	362	0.7	434	0.9
		코코스	8	0	8	0	43	0.1
		왕겨	2	0	2	0	0	0
		톱밥	3	0	3	0	0	0
		페타이어	12	0	46	0.1	3	0
		기타	191	0.4	218	0.4	154	0.3
	유류	9,430	19.4	9,495	19.5	8,506	16.9	
	가스	15	0	26	0.1	1,518	3.0	
	소계		9,975	20.5	10,210	21.0	10,631	21.1
계			48,574	100	49,853	100	50,285	100

자료: 농림수산식품부, 「채소생산실적」, 각년도

표 2-12. 가온 유형별 화훼시설면적(2008)

단위: ha, %

구분			면적	비율
무가온			365	11.9
가온	고체 연료	폐목	8	0.3
		연탄	304	9.9
		석탄, 코코스	16	0.5
		페타이어	-	-
		기타	20	0.7
	소계		348	11.4
	유류	경유	1,995	65.1
		등유	143	4.7
		기타	139	4.5
		소계		2,277
가스류			-	-
전기류			73	2.4
계			3,063	100

자료: 농림수산식품부(2009)

가온방법별로는 대부분이 지상부난방로서 전체가온면적의 96.1%를 차지하고, 온수보일러와 태양열복합을 이용하는 지하부난방면적의 비율은 3.9%에 불과하다. 지상부난방방식 중에는 온풍난방의 비율이 가장 크고 그 다음이 온수난방 방식이다.

표 2-13. 가온방법별 채소시설면적

단위: ha, %

		2005		2007		2008	
		면적	비율	면적	비율	면적	비율
지상부 난방	온풍난방	8,896	89.2	8,911	85.7	9,043	83.6
	온수난방	437	4.4	567	5.5	771	7.1
	기타	266	2.7	520	5.0	575	5.3
	소계	9,599	96.2	9,998	96.2	10,389	96.1
지하부 난방	온수보일러	349	3.5	352	3.4	401	3.7
	태양열복합	21	0.2	27	0.3	16	0.1
	기타	4	0	19	0.2	6	0.1
	소계	374	3.8	398	3.8	423	3.9
계		9,973	100	10,396	100	10,812	100

자료: 농림수산식품부, 「채소생산실적」, 각년도

표 2-14. 보온 방법별 채소 시설면적

단위: ha, %

			2005		2007		2008	
			면적	비율	면적	비율	면적	비율
연 동	부직포류	일층커튼	2,129	4.4	2,027	4.1	1,963	4.6
		이층커튼	1,387	2.9	1,587	3.2	1,705	4.0
		삼층커튼	77	0.2	167	0.3	250	0.6
	알루미늄 스크린	일층커튼	98	0.2	103	0.2	283	0.7
		이층커튼	233	0.5	391	0.8	297	0.7
		삼층커튼	14	0	38	0.1	13	0
	다겹보온	722	1.5	654	1.3	902	2.1	
기타	955	2.0	960	1.9	788	1.9		
단 동	다중피복	18,011	37.1	18,577	37.4	13,941	33.0	
	내부터널	15,960	32.9	15,851	31.9	12,505	29.6	
	외부보온	2,445	5.0	2,648	5.3	4,164	9.9	
	기타	6,544	13.5	6,665	13.4	5,458	12.9	
계			48,575	100	49,668	100	42,269	100

자료: 농림수산식품부, 「채소생산실적」, 각년도

유가 상승으로 인해 광열비가 증가함에 따라 광열비 절감 수단으로 다중피복 방법을 이용하여 내부의 따뜻한 공기를 최대한 보존하는 방법을 이용하고 있다. 연동시설하우스에서는 연동하우스에서 보온을 위해 부직포와 알루미늄스크린을 이용하고 있으며, 일층커튼에서 삼층커튼으로 전환되고 있다. 단동의 경우도 보온을 위해 다중피복 이용도가 높아지고 있다.

시설화훼에서도 보온을 위해 연동시설의 경우 부직포와 다겹보온커튼, 알루미늄스크린을 주로 사용하고 있다. 단동시설화훼에서도 외부보온, 다중피복, 내부터널 등의 보온시설을 이용하고 있다.

표 2-15. 보온 방법별 화훼 시설면적, 2008

단위: ha, %

			면적	비율
연동	부직포류	일층커튼	225	7.3
		이층커튼	914	29.8
		삼층커튼	302	9.9
	알루미늄스크린	일층커튼	21	0.7
		이층커튼	75	2.4
		삼층커튼	38	1.2
	다겹보온		478	15.6
	기타		217	7.1
	소계		2,270	74.1
단동	다중피복		181	5.9
	내부터널		81	2.6
	외부보온		271	8.8
	기타		260	8.5
	소계		793	25.9
계			3,063	100

자료: 농림수산물부(2009)



## 제 3 장

### 시설농자재 산업의 동향

#### 1. 시설농자재 산업의 정의와 범위

‘자재’(materials)의 사전적인 의미는 무엇을 만들기 위한 기본재료를 뜻한다(네이버 국어사전). 따라서 농업자재라고 하면 ‘농업생산에 이용되는 재료’라고 정의할 수 있다. 이러한 농자재를 광의로 해석하면 비료, 농약, 농기계, 종자, 사료, 시설농자재 등이 포함된다고 볼 수 있다<sup>3</sup>. 이것은 농산업후방 산업의 하나인 농업투입재산업과 거의 동일한 개념이다. 따라서 농기계를 포함한 모든 농업투입재가 농자재 범위에 속한다.

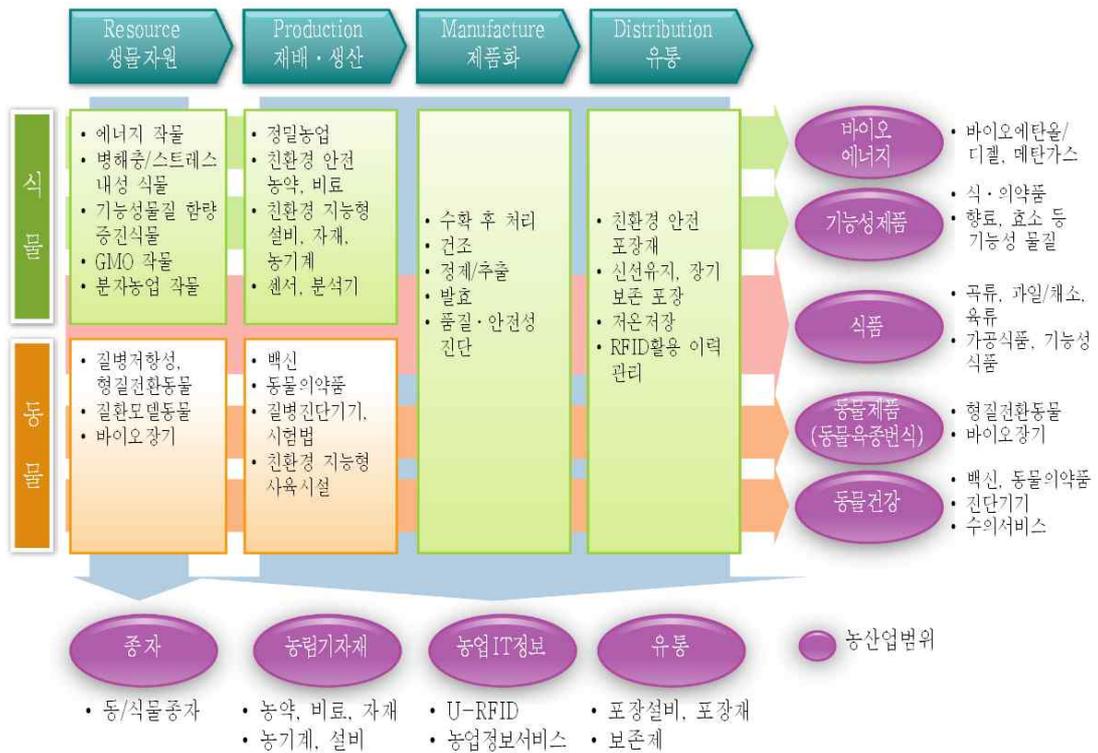
축산을 제외한 농업용 자재 속에는 크게 농기계, 자재(비료, 농약, 기타자재), 시설, 설비<sup>4</sup>, 종자 등이 포함된다. 여기에서 농기계와 설비의 개념상의 경계가

3 농림수산식품부의 농자재산업 발전대책 세부자료(안)에는 농자재의 범주로 농기계산업, 종자산업, 화학비료 및 유기질 비료, 농약, 시설농자재를 포함하고 있음.

4 설비의 사전적 의미는 보다 장기의 목적으로 사용되는 고정자산을 보완하기 위해 구입된 유형의 고정자산으로, 예를 들어 건물의 전기설비 같은 것을 들 수 있음(네이버국어사전). 설비는 토지와 달리 일반적으로 이동설치가 가능함.

모호한 경우가 있다. 다시 말하면 농기계와 설비를 구분할 수 있느냐의 문제이다. 농기계화 촉진법에서 농업기계란 ‘농림축산물의 생산과, 농림축산물과 그 부산물의 생산 후 처리작업에 이용되는 기계·설비 및 그 부속자재와 농림축산물의 생산시설의 환경제어와 자동화에 사용되는 기계·설비 및 그 부속자재를 의미한다고 규정하고 있어 농기계에 속에 설비와 부속자재가 포함되는 것으로 간주하고 있다. 농기계를 협의로 인식하여 단순히 기계만 지칭한다고 보면 ‘작물·채소·과일·누에·축산·시설농업 등에 직접 관여하는 기계와 생산 후에 가공처리 등에 관여되는 모든 기계가 농업기계에 포함된다고 보면(두산백과사전) 설비 및 부속자재는 별도로 구분할 수 있다.

그림 3-1. 농업관련산업 분류



자료: 박헌태 외(2009) 재인용

농자재를 이런 방식으로 정의할 경우 시설농자재는 시설농업에 이용되는 농자재로서 시설용 농기계, 시설용 자재(비료, 농약, 기타자재), 시설, 설비, 종자 등을 포함한다고 볼 수 있다. 이 연구에서는 관행상 종자는 별도로 취급하기 때문에 시설농자재를 ‘시설농업에 이용되는 농자재로서 시설용 농기계, 시설용 자재(비료, 농약, 기타자재), 시설, 설비 등을 의미’하는 것으로 정의하고자 한다. 시설농자재를 이렇게 정의하면 시설농자재에는 농업기계화촉진법에서 규정하는 농기계의 일종인 병충해방제기, 이식기, 관개용 기계, 생산시설의 환경 제어와 자동화에 사용되는 기계·설비 및 그 부속자재도 포함되는데 단지 일반 농기계와 다른 점은 시설농업에 이용된다는 점이다.

보다 구체적으로 시설농자재를 크게 분류하면 ①골조자재, ②피복자재(covering), ③ 생육환경조절기자재(온·습도, 광도 조절, 가온 시설, 각종제어 시스템), ④관수시설(양액재배포함), ⑤기타부대시설로 분류된다(표 3-1). 이 중에서 골조자재에는 철골, 파이프 등 골조, 볼트, 너트 등 골조부속자재, 개폐기자재가 포함된다. 피복자재에는 연질필름(PE필름, EVA필름 등), 경질판, 유리, 커튼 등이 포함된다.

환경조절·방제기자재 범주에는 부직포 등 보온·난방자재, 제어기 등 환경조절자재, 토양소독기 등 방제기자재가 포함된다. 육묘자재에는 상토(육묘상토, 피트머스, 펄라이트 등), 포토(비닐포트, 망포트 등), 육묘자재(육묘트레이, 유인줄, 크립 등) 등이 있다.

관수·양액자재에는 관수(PE파이프, 점적호스, 분수호스, 스프링클러 등), 배드(스티로폼 등), 배지(암면, 펄라이트, 왕겨, 훈탄 등), 공급자재(순환펌프, 여과기, 양액공급장치 등)가 있다.

한편 한국농자재산업협회는 농자재 범주로 ①시설시공 및 부속자재, ②피복자재, ③ 비료, ④육묘자재, ⑤농업용난방기, ⑥관수자재, ⑦양액재배자재, ⑧방제기자재, ⑨종합제어장치 및 기타로 분류하고 있다(한국농자재산업협회, 2005).

표 3-1. 시설농자재 종류

자재 종류		세부 품목
골조자재	골조	철골, 파이프, 목재, 죽재, PVC 등
	골조부속자재	볼트, 너트, 연결용T, 연결용L
	개폐기자재	팬, 모터 등
피복자재	연질필름	PE필름, EVA필름, PVC필름 등
	경질판	PC, PET 등
	유리	유리
	커텐	부직포, 알루미늄스크린, 차광망, 트로피칼, 섬피 등
	기타	개폐기 및 부속자재, 커텐·스크린 부속자재
환경조절, 방제기자재	보온·난방	보온덮개, 난로, 보일러, 온풍난방기, 냉방장치
	환경조절자재	제어기, 방제기, CO2발생기, 환풍기, 가습기, 송풍기, 반사필름
	방제기자재	토양소독기, 미스트기, 동력분무기, 인력분무기 등
육묘자재	상토	육묘상토, 피트머스, 펄라이트 등
	포트	비닐포트, 망포트, 연결포트, 이색포트 등
	육묘	육묘트레이, 유인줄, 클립, 육묘접목기, 파종기, 온도 조절기, 묘판용 부직포 등
관수·양 액자재	관수	PE파이프, 점적호스, 분수호스, 스프링클러, 점적단추 등
	베드	스티로폼 등
	배지	암면(락울), 펄라이트, 왕겨, 훈탄, 질석, 피트머스, 코코피트, 혼합배지 등
	공급	순환펌프, 여과기, 양액공급장치, 양액탱크
기타자재		화분, 초화상자, 접목클립 등

자료: 농림부(1996), 농협중앙회(1998).

표 3-2. 한국농자재산업협회의 시설농자재 분류

자재 종류	세부 품목
시설시공 및 부속자재	온실시공 및 유지보수관리, 시설부속자재, 개폐기 및 부속자재, 커튼·스크린 부속자재
피복자재	온실지붕재, 차광·반사필름, 부직포
비료	비료·엽면시비제, 관비시스템
육묘자재	토양기자재 및 토양개량제, 트레이, 액비제조기, 육묘상토, 육묘포트, 파종기, 유기질비료, 수도용상토, 플라워포트, 식물활력제, 목초액, 토양미생물제
농업용난방기	난방기기, 냉·난방시스템
관수자재	분수호스, 점적관수자재, 회전식살수기, 포그시스템, 여과기, 점적단추, 관수자재 부품, 관수콘트롤러, PE파이프류
양액재배자재	암면, 양액소독기, 양액공급시스템, 베드·벤치·배지, 양액재배자재, 액비혼합기·비료주입기
방제기기자재	무인방제기, 분무기, 환풍기·공기순환장치, 온도하강장치, 연무기, 에어제습제, 포집기, 생물농약(페르몬)
종합제어장치	콘트롤러 및 컴퓨터 복합환경제어장치, 센서·측정기구류
기타자재	유인끈·걸이·꽃이, 농산물결속기, 조경용 상토, 조경자재, CO2공급장치

자료: 한국농자재산업협회(2005).

두 분류를 보면 분류상에서 큰 차이는 없지만 농자재협회가 좀 더 광범위하게 시설농자재를 규정하고 있다. 즉 농자재협회는 페르몬과 같은 생물농약과 비료·엽면시비제 등 비료, 그리고 식물용활력제 및 목초액, 토양미생물제 등 육묘자재, 조경용 상토와 조경자재 등도 시설농자재로 간주한 반면 농림부 및 농협중앙회에서는 이들을 시설농자재로 분류하지 않고 있다.

시설농자재를 좀 더 광범위하게 규정한 농자재협회의 분류가 앞에서 규정한 시설농자재 개념에 근접하는 것으로 이해할 수 있다.

## 2. 시설농자재산업의 시장 규모

앞에서 검토한 시설농자재 시장규모 통계는 1995년부터 2003년까지 한국농자재협회가 발간하다가 그 이후 중단되었다. 농자재협회에 따르면 2003년 시설농자재 시장규모는 약 8,759억 원이었다. 이 중 시설골조자재가 전체 매출액의 44.9%인 3,796억 원, 피복자재 3,081억 원(36.5%), 관수자재 292억 원(3.5%), 시설환경자재 623억 원(7.4%), 방제기기자재 196억 원(2.4%), 육묘자재 456억 원(5.4%) 등이다.

2003년도 이후 매출액은 부록 I과 같은 추정식에 의해 추정하였다. 즉 재래식 하우스 골조자재 매출액은 비닐하우스 면적과 생산자물가지수의 함수로 추정하였으며, 자동화하우스 골조자재 매출액은 경질판하우스 면적과 생산자물가지수의 함수로, 철골온실 골조자재의 매출액은 유리온실과 생산자물가지수의 함수로 추정하였다. 피복자재는 시설면적(비닐하우스 면적+경질판하우스 면적+유리온실 면적)과 영농광열비의 함수로 추정하였으며, 일반관수자재와 양액채배 매출액은 시설면적과 노임의 함수로 추정하였다. 방제기자재와 육묘 매출액은 시설면적의 함수로 추정하였다. 시설환경자재 매출액은 2000~2003년 시설환경자재를 제외한 시설농자재 매출액에서 차지하는 시설환경자재 매출액의 평균 비율(7.56%)을 적용하였다.

추정 결과, 2008년 시설농자재 총 매출액은 약 1조 1,345억 원인 것으로 나타났다. 이 중 시설골조자재 매출액이 5,399억 원(시설농자재 전체 매출액의 47.6%)으로 가장 큰 비중을 차지한다. 다음으로는 피복자재로서 금액으로는 3,552억 원, 비율로는 31.3%이다. 그밖에 관수자재가 829억 원(7.3%), 시설환경자재가 799억 원(7.0%)인 것으로 나타났다.

시설골조자재 중에는 자동화하우스 골조 매출액이 1995~2003년간 연평균 27.6%씩 증가하여 가장 빠른 성장세를 보였다. 같은 기간 양액자재 매출액 역

시 연평균 34.8% 증가하였다. 시설환경자재 매출액은 1990년대 중반까지 증가하다가 1997년에 큰 폭으로 감소한 뒤 서서히 증가하고 있다. 육묘자재 매출액도 시설환경자재매출액과 비슷한 양상을 나타내다가 최근 들어 빠르게 늘고 있는 추세이다.

표 3-3. 시설농자재별 매출액(1995~2008)

단위: 억원, %

		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	연평균 증가율
시설 골 조 자 재	재래식 하우스	694	670	1,119	1,104	1,158	1,118	1,045	1,063	1,085	1,146	1,191	1,221	4.4
	자동화 하우스	171	310	1,437	1,432	1,472	1,721	2,594	2,759	3,004	3,213	3,383	4,053	27.6
	철골 온실	18	44	92	100	120	100	157	122	103	111	108	124	15.9
	소계	883	1,024	2,648	2,637	2,750	2,939	3,796	3,944	4,192	4,471	4,682	5,399	14.9
피복자재		1,652	1,925	1,884	1,930	2,530	2,513	3,081	2,667	2,836	3,082	3,215	3,552	6.1
관 수 자 재	일반관 수자재	168	179	87	198	283	284	292	288	297	316	331	349	5.8
	양액재 배자재	10	66	111	149	197	213	309	356	375	410	441	481	34.8
	소계	178	244	198	346	480	496	602	644	672	725	772	829	12.5
시설환경자 재		808	1,051	453	433	491	565	623	587	623	677	713	799	-0.1
방제기기자재		122	142	91	98	161	139	200	163	165	173	178	180	3.0
육묘자재		607	675	120	281	395	496	457	324	359	481	563	586	-0.3
총계		4,250	5,060	5,395	5,725	6,807	7,149	8,759	8,328	8,846	9,609	10,123	11,345	7.8

주: 2003년까지는 한국농자재협회 내부자료이며 2004년부터는 추정치임.

자료: 한국농자재협회 내부자료

### 3. 주요 시설농자재 산업동향

#### 3.1. 하우스용 필름·파이프

농협중앙회의 하우스용 필름과 파이프의 계통공급<sup>5</sup>은 1993년부터 시작되었다. 하우스필름용 농협의 계통 구매액은 1994년 406억 원에서 계속 늘어나 1997년 1,063억 원까지 되었다가 농업인력의 고령화에 따른 시설재배농업인의 감소 및 시설하우스 경작 면적의 감소, 필름의 사용수명 연장 등으로 성장세가 둔화되어 2007년을 기준으로 1,322억 원에 이르고 있다(표 3-4).

표 3-4. 하우스용 필름 및 파이프의 시장 규모 및 농협 구매 현황

단위: 억원, %

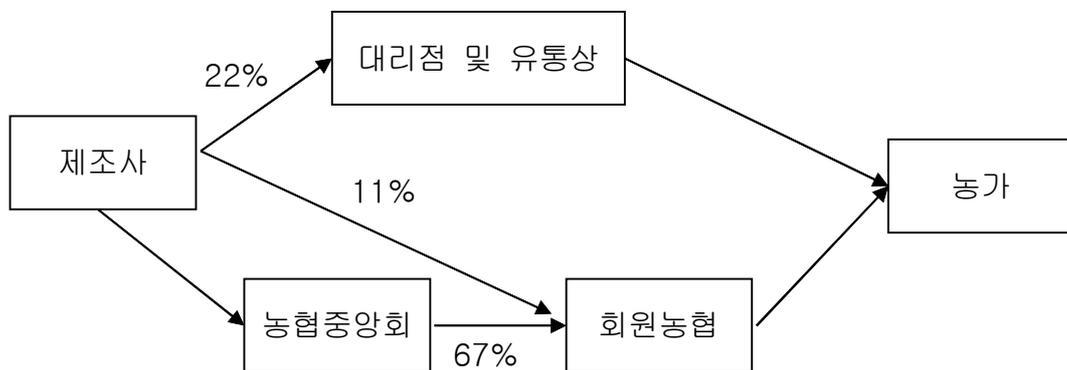
구분		2003	2004	2005	2006	2007	2008	
필름	시장규모(A)	1,800	1,800	1,700	1,700	1,700	-	
	농협 구매액	계통	876	921	785	1,019	1,142	-
		자체	331	292	344	270	180	-
		소계 (B)	1,207	1,213	1,131	1,289	1,322	-
		(B/A) *100	67.1	67.4	66.5	75.8	77.8	-
파이프	시장규모(C)	-	-	-	-	1,072	1,144	
	계통(D)	-	-	-	-	536	572	
	(D/C)*100	-	-	-	-	50.0	50.0	

자료: 농협중앙회자재부(2008).

5 계통공급은 농협중앙회와 같은 상위조직 차원에서 일괄구매해서 일선 농협을 통해 농업인에게 공급되는 채널을 말함(강창용 외, 2004).

2007년 현재 하우스용필름의 전체 시장규모는 1,700억 원으로 추산되는데 이중 농협의 취급 비중은 계통구매 1,142억원, 자체 구매<sup>6</sup> 180억 원을 포함해 78%에 이른다. 파이프의 경우도 2008년 기준 시장 규모가 1,144억 원으로 추산되는데 이중 농협의 계통구매 비율은 약 50% 정도인 것으로 추정된다. 소량이지만 일부는 제조사에서 직접 농가에 공급하는 경우도 있다.

그림 3-2. 하우스필름의 국내 유통경로



이처럼 하우스용필름과 파이프의 농협취급 비중이 높은 이유는 농가의 외상 구매 성향 때문인 것으로 판단된다. 농협이 제조업체와 구매독점력을 행사할 경우 품질관리나 가격 협상에서 유리한 입장에 있을 수 있다는 장점도 있다. 실제로 필름 및 파이프 제조업체를 조사한 결과<sup>7</sup> 필름제조업체의 57%, 파이프 제조업체의 50%가 농협이 최종제품가격을 결정한다고 응답하였다.

6 자체구매는 지역농협에서 자체판단에 의해 필요로 하는 물품을 구매하여 조합원에게 공급하는 형태임.

7 2009. 9. 2~3일까지 시설농자재산업(필름 및 파이프 제조업체)의 기본 현황 및 주요 애로요인을 파악하기 위해 농협중앙회에 납품하는 필름제조업체 15개, 파이프제조업체 15개에 대해 전화조사를 실시한 결과, 필름 제조업체 10개(67% 응답률), 파이프 제조업체 8개(53% 응답률)가 응답하였음.

표 3-5. 최종가격 결정 주체

단위: 명, %

	원료를 공급하는 대기업	농협 등 제품구매업체	제품을 사용하는 농업인	귀사	귀사 및 동업 업체	계
필름	1 (14.3)	4 (57.1)	2 (28.6)	0 0	0 0	7 (100)
파이프	1 (10)	5 (50)	0 0	3 (30)	1 (10)	10 (100)
계	2 (11.8)	9 (52.9)	2 (11.8)	3 (17.6)	1 (5.9)	17 (100)

2008년의 경우 농협은 총 16개의 필름제조업체와 계약을 맺고 필름을 구매하고 있다. 하우스용 필름의 농협 계통공급품목수는 기본품목(장수류, 보온 류, 삼중, 삼중EVA, 일반, 흑색) 89개 품목, 기능성 필름(유적(流滴)기능<sup>8</sup>, 방무(防霧)기능<sup>9</sup>, 내후(耐候)기능<sup>10</sup>, 보온기능, 투명도) 90개 등 179개에 이른다.

농협중앙회는 15개의 파이프제조업체와 구매·공급계약을 체결해서 파이프를 공급받고 있다. 파이프의 경우 SPVHS(아연도금강관)원형관 18개 품목, SPVHS각관 3개 품목, SPVHS-AZ(알루미늄-아연 합금도금강관) 원형관 17개 품목, SPVHS-AZ 각관 3개 품목 등 42개 품목이 있다.

표 3-6. 하우스용 필름 및 파이프 제조 공장가동률

단위: 명, %

	20%이하	20~40%	40~60%	60~80%	80~100%	계	평균가동률
필름	1 (12.5)	1 (12.5)	4 (50)	1 (12.5)	1 (12.5)	8 (100)	51.3
파이프	0 0	0 0	2 (20)	2 (20)	6 (60)	10 (100)	82.8
계	1 (5.6)	1 (5.6)	6 (33.3)	3 (16.7)	7 (38.9)	18 (100)	68.8

8 유적기능은 필름표면에 물방울이 맺히지 않고 퍼져서 잘 흘러내리게 하는 기능

9 방무기능은 하우스내 안개를 빨리 거치게 하는 기능

10 내후기능은 주변의 환경 등에 필름이 오래 견디는 기능

주: 2008년 제조업 기준 평균 가동률은 77.2%임.

농협필름계통업체 16개 사의 총 생산가능량은 약 175,000톤이나 연간 생산량은 61,000톤에 그쳐 업체 평균의 생산가동률이 35% 내외 수준으로 공급과잉 구조이다. 본 연구의 조사에서도 필름제조업체의 평균 가동률은 51%로 나타났다(표 3-6).

하우스필름의 공급량의 70% 정도가 9월에서 12월에 집중되어 해당 업체들은 동 시기에 물량을 생산, 공급하지 못하면 업체운영에 차질이 불가피하기 때문에 업체 생존 및 기본가동률 확보를 위해 업체간 경쟁이 치열한 상황이다. 업체조사 결과를 보면 필름 및 파이프제조업체 공히 경쟁업체들과의 과당경쟁이 가장 큰 애로요인으로 나타났다.

표 3-7. 필름 및 파이프 제조업체의 애로사항

단위: 명, %

	매출액 감소	경쟁업체와의 과당 경쟁	농민들의 까다로운 주문 관행	원료 가격 인상 등 원료공급업체의 횡포	필요 인력의 확보난	기술력 부족	수입자재의 국내시장 잠식	계
필름	30 (16.9)	45 (25.4)	12 (6.8)	34 (19.2)	11 (6.2)	4 (2.3)	41 (23.2)	177 (100)
파이프	4 (2.3)	50 (29.2)	21 (12.3)	39 (22.8)	18 (10.5)	2 (1.2)	37 (21.6)	171 (100)
계	34 (10.9)	95 (30.5)	33 (10.6)	73 (23.5)	29 (9.3)	6 (1.9)	41 (13.2)	311 (100)

표 3-8. 당기순이익 비율

단위: 명, %

	2% 이하	2~4%	4~6%	6~8%	계	평균
필름	2 (33.3)	3 (50)	1 (16.7)	0 (0)	6 (100)	3.0
파이프	2 (25.0)	2 (25.0)	3 (37.5)	1 (12.5)	8 (100)	3.8
계	4 (28.6)	5 (35.7)	4 (28.6)	1 (7.1)	14 (100)	3.5

주: 기업경영분석(2007년 기준)에 나타난 제조업의 총 당기순이익(481,089억원)을 전체 제조업체수(58,902개소)로 나누면 약 8.2억원임(매출액 대비 4.9%).

두 산업의 매출액대비 당기순이익의 평균 비율은 3.5%로 필름 산업의 당기순이익 비율이 3.0%, 파이프 산업이 3.8%이다. 필름제조업체의 83%, 파이프제조업체의 50%는 매출액대비 당기순이익비율이 4% 이하이다.

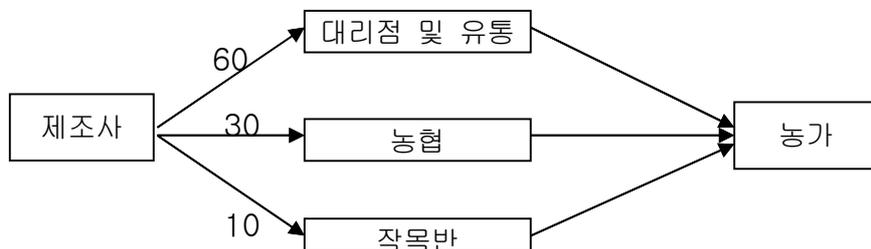
### 3.2. 개폐기 · 환풍시설용 모터

국내에서 개폐기 및 환풍시설용 모터를 생산하는 업체는 5개 업체이고 연간 매출액은 170억 원 가량으로 추산된다. 5개 업체중 규모가 가장 큰 1개 업체가 전체 시장의 75%를 차지하고 나머지 25%를 차지하는 4개 업체가 선도업체를 따르는 전형적인 과점(oligopoly) 시장구조 형태이다. 시장 선도 업체는 높은 품질 경쟁력을 바탕으로 시장 가격을 선도하고 있으며, 따라서 이 시장에서는 가격경쟁보다는 품질경쟁이 심한 것으로 판단된다.

동종 모터는 생산하는 업체가 과거에는 25개 정도에 달할 정도로 많았으나, 수익성 저하로 도산, 합병 등을 통해 업체수가 조정되어 현재 5개 업체가 남아 있다. 시장에 신규로 진입하는 업체는 거의 없어 업체수 변화는 없는 편이다. 매출액도 거의 정체를 보이다가 최근 5~10% 정도 성장세를 보이고 있다.

개폐기용 모터의 경우 사후관리(A/S)가 중요하기 때문에 제조업체에서 농가에게 직접 판매하는 경우는 거의 없다. 대신 민간판매점을 통해 농가에 판매되는 개폐기 모터 비율은 약 60%를 차지하고, 나머지는 작목반을 통해 판매된다. 농협을 통해 공급되는 비율은 30% 정도이다

그림 3-3. 개폐기 및 컨트롤러의 국내 유통경로



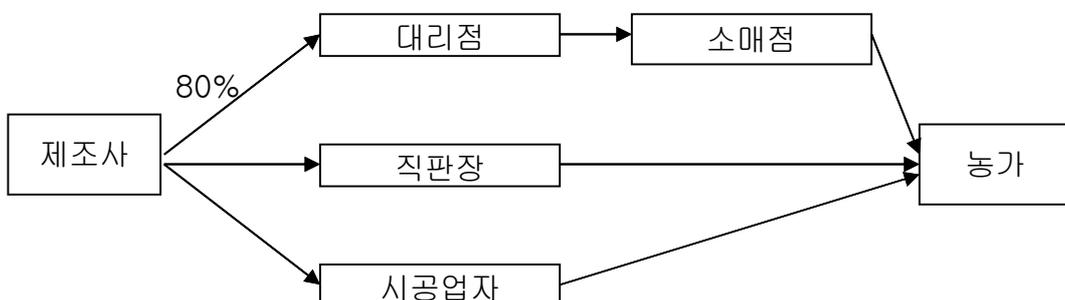
농업인구의 고령화와 인력 부족으로 인해 시설에서 자동개폐 및 환풍시설과 같은 자동화 시설에 대한 의존도는 더욱 높아질 것이다. 또한 향후 개폐기 및 환풍장치 모터 시장은 농가에 대한 정부보조금 지급 상황에 따라 달라질 것으로 판단된다. 보조가 늘어 시설원예농가가 증가하면 수요가 증가하여 시장이 커지겠지만 그렇지 않은 경우 시장 전망은 밝지 않은 편이다. 현재까지는 시장은 지속적으로 성장하고 있지만 국내시장은 한정되어 있기 때문에 수출이 필수적이다.

### 3.3. 점적호스

점적호스는 정교한 점적기가 장착된 특별히 고안된 얇은 파이프를 이용하는 호스이다. 이 점적기와 점적호스는 작물이 원하는 정확한 양의 수분과 양분만을 공급하는 관수 시스템을 형성하면서 함께 작동된다.

국내에서 점적호스 제조업체는 2개인데 이 중 1개 업체는 최근에 설립된 업체이다. 연간 시장 규모는 300억 원에 달하는 것으로 추산된다. 따라서 국내점적호스시장은 과점형태의 시장구조라고 말할 수 있다. 관련업체는 금액기준으로 점적호스, 스프링클러, 분소수 순으로 규모가 크다. 논농사가 감소하고 밭농사가 증가함에 따라 전체 매출액은 점차 증가하고 있다.

그림 3-4. 점적호스의 국내 유통경로



점적호스의 80%가 대리점을 통해 농가에게 보급되고, 나머지 20%는 시공업자가 농가에게 공급하는 유통구조를 보인다. 덤핑 취급의 위험 때문에 농협에게는 판매를 맡기지 않는 실정이다.

해당 업계는 향후 점적호스 시장이 농가의 수요 증가로 30~50% 정도 더 성장할 것으로 전망하고 있으며, 시장에 영향을 줄만한 특정 요인은 없는 것으로 보고 있다.

### 3.4. 부직포

부직포는 베틀로 짜지 않고 여러 가지 방법에 의해 시트모양으로 만든 천으로서 온실에서 보온용 수평커튼 등의 재료로 사용된다. 국내 부직포 제조업체는 5개가 있고 연간 매출액은 약 200억 원으로 추산된다. 1개 업체가 전체 부직포 시장의 50% 이상을 차지하는 과점 형태의 시장구조를 가지고 있다. 개폐기용 모터처럼 1개 업체가 우수한 품질경쟁력을 바탕으로 제품의 가격을 선도하고 있다. 나머지 업체들은 선도업체에 비해 10% 정도 낮은 가격으로 제품을 판매하고 있다.

부직포가 시설원예농가에서 보온재로서 인기가 높아 수요가 계속 증가함에 따라 최근 매출액이 계속 증가하고 신규업체도 새롭게 진입하고 있는 추세이다. 관련 업계는 향후 면세유 공급이 감소되고 유가가 강세를 보일 것을 판단해 부직포 시장 전망을 낙관적으로 전망하고 있다.

부직포의 70%가 대리점을 통해 농가에 판매되고, 농협을 경유해서 농가에 판매되는 부직포 비율은 30% 정도를 차지한다.

그림 3-5. 부직포의 국내 유통경로



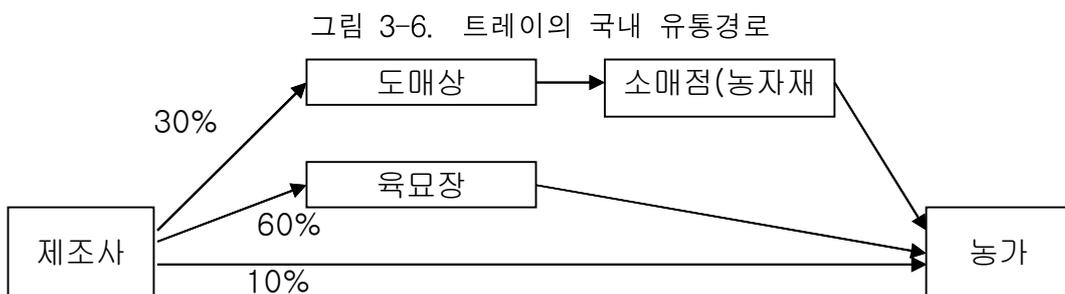
### 3.5. 육묘상자(트레이)

규격모를 기르는데 사용되는 플라스틱으로 된 격자모양의 상자인 육묘상자(트레이는) 국내 제조업체수는 9개 정도임. 육묘 시장 전체로는 약 1,200억 원 규모인데 이중 육묘상자 시장규모는 200억 원 정도로 추산됨.

트레이 시장은 9개 업체 중 1개 업체가 시장의 50% 이상을 점유하는 과점형태의 시장구조를 가지고 있다. 나머지 8개 업체 중 5개 업체는 식품용기 등을 주력으로 다루는 업체로 트레이는 부수적인 생산품으로 취급하며, 나머지 3개 업체는 주력상품으로 생산하고 있다.

2007년에는 업체수가 약간 늘었으나 주력 제조업체(3개)가 상품 종류를 줄여나가는 추세로 업체수도 감소세이다. 최근 3년간 매출액 동향을 보면 2009년도에는 선도기업의 개발, 투자에 대한 이익 회수 시기이기 때문에 약 15% 정도 증가하였으나 담보 상태에 가깝다. 다른 시설농자재와 마찬가지로 매출액은 제품 가격과 정부 정책에 따라 큰 영향을 받는다.

국내에서 트레이는 육묘장에 공급되는 것이 60% 정도를 차지하고, 도매상을 통해 30%, 나머지는 농민이 직접 구입하는 것으로 파악되었다. 육묘장 및 농가 직접 구입 비중은 점차 증가하고 있다.



육묘상자(트레이)는 단기상품으로 약 1.5회 정도 사용이 가능하다(1회 이상, 2회 미만). 즉, 육묘상자(트레이)는 주기적인 구입이 필요한 제품이며, 일반적

으로 소비자는 육묘상자를 구입할 때 상토 등과 함께 구매한다(농자재상, 육묘장). 점차 육묘장에서 트레이와 상토를 일괄적으로 구입하여 최종소비자인 생산자들에게 판매하는 추세로 변화하고 있다. 게다가 고령화 등에 이유로 농민의 주문에 따라 육묘를 심어주는 서비스까지 제공하는 경우도 많다.

현재 업계를 선도하는 업체의 트레이는 고기능성과 효율성에 강점이 있어 불변 고객층이 형성되어 있다. 이용 대상은 초창기에는 채소 농가가 위주였으나, 현재는 옥수수 등과 같은 식량작물에도 많이 이용된다. 이 점은 그만큼 작물의 생육에 질병이나 위험요소를 관리하는 것이 중요하다는 것을 반증한다. 또한 육묘 과정을 거치는 품목은 모두 트레이를 이용한다고 볼 수 있기 때문에 시장성은 안정적이다.

비교적 기계화율이 낮은 오이, 토마토 등과 같은 원예작물(채소)의 경우 고령화 등의 이유로 시장이 감소할 것으로 예상되며, 이에 따라 원예용 트레이 시장은 점차 감소할 전망이다.

육묘산업과 관련하여 육묘업 자체가 규모화 되었음에도 불구하고 관련제도가 미비하여 육묘장의 피해가 발생하는데 육묘 피해에 따른 책임소재를 가릴 수 있는 제도적인 장치가 필요하다.

### 3.6. 농업용 난방기

온실에 가열하여 온도를 높이는 기계인 농업용 난방기 국내 제조업체수는 약 40개소이다(전기난방기까지 포함하면 약 100개 업체). 업계 조사 결과 난방기의 시장규모는 500억 원 정도(전기난방기 포함시 700~800억원)로 추산되며, 40개 업체중 2~3개 업체가 시장을 선도하고 있는 과점형태의 시장구조를 보인다.

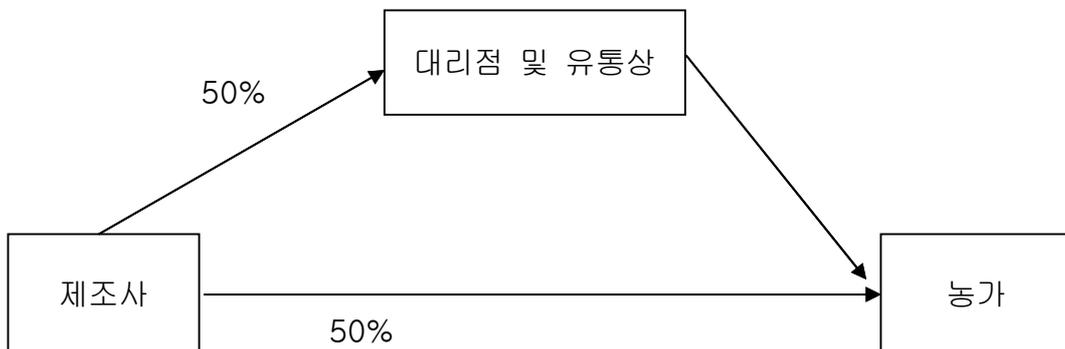
최근 3년간 매출 감소 및 원자재 가격 상승 등에 의한 이윤 악화로 업체 수는 점차 감소하고 있다. 마찬가지로 매출액도 시장이 이미 포화상태이기 때문에 감소 추세를 보이고 있다.

보통 난방기의 내구연한은 6년이지만 일부 제품의 경우 길게는 20년까지 사용하는 경우가 있을 정도로 수명이 긴 편이다. 따라서 교체 수요도 활발하지

않은 편이다.

난방기의 50%는 판매점을 통해, 나머지 50%는 제조업체에서 농가에게 직접 판매하는 구조로 되어있다. 난방기는 사후관리(A/S) 요구가 많아 판매, 공급에 있어서도 이에 관련된 애로사항이 많다.

그림 3-7. 난방기의 국내 유통경로



난방기의 경우 대체 및 신규 수요가 적고, 3D업종으로 인해 인력난이 심한 편이기 때문에 시장 전망은 밝지 않은 편이다.

난방기에 대한 정부보조의 경우 정부인증에 관계없이 실시되고 있는데, 향후에는 검증된 제품만을 보조해주는 정책으로의 전환이 필요하다. 검증된 제품에 대한 인센티브가 있어야 관련 업계가 좋은 제품을 지속적으로 생산할 수 있다는 것이 업계의 지적이다.

농진청에서 개발한 기술을 이전받아 실용화 하는 경우, 원천기술만을 이전받기 때문에 실용화에 업체의 비용 부담이 매우 크다. 이 때문에 현장 적용 시험에 대한 연구비 지원이 필요하다. 농촌진흥청에서 뛰어난 난방기를 개발하더라도 시장에서의 성공가능성이 불투명하기 때문에 업체들이 이전을 꺼리는 경우가 많다는 것도 문제점으로 지적된다.

### 3.7. 알루미늄 스크린

알루미늄스크린은 알루미늄, 폴리에스터 실, 폴리에스터 필름, 보온재 등을 섞어 짠 온실용 커튼으로 보온효과와 차광효과가 탁월한 신기술, 신개념의 첨단 커튼 자재이다.

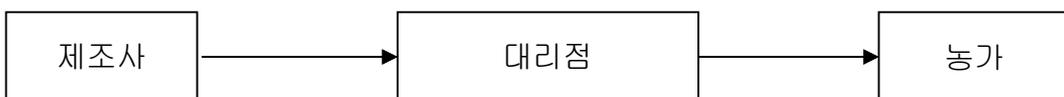
국내에서 알루미늄스크린은 단지 2개 업체가 생산하는 과점구조를 띠고 있다. 2개 업체의 알루미늄스크린 매출규모는 약 100억 원(해외시장은 20~30배 수준의 규모) 규모로 추정된다. 이 밖에는 일부 수입업체가 스웨덴 및 독일산 알루미늄스크린을 수입해서 국내에 공급하고 있다.

최근 3년간 국내 생산업체의 상황은 변화가 거의 없었으나 최근 해외에서의 수입(중국)이 증가하고 있다. 현지 농가에서는 알루미늄 스크린 제품의 사용시 제조 국가의 구분이 불가능하기 때문에 피해 발생의 우려가 있다.

최근 3년간 시설 원예, 화훼 단지 등에서 선진화된 관리시스템 기술을 습득하여 사용 경험이 늘고 제품 성능에 대한 확신이 재구매로 이어져 매출액도 증가하고 있는 추세이다.

알루미늄스크린은 제조업체에서 대리점을 거쳐 생산농가에 전달되는 유통구조를 지닌다.

그림 3-8. 알루미늄스크린의 국내 유통경로



현재 알루미늄스크린의 국내시장은 품질 경쟁 체제에서 중국산이 범람하여 가격 경쟁이 심화되고 있는 추세이다. 시설원예 산업의 현대화 및 선진화가 진행될수록 알루미늄스크린은 필수적으로 사용될 수 밖에 없기 때문에 향후 시장 성장의 전망이 밝은 것으로 전망되며, 이를 좌우할 주요 변수로는 품질이

최우선시 된다.

국내 시설농업의 현대화, 선진화에 따라 시설농자재에 대한 농가 선진화 교육이 절실하며, 업계에서도 이에 발맞추어 고품질의 제품을 제공해야 한다. 정부의 시설농가 보조사업에서 일률적으로 보온재를 지정할 것이 아니라 농가들이 지역실정에 맞는 보온재를 선택할 수 있는 재량권을 주는 것이 필요하다.



## 제 4 장

### 시설농자재 수출 현황과 전망

#### 1. 시설농자재 수출입 현황

##### 1.1. 한국농자재산업협회 회원사 수출실적

한국농자재산업협회 회원사들의 시설농자재 수출 실적은 <표 4-1>과 같다. 2003년 825만 달러에서 2007년 1,390만 달러까지 증가하다가 2008년도에는 627만 달러로 감소하였다. 이 같이 2008년 수출실적이 감소한 이유는 회원사의 감소와 원자재 가격 상승에 따른 수출가격 상승으로 인한 전반적인 수출부진 때문인 것으로 풀이된다.

주요 수출 품목은 폴리필름, 부직포, PE 등과 같은 피복자재, 여과기, 점적과 이프와 같은 관수자재, 개폐기, 육묘용트레이 및 육묘상자 등 다양하다. 우리나라 시설농자재 수출의 특징 중 하나는 수출되는 대부분의 품목이 부속자재라는 것이다. 다시 말하면 수출 주력 품목이 없이 주로 틈새시장을 겨냥한 소량 다품목적인 수출구조를 띠고 있다는 점이다.

수출시장도 일본, 중국, 홍콩, 필리핀, 태국 등 아시아 국가를 비롯하여 이탈

리아, 독일, 스페인, 네덜란드, 미국, 캐나다 등 다양한 국가가 해당된다. 즉, 수출시장 역시 주력시장이 없는 가운데 여러 국가에 대해 시설농자재가 수출이 이뤄지고 있는 것이 특징이다.

표 4-1. 주요 시설농자재 수출실적

단위: 달러

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
수출금액	8,251,677	8,138,773	12,209,887	10,865,988	13,902,766	6,267,000
주 수출품	스프링클러 카플러 스크린자재 플러그트레이 개폐기 등 커텐자재 바이오스타트 지중난방기 에어믹서 관수시스템 접적파이프	접적호스 스크린 자동개폐기 연막기 육묘트레이 에어믹서 연무기	스크린 접적파이프 씨앗파종기 온습조절시스 템 연막기 자동접목로봇 가습기 차광망	여과기 개폐기 알루미늄스크린 접적호스 씨앗파종기 스프링클러 온습도조절시 스템 접목로봇 자동화훼결속기	육묘용트레이 여과기 개폐기 폴리필름 파종기 육묘상자 접적파이프 에어믹서 부직포 PE	육묘용트레이 여과기 개폐기 폴리필름 파종기 육묘상자 접적파이프 에어믹서 부직포 PE
주 수출국	동북아(일본, 중국, 홍콩), 동남아(필리핀, 태국), 중동(사우디아라비아, 쿠웨이트), 극동(러시아, 우크라이나), 유럽(이탈리아, 독일, 스페인, 프랑스, 네덜란드), 북미(미국, 캐나다), 남미(멕시코, 콜롬비아, 칠레), 오세아니아(호주, 뉴질랜드), 기타(인도, 알제리)					

자료: 한국농자재산업협회

## 1.2. 주요 시설농자재 수출 추이

주요 시설농자재 수출실적을 무역협회에서 구한 결과는 <표 4-2>와 같으며, 품목의 세번 및 개요에 대한 내용은 부록 <2-1>과 <2-2>에 나타나 있다. 부직포를 포함한 일부 시설농자재 품목의 경우 농업용과 비농업용이 따로 구분되어 있지 않기 때문에 농업 외 부분도 포함되어 있음을 감안할 필요가 있다. 2008년 우리나라 주요 시설농자재 수출액은 20억 4,968만 달러로 2000년 이래 연평균 9.1%의 빠른 증가세를 보였다. 수출액이 가장 많은 품목은 피복자재로 2008년의 경우 12억 1,829만 달러였으며, 피복자재 중에는 PET(2008년 기준 4억 7,241만 달러), 부직포(2억 2,2743만 달러), 차광망(2억 달러), 알루미늄스

크린(1억 7,032만 달러) 순으로 수출액이 많다. 자동개폐기와 다겹커튼의 2008년 수출액도 각각 1,509만 달러, 134만 달러에 이른다. 피복자재의 주요수출시장은 중국, 일본, 미국, 대만, 동남아시아 등으로 다양하다.

표 4-2. 주요 시설농자재 수출실적

단위: 천달러, %

		2000	2005	2007	2008	주요 수출국 (2008년 기준)	2000 ~2008년
골조	각관	-	-	12,363	18,771	호주(80),미국(7),일본(4),싱가포르(2),수리남(2)	-
	강관	61,912	43,501	47,061	94,419	미국(48),일본(21),싱가포르(15),홍콩(8),캐나다(2)	5.4
	소계	61,912	43,501	59,424	113,190	-	7.8
피복	자동개폐기	6,608	15,414	14,989	15,095	미국(29),중국(23),일본(17),싱가포르(4),중국(5)	10.9
	PE 필름	71,832	78,284	75,103	100,879	중국(36),일본(26),미국(10),베트남(5),말레이시아(3)	4.3
	PC sheet	10,318	14,980	17,335	25,676	중국(29),홍콩(19),대만(17),싱가포르(4),미국(4)	12.1
	PET	258,984	387,511	421,144	477,241	일본(28),미국(23),중국(8),이탈리아(6),독일(5)	7.9
	차광망	96,403	186,992	190,060	200,307	중국(52),미국(5),미얀마(5),방글라데시(4),일본(4)	9.6
	부직포	130,301	236,496	242,543	227,434	일본(26),중국(20),베트남(8),대만(8),인도네시아(7)	7.2
	알루미늄스크린	76,457	169,795	181,640	170,323	중국(19),미국(19),일본(14),대만(11),멕시코(9)	10.5
	다겹커튼	283	1,153	890	1,335	필리핀(62),라트비아(6),일본(5),몽골(4),스와질랜드(3)	21.4
	소계	651,186	1,090,625	1,143,704	1,218,290	-	8.1
환경 조절 /방 제	비료살포기	68	81	229	39	일본(38),스페인(27),네덜란드(17),페루(10),몽골(5)	-6.7
	방제기	2,422	6,247	10,660	5,665	중국(21),이란(20),홍콩(9),일본(6),이집트(5)	11.2
	무인방제기	224,658	362,108	423,057	419,234	미국(17),중국(15),일본(11),사우디아라비아(5),베트남(5)	8.1
	복합환경제어 시스템	2,484	19,438	34,829	27,002	중국(33),일본(25),미국(10),이란(6),독일(4)	34.8
	송풍기/환풍기	24,927	57,863	77,023	85,273	일본(13),중국(14),바레인(7),멕시코(6),사우디아라비아(11)	16.6
	소계	254,559	445,737	545,798	537,213	-	9.8
육묘	육묘트레이	40,693	93,310	111,944	142,621	일본(52),중국(16),러시아연방(6),미국(4),호주(2)	17.0
관수 /양 액	점적호스	5,193	23,334	25,300	28,718	미국(32),일본(14),홍콩(11),중국(9),인도(4)	23.8
	암면(목울)	1,842	1,171	2,295	4,213	-	10.9
	양액공급장치	4,217	16,432	10,277	5,435	중국(20),카자흐(16),필리핀(12),인도네시아(11),아랍에미리트연합(7)	3.2
	소계	11,252	40,937	37,872	38,366	-	16.6
계	1,019,602	1,714,110	1,898,742	2,049,680	-	9.1	

자료: 무역협회(<http://www.kita.net>) 무역통계

2008년 각관, 강관 등의 골조자재 수출액은 1억 1,319만 달러이며, 주요 수출 시장은 호주, 미국, 일본, 싱가포르, 수리남 등이다.

비료살포기, 방제기, 무인방제기 등 환경조절 방제기기의 2008년 수출액은 5억 4,580만 달러를 기록했다. 방제기기 중 무인방제기 수출액이 4억 1,923만 달러로 가장 많고 그 다음이 송풍기/환풍기(8,527만 달러), 복합환경제어시스템(2,700만 달러) 순이다. 무인방제기의 경우 주요 수출시장은 미국, 중국, 일본, 사우디아라비아, 베트남 등이다.

2008년 육묘트레이의 수출액은 1억 4,262만 달러이고 주요 수출시장은 일본, 중국, 러시아연방, 미국, 호주 등이다.

2008년 관수 및 양액자재 수출액은 3,837만 달러이며, 점적호스의 수출액은 2,872만 달러로 가장 많고, 그 다음이 양액공급장치(544만 달러), 암면(421만 달러) 순이다. 점적호스의 주요 수출시장은 미국, 일본, 홍콩, 중국, 인도 등이다.

### 1.3. 주요 시설농자재의 수입 추이

2008년 주요시설농자재 수입액은 15억 1,183만 달러로 2000년 이후 매년 15.3%의 증가율을 보여 시설농자재 수출보다 빠르게 증가하였다. 즉 우리나라 시설농자재 교역구조는 일반 공산품과는 달리 수출보다 수입이 상대적으로 많은 특성을 지닌다. 이는 국산 농자재가 수입농자재에 보다 품질이 뒤지고 일부 농자재의 경우 가격경쟁력이 낮기 때문이다. 시설농자재 중 수입액이 많은 시설농자재는 피복자재(6억 9,725만 달러), 환경조절 및 방제기기(6억 4,285만 달러), 육묘상자(1억 1,856만 달러) 순이다.

2000년 골조자재의 수입액은 9만 달러에서 빠르게 증가하여 2008년에는 447만 달러로 증가하였으며, 주요 수입시장은 중국, 일본, 이탈리아, 스페인 등이다.

피복자재 중 수입액이 많은 품목은 알루미늄스크린(1억 7,253만 달러), PET(1억 4,943만 달러), 부직포(1억 610만 달러), PE 필름(1억 290만 달러) 순이다. 부직포, 다겹커튼, 알루미늄 스크린은 주로 중국에서 수입되고 있으며, PET는 주로 일본으로부터 수입하고 있다.

표 4-3. 주요 시설농자재 수입실적

단위: 천달러, %

		2000	2005	2007	2008	주요 수입국 (2008년 기준)	2000 ~2008년
골조	각관	-	-	1,671	763	중국(100)	-
	강관	92	366	4,574	3,704	중국(89), 일본(10), 이탈리아(1), 스페인(1)	58.7
	소계	92	366	6,245	4,467	-	62.5
피복	자동개폐기	28,850	56,978	62,471	74,338	일본(36), 중국(30), 이탈리아(13), 독일(6), 미국(4)	12.6
	PE 필름	42,100	74,523	91,113	102,896	말레이시아(27), 일본(24), 중국(19), 미국(12), 인도네시아(7)	11.8
	PC sheet	12,067	50,537	82,276	71,160	일본(68), 미국(19), 중국(4), 이스라엘(2), 태국(2)	24.8
	PET	19,193	100,762	129,447	149,429	일본(69), 중국(19), 태국(3), 인도네시아(3), 대만(2)	29.2
	차광망	7,435	6,636	11,768	11,037	중국(57), 일본(14), 말레이시아(12), 미국(7), 싱가포르(3)	5.1
	부직포	48,310	73,791	100,705	106,102	중국(29), 미국(8), 대만(4), 일본(6), 인도네시아(2)	10.3
	알루미늄스크린	40,601	103,870	138,724	172,530	중국(50), 미국(22), 일본(6), 네덜란드(5), 독일(3)	19.8
	다겹커튼	465	6,052	6,800	9,758	중국(67), 대만(32)	46.3
	소계	199,021	473,149	623,304	697,250	-	17.0
환경 조절 /방 제	비료살포기	1,349	532	1,860	1,119	일본(43), 네덜란드(28), 미국(18), 중국(10), 덴마크(1)	-2.3
	방제기	6,905	11,612	11,487	15,853	중국(61), 일본(21), 싱가포르(7), 대만(3), 미국(2)	10.9
	무인방제기	108,652	348,885	390,914	418,863	중국(67), 미국(9), 일본(9), 대만(4), 이탈리아(2)	18.4
	복합환경제어 시스템	7,884	18,135	17,895	29,283	중국(71), 미국(6), 이탈리아(5), 러시아연방(4), 스위스(4)	17.8
	송풍기/환풍기	102,369	164,340	209,739	177,736	중국(87), 말레이시아(3), 대만(1), 일본(1), 미국(1)	7.1
	소계	227,159	543,504	631,895	642,854	-	13.9
육묘	육묘트레이	38,279	75,228	93,941	118,551	일본(55), 중국(20), 미국(8), 대만(2), 말레이시아(2)	15.2
관수 /양 액	점적호스	6,376	5,018	6,380	7,833	중국(30), 대만(12), 호주(8), 홍콩(3), 영국(2)	2.6
	암면(복울)	1,809	2,853	5,319	6,781	미국(1), 네덜란드(1)	18.0
	양액공급장치	12,360	26,045	28,027	40,608	일본(31), 미국(31), 이탈리아(11), 중국(9), 독일(5)	16.0
	소계	20,545	33,916	39,726	55,222	-	13.2
계	485,096	1,126,163	1,395,111	1,518,344	-	15.3	

자료: 무역협회(<http://www.kita.net>) 무역통계

환경조절 및 방제기기 중에서는 무인방제기 수입액이 4억 1,886 만 달러로 가장 많고 그다음이 송풍기/환풍기(1억 7,773만 달러)순이다. 이 밖에 비료살포

기, 방제기, 복합환경제어시스템의 수입액은 상대적으로 적은 편이다. 무인방제기의 주요 수입선은 중국, 미국, 일본, 대만, 이탈리아 등이며, 육묘트레이는 주로 일본, 중국, 미국, 대만, 말레이시아 등에서 수입된다.

관수 및 양액기자재 중에서는 양액공급장치가 4억 60만 달러로 가장 많고 나머지 점적호스와 암면의 수입액은 상대적으로 적은 편이다. 양액공급장치는 주로 일본, 미국, 이탈리아, 중국, 독일 등지에서 수입되고 있다.

## 2. 주요 품목별 수출 시장 특성

### 2.1. 자동개폐기 및 컨트롤박스

업체 조사 결과, 시설하우스의 환기시스템인 자동개폐기 및 컨트롤박스의 수출액은 대략 80만 달러로 추정된다. 2000년부터 제품력을 인정받아 일본, 캐나다, 미국, 영국, 뉴질랜드, 호주, 네덜란드, 이탈리아, 슬로베니아 등에 수출하고 있는데 수출물량의 60%(금액 기준은 90%)는 일본시장으로 수출된다. 국내 모기업이 개발한 유성기어형 동력개폐기인 롤업스타와 이를 제어하는 자동컨트롤러는 선진국 제품을 능가하는 것으로 평가되고 있다.

이 제품은 비닐하우스 자동개폐기인 만큼 비닐하우스를 주로 이용하는 일본, 중국 등이 주력시장이 될 수밖에 없으며, 주로 유리온실을 이용하는 유럽국가는 수출비중이 낮은 편이다.

일본 시장이 경우 일본인의 문화적 특성상, 보조일 경우에 값이 비싼 일본제 품을 쓰지만 보조가 없는 경우는 상대적으로 저렴한 외국산을 사용하는 경향이 있다. 일본의 비닐하우스는 우리나라에 비해 하우스 폭이 좁고, 높이가 낮은 편이라 이러한 점을 고려한 제품을 개발하여 수출하는 것이 중요하다.

중국의 경우도 국가보조에 의해 시설농자재를 구매하는 경우 제품의 하자나 개선점을 지적하지 않아 제품개선에 대한 정보수집의 어려움이 있다. 중국에서

는 직접 생산하는 것보다 수입하는 것이 저렴하므로 수입산을 주로 이용한다.

## 2.2. 점적호스

시설원에 뿐만 아니라 과수와 채소 등 일반 노지재배의 관수에 사용되는 점적호스의 연간 수출액은 약 100만 달러로 추정된다. 점적호스는 최근 수출이 계속 증가하고 있다.

지구상에서 관수를 위해 점적호스를 사용하지 않는 국가가 거의 없을 정도로 점적호스의 이용도는 높은 편이다. 특히 물 부족이 심한 중동지방 국가들의 수요가 높은 것이 특징이다.

업계에서는 유럽과 아프리카 등에도 수출시장을 개척하려는 시도를 하고 있어 향후 수출시장은 더욱 확대될 전망이다. 현재 업계는 일본 시장 진출을 모색하고 있지만 소비자 성향이 까다로워 쉽지 않다는 지적이 제기되고 있다.

점적호스의 경쟁국은 많지만 기술적인 측면에서 한국 제품이 우세하며 인지도도 높은 편이다. 앞으로 수출을 확대하기 위해서는 가격과 품질 경쟁력 제고는 물론 안정적 공급 능력 확보가 관건이다.

## 2.3. 부직포

최근 수출이 증가하고 있는 부직포의 경우 연간 수출액은 40만 달러로 추정된다. 주요 수출시장은 일본이며, 일본시장은 우리나라 부직포 수출의 80%를 수용하고 있다. 그밖에 미국, 중국, 우즈베키스탄, 인도 등으로의 수출도 20%를 차지한다.

주로 유리온실을 이용하는 유럽에서는 부직포의 수요가 거의 없는 편이며, 대신에 알루미늄 스크린을 주로 사용한다. 따라서 유럽시장에서 한국산 부직포의 인지도는 낮은 편이다. 부직포의 국제경쟁력은 원가에 따른 가격 수준이 좌우한다.

우리나라 부직포의 주요 경쟁국은 중국이며, 중국산의 경우 내구성과 수명이

좋지 않기 때문에 우리나라의 제품보다 품질경쟁력이 뒤쳐진다.

향후 부직포의 수출이 증가할 것으로 전망되며, 일본의 경우도 현재의 수입 수준을 계속 유지할 것으로 예상된다. 그 이유는 일본에서도 한국산과 제품과 동일 수준의 제품을 만들 수 있는 기술력을 보유하고 있지만, 단가가 높은 이유로 수입품을 사용하는 것이 합리적이기 때문이다.

#### 2.4. 육묘상자(트레이)

2008년 트레이의 수출실적은 100만 달러로 추산되며, 2009년도에는 이 보다 100% 증가한 200만 달러에 이를 것으로 예상된다<sup>11</sup>. 주요 수출국은 일본, 호주, 중동, 남미, 유럽국가 등 총 35개국에 이른다.

최근 3년간 트레이 수출은 꾸준한 증가세를 보이고 있다. 그럼에도 불구하고 최근 선진국들이 환경보호를 목적으로 플라스틱 제품에 대해 높은 관세를 부과하여<sup>12</sup> 소비를 제한시키고 있는 추세이기 때문에 수출 확대에 저해요소로 작용하고 있다. 단, 선진국들은 점차 재활용이 가능한 생분해성 플라스틱의 사용을 장려하고 있으며, 현재 고가인 이 생분해성 플라스틱은 점차 가격이 낮아져 보편화될 것이라는 점이 업계의 지적이다.

일본의 경우 채소보다는 화훼시장이 보편화되어 있고, 유럽은 화훼보다 채소 시장이 강세이기 때문에 각자 이용하는 트레이 형태가 다르다. 유럽에서는 기계화, 생력화 시스템에 맞도록 견고하고 튼튼한 제품이 선호되나, 아시아는 소비자 성향을 고려한 디자인(표면 광택 등)과 외형을 중시하는 경향이 있다.

유럽은 국내에서 육묘 트레이 시장 선도 업체(국내 시장의 60% 점유)의 20배 규모 업체가 6~7개가 존재할 정도로 시장이 큰 것으로 알려져 있다. 중국의 경

11 참고로 국내 A트레이제조업체는 2009월 10월 네덜란드에서 열린 국제원예자재박람회회에서 트레이를 전시, 바이어를 면담한 결과, 바이어가 내한하여 200만 달러의 거래를 실제로 계약하였음.

12 우리나라와 자유무역협정(FTA)을 맺고 있는 ASEAN 국가 중의 하나인 싱가포르의 경우 플라스틱 제품에 대한 관세가 38%로 가장 높음.

우 향후 수출이 유망할 것으로 전망되는데, 이는 중국 내에서 생산하는 고분자 계통제품은 가격이 높기 때문이다. 중국의 경우 원자재 구매능력이 낮아 품질이 낮고, 불균일하며, 자동화기계에 투자하지 않는다는 점과도 큰 관계가 있다.

## 2.5. 알루미늄스크린

최근 알루미늄스크린의 수출액은 점차 증가하고 있는데 주요 수출시장은 일본, 미국, 유럽, 중동(이스라엘 등)이다. 일본의 경우 알루미늄스크린을 축구장, 골프장, 야구장 등에서도 사용하며 미국은 난 재배에 많이 활용한다. 한편 중동 지역도 신흥 수출시장으로 부각되고 있다.

국가별로 기후 여건이 달라 알루미늄스크린의 주문 양상이 많이 다른 편이다. 예를 들어 중동지역은 자외선이 너무 강하기 때문에 폴리에스터 필름층을 더 두껍게 하여 생산한다. 따라서 현재 국내 업체는 주문 생산방식으로 기후에 맞게 제품을 개발하여 수출하고 있다.

국산 알루미늄스크린은 품질 측면에서 해외 주요 기업들의 제품과 대등하거나 월등하며, 현재 수출하고 있는 지역에서는 그 품질과 성능을 인정받고 있다. 유럽은 스크린의 중주국으로 품질 측면에서 많은 호평을 받았으나 현재는 우리나라 제품과의 품질 격차가 거의 없으며, 가격 측면에서는 오히려 더 우위에 있다고 평가한다. 중국은 알루미늄스크린의 품질 경쟁력은 낮지만 가격 경쟁력이 높아 한국 내 온실설치 시공업체에서 많은 소비가 이루어지고 있다.

중동지역에서는 최근 농업의 중요성에 대한 인식도가 높아져 정부 투자도 증가하고 있으며, 따라서 향후 중동지역에 대한 알루미늄 수출이 증가할 것으로 기대된다.

### 3. 우리 시설농자재에 대한 외국 바이어 반응

-2009년 네덜란드원예박람회 참가 결과를 중심으로-

#### 3.1. 박람회 개요

2009년 10월 13일부터 16일까지 4일간 네덜란드 암스테르담에서 개최된 국제원예박람회(The Horti Fair)는 50년째 이어지는 긴 역사를 갖고 있는데, 현재와 같은 형식으로 개최된 것은 10회째이다(내년에는 10월 12일부터 15일까지 개최될 예정).

세계적인 경기침체의 여파로 박람회 규모가 20~30% 축소되어 전체 전시관 11관중 7개관 (1관~7관)만 전시장으로 사용하고 있어 경기불황으로 인한 경기침체를 실감할 수 있었다. 분야별 부스의 전체적인 내용은 <표 4-4>와 같다.

표 4-4. 분야별 부스 내역

부스명	주요 전시 내용
육종관(Breeders')	여러 가지 종묘, 종자, 원종이 전시되었음.
소프트웨어관 (House of Software)	유리온실관련 소프트웨어
품질관(House of Quality)	화훼 전시
경력플라자	네덜란드 화훼산업 취업상담
기술관(House of Technology)	미래 원예산업의 발전을 위한 최근의 발전
AVAG (Association of PPE suppliers) 시장	PPE 제품 전시
우수녹색관(Good & Green)	유기농 구근 및 바이오부식포트

이 전시회는 시설원예기자재 및 화훼 종합 박람회로서 (전시면적 60,000m<sup>2</sup>) 모두 46개국에서 756개 업체가 전시회에 참가하였고, 2009년도 전체 참가국 및 관람객은 100개국 34만 명에 달했다. 특히 사우디아라비아, 이란, 터키, 브라질, 독일 등은 정부 대표를 파견하여 박람회를 둘러보고 선진화된 농자재를 볼 수 있도록 하였다. 이중 이란은 200명에 달하는 정책담당자들을 박람회에 파견했다고 주최측은 밝히고 있다.

박람회에 참가한 업체들의 대륙별 참가 비중은 유럽 77.5%, 아시아 17.5%, 북미 1%, 아프리카 1.6%, 남미 1% 순이었다. 국가별로는 네덜란드, 이탈리아, 독일, 중국 순이었는데 특히 중국은 작년에 55개 업체가 참가한 데 이어 금년에도 44개 업체가 참여하여 자국의 농자재 홍보에 열의를 올리고 있었다. 중국의 참가업체에 문의한 결과, 중국 중앙정부에서 박람회 참가를 지원하고 있다고 응답(일본은 3개 업체만 참가)하였다.

### 3.2. 박람회 전시 동향

이번 박람회의 주제는 작년의 ‘지속가능성의 증대(growing sustainable)’에 이어 금년에도 ‘지속가능한 미래를 위하여(For a sustainable future)’로 정해져 지속가능한 원예산업에 국제적인 큰 관심이 모아지고 있는 것을 알 수 있었다. 주최측은 2009년 박람회를 마감하면서 지속가능성은 관련 산업의 기초를 이루면서, 앞으로도 원예 관련 기업, 자재공급업체, 연구자, 정책의사결정자, 시민, 정부에게 매우 중요한 이슈가 될 전망이라고 밝혔다.

또한 금년 박람회에서는 기술 및 자재공급 부스인 원예기술(Horti Tech)과 생산, 무역, 서비스 관련 부스인 원예작물생산 및 무역(Horti Grow & Trade)을 중점으로 이루어졌다.

전반적인 전시 품목은 온실 및 시설부속자재, 환경조절자재, 관수자재, 육묘 시스템, 방제기기, 자동선별기, 미생물제, 양액재배시스템, 미생물농약 등 시설 관련 농자재 일체 및 화훼류 등이었다. 특히 시설원예가 발달한 네덜란드에서

신규 및 재생 유리온실 건립과 그와 관련된 자재 홍보가 대규모로 이루어졌다는 점이 특징적이다.

‘지속가능한 원예’ 라는 박람회 주제에 걸맞게 태양광을 이용하여 대체에너지를 생산하는 유리온실, LED를 이용한 조명 등 친환경 원예기자재와 자동화·생력화 기자재가 주류를 이루었다.

이중에서 이번 박람회의 최우수참가상을 받은 네덜란드의 KUBO사는 유리온실의 미래는 블루(The Future of Greenhouses is BLUE)라는 슬로건을 내걸고 유리온실에 태양전지판을 설치하여 온실에서 필요한 에너지를 생산하고, 첨단제어시스템을 통해 온실내 에너지 소비를 줄이는 첨단온실을 시공할 수 있다고 홍보하고 있었다<sup>13</sup>. 이 회사는 미국 캘리포니아에 세계 최초로 화석연료에 의존하지 않는 유리온실을 건축하였음을 강조하였다.

### 3.3. 한국 업체의 참가 현황 및 바이어들의 반응

한국에서는 대진알맥스 등 10개 원예기자재업체가 박람회에 참가하여, 페로몬 트랩, 과수유인추, 알루미늄스크린, 육묘상자, 제습기, 부직포, 자동보온급수기, 착색제, 에어쿨 등을 전시하였다.

네덜란드의 우수업체들은 평균 300m<sup>2</sup> 정도의 넓은 공간에 자사제품과 대형 홍보스크린을 설치하는 등 대규모 홍보를 벌인 반면 우리나라의 경우 90m<sup>2</sup> 공간에 10개 업체가 전시장을 차려 현지 업체들과 큰 대조를 이루었다(원래 박람회 주최측에서 제공하는 기본적인 부스 규모는 16m<sup>2</sup> 이나 우리나라는 예산 사정상 업체당 9m<sup>2</sup>만 배정하여 매우 협소해 보였음).

4일간의 박람회 기간 동안 한국의 참가업체들은 135건 계약에, 980만 달러의 계약고를 올렸다. 이중 가장 인기를 끌었던 품목은 특수기능이 가미된 포트, 트레이(tray), 에어쿨, 알루미늄 스크린 등이었다. 특히 스페인, 중동 국가 등의 바이어들이 한국산 트레이 및 포트에 대해 높은 관심을 보였다. 또한 이번 박

13 부록 3(네덜란드의 에너지 절감형 온실 개발 동향) 참조

람회에서 첫 출품작인 유럽형 트레이에 대해 관람객들이 매우 높은 관심을 보인 것을 감안할 때 각 대륙별 시장조사를 거쳐 고객의 니즈에 맞는 신제품을 개발할 경우 세계의 우수한 동종 업체와 경쟁이 가능할 것으로 파악되었다.

박람회에서 다른 국가의 호박벌 생산업체의 참가가 저조하여 한국의 호박벌이 큰 호응을 받았는데 특히 벨기에, 터키, 호주, 폴란드 등 협력을 원하는 다국적 기업에서 큰 관심을 보였다. 페로몬 트랩과 루어 역시 유럽에서 시작되어 전 세계의 큰 관심을 받고 있는 유망한 친환경 제품으로서 이번 전시회에서 2009년 주목할 상품으로 선정, 큰 관심을 받았으나 아시아의 해충과 유럽의 해충의 종류가 달라 해당 제품의 수출확대를 위해서는 다양한 종류의 페르몬 개발이 시급한 것으로 판단되었다.

과수의 수형 유도에 쓰이는 유인추와 E-클립의 경우 시각적으로 호기심을 유발하는 제품으로 관람객들의 많은 관심을 불러 일으켰다. 특히 터키, 요르단 등 서아시아 국가에서는 높은 관심을 보인데 반해 네덜란드 인근 국가는 과수 재배 방법이 달라 동 제품에 대한 반응과 관심도가 낮았다. 그럼에도 불구하고 이번 전시회를 통해 신제품으로 출시한 E-클립의 경우 내방객의 높은 관심과 문의가 많아 수출 가능성이 있을 것으로 기대되었다.

알루미늄 스크린은 작년과 비교할 때 내방객이 현저히 감소한 것으로 파악되었다. 유럽 바이어의 방문객은 저조하였지만 중동 지역과 열대지역의 방문자 수가 상대적으로 증가하여 품질이 우수한 국산 알루미늄 스크린에 대해 큰 관심을 보였다. 이들의 수요를 반영한 제품을 개발할 경우 수출가능성 충분하다고 판단된다.

#### 4. 수출 전망과 과제

농업선진국 네덜란드에서 개최된 이번 국제원예박람회의 전반적인 전시 동향을 보면 첨단기술을 바탕으로 시설원예가 더욱 자동화, 생력화되는 방향으로

발전하면서, 태양열 등을 활용, 친환경적으로 변해가고 있음을 엿 볼 수 있었다. 이러한 경향을 한마디로 요약하면 첨단기술이 집약적으로 적용된 시설원예 산업이라고 표현할 수 있다. 이러한 점을 고려할 때 앞으로 우리나라 시설원예 산업도 첨단기술이 바탕이 되지 않으면 국제경쟁력을 지니기 어려울 것으로 판단된다.

10개 국내 업체가 이번 국제원예박람회에 참가하여 한국산 농자재를 국제사회에 알리고, 984만 달러의 계약고를 올린 것은 하나의 성과로 여겨진다. 이러한 직접적인 성과 외에도 관심있는 시설 자재의 국제동향과 정보를 파악하여 신제품을 개발하는 데에도 상당히 도움이 된다는 것이 박람회에 참가한 국내 업체들의 평가이다.

국내 시설원예 기반이 상대적으로 취약한 국내 상황에서 유리온실 등의 턴키방식 수출과 같이 대규모 주력시장을 개척하는 것에는 한계가 있을 것으로 보이지만, 특정 기능 또는 품질 경쟁력을 앞세워 특정 시장 또는 지역을 대상으로 한 틈새시장을 공략하는 것은 경쟁력이 있는 것으로 판단된다. 예를 들면 특정 기능이나 성능을 지닌 국산 알루미늄스크린과 트레이, 포트가 중동 국가들로부터 상당한 호응을 얻은 것은 일부 국산 자재의 수출확대 가능성을 보여주었다.

이를 위해서는 수출대상국 니즈에 맞는 제품을 개발, 생산, 홍보하는 것이 필요하다. 국제박람회에서의 정보수집이나 국내에서의 경험을 바탕으로 농자재 업체들의 제품 개발 아이디어는 풍부한 것으로 판단되는 바, 해당 기업들이 이것을 실제로 개발하여 제품화, 상용화하는 것을 지원할 필요가 있다.

중소규모 업체의 경우 대부분 연구 인력이나 자금이 취약한 것이 일반적이므로, 국가연구사업에 이들의 연구아이디어를 포함시켜서 개발연구와 상품화를 지원하는 것이 필요하다.

개발된 제품의 시장개척과 홍보도 중요한 부분임. 이번 네덜란드 원예박람회에서는 10개 업체만 참가하였는데 수출할 아이템을 갖고 있는 업체의 경우, 국비 지원을 확대하여 이들의 박람회 참가를 지원할 필요가 있다. 또한 시장개척과 홍보 노력이 지속적으로 이루어질 때 소기의 효과를 거둘 수 있는 만큼 일

회성의 박람회 참가 지원보다는 경쟁력을 지닌 업체들이 지속적으로 박람회에 참가할 수 있는 지원이 필요하다.

박람회 참가 지원 관련 예산의 신축적인 운영이 필요하다. 박람회별로 예산 지원 상한을 일률적으로 정할 것이 아니라 참가업체 규모와 환율상승 등에 의한 박람회 부스 임대료 상승과 같은 요인도 예산에 현실적으로 반영되어야 한다.

농자재협회차원에서는 국제박람회 참가 시, 일정한 방향성 또는 전략을 갖고 박람회 참가를 기획, 준비하는 것도 필요하다. 목표 시장별로 경쟁력이 있어 수출가능성이 높은 분야별 농자재제품을 홍보하는 것도 홍보 집중의 이점과 효율성 향상에 도움이 될 것으로 판단된다.



## 제 5 장

### 농가의 시설농자재 이용 실태와 농자재 산업 전망

#### 1. 농가의 시설농자재 이용 실태

농가들의 시설농자재 이용 실태를 파악하기 위해 2009년 11월 10일부터 12일까지 전국의 농가(100호)를 대상으로 전화조사를 실시했다<sup>14</sup>. 주 작목별 응답자 현황은 <표 5-1>과 같다.

표 5-1. 작목별 응답자 현황

단위: 명, %

	파프리카	토마토	딸기	국화	장미	백합	육묘	기타	계
응답빈도	14	13	12	21	21	10	0	9	100
비율(%)	14.0	13.0	12.0	21.0	21.0	10	0	9.0	100

<sup>14</sup> 전화조사 결과를 보완하기 위해 수도권외의 유리온실 농가와 비닐온실 농가를 현지 방문해 조사를 실시하였음.

## 1.1. 시설원예 경영 현황과 시설농자재 개보수 수요

먼저 시설원예에 종사하면서 느끼는 가장 큰 애로사항이 무엇이라는 질문에 대해 응답자들은 난방비 등 경영비 부담(46.8%), 낮은 생산물 가격(22.2%), 인력 확보난(19.0%), 노후시설이 개보수 부담(10.1%) 등을 꼽아 시설원예에 있어서 난방비 부담이 시설원예농가들에게 가장 큰 애로사항인 것으로 파악되었다.

표 5-2. 시설원예의 애로사항

단위: 명, %

구분	빈도(명)	비율(%)
① 난방비 등 경영비 부담이 크다	74	46.8
② 생산농산물의 가격이 낮다	35	22.2
③ 판로가 적당치 않다	3	1.9
④ 인력확보가 어렵다	30	19.0
⑤ 노후시설의 개보수 부담이 크다	16	10.1
⑥ 시설농자재 판매점의 사후봉사(A/S)가 충분치 않다	0	0
⑦ 기타	0	0
계	158	100

응답자들이 생산하는 작목의 향후 시장전망에 관한 질문에 대해서는 지금보다 축소될 것이라고 본 응답자가 전체 응답자의 42.4%로 가장 많은 비율을 차지했다. 현 수준을 유지할 것이라고 본 응답자는 29.3%였으며, 지금보다 확대, 성장할 것이라고 본 응답자 비율은 14.1%에 불과하다. 즉, 현재 시설원예 종사자의 대부분이 장래에 대해 비관적인 생각을 갖고 있는 것으로 나타났다.

표 5-3. 생산 작목의 향후 시장 전망

단위: 명, %

구분	빈도(명)	비율(%)
① 계속 확대. 성장할 것이다.	14	14.1
② 지금 수준을 유지할 것이다	29	29.3
③ 지금보다 축소할 것이다	42	42.4
④ 모르겠다	14	14.1
계	99	100

현재 시설원에 영농규모의 확대 또는 축소 계획에 대한 질문에 대해 응답한 유리온실 11개 농가 중 확대할 계획이라고 응답한 농가는 2가구(18.2%), 축소할 계획이란 농가 1가구(9.0%), 현상을 유지하겠다는 농가 8가구(72.7%)로 나타났다. 총 96농가가 응답한 비닐온실 농가의 경우 규모를 확대하겠다는 농가는 13가구(13.5%), 축소하겠다는 농가 10개 가구(10.4%), 현재 규모를 유지하겠다는 농가 73가구(76.0%)로 나타났다. 이를 통해 볼 때 유리온실 및 비닐온실의 신규 조성 수요는 크지 않고 현재 규모를 유지하면서 미미한 증가에 그칠 것으로 판단된다.

표 5-4. 시설원예의 확대 또는 축소 계획

단위: 명, %

구분		확대 면적	축소 면적	현상 유지	계
유리온실	빈도	2	1	8	11
	비율(%)	18.2	9.0	72.7	99.9
비닐온실	빈도	13	10	73	96
	비율(%)	13.5	10.4	76.0	99.9

시설원예 규모확대시 예상되는 애로사항으로는 ‘자부담 부담이 클 것이다(36.8%)’, ‘시설농자재가격이 비쌀 것이다(31.6%)’, ‘부지확보난(10.5%)’, ‘난방비 부담이 클 것이다(10.5%)’의 순으로 나타났다. 따라서 시설원예 규모 확대

에는 신규시설농자재 부담이 핵심관건임을 알 수 있다. 적절한 부지확보에도 귀를 기울일 대목이라고 여겨진다.

표 5-5. 시설영농규모 확대시 예상되는 애로사항

단위: 명, %

구분	빈도(명)	비율(%)
① 시설농자재 가격이 비싸다	6	31.6
② 자부담 부담이 너무 클 것이다.	7	36.8
③ 필요한 부지 확보가 어렵다	2	10.5
④ 유류비 등 난방비 부담이 클 것이다.	2	10.5
⑤ 관련 기술에 대해 잘 모르겠다	1	5.3
⑥ 시장 전망이 불투명하다	1	5.3
계	19	100

시설영농규모를 축소하겠다고 이유에 대한 질문에 대해 인력확보난(53.8%)과 시장전망 불투명(30.8%)을 주된 이유로 꼽았다. 생력화·자동화 등을 통한 인력절감도 시설원예에서 중요한 과제임을 알 수 있다.

표 5-6. 시설영농규모 축소계획 이유

단위: 명, %

구분	빈도(명)	비율(%)
① 시설농자재 가격이 비싸다	0	0
② 자부담 부담이 너무 크기 때문	1	7.7
③ 유류비 등 난방비 부담이 크기 때문	1	7.7
④ 인력확보가 어렵다	7	53.8
⑤ 시장 전망이 불투명하다	4	30.8
⑥ 소득 또는 수익성이 보장되지 않는다	0	0
계	13	100

현재 시설농자재의 개보수에 관한 질문에 대해 ‘교체’, ‘개보수’, ‘교체+개보수’의 의견이 골고루 개진되었는데, 이 중 부직포 등 보온자재는 교체하겠다는 농가 비율이 38.2%로 다른 시설농자재에 비해 높게 나타났다. 시설환경자동화시스템은 ‘교체+개보수’할 계획이라고 응답한 농가비율이 30.4%로 다른 시설농자재에 비해 높게 나타났다. 이 같은 질문에 대한 응답을 통해 볼 때 시설농자재의 ‘교체’, ‘개보수’, ‘교체+개보수’ 수요가 상당할 것으로 간주해 볼 수 있다.

표 5-7. 시설농자재의 개보수 계획

단위: 명, %

구분		교체	개보수	교체+개보수	계획없음	계
① 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	26	17	25	27	95
	비율	27.4	17.9	26.3	28.4	100
② 부직포 등 보온자재	빈도	34	12	18	25	89
	비율	38.2	13.5	20.2	28.1	100
③ 시설환경자동화 제어시스템	빈도	16	11	24	28	79
	비율	20.3	13.9	30.4	35.4	100
④ 양액관리 시스템	빈도	20	10	18	38	86
	비율	23.3	11.6	20.9	44.2	100
⑤ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	빈도	14	20	24	27	85
	비율	16.5	23.5	28.2	31.8	100

시설을 교체할 경우 몇 년 이내에 할 계획인가에 관한 질문에 대해 온수보일러 등 난방시설은 3년 이내가 58.8%로 가장 많았고, 5년 이후에 교체하겠다는 농가비율도 29.4%나 되었다. 부직포 등 보온재는 3년 이내에 교체하겠다는 응답자 비율이 70.4%로 가장 많았다. 그밖에 시설환경제어시스템, 양액관리시스템, 관수시설도 3년 이내에 교체하겠다는 응답자가 많아 3년 이내 시설농자재의 교체수요가 상당할 것으로 파악된다.

표 5-8. 시설 교체시 이행 시기

단위: 명, %

구분		1년 이내	2~3 년이내	4~5년 이내	5년 이후	계
① 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	15	15	6	15	51
	비율	29.4	29.4	11.8	29.4	100
② 부직포 등 보온자재	빈도	19	19	8	8	54
	비율	35.2	35.2	14.8	14.8	100
③ 시설환경자동화 제어시스템	빈도	10	7	5	14	36
	비율	27.8	19.4	13.9	38.9	100
④ 양액관리 시스템	빈도	10	10	6	14	40
	비율	25.0	25.0	15.0	35.0	100
⑤ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	빈도	13	13	3	7	36
	비율	36.1	36.1	8.3	19.4	100

## 1.2. 시설농자재 이용 만족도

시설농자재의 주된 구입처에 관한 질문에 대해 응답자들은 주로 민간판매점을 가장 많이 이용하고 그 다음이 농협, 공장 직접 구매 순이었다. 시설농자재의 원활한 공급과 관리를 위해서는 민간판매점의 역할이 중요하다는 점을 알 수 있다.

표 5-9. 시설농자재의 구입처

단위: 명, %

구분		농협	민간판 매점	공장 직접구매	기타	계
① 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	15	75	4	1	95
	비율	15.8	78.9	4.2	1.1	100
② 부직포 등 보온자재	빈도	16	71	6	1	94
	비율	17.0	75.5	6.4	1.1	100
③ 시설환경자동화 제어시스템	빈도	12	68	2	1	83
	비율	14.5	81.9	2.4	1.2	100
④ 양액관리 시스템	빈도	15	70	2	1	88
	비율	17.0	79.5	2.3	1.1	100
⑤ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	빈도	16	73	1	1	91
	비율	17.6	80.2	1.1	1.1	100

시설농자재의 가격 수준에 관한 질문에 대해 응답자들은 대부분의 시설농자재 가격이 비싸거나 매우 비싸다고 느끼고 있었다. 예를 들면 난방시설의 경우 비싸거나 매우 비싸다고 응답한 비율이 76.1%이고 ‘보통이다’라고 응답한 비율은 21.7%에 불과하다. 따라서 시설원에 농가 대부분이 시설농자재가격에 큰 부담을 느끼고 있음을 알 수 있다. 이와 관련하여 농가단위에서 작목반 등을 중심으로 공장에서 시설농자재를 직접 구매하는 것도 구매비용을 낮출 수 있는 수단일 것이다.

표 5-10. 시설농자재 가격 수준에 대한 의견

단위: 명, %

구분		매우 비싸다	비싼 편이다	보통이다	싼 편이다	매우 싼 편이다	계
① 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	24	46	20	2	0	92
	비율	26.1	50	21.7	2.2	0	100
② 부직포 등 보온자재	빈도	21	47	19	2	0	89
	비율	23.6	52.8	21.3	2.2	0	100
③ 시설환경자동화 제어시스템	빈도	17	46	17	1	0	81
	비율	21.0	56.8	21.0	1.2	0	100
④ 양액관리 시스템	빈도	19	45	18	2	0	84
	비율	22.6	53.6	21.4	2.4	0	100
⑤ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	빈도	17	50	19	1	0	87
	비율	19.5	57.5	21.8	1.1	0	100

시설농자재 판매업소와 제작사 등의 사후봉사에 관한 만족도에 대한 질문에 대해 응답자들은 대체로 사후봉사에 대해 큰 불만이 없는 것으로 나타났다. 그러나 응답자의 약 25%는 사후봉사에 대해 만족하지 못하는 것으로 응답해 이에 주목할 필요가 있다.

표 5-11. 시설농자재 판매업소와 제작사의 사후봉사(A/S)에 대한 만족도  
단위: 명, %

구분		매우 만족	만족한다	적절하다	불만족이다	매우 불만족	계
		① 온수보일러,온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	1	27	36	
	비율	1.1	30.3	40.4	28.1	0	100
② 부직포 등 보온자재	빈도	1	25	37	21	0	84
	비율	1.2	29.8	44.0	25.0	0	100
③ 시설환경 자동화 제어시스템	빈도	1	21	37	19	0	78
	비율	1.3	26.9	47.4	24.4	0	100
④ 양액관리 시스템	빈도	0	22	35	21	0	78
	비율	0	28.2	44.9	26.9	0	100
⑤ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	빈도	1	25	34	22	0	82
	비율	1.2	30.5	41.5	26.8	0	100

시설농자재의 부품 교체 시 필요한 부품을 제때 구입할 수 있느냐는 질문에 대해 대다수의 응답자가 제때 부품을 구입할 수 있다고 응답하여 필요한 부품을 구입하는 데에는 큰 문제가 없는 것으로 파악되었다.

표 5-12. 부품 교체시 구입의 용이성

단위: 명, %

구분		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	절대 그렇지 않다	계
		① 온수보일러,온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	2	76	13	
	비율	2.1	79.2	13.5	5.2	0	100
② 부직포 등 보온자재	빈도	2	75	11	4	0	92
	비율	2.2	81.5	12.0	4.3	0	100
③ 시설환경 자동화 제어시스템	빈도	2	69	7	5	0	83
	비율	2.4	83.1	8.4	6.0	0	100
④ 양액관리 시스템	빈도	2	68	10	7	0	87
	비율	2.3	78.2	11.5	8.0	0	100
⑤ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	빈도	2	75	9	4	0	90
	비율	2.2	83.3	10	4.4	0	100

시설 농자재의 하자발생시 수리주체에 관한 질문에 대해 농가 직접 수리 비중이 51.6%로 가장 높고 그 다음이 별도 수리비 지불(30.1%), 시공회사 수리(18.3%) 순으로 나타났다. 이 점은 시설농자재 판매업소와 제작사의 사후봉사에 대한 만족도가 높게 나온 위의 조사결과와 어긋나는 결과로서 농가의 시설 및 시설농자재 하자의 수리 부담이 커서 이를 경감시킬 수 있는 대책이 필요함을 암시한다고 볼 수 있다.

표 5-13. 시설 및 시설농자재 하자 발생시 수리 주체

단위: 명, %

	빈도	비율(%)
① 농가직접 수리	48	51.6
② 시공회사에서 수리	17	18.3
③ 별도 수리비 지불	28	30.1
계	93	100

시설농자재에 대한 지식 및 기술 보유 수준에 관한 질문에 대해 응답자들을 필요한 지식과 기술을 보유하고 있다고 응답하였다. 예를 들면 시설환경자동화 제어시스템이 경우 대강 아는 편이라고 응답한 비율이 22.7%, 충분히 아는 편이라고 응답한 비율이 56.8%로서 약 80% 정도가 어느 정도 필요한 지식과 기술을 보유하고 있다고 응답했다.

표 5-14. 시설농자재에 대한 지식 및 기술 보유 수준

단위: 명, %

구분		충분히 아는 편	대강 아는 편	보통이다	잘 모른다	전혀 모른다	계
		빈도	64	19	5	2	
① 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	비율	68.1	20.2	5.3	2.1	4.3	100
	빈도	64	22	7	0	1	94
② 부직포 등 보온자재	비율	68.1	23.4	7.4	0	1.1	100
	빈도	50	20	10	7	1	88
③ 시설환경 자동화 제어시스템	비율	56.8	22.7	11.4	8.0	1.1	100
	빈도	50	20	7	6	6	89
④ 양액관리 시스템	비율	56.2	22.5	7.9	6.7	6.7	100
	빈도	59	25	5	3	0	92
⑤ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	비율	64.1	27.2	5.4	3.3	0	100

응답자들은 온실의 환경관리 방법 및 관련 기술을 주로 시설구입처(42.6%), 자가 개발(20%), 도 진흥원 또는 기술센터(15.7%)에서 습득하는 것으로 나타나 체계적인 기술습득이 원활하게 이루어지지 않음을 알 수 있다.

표 5-15. 온실의 환경관리 방법 및 관련 기술 습득 경로

단위: 명, %

	빈도	비율(%)
① 시설구입처	49	42.6
② 도진흥원또는기술센터	18	15.7
③ 개인 건설팅 회사	2	1.7
④ 농어촌진흥공사	1	0.9
⑤ 자가개발	23	20.0
⑥ 기타	22	19.1
계	115	100

농가의 영농규모 또는 조건에 비춰 보았을 때 시설별로 규모가 적당한가의 여부에 관한 질문에 대해 대다수 응답자들은 보통이다라고 응답하여 농가들은 시설이 대체로 크거나 작지 않게 느끼고 있었음을 알 수 있다. ‘큰 편이다’와 ‘작은 편이다’라는 응답비율을 볼 때 시설규모가 작은 편이라는 응답이 큰 편이라고 응답한 비율보다 높게 나타난 것도 특기할 만한 사실이다. 이것은 유리 온실이 보급될 당시 우리나라의 영농조건에 비해 크다는 일부의 인식과<sup>15</sup> 거리가 있는 것으로 해석할 수 있다.

15 김병률 외(2001)의 농협담당자들을 대상으로 실시한 조사결과에 따르면 조사 당시 우리 현실에 맞는 온실형태로 단동온실(51.2%), 연동온실(46.3%), 유리온실(2.4%) 순으로 응답자들은 유리온실에 대해 부정적인 견해를 나타낸 바 있음.

표 5-16. 시설농자재별 규격 및 규모의 적정성

단위: 명, %

구분		너무 크다	큰편이다	보통이다	작은편이다	매우작은편이다	계
① 유리온실, 경질판, 비닐온실	빈도	0	12	64	22	0	98
	비율	0	12.2	65.3	22.4	0	100
② 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	0	6	72	16	0	94
	비율	0	6.4	76.6	17.0	0	100
③ 부직포 등 보온자재	빈도	0	7	71	14	0	92
	비율	0	7.6	77.2	15.2	0	100
④ 시설환경 자동화 제어시스템	빈도	0	6	62	16	1	85
	비율	0	7.1	72.9	18.8	1.2	100
⑤ 양액관리 시스템	빈도	0	6	64	14	0	84
	비율	0	7.1	76.2	16.7	0	100
⑥ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	빈도	0	7	68	12	0	87
	비율	0	8.0	78.2	13.8	0	100

현재 재배작물과 기술수준에 적합한 시설의 유형에 관한 질문에 대해 응답자들은 관행비닐온실(45.3%), 유리온실(34.9%), 자동화비닐온실(18.6%) 순으로 응답하여, 시설원예농가들은 비닐온실을 유용한 시설로 인식하고 있음을 알 수 있다. 그럼에도 불구하고 유리온실의 필요성에 대한 인식도가 높은 편으로 나타났다.

표 5-17. 현재 재배작물과 기술수준에 적합한 시설

단위: 명, %

	빈도	비율(%)
① 유리온실	30	34.9
② 경질판온실	1	1.2
③ 자동화비닐온실	16	18.6
④ 관행비닐온실	39	45.3
계	86	100

시설농자재별로 수입산 이용 경험이 많은 농자재는 유리온실·경질판·비닐온실, 점적호스·스프링쿨러 등 관수시설, 양액관리시스템 순으로 나타났다. 반면에 부직포 등 보온자재와 난방시설은 수입산 이용 경험이 상대적으로 적게 나타났다. 참고로 농가 현지 조사 결과 유리온실의 경우 국산 시설농자재에 대한 품질을 충분히 신뢰하지 못해 시설농자재의 대부분을 수입산을 이용하는 반면 비닐온실 농가들은 주로 국산자재를 이용하고 있었다. 따라서 국산 시설농자재의 이용확대를 위해서는 품질제고와 함께 교육·홍보 등을 통해 국산 시설농자재의 품질에 대한 신뢰를 구축하는 것이 중요하다.

표 5-18. 수입 시설농자재 이용 경험 유무

단위: 명, %

구분		있다	없다	계
① 유리온실, 경질판, 비닐온실	빈도	27	50	77
	비율	35.1	64.9	100
② 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	8	67	75
	비율	10.7	89.3	100
③ 부직포 등 보온자재	빈도	5	67	72
	비율	6.9	93.1	100
④ 시설환경 자동화 제어시스템	빈도	5	61	66
	비율	7.6	92.4	100
⑤ 양액관리 시스템	빈도	19	51	70
	비율	27.1	72.9	100
⑥ 점적호스, 스프링쿨러 등 관수시설	빈도	23	49	72
	비율	31.9	68.1	100

수입 시설농자재 구입 시 원산지 확인 여부에 관한 질문에 대해 응답자의 76.2%는 확인한다고 응답한 반면 확인하지 않았다는 응답자도 23.8%나 되었다. 일부 시설원예농가들은 수입 시설농자재에 대해 원산지를 파악하지 않는 것으로 나타나 부실자재의 구입가능성이 있는 것으로 파악되었다.

표 5-19. 수입 시설농자재 구입시 원산지 확인 여부

단위: 명, %

구분	빈도	비율(%)
① 확인했다	48	76.2
② 확인하지 않았다	15	23.8
계	63	100

시설원예농가들은 유리온실과 비닐온실 피복재를 주로 일본(73.1%)과 네덜란드(19.2%)에서 수입하는 것으로 나타났다. 난방시설과 보온자재는 네덜란드산을 많이 수입하고 있다. 시설환경자동화시스템은 주로 네덜란드산을 수입, 이용하고 있으며, 양액관리시스템은 네덜란드산(34.6%), 중국산(23.1%), 이스라엘산(19.2%)를 주로 수입하고 있다. 점적호스와 스프링클러 등 관수시설은 주로 이스라엘산(50%)과 네덜란드산(25.05)이 선호되는 것으로 나타났다.

표 5-20. 구입 경험이 있는 수입시설농자재의 원산지

단위: 명, %

구분		중국	네덜란드	이스라엘	일본	기타	계
① 유리온실, 경질판, 비닐온실	빈도	1	5	0	19	1	26
	비율	3.8	19.2	0	73.1	3.8	100
② 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	0	2	0	1	5	8
	비율	0	25.0	0	12.5	62.5	100
③ 부직포 등 보온자재	빈도	0	2	0	0	2	4
	비율	0	50	0	0	50	100
④ 시설환경 자동화 제어시스템	빈도	0	3	0	0	0	3
	비율	0	100	0	0	0	100
⑤ 양액관리 시스템	빈도	6	9	5	1	5	26
	비율	23.1	34.6	19.2	3.8	19.2	100
⑥ 점적호스, 스프링클러 등 관수시설	빈도	0	5	10	0	5	20
	비율	0	25.0	50	0	25.0	100

수입자재를 사용하는 이유는 국산대비 ‘품질이 우수하다(63.6%)’는 응답이 가장 큰 비율을 보였고, 다음이 ‘국산시설농자재가 없었다’가 16.4%를 차지했

다. 시설원예농가들은 수입자재의 사용이 가격이 저렴한 이유보다는 국산 대비 품질이 우수하기 때문인 것으로 나타났다.

표 5-21. 수입시설농자재의 사용 이유

단위: 명, %

	빈도	비율(%)
① 국산대비 가격이 저렴하다	3	5.5
② 국산대비 품질이 우수하다	35	63.6
③ 국산 시설농자재가 없었다.	9	16.4
④ 기타	8	14.5
계	55	100

수입시설농자재 사용시 불편한 점으로는 모든 자재에서 ‘사후봉사 미흡’을 가장 큰 요인으로 꼽았고, 부직포 같은 보온자재는 ‘품질이 좋지 않았다’고 응답하였다. 국산 시설농자재는 상대적으로 사후봉사에서 장점이 있기 때문에 이를 활용하면 국산자재 이용을 확대할 수 있을 것으로 판단된다.

표 5-22. 수입시설농자재 이용시 불편한 점

단위: 명, %

구분		품질이 나쁨	사후봉사 (AS)미흡	부품구입이 어려움	작동법을 잘 모름	계
① 유리온실, 경질판, 비닐온실	빈도	1	6	1	2	10
	비율	10	60	10	20	100
② 온수보일러, 온풍기 등 에너지 절감을 위한 난방시설	빈도	0	4	0	0	4
	비율	0	100	0	0	100
③ 부직포 등 보온자재	빈도	1	3	0	0	4
	비율	25.0	75.0	0	0	100
④ 시설환경 자동화 제어시스템	빈도	0	4	0	0	4
	비율	0	100	0	0	100
⑤ 양액관리 시스템	빈도	0	7	0	2	9
	비율	0	77.8	0	22.2	100
⑥ 짐적호스, 스프링클러 등 관수시설	빈도	1	7	0	1	9
	비율	11.1	77.8	0	11.1	100

향후 수입시설농자재가 국산대비 품질이 좋고 가격이 저렴하면 구입하겠다는 응답자 비율이 56.3%로 나타나 시설원예농가들은 수입산이 품질과 가격면에서 국내산보다 우수하면 수입시설농자재를 계속 구매하겠다는 의향인 것으로 나타났다. 따라서 국산 시설농자재 이용을 확대하기 위해서는 품질과 가격 경쟁력 제고가 관건이라 볼 수 있다.

표 5-23. 향후 수입시설농자재의 이용 계획

단위: 명, %

	빈도	비율(%)
① 수입자재가 국산대비 품질이 좋고 가격이 저렴하면 구입하겠다	49	56.3
② 수입자재가 국산대비 가격이 비싸더라도 품질이 좋으면 구입하겠다.	7	8.0
③ 수입자재가 국내산 대비 비슷한 품질, 가격이비싸면 국산을 이용하겠다	23	26.4
④ 무조건 국산자재를 이용하겠다	0	0
⑤ 모르겠다	8	9.2
계	87	100

## 2. 시설원예 및 농자재 산업 전망

### 2.1. 시설원예산업의 종합 진단과 전망

시설원예 농업에는 강점과 약점, 그리고 기회와 위협요인이 동시에 존재하고 있다(그림 5-1). 먼저 강점요인으로는 현대적인 시설재배로 시설채소 및 화훼의 품질향상을 꾀할 수 있다. 우리나라 시설원예는 1990년대의 짧은 기간에 정부의 시설현대화 지원으로 시설이 현대화되고 이를 기반으로 지식수준과 기술

습득력이 높은 원예농가들은 고급채소와 화훼를 생산하여 국내뿐만 아니라 최대의 수출시장인 일본에 수출하고 있다. 시설원예의 급속한 성장으로 기자재산업과 육묘산업이 동시에 발전하여 시설원예의 성장기반이 구축되어 가고 있다.

약점요인으로는 난방비 등 시설원예경영비가 높다는 점임. 겨울철 가운을 해야되기 때문에 시설채소의 경우 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중이 평균 35% 이상이다(정은미 외, 2008). 또한 유가 수준에 따라 경영비 부담이 크게 차이가 난다<sup>16</sup>. 일부 채소류의 단수에 있어서도 네덜란드 등 농업선진국에 뒤져 앞으로 생산성 향상도 과제 중의 하나이다.<sup>17</sup> 고추, 마늘, 양파 등이 이미 중국으로부터 수입되고 있는데 대부분의 우리나라 채소가격이 중국산 보다 비싼 편이다.

그림 5-1. 우리나라 시설원예산업의 SWOT 분석

강 점	약 점
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 현대적 시설재배로 품질 향상</li> <li>· 시설원예농가들의 지식, 기술력 높음</li> <li>· 기자재 및 육묘 산업 등 시설원예 후방 산업 발전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 난방비 등 에너지의존형 고비용 구조</li> <li>· 네덜란드 등 농업선진국에 비해 생산성 저위</li> <li>· 중국산에 비해 가격경쟁력 취약</li> </ul>
기 회	위 험
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 참살이 붐으로 신선채소 소비의 다양화와 고급화</li> <li>· 일본의 신선채소·화훼 수입 증가 (고령화, 후계자 부족)</li> <li>· 중국의 시장확대 및 소득 증가</li> <li>· 정부의 농식품 수출 장려정책</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 채소류를 중심으로 국내 소비 시장 포화 및 과잉 조짐 대두</li> <li>· 일본시장 의존도 높음</li> <li>· 저가의 중국산 수입 확대 가능성</li> <li>· 에너지가격 상승 가능성</li> </ul>

16 유가가 102.8달러일 경우 시설고추의 경영비 중 광열동력비 비중이 약 52%로 추정 (정은미 외, 2008).

17 예를 들면 오이의 토지 생산성은 네덜란드가 우리나라보다 4배 높고, 마늘은 스페인이 50% 높은 실정임(권오복 외, 2009).

우리나라 시설원예산업의 기회요인의 하나는 참살이(웰빙) 붐으로 신선채소 소비의 다양화와 고급화가 진전되고 있다는 점이다. 앞으로 농산물에 대한 소비형태는 신선도가 높고, 맛과 모양이 좋은 것 등으로 고품질 농산물에 대한 소비가 증가하고, 특히 친환경농산물의 거래량이 지속적으로 증가할 전망이다. 또한 일본에서 농업인력의 고령화 및 후계인력 부족 등으로 채소와 화훼의 생산이 감소하여 신선채소 및 화훼수입이 증가하고 있는 점도 우리나라 시설원예의 기회요인 중의 하나이다. 또한 세계 최대의 인구를 보유한 중국의 시장이 확대되고 고소득 층이 증가한다는 점도 우리나라 시설원예가 활용할 수 있는 기회요인이다. 현재 중국 인구의 5% 정도가 고소득층으로 분류되고 있는데 이들은 약 6천 5백만 명 정도로 우리나라 신선채소 및 화훼의 잠재적인 소비자가 될 수 있다. 특히 중국은 우리나라에서 상해 등 중국의 대도시에서 선박 또는 항공으로 수 시간 내에 접근할 수 있는 지리적 장점을 지니고 있다. 마지막으로 정부의 농식품수출장려 정책도 시설원예에 대해 긍정적으로 작용할 것이다. 정부는 2012년까지 ‘농식품수출 100억 달러 달성’이라는 목표를 설정하고 수출선도조직 육성 등의 지원을 하고 있는데(최세균 외, 2009) 이를 통해 시설원예가 한 단계 더 성장, 발전할 수 있을 것으로 전망된다.

신선채소 및 화훼 수입의 대일본 의존도가 높은 것은 향후 수출확대에 작용하는 위협요인 중의 하나이다. 2008년의 경우 농산물 수출 26억 2100만 달러 중 일본 시장 수출액은 25.4%를 차지했지만 품목별로는 신선채소의 경우 파프리카, 토마토, 화훼류의 경우 백합 등은 대부분 일본 시장으로 수출되는데 일본 시장의 변화가 생길 경우 수출이 큰 타격을 입을 수 있는 취약점을 안고 있다. 우리나라 시설원예에 영향을 미치게 될 또 다른 요인은 중국의 동향이다. 최근 중국은 외국의 우량 채소종자를 도입해서 보급을 확대하고, 수출용 단지를 조성, 육성 중에 있어 향후 고품질 신선채소와 화훼류의 대 중국 수입이 증가할 수 있다. 마지막으로 에너지의존도가 높은 우리나라 시설원예산업의 또 다른 위협요인은 국제에너지 가격의 동향이다. 에너지의 전반적인 부족 속에서 에너지 소비가 지속적으로 늘어나 유류 등 에너지 가격이 계속 상승할 것으로 전망되는데 이것은 우리나라 시설원예산업에 부담으로 작용할 것으로 전망된다. 저

탄소녹색성장 추진과 맞물려 에너지절감형 내지 대체에너지를 많이 사용하는 시설원예가 광범위하게 발전될 것이다.

우리 농업은 과거 토지이용형 농업에서 기술자본집약적 농업으로 전환 중에 있다. 특히 생명공학, 신소재 활용 등 고부가가치의 첨단농업으로 진행되고 있다(박현태 외, 2009). 시설원예농업은 기술자본집약적인 특성이 강해 미래형 농업의 범주에 적합하고 지속적으로 발전할 가능성이 클 것으로 예상된다. 또한 시장개방의 확대로 시설원예산업의 공간적 범위가 국내뿐만 아니라 외국까지 확대 되는 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(표 5-22).

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 활용 측면에서 자원순환형시스템에 의한 열병합발전 설비가 도입되어 단지 내에서 전력과 에너지를 해결해 나갈 것이다.

표 5-24. 시설원예산업의 생산 및 수출구조 전망

	현재	전망(2020)
산업성격	광의의 시설원예산업으로 발전	고부가가치 농업의 선도 산업으로 정착
생산구조	개별생산	공동생산(계열화)
- 생산주체	소규모생산(채소: 7,121㎡, 화훼: 2,617㎡)	대규모단지(최대 100ha)
- 생산규모	비닐온실 중심(토경 + 양액)	첨단 자동화온실(양액재배)
- 생산방식	유류 중심의 고비용 구조	지열 등 신재생에너지, LPG(열병합발전)
- 난방형태		국내육성품종 위주(일부 수입)
-종자종구확보	수입종자종구에 의존	
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

자료: 박현태 외(2009)에서 재인용.

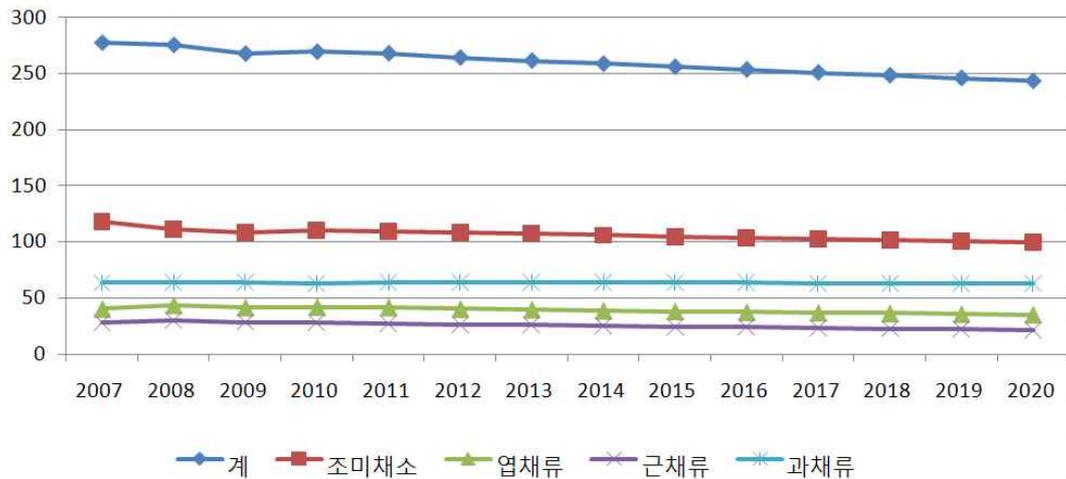
수출구조면에서 보면, 현재는 수출의 성격이 원예농산물 수출확대에 초점이 있으나 앞으로는 원예산업이 수출산업으로 자리매김하게 될 것이다. 이에 따라 수출시장도 일본시장 위주에서 전 세계시장으로 확대될 것이며, 수출품목도 다양화될 것이다. 특히 시설산업의 전반적 발전에 따라 시설기자재의 수출이 확대될 것으로 전망된다.

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 확보될 것이다. 이에 따라 수확 후 상품화 과정도 첨단시설에 의한 공동작업 시스템으로 발전해 나갈 것이다.

## 2.2. 채소 수급 전망

채소류의 재배면적은 수입개방의 영향 및 인건비 상승 등으로 계속 감소하여 2008년 27만 5천ha에서 2020년 24만 3천ha로 감소할 전망이다<sup>18</sup>. 시설에 크게 의존하는 과채류 재배면적은 6만 4천ha 수준을 유지할 전망이지만 근채류와 엽채류 재배면적은 상대적으로 큰 폭으로 감소할 전망이다.

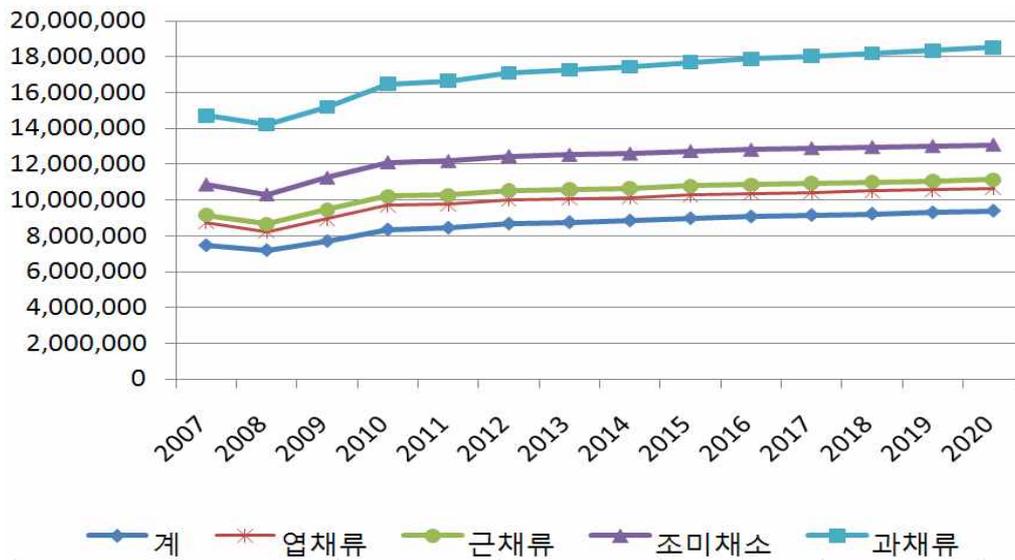
그림 5-2. 채소류 재배면적 전망(단위 천 ha)



재배면적의 감소에도 불구하고, 단수 향상에 따른 생산량 증가 및 가격 상승 등의 요인으로 채소 생산액은 2008년 7조 2135억원에서 2020년 9조 2,227억원으로 서서히 증가(연평균 1.8% 증가)할 전망이다. 부류별로는 과채류(연평균 2.72% 증가), 조미채소(0.99%), 근채류(0.84%), 엽채류(0.11%) 순으로 증가폭이 클 것으로 전망된다.

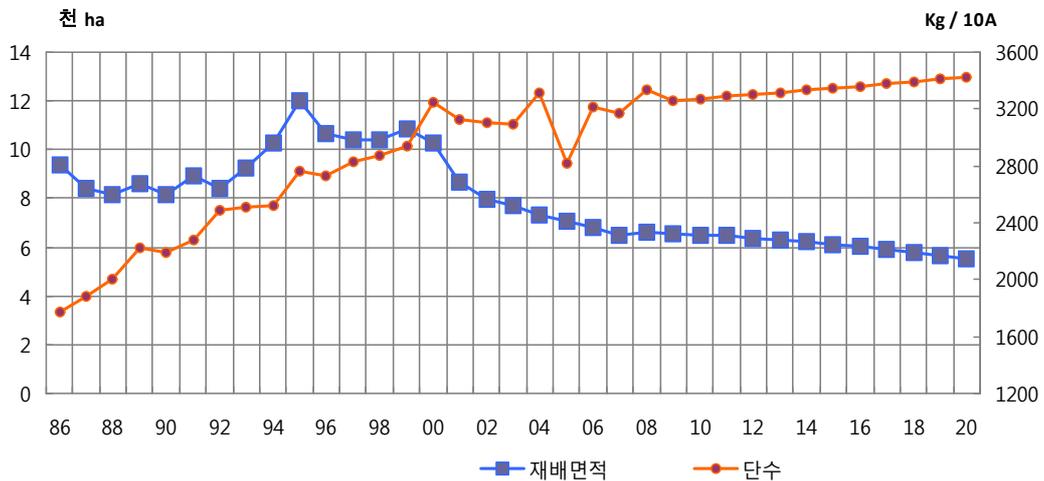
<sup>18</sup> 이하의 분석은 한국농촌경제연구원의 농업전망모형(Korean Agricultural Simulation Model: KASMO) 분석 결과임.

그림 5-3. 채소류 생산액 전망(백만원)



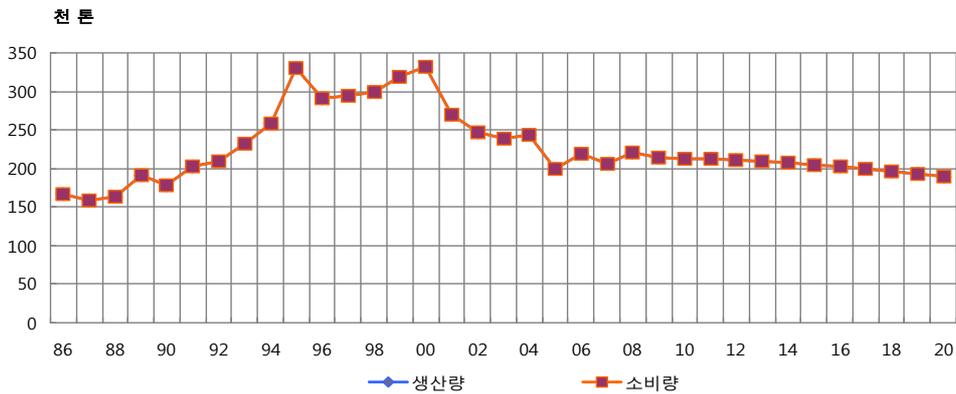
과채류 중의 하나인 참외 재배면적은 농가 고령화와 수입과일 증대 등으로 계속 감소추세에 있다. 참외재배면적은 1990년 8천 ha에서 2007년 6천 5백 ha, 2020년에는 5천 5백 ha로 감소할 전망이다.

그림 5-4. 참외 재배면적 및 단수 추이 및 전망



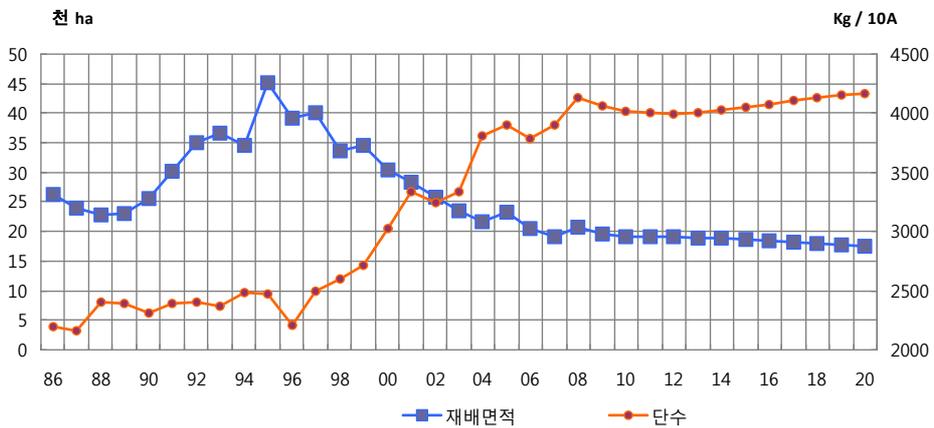
참외생산량과 소비량은 2001년을 정점으로 감소 추세에 있다. 수입이 거의 없는 참외 생산량과 소비량은 모두 1990년 17만 9천 톤에서 계속 증가하다가 2001년 이후 감소세로 돌아서 2007년 20만 5천톤, 2020년에는 18만 9천 톤에 이를 전망이다.

그림 5-5. 참외 수급 추이 및 전망



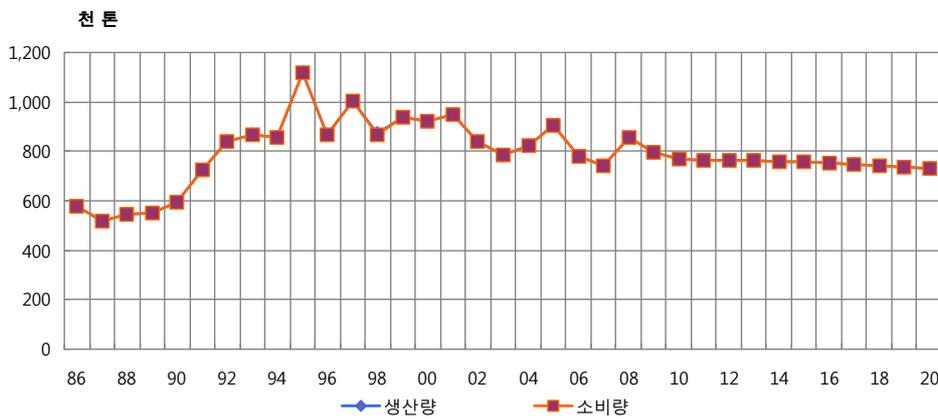
열대과일의 수입의 영향을 많이 받는 수박의 경우도 재배면적이 1995년을 정점으로 감소추세 있다. 수박재배면적은 1990년 2만 6천 ha에서 2007년 만 9천 ha로, 2020년 만 8천 ha로 감소할 전망이다.

그림 5-6. 수박 재배면적 및 단수 추이 및 전망



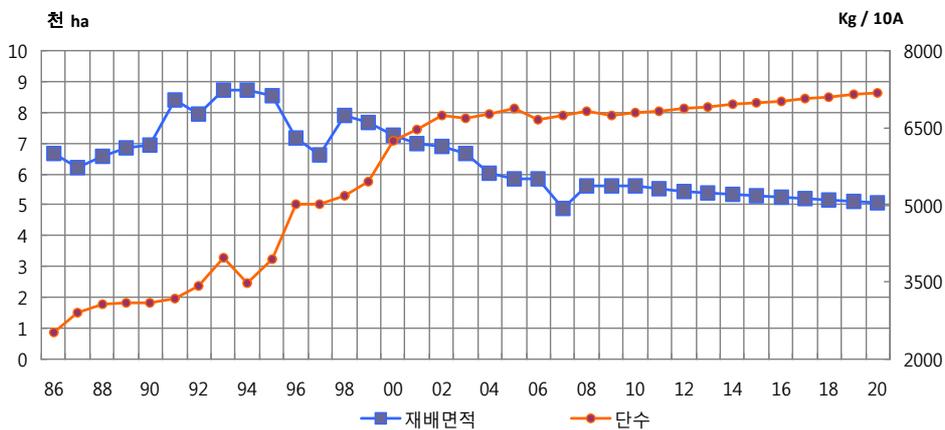
수박 생산량은 재배면적 감소에도 불구하고 단수 증가로 인해 완만하게 감소 추세를 나타내고 있다. 수박생산량은 1990년 59만 3천 톤에서 1995년을 정점으로 하향세로 돌아서 2007년 74만 2천 톤, 2020년 73만 2천 톤이 될 전망이다.

그림 5-7. 수박 수급 추이 및 전망



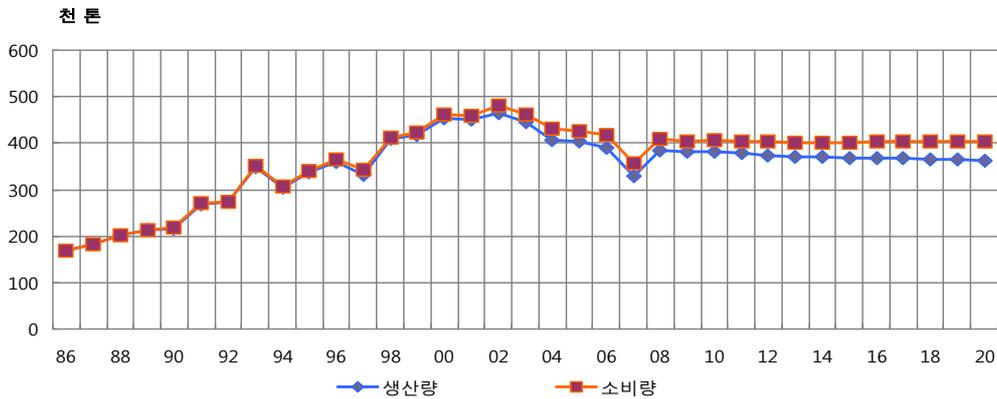
오이는 노동력 부족과 유류비 부담 등으로 1994년을 정점으로 재배면적이 매년 감소하고 있다. 오이 재배면적은 1990년 7천 ha에서 계속 낮아져 2020년 5천 ha 전후가 될 것으로 전망된다.

그림 5-8. 오이 재배면적 및 단수 추이 및 전망



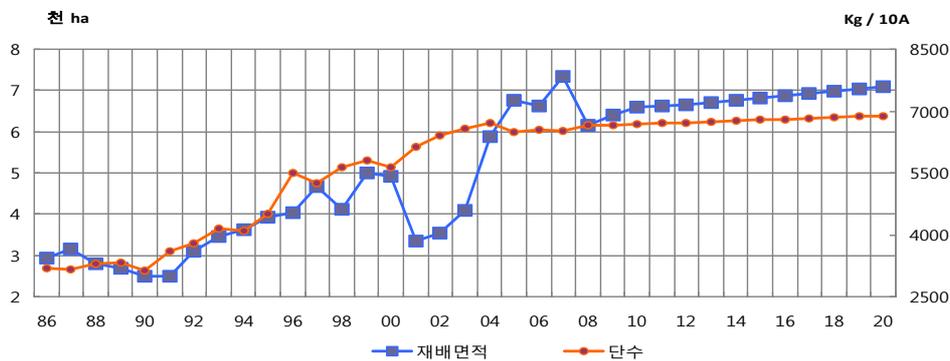
오이 생산량과 소비량은 2002년까지 증가세를 유지하다가 생산농가의 노령화와 토마토 등 타 작목으로의 전환으로 이후에는 감소세로 돌아섰다. 생산량은 1990년 21만 6천 톤에서 2002년까지 증가하다가 2007년 33만 톤으로, 2020년에는 36만 3천 톤이 될 것으로 전망된다.

그림 5-9. 오이 수급 추이 및 전망



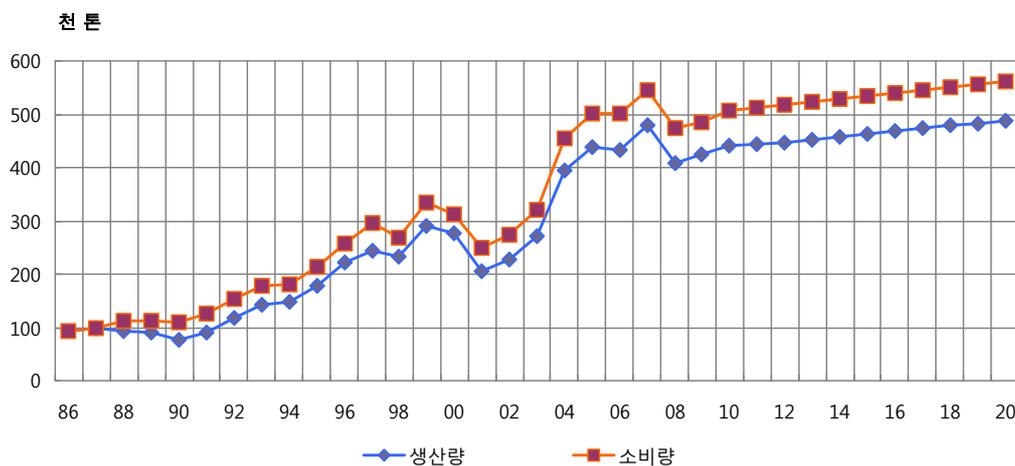
토마토의 경우 최근의 건강 지향적 소비 성향과 웰빙 붐 등의 영향으로 재배면적이 급격히 증가하고 있다. 토마토 재배면적은 1990년대 중반 이후부터 감소 추세였으나, 2000년대 초반부터 증가세로 돌아서 2020년 7,000ha를 상회할 것으로 전망된다.

그림 5-10. 토마토 재배면적 및 단수 추이 및 전망



토마토 생산량은 1990년 7만 8천 톤에서 재배면적의 증가에 힘입어 2007년 48만 톤, 2020년 49만 천 톤으로 증가할 전망이다.

그림 5-11. 토마토 수급 추이 및 전망



소비자의 건강 및 식품의 안전성에 대한 관심 고조로 친환경농산물의 소비가 지속적으로 증가하고 있다. 이에 따라 친환경농산물의 시장규모도 계속 늘어날 전망이다. 2010년 저농약 신규인증제가 폐지되면 저농약 일부 농가가 무농약 또는 유기인증으로 전환하여 전체적인 친환경농산물 시장은 2008년 3조 1,927억 원에서 2020년에는 7조 676억 원으로 증가할 전망이다. 시설을 많이 이용하는 채소의 경우 친환경농산물의 시장규모가 2008년 1조 814억 원에서 2020년 2조 3,665억 원으로 증가할 전망이다.

표 5-25. 친환경농산물 시장규모 전망

단위: 억원, %

구 분	2007	2008	2009	2010	2013	2015	2020	연평균 증가율
곡 류	5,242	7,751	9,069	10,090	13,462	13,834	19,866	7.0
쌀	4,660	7,218	8,445	9,370	12,396	12,605	18,100	6.8
채소류	6,238	10,814	12,653	13,798	17,008	16,479	23,665	5.5
과실류	7,134	9,074	10,617	10,912	9,937	5,047	7,248	-4.0
서 류	590	1,144	1,338	1,527	2,180	2,479	3,559	8.8
특작·기타	2,596	3,143	3,678	4,613	8,369	11,377	16,337	13.5
총 계	21,799	31,927	37,355	40,940	50,955	49,216	70,676	5.6

자료: 김창길 외(2009).

### 2.3. 화훼류 수급 전망<sup>19</sup>

화훼 재배면적은 2007년 7,500 ha에서 2020년 8,200 ha로 연평균 0.7% 증가할 전망이다. 같은 기간 절화는 2,400 ha에서 2,800 ha로 연평균 1.2% 증가할 전망이고, 분화는 1,300 ha 수준이 지속될 것으로 전망된다. 기타 화훼류는 3,900 ha에서 4,100 ha로 연평균 0.5% 증가할 전망이다(그림 5-12). 이와 같이 화훼류 재배면적이 큰 폭은 아니지만 전체적으로 증가 추세를 나타낼 것으로 보이는 이유는 소득이 증가하면서 화훼 소비도 증가하고, 화류의 수출 증가도 재배면적을 증가시키는데 영향을 미칠 것이기 때문이다.

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 정체한 가운데 시클라멘, 칼랑코에 등 소형분화의 가정 소비가 늘어나면서 재배면적도 증가할 것으로 예상된다. 기타 화훼류에서는 관상수나 화목류의 면적은 감소하는 반면 화단용 초화류와 종구생산을 위한 구근류의 재배면적은 증가할 것으로 전망된다.

<sup>19</sup> 이 부분은 박현태외(2009)를 주로 참고하였음.

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% 증가하고, 분화는 3억 2천만 본에서 3억 5천만 본으로 연평균 0.8% 증가할 전망이다. 기타 화훼류는 8,400만 본에서 9,100만 본으로 연평균 1.2% 증가할 것으로 예상된다.

그림 5-12. 화훼 재배면적 전망



한편, 화훼 생산량에서 수출량을 제하고 수입량을 더한 국내 소비량은 2007년 20억 4천만 본에서 2020년 26억 본으로 연평균 1.9% 증가할 전망이다(그림 5-13). 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 이어질 것으로 전망되며, 소형분화가 새로운 수출 품목으로 자리 잡을 가능성이 높다.

그림 5-13. 화훼 수급 전망



#### 2.4. 시설원에 면적 전망

앞서 표에서 본바와 같이 시설원에 면적은 연도별로 기복은 있지만 꾸준하게 증가추세를 보이고 있다. 이러한 시설원에면적은 정부 보조 정도와 해당 작목의 시장여건에 따라 증가할 수도 있고 감소할 수도 있다. 시설원에면적은 2000년 이후부터는 1990년 대 중반 정부가 적극적으로 지원할 때에 비해 증가세가 둔화되는 양상을 띠고 있다. 다른 조건이 같다고 했을 때 향후에도 시설원에면적은 가파른 증가보다는 완만한 증가세를 보이다가 어느 시점에 도달하면 증가세가 상당히 둔화될 것으로 전망된다.

시간의 흐름에 따라 증가세가 둔화되는 모습은 로지스틱 성장모형으로 포착할 수 있다. 로지스틱 성장모형을 이용하여 시설면적의 전망치를 구하기 위해 Mansfield(1961)와 Bewley and Fiebig(1988)에 따라 아래와 같은 로지스틱 성장함수를 상정하였다. 여기서  $H_t$ 는 t년도 시설면적, S는 시설면적 상한,  $\alpha, \beta$ 는 파라메타이다.

$$H_t = \frac{S}{1 + \exp(-\alpha - \beta t)}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

시설면적의 상한선은 아래 식(2)를 이용하여 구할 수 있다. 시설재배면적의 상한선은 이론상 시설재배면적의 변화율이 “0”이 되는 시점에서 결정된다. 즉  $S = -\frac{\alpha}{\beta}$ 가 된다. 시설면적의 상한을 구하기 위해 식 (2)를 추정한 결과는 표 <5-24>와 같다<sup>20</sup>.

$$g_t = \alpha + \beta K_t \quad (2)$$

표 5-26. 시설면적 상한선 추정 결과

구분	자료	추정결과	상한선
비닐 온실	1991 ~2008	$g_t = 28.93471928 - 0.00052078 * ha_{film}$ (11.06)      (- 9.47) $R^2 = 0.9491$	55,537
경질판 온실	1993 ~2008	$g_t = 91.50792 - 0.273669 * ha_{plastic}$ (4.56)      (- 3.97) $R^2 = 0.9281$	400
유리 온실	1992 ~2008	$g_t = 92.59712 - 0.306166 * ha_{glass}$ (5.45)      (- 0.31) $R^2 = 0.8105$	500

(식 1)을 식 (3)과 같이 선형화하여 최소자승법(OLS)으로 추정하되, 위에서 구한 시설면적의 상한을 이용하면 식 (1)의 파라미터를 구할 수 있다. 식 (3)의 추정 결과는 <표 5-25>와 같다. 추정된 모든 파라미터가 통계적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다.

$$\ln\left(\frac{H_t}{S-H_t}\right) = Y_t = \alpha + \beta t, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3)$$

분석결과를 바탕으로 식(1)을 이용하여 유형별 시설면적을 구하면 <표

<sup>20</sup> 그럼에도 불구하고 데이터 성격상 경질판 온실과 유리온실의 상한선이 너무 낮게 나와, 임의적으로 각각 400ha, 500ha의 상한선 설정

5-26>과 같다. 2010~20년간 비닐온실, 경질판온실, 유리온실은 각각 연평균 0.8%, 2.0%, 2.0% 증가할 것으로 전망된다. 따라서 2015년 비닐온실은 2008년보다 3,565ha가 많은 56,319ha가 될 것으로 전망된다. 같은 기간 경질판 온실은 60ha 많은 336ha가 될 것으로 예측된다. 2015년 유리온실 면적은 2008년보다 69ha 많은 399ha가 될 것으로 보인다<sup>21</sup>.

표 5-27. 온실 유형별 로지스틱 모형 추정 결과

구분	자료	분석결과
비닐 온실	1991 ~2008	$\ln\left(\frac{ha_{film_t}}{S - ha_{film_t}}\right) = Y_t = 0.18481 + 0.06292t$ <p style="text-align: center;">(2.37)    (8.72)    <math>R^2 = 0.8263</math></p>
경 질 판 온실	1992 ~2008	$\ln\left(\frac{ha_{plastic_t}}{S - ha_{plastic_t}}\right) = Y_t = -1.499099 + 0.132312t$ <p style="text-align: center;">(-6.53)    (6.42)    <math>R^2 = 0.7332</math></p>
유리 온실	1991 ~2008	$\ln\left(\frac{ha_{glass_t}}{S - ha_{glass_t}}\right) = Y_t = -1.163289 + 0.107749t$ <p style="text-align: center;">(-4.96)    (4.98)    <math>R^2 = 0.6077</math></p>

21 물론 여기에서는 정부의 100만 유리온실 조성계획은 반영되지 않았음.

표 5-28. 시설면적 추정 결과

단위: ha, %

	비닐온실	경질관온실	유리온실	계
2008	52,754	275	330	53,359
2009	53,326	286	341	53,953
2010	53,876	296	352	54,524
2011	54,406	305	363	55,073
2012	54,915	314	372	55,601
2013	55,403	322	382	56,106
2014	55,871	329	390	56,590
2015	56,319	336	399	57,053
2016	56,748	342	406	57,496
2017	57,157	347	413	57,918
2018	57,548	352	420	58,321
2019	57,921	357	426	58,704
2020	58,277	361	432	59,069
연평균 증가율	0.8	2.0	2.0	0.8

## 2.5. 시설농자재 산업 전망

향후 시설농자재 산업을 전망하기 위해서는 시설농자재 산업에 영향을 줄 강점, 약점, 기회, 위협요인을 감안해야 함. 시설농자재 산업의 강점으로는 첫째 업체들의 내수 및 해외시장 개척에 대한 열의가 높다는 점을 들 수 있다. 시설농자재 제조업체들은 협소한 국내시장에서 치열하게 경쟁할뿐더러 해외시장 개척에도 매우 적극적인 것은 향후 시설농자재 산업 발전에 고무적인 현상이라고 파악된다. 두 번째는 열악한 재무구조 속에서도 기존제품의 향상은 물론 새로운 제품을 개발하기 위해 불티나는 경쟁을 벌이는 점 또한 우리나라 시설농자재 업체들의 강점으로 꼽을 수 있다.

그림 5-14. 우리나라 시설농자재 산업의 SWOT 분석

강 점	약 점
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 내수 및 해외시장 개척에 대한 강한 열의</li> <li>· 업체들의 R&amp;D 의욕이 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수입원자재 의존도가 높음</li> <li>· 대부분이 과점형태의 시장구조로 경쟁 심화</li> <li>· 소규모에 내수의존도가 높음</li> <li>· 품질면에서 네덜란드 등 농업선진국에 비해 뒤지는 편.</li> </ul>
기 회	위 험
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시설농자재 산업의 후방산업인 일반 공산품 제조업 발전</li> <li>· 시설원예산업의 지속적 성장 전망</li> <li>· 중국의 경제 성장과 농자재 수요 확대</li> <li>· 정부의 R&amp;D 지원 정책</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국제원자재 가격 상승 전망</li> <li>· 중국산 등 외국산 농자재 수입</li> <li>· 국내 수요 기반의 취약</li> <li>· 국산자재에 대한 농업인들의 신뢰 부족</li> </ul>

우리나라 시설농자재 업체들의 약점으로는 첫째, 수입원자재에 대한 의존도가 높다는 점이다. 예를 들면 비닐이나 육묘트레이의 경우 플라스틱의 원료가 되는 원유에 의존하기 때문에 국제유가 변동에 민감할 수 밖에 없다. 그밖에 대부분의 시설농자재도 수입원료에 의존하기 때문에 국제원자재 가격 및 환율 변화에 취약한 구조를 갖고 있다. 둘째, 시장구조가 몇몇 업체들로 구성된 과점 구조로 경쟁이 치열하다는 점이다. 업체들의 입장에서 볼 때 경쟁이 치열하기 때문에 일부 선도기업을 제외하고는 이윤을 창출하는 것이 매우 어려운 실정이다<sup>22</sup>. 셋째, 수출시장이 확립되지 못해 대부분이 내수시장에 의존하는 소규모 업체라는 점이다. 내수시장이 획기적으로 성장하지 않는 한 매출액의 신장을 기대하기 어려운 구조이다. 또한 대부분이 대규모 설비 투자를 요하는 장치 산업임에도 불구하고 규모가 작아, 재투자 및 신제품 개발에 한계가 있는 것도

<sup>22</sup> 본 연구에서 비닐 및 파이프 제조업체 조사 결과, 매출액 대비 당기순이익 비율이 각각 3.0%, 3.8%로서 제조업 평균인 4.9%에 비해 낮은 것으로 나타났다.

우리나라 시설농자재 산업이 안고 있는 약점 중의 하나이다. 넷째, 국산 시설농자재의 품질이 전반적으로 향상되었음에도 불구하고 시설환경제어시스템과 같은 일부 농자재의 기술 및 품질 수준이 농업선진국에 비해 뒤지고 있다<sup>23</sup>.

우리나라 시설농자재 산업에 긍정적으로 작용할 기회요인으로는 첫째, 시설농자재 산업의 후방산업이라 할 수 있는 일반 공산품 제조업이 발달해 있다는 점이다. 공산품제조업이 발달해 있으면 신소재나 제조기술을 응용해 기존 시설농자재를 더 발전시키고 새로운 제품을 만들 수 있는 장점이 있다. 둘째, 앞서도 살펴 본 바와 같이 시설농자재 산업의 전방산업인 시설원예산업이 지속적으로 발전할 가능성이 있다는 점이다. 셋째, 중국의 빠른 경제 성장과 함께 농업 부문도 같이 발전하여 품질이 우수한 농자재에 대한 수요가 늘어나 우리나라 시설농자재에 대한 수출수요가 증가할 수 있다. 넷째, 정부의 강한 R&D 정책의지도 시설농자재 산업의 발전을 뒷받침할 수 있을 것으로 기대된다. 농촌진흥청 등 국가연구사업에 시설농자재 업체의 참여를 확대시키면 새로운 시설농자재 제품이 더 많이 개발될 수 있을 것이다.

시설원예산업의 위협요인으로는 첫째, 수입원자재 의존도가 높은 상황에서 원유 등 국제원자재가격이 상승할 전망은 우리나라 시설농자재 산업에 부정적인 영향을 미칠 전망이다. 둘째, 중국산 등 외국산 시설농자재 수입이 이뤄지고 있고 앞으로도 품질과 가격면에서 국산보다 유리할 경우 수입이 지속될 전망이다. 시설농자재 업체들은 수입 농자재와 지속적으로 경쟁을 해야만 하는 부담을 떨쳐버릴 수 없을 것이다. 셋째, 국내 시설농자재 수요기반이 취약하다는 점이다. 시설원예산업이 지속적으로 성장할 전망이기는 하지만 뒤에서 보는 바와 같이 시설농자재매출액 규모가 1조원 대를 넘지 못하는 작은 시장은 우리나라 시설농자재 업체들에게 위협요인이 될 것이다. 마지막으로 국산 시설농자재에 대한 농업인들의 신뢰부족도 앞으로 극복해야 될 과제 중의 하나이

23 권오복 외(2009)의 연구에서 농업관련 전문가 조사 결과 우리나라 농식품의 기계·설비·자재 분야의 기술수준은 선진국 대비 56.7%에 불과하고, 향후 10년 후에도 기술격차가 39% 정도 날 것으로 조사되었음.

다. 특히 유리온실을 경영하는 많은 농업인들은 아직도 네덜란드 등 농업선진국 자재를 선호하는 경향이 있는 것으로 파악되었다. 국산 시설농자재의 품질을 향상시키고 그것을 시설원예농가들에게 홍보하여 국산 시설농자재품질에 대한 신뢰를 확보하는 일이 필요하다.

그렇다면 앞으로 우리나라 시설농자재 산업의 시장규모는 어느 정도나 늘어날 수 있을 것인가가 중요한 관심사이다. 우리나라 시설농자재 산업을 둘러싼 기회와 위협 요인 등을 감안하고, 앞서 전망한 시설재배면적 전망을 바탕으로 2020년까지 시설농자재 시장규모를 전망한 것이 <표 5-27>이다. 시설농자재 전체적으로는 2010년 1조 1,830억 원에서 연평균 3.1% 성장하여 2020년에는 1조 5,997억 원이 될 것으로 예상된다.

시설골조자재의 매출액은 2010년 5,871억 원에서 연평균 3.5% 성장해서 2020년에는 8,256억 원이 될 전망이다. 시설골조자재 중에는 자동화하우스 골조 매출액이 연평균 4.0% 증가하여 가장 빠르게 성장할 전망이다. 재래식 하우스의 골조자재는 연평균 1.5% 성장에 그쳐 성장세가 크지 않을 전망이다.

표 5-29. 시설농자재별 매출액 전망(2009~2020)

단위: 백만원, %

		2010	2015	2020	연평균 증가율
시설 골조 자재	재래식하우스	128,659	139,784	149,100	1.5
	자동화하우스	443,647	551,576	655,544	4.0
	철골온실	14,835	18,165	20,937	3.5
	소계	587,141	709,525	825,581	3.5
피복자재		346,200	410,768	435,442	2.3
관수 자재	일반관수자재	36,339	40,587	44,321	2.0
	양액재배자재	44,817	53,556	61,364	3.2
	소계	81,155	94,143	105,685	2.7
시설환경자재		83,311	99,941	112,659	3.1
방제기기자재		17,848	19,031	19,975	1.1
육묘자재		67,334	85,721	100,378	4.1
총계		1,182,990	1,419,129	1,599,721	3.1

피복자재 매출액 규모는 2010년 3,462억 원에서 매년 2.3% 증가하여 2020년에는 4,354억 원이 될 것으로 예상된다. 같은 기간 관수자재는 811억 원에서 1,127억 원으로 확대될 전망이다. 시설환경자재는 2010년 833억 원의 시장 규모에서 2020년에는 1,127억 원 규모가 될 것으로 전망된다. 유료기자재 시장규모는 2010년 673억 원 시장규모에서 2020년 1,003억 원의 시장규모로 확대될 것으로 전망된다.



## 제 6 장

---

### 시설농자재 산업의 발전 전략과 정책 과제

#### 1. 시설농자재 산업 발전 전략

앞서 시설농자재 산업의 SWOT 분석에서 본 바와 같이 시설농자재 산업을 둘러싼 대내외 여건이 유리하지 않은 것이 사실이다. 시설농자재 산업의 발전 방안은 시설농자재 산업의 약점은 보완하고, 위협 요인은 최소화하면서 강점과 기회를 살리는 것이다. 시설농자재 산업의 발전 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 소규모 업체끼리 지나친 과당경쟁구조의 회피가 필요하다. 제한된 국내 시설농자재 시장에서 지나친 과당경쟁은 해당업체들의 영업이익이 줄어들어 경쟁업체 모두에게 바람직하지 않다. 이를 위해서는 업계 스스로 합병, 통합과 같은 구조조정 노력이 뒤따라야 할 것이다. 물론 정부에서도 이를 위한 적절한 유인책을 제공할 수 있을 것이다.

둘째, 수입원자재 의존도가 높은 상태에서 원자재 공동구매도 고려해 볼 수 있는 대안이다. 시설농자재 원자재의 대부분은 소규모 개별 시설농자재 제조업체가 개별적으로 필요한 원자재를 대기업으로부터 구매하고 있어 시설농자재

업체들은 교섭력에서 취약성을 갖는다. 따라서 원자재의 공동구매를 통해 교섭력을 높이고 구매단가를 낮추는 노력이 필요하다. 이를 위해서는 현재 농자자협회가 원자재 공동구매를 앞선하는 역할을 담당할 수 있을 것이다.

셋째, 앞서 농가의 시설농자재 이용실태에서 언급한 바와 같이 일부 농가들은 국산 시설농자재의 품질에 대해 충분한 신뢰를 갖지 못하고 있다. 따라서 업계에서는 시설농자재의 품질향상을 위해 각고의 노력을 기울여야만 국내 시설농자재 시장을 유지, 확대할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 네덜란드 등 농업선진국들의 첨단시설농자재 개발, 생산 동향을 수시로 파악하고 국가연구기관 또는 대학 등과 협력 하에 연구개발을 통해 신제품을 개발할 필요가 있다.

넷째, 정부의 정책 방향과 실수요자인 시설원예 농가의 수요에 부합하는 제품의 개발이 필요하다. 정부는 저탄소 녹색성장의 틀 속에서 농업부문에서도 에너지 절감과 저탄소 녹색성장을 도모하고 있다. 우리나라 시설원예도 그러한 방향으로 나갈 수밖에 없을 것이다. 앞으로 지열과 태양열 등을 이용한 신재생에너지, 에너지 절감형 시설 농자재 분야는 수요와 시장이 확대될 것이기 때문에 시설농자재산업 업계도 이러한 추세에 발맞춰 필요한 시설농자재를 개발, 공급할 필요가 있다. 또한 현재 농촌에서는 농업인력의 고령화와 부족 문제로 어려움을 호소하는 농가가 많다. 따라서 시설원예 분야에서도 농촌 현장의 여건에 적합한 자동화·생력화·무인화 시설농자재를 생산, 공급하는 것이 필요하다.

다섯째, 적극적인 수출시장 개척노력이 필요하다. 앞서 살펴본 바와 같이 국내 시설농자재시장은 계속 확대될 것이지만 2020년에도 시장 규모가 1조원대를 넘지 못하는 협소한 시장이다. 따라서 업계 스스로 수출시장 개척을 통한 수출확대가 시설농자재 산업을 성장, 발전시킬 수 있는 대안이다. 이를 위해서는 목표시장에 맞는 제품을 개발하는 동시에 국제박람회 등에 지속적으로 참가해서 자사제품을 홍보하는 노력이 필요하다. 2009년 국제원예자재박람회에서 품질이 우수한 한국산 시설농자재에 대해 외국 바이어들의 적극적인 관심 표명이 있었음을 고려할 때 품질이 우수한 시설농자재를 생산하면 해외시장은 얼마든지 있다고 판단된다.

## 2. 시설농자재산업 정책 목표와 방향

시설농자재 산업은 시설원예에 필요한 시설농자재를 생산, 공급함으로써 시설원예 부문을 떠받쳐주는 역할을 담당한다. 품질이 우수한 시설농자재를 저렴한 가격으로 적기에 공급함으로써 시설원예 발전에 기여하는 것이다. 역으로 시설농자재 산업이 발전하려면 전방산업인 시설원예가 지속적으로 성장, 발전해야 한다.

정부의 시설농자재 산업 발전대책의 기본 방향 또는 목표는 시설농자재 산업의 경쟁력을 향상시켜, 시설농자재 산업 자체의 발전은 물론 농업 및 국민경제 발전에 이바지 하게 하는 것이다. 이를 위해서는 시설농자재 산업의 전방산업인 시설원예농업이 발전할 수 있도록 시설농가들의 애로사항을 해결하고 지속적인 성장을 할 수 있는 기반을 조성하고, 시설농자재 산업이 겪고 있는 당면 애로 사항 해결에 정책의 중점이 두어져야 할 것이다.

보다 구체적으로 시설농자재 산업 정책 목표는 강한 농식품산업을 견인하는 시설농자재 산업 육성에 두어져야 한다고 본다(그림 6-1). 이를 위해서는 시설원예산업 육성, 시설 개·보수 지원, 에너지 절감형 시설농자재 보급과 같은 시설농자재 수요기반을 확충하고, 시설농자재 산업의 산업구조조정 유도, 시설농자재 R&D 확충, 수출지원, 관련 통계 생성과 같은 산업경쟁력 제고에 정책의 초점이 맞춰져야 한다.

그림 6-1. 시설농자재 정책 목표와 방향



참고로 본 연구에서 하우스용 필름 및 파이프 제조업체를 대상으로 실시한 조사결과에 따르면 정부가 시설농자재산업의 발전을 위해 지원해주기를 원하는 사항으로 필름업체들은 제품원료구입자금 지원(27.8%), 시설농자재의 규격제정(22.2%), 수출시장 개척(16.7%), 시설농자재산업의 구조조정(11.1%) 등이 대표적이다. 파이프제조업체들은 제품원료구입자금 지원(32.3%), 수출시장 개척(25.0%), 연구개발을 통한 기술지원(12.5%), 시설농자재의 규격 제정(6.3%), 구조조정(6.3%) 등이 해당된다.

표 6-1. 시설농자재 제조업체의 건의사항

	시설농자재의 규격 제정	수입 및 국산 시설농자재의 인증제 실시	제품원료 구매자금 지원	수출시장 개척	연구개발을 통한 기술지원	시설농자재산업의 구조조정 지원	기타	계
필름	4 (22.2)	0 (0)	5 (27.8)	3 (16.7)	0 (0)	2 (11.1)	4 (22.2)	18 (100)
파이프	1 (6.3)	0 (0)	5 (31.3)	4 (25.0)	2 (12.5)	1 (6.3)	3 (18.8)	16 (100)
계	5 (16.1)	0 (0)	10 (32.3)	7 (22.6)	2 (6.5)	3 (9.7)	4 (12.9)	31 (100)

### 3. 시설농자재 수요 기반 확충

#### 3.1. 시설원예산업 육성<sup>24</sup>

앞서 언급한대로 시설농자재 산업이 지속적으로 성장, 발전하기 위해서는 시설농자재를 이용하는 시설원예산업이 견실하게 성장, 발전해야 한다. 따라서 시설농자재의 수요 기반 확충의 일환으로 국내 시설원예산업의 육성이 지속적으로 이뤄져야 한다.

본 연구에서 시설원예농가들을 대상으로 조사한 결과에 따르면 시설원예농가들의 대정부 건의사항으로는 에너지 절감 시설 등 시설농자재 보조 확대(43.4%), 노후시설 개보수지원(30.3%), 수출 등 판로개척(7.4%), 신규우량품종 개발, 보급(5.1%) 순으로 나타났다. 시설원예산업을 육성하는 것은 농가들의 이러한 고충을 해소시켜주는 것이 될 것이다.

시설원예산업의 지속적인 발전을 위해서는 생산성 향상, 유통효율화, 수출촉진 등이 필요하다. 먼저 시설 원예작물의 생산성 증대를 위해서는 고품질 품종을 개발하고, 저비용 에너지시설 및 에너지원 도입, 시설현대화 등이 필요하다.

시설원예 유통효율화를 위해서는 선별, 포장, 등급화 등 공동출하체계가 확립되어야 하고, 하드웨어인 공동출하시설이 구비되어야 하며, 공동브랜드 사용을 정착시켜 나감으로써 대외 교섭력을 강화할 수 있을 것이다.

시설원예 농산물의 수출확대를 위해서는 수출시장 다변화 및 수출 품목의 다양화를 위한 부단한 시장조사가 전제되어야 한다. 해외 시장조사를 일부 수출업체나 수출농가가 수행하기에는 시간과 비용이 과다하게 소요되어 한계가 있으므로 수출농산물의 품목별 협회나 단체가 공동으로 조사하여 조사된 정보

24 이 부분은 박현태 외(2009)를 주로 참고하였음.

를 상호 공유할 수 있는 체계가 구축되어야 한다.

표 6-2. 시설원에 관련 대정부 건의사항

단위: 명, %

	빈도	비율(%)
① 에너지 절감 시설 등 시설농자재 보조 확대	76	43.4
② 노후 시설 개보수 지원	53	30.3
③ 수출 등 판로개척	13	7.4
④ 시설원에 적합한 신규 우량 품종 개발, 보급	9	5.1
⑤ 신규 시설농자재 개발, 보급	3	1.7
⑥ 경영컨설팅 및 기술지도 강화	4	2.3
⑦ 시설농자재 표준화 및 인증제도 실시	2	1.1
⑧ 기타	15	8.6
계	175	100

### 3.2. 시설 개·보수 지원

앞의 제5장에서 시설원에 농가 조사결과에서도 나타났듯이 현재의 우리나라 시설은 대부분 건축한 지 10년 이상이 지나 노후화되어 개·보수 수요가 상당히 존재하는 것이 사실이다. 개·보수에 따른 추가적인 시설농자재 수요가 발생해서 구매로 이어지면 시설농자재 산업에 활기를 불어넣을 수 있다. 다만 문제는 농가들의 부담능력인데, 장기 저리 융자와 같이 농가의 부담을 경감시킬 수 있는 대책이 요구된다.

이미 정부에서도 ‘시설원예품질개선사업’과 ‘시설원예에너지이용 효율화 사업’을 통해 유리온실 및 자동화온실의 증, 개축 및 기존 시설 구조개선을 지원하고 있는데, 농가들이 필요한 시설을 동시에 개·보수할 수 있도록 두 개 사업을 통합하는 방안도 검토할 필요가 있다.

다만 시설의 신규조성에는 신중한 접근이 필요하다. 최근 대부분의 과채류 국내 가격이 정체 상태에 있고 국내 시설원예의 과잉 생산 우려 속에 수출이 획기적으로 늘지 않는 한 추가적인 시설의 신규조성은 국내 시설원예 농산물

의 과잉을 야기할 수 있기 때문이다. 따라서 정책의 방향은 신규 조성보다는 노후화된 시설의 개·보수 지원과 현대화에 두어져야 한다고 본다.

그럼에도 불구하고 90년대 중반 정부 보조에 의해 유리온실이 보급된 이래 보급이 부진한데, 신규 조성이 필요한 경우 개별농가에 대한 보조를 통한 유리온실 건립보다는 정부가 유리온실 기반을 조성해 주는 것을 검토할 수 있을 것이다. 이것은 일정 지역에 정부가 유리온실단지를 조성해서 농가들에게 임대해 주는 것이다. 이렇게 유리온실 기반을 조성하는 것은 유리온실 농가에게도 도움이 되지만 이것은 전후방 산업에도 커다란 효과를 발휘해 궁극적으로는 국민경제 성장에 기여할 수 있을 것이다.

### 3.3. 에너지 절감형 시설농자재 보급

시설농자재산업의 활로를 마련하기 위해서는 농가들이 시설농자재를 이용하도록 하는 근본적인 대책이 필요하다. 예를 들면 축분열, 지열, 태양열, 바이오에너지 등 저렴한 대체에너지를 개발, 보급하여 농가들이 이용하게 하면 시설농자재 수요도 증가하여 시설농자재 산업이 되살아 날 수 있다고 판단된다..

특히 지열 등 신재생에너지 시설을 보급하기 위해서는 신재생에너지 시설에 대해 적절한 보조가 이루어져야 하며<sup>25</sup>, 신규로 설치하는 첨단온실, 대규모 농어업회사의 유리온실, 대규모 비닐온실 등에 대해서는 신재생에너지 사용을 적극 권장할 필요가 있다(박현태 외, 2009).

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 농업

25 예를 들면 신재생에너지 설치비 중 지열을 이용한 지열히트펌프 설치비는 ha당 10억 원 정도이며, 이 중 20%인 2억 원을 자부담해야 하나, 농가입장에서 현금 2억 원은 부담이 큰 것이 사실임. 목재 펠릿의 경우 ha당 설치비가 1억 5천만 원 중 자부담 20%, 용자 20%로 농가가 지불해야 하는 금액은 6천만 원으로 역시 부담이 큰 편임(박현태 외, 2009).

부문에 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(박현태 외, 2009).

## 4. 시설농자재 산업 경쟁력 제고

### 4.1. 산업구조조정 지원

본 연구의 조사결과에 따르면 시설농자재 업계에서는 기업의 구조조정에 대해 소극적인 입장을 견지하고 있는 것으로 나타났다. 예를 들면 합병 등을 통한 규모확대 필요성에 관한 질문에 대해 필름업계나 파이프 업계 공히 필요하다고 응답한 업체의 비율은 각각 38%, 20%에 불과하여 인위적인 구조조정에 대해서는 부정적인 견해를 갖고 있었다.

앞서 현재 우리나라 시설농자재 산업구조는 대부분 소규모 업체들로 구성된 과점의 형태라고 언급한 바 있다. 이로 인해 시장에서 과당경쟁이 일어나고 많은 업체들이 30% 남짓의 가동률로 경영난을 겪고 있는 것이 사실이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 문제가 심각한 부문에 대해 인수·합병(M&A)과<sup>26</sup> 같은

26 M&A (mergers and acquisitions) 는 어떤 기업의 주식을 매입함으로써 소유권을 획득하는 경영전략임. M은 기업합병을, A는 매수(종업원 포함)를 뜻하며 M은 매수한 기업을 해체하여 자사(自社) 조직의 일부분으로 흡수하는 형태를, A는 매수한 기업을 해체하지 않고 자회사·별회사·관련회사로 두고 관리하는 형태를 말함(네이버백과사전).

구조조정을 추진할 필요가 있다.

시설농자재 업계의 인수·합병을 유도하기 위해서는 코스닥상장 조건을 완화하는 등의 유인책을 제공할 필요가 있다. 코스닥 상장을 위해 업체들이 M&A를 실시할 경우, 합병된 업체의 3년의 경영실적을 평가하게 되어있는 것이 현 제도이지만 이 경우, 상장기간이 너무 오래 걸려 경쟁력이 낮아진다. M&A를 실시하는 개별기업에 대해서는 기간 평가를 면제하거나 단축시키는 인센티브를 제공하는 것을 검토할 수 있을 것이다.

표 6-3. 합병 등을 통한 업체규모 확대의 필요성 여부

단위: 명, %

	대체로 필요하다	필요하지 않다	모르겠다	계
필름	3 (37.5)	4 (50)	1 (12.5)	8 (100)
파이프	2 (20)	8 (80)	0 (0)	10 (100)
계	5 (27.8)	12 (66.7)	1 (5.6)	18 (100)

## 4.2. 시설농자재 R&D 및 상용화 지원

정부는 그동안 시설농업기자재 생산지원을 위해 현대화된 자동화 장비 등 농업기자재 생산시설 설치에 필요한 자금을 지원하고 우량 농업기자재의 생산 및 국산화를 촉진하는 연구를 지원해 왔다(농림수산식품부·농림기술관리센터, 2008). 특히 최근에는 시설환경 관리 및 수분·양분 관리 자동화 시스템 개발, 지열 및 LED를 이용한 재배기술, 에너지 절감 등에 연구의 중점을 두고 있다.

시설농자재 산업의 경쟁력을 높이기 위해서는 지속적인 R&D를 통해 품질이 우수한 시설농자재를 개발해 내는 것이 관건이다. 앞으로 중점을 두어야 할

시설농자재 분야의 R&D 분야는 주요 원예기자재의 국산화 기술 개발, 주요 원예작업의 자동화·무인화·로봇화 기술, 에너지 절감형 시설작업 자동화 기술 개발, 식물공장 일관기계화 기술 개발, 환경 및 생체 계측에 의한 복합 환경 및 양·수분 관리 시스템 개발 등이다(농림수산식품부·농림기술관리센터, 2008).

이와 관련하여 농식품부 및 농촌진흥청의 농업분야의 기계설비·시설농자재에 대한 R&D 투자는 연간 약 100억 원 정도가 되는 것으로 추산된다. 권오복 외(2009)의 연구결과에<sup>27</sup> 따라 계산한 농축업부가가치 성장률별 요구되는 기계설비·시설농자재 분야의 국가 R&D 소요액은 <표 6-4>와 같다. 즉 농축산업 GDP 성장률을 2%로 가져가기 위해서는 2015년 기계설비·시설농자재 분야 R&D 투자액이 지금보다 100% 정도 늘어난 228억 수준이 되어야 가능하다.

표 6-4. 기계설비·시설농자재 분야 R&D 투자 소요액 추정

단위: 억원

	농축산업 GDP 0% 성장	농축산업 GDP 1% 성장	농축산업 GDP 2% 성장
2010	105	110	115
2011	110	121	132
2012	115	132	151
2013	121	145	173
2014	127	160	199
2015	133	175	228
2016	140	192	262
2017	146	211	300
2018	154	232	345
2019	161	255	395
2020	169	280	454

<sup>27</sup> 권오복 외(2009)는 2010~20년간 농축산업GDP가 0%, 1%, 2% 성장하려면 R&D 예산이 매년 각각 4.8%, 9.8%, 14.7% 확대되어야 한다고 분석한 바 있음.

참고로 시설원예농가들이 바라는 시설농자재 분야의 연구개발 방향으로는 열효율이 높은 에너지절감형 시설농자재 개발(47.9%), 고령화 인력난에 대비, 자동화·무인화·생력화 시설농자재 개발(19.8%), 고품질 농산물을 생산할 수 있는 온도, 광, 습도 등 생육환경자동제어시스템 개발(14.05)로, 주로 에너지 절감 기술과 자동화·무인화·생력화에 대한 관심이 높게 나타났다.

표 6-5. 시설농자재의 R&D 추진시 중점 방향

	단위: 명, %	
	빈도	비율(%)
① 고령화 및 인력난에 대비, 자동화·무인화·생력화 시설농자재 개발	24	19.8
② 열효율이 높은 에너지 절감형 시설농자재 개발	58	47.9
③ 고품질 농산물을 생산할 수 있는 온도, 광, 습도 등 생육환경자동제어시스템 개발	17	14.0
④ 한국형 유리온실 개발, 보급	3	2.5
⑤ 식물공장 통합 실용화 기술	1	0.8
⑥ 기타	18	14.9
계	121	100

시설농자재의 R&D 못지 않게 개발된 기술의 상용화 지원도 필요하다. 기술 이전 및 실용화를 촉진하기 위해서는 먼저 현장수요자 중심의 R&D 수요 발굴 체계를 구축할 필요가 있다. 이를 위해서는 네덜란드의 경우 연구네트워크인 식품영양델타 내에 혁신브로커(innovation broker)를 두어 민간 기업의 기술 수요 파악과 사업화를 지원하듯이 전문가가 참여하는 ‘R&D 콜센터’를 운영, 찾아가는 수요조사를 실시해야 한다. 그리고 우수한 연구아이디어를 보유한 시설농자재업체를 적극 발굴하여 국가연구개발 사업에 참여시킬 필요가 있다.

이와 관련하여 이제 농식품 R&D도 개념을 확대하여 기술과 시장을 일체화

시켜 고객가치 혁신을 주도하는 4세대 R&D, 즉 R&BD 시대로 전환해야 한다. R&BD(Research and Business Development)는 연구의 초기 단계부터 사업성을 검토하고 연구를 수행하면서 사업화가 가능하도록 단계마다 연구 방향을 조정해 나감으로써 성과를 극대화하는 방식으로, 최근 미국과 유럽의 기술 선진국에서 적극적으로 시도되고 있다.

R&BD는 기술 개발과 사업 개발 그리고 시장 개발이 축차적으로 이루어지는 것이 아니라 기술 개발과 사업화가 동시에 구현되는 방식이다. 이러한 R&BD 시스템이 원활하게 작동하기 위해서는 연구개발 투자와 함께 개발된 기술 자원을 성장 동력화 할 수 있는 지원 체계를 갖추어야 한다. 예를 들어 농업 부문에는 아직 미약한 기술거래, 기술평가, 기술담보 금융지원, 창업보육, 인프라 구축 등도 R&D 정책에서 적극적으로 검토해야 할 과제이다.

시설농자재업체들은 우수한 농자재를 만들었어도 실수요자인 농업인들에게 제품의 존재나 기능을 알리는 데 어려움이 있다고 호소하고 있다. 잠재적인 기술수요 창출을 위해 기술 수요자를 대상으로 한 기술 홍보 및 마케팅을 강화해야 한다. 대학, 지자체, 농업인 단체, 민간 기업 등을 대상으로 개발된 기술의 홍보를 강화할 필요가 있다. 신규로 제작된 시설농자재의 성능이 입증된 경우 현장에서 농업인과 빈번히 접촉하는 기술센터 직원이 해당 시설농자재를 농업인들에게 홍보할 수도 있을 것이다.

기술이전 및 사업화 활성화를 위해 시장조사 및 설비 투자와 같은 사업화 지원이 필요하고 기술 이전 후에도 실용화·산업화 과정에서 발생하는 문제점을 해결할 수 있도록 사후 관리를 해야 한다.

### 4.3. 수출지원

앞에서 시설농자재 수출 실적에서 보았듯이 2008년 주요시설농자재 수출실적이 20억 4,968억 달러에 달할 만큼 수출액이 적지 않다. 가격 및 품질경쟁력이 뛰어난 제품을 만들고 수출시장 개척을 개척할 경우 수출은 더욱 늘어날 수 있을 것이다. 지속적인 제품 홍보가 있을 때만이 제품의 인지도가 높아지고 그

것이 수출로 이어질 것이다.

본 연구에서 필름 및 파이프 제조회사를 대상을 실시한 조사결과에 따르면 수출시 애로사항으로는 필름업계는 가격경쟁력 저위(38%), 판로개척(25%)를 가장 큰 애로요인으로 꼽은 반면 파이프 생산업체들은 판로개척 (31%), 가격경쟁력 저위(25%), 품질경쟁력 저위(6%) 순으로 제시하였다.

표 6-6. 수출시 애로 사항\*

단위: 명, %

	판로개척	가격 경쟁력 저위	품질경쟁 력 저위	수출공급 능력 미비	기타	계
필름	2 (25.0)	3 (37.5)	0 (0)	0 (0)	3 (37.5)	8 (100)
파이프	5 (31.3)	4 (25.0)	1 (6.3)	1 (6.3)	5 (31.3)	16 (100)
전체	7 (29.2)	7 (29.2)	1 (4.2)	1 (4.2)	8 (33.3)	24 (100)

주: \*복수응답

시설농자재 수출확대를 위해서는 첫째, 시설농자재업체들의 국제박람회 참가 지원을 확대할 필요가 있다. 국제박람회 예산 지원이 적게 이루어지다 보니 참여업체수가 적고, 참가한 업체도 협소한 부스에서 제품을 홍보할 수 밖에 없는데 박람회 참가 예산을 대폭 증액할 필요가 있다.

둘째, 대한무역진흥공사(KOTRA) 등을 통해 정기적인 시장조사를 실시하여 잠재적인 수요를 파악하는 일이 필요하다. 공공성이 강한 시장조사를 업체가 맡는 것은 비용면이나 효율성의 면에서 적절치 않다. 따라서 시장조사는 국가기관이 담당하는 것이 타당할 것이다.

권역별로 시설농자재업체의 수출을 대행할 수출대행회사를 설립하는 것도 검토해 볼 수 있다. 소규모 시설농자재 업체들은 무역을 담당할 인력을 갖추지 못한 경우가 대부분이므로 이들의 무역을 대행할 전문무역업체를 설립하면 시설농자재 수출 확대에 도움이 될 수 있을 것이다.

#### 4.4. 통계생성

시설농자재 분야에서는 생산, 유통, 수출입 등 기초통계가 거의 구축되어 있지 않아 업계의 영업전략 수립은 물론 정부의 관련 정책 수립 등에 애로가 있다<sup>28</sup>. 시설농자재 분야의 생산·유통·수출입·업체현황 등의 통계가 작성될 필요가 있다.

이를 위해서는 현재 한국시설농자재산업협회에 예산을 지원해 통계를 작성하게 하거나, 연구소 등에 통계작성을 위탁할 수 있을 것이다.

---

28 참고로 농기계 분야에서는 한국농기계공업협동조합과 한국농업기계학회 공동으로 1970년대 초부터 해마다 농기계 생산 및 수출입, 연구개발, 시험평가 및 표준화, 사후봉사 등을 담은 농업기계연감을 발간하고 있음.

## 제 7 장

---

### 요약 및 결론

#### 1. 요약

시설농자재는 시설농업에 이용되는 농자재로서 시설용 농기계, 시설용 자재(비료, 농약, 기타자재), 시설, 설비, 종자 등을 포함하며, 이 연구에서는 관행상 별도로 취급되는 종자를 제외한 나머지 시설농자재를 연구 대상으로 하였다.

시설농자재 산업의 시장 규모는 2008년 기준 약 1조 1,345억 원인 것으로 추정된다. 이 중 시설골조자재 매출액이 5,399억 원으로 시설농자재 매출액의 47.6%를 차지하였으며, 피복자재가 3,552억 원(31.3%), 관수자재가 829억 원(7.3%), 시설환경자재가 799억 원(7.0%)인 것으로 파악된다.

주요 시설농자재 산업은 소수 기업들이 경쟁하는 과점(Oligopoly) 형태를 띠고 있다. 몇몇 시설농자재산업의 경우 1개 기업이 시장을 주도하면서 나머지 기업들은 주도 기업을 추종하는 경쟁형태를 띠는 데 제한된 국내 내수시장 하에서 시장 경쟁이 심한 편이어서 경영성과를 내는 데 어려움을 겪고 있는 것으로 파악되었다. 하우스용 필름과 파이프의 약 70% 정도는 농협이 계통구매를 통해 농가에게 공급하고 나머지는 대리점 등에서 공급한다. 나머지 시설농자재

는 주로 일반대리점이나 판매점을 통해 농가에게 공급됨.

무역협회 통계를 분석한 결과, 2008년 우리나라 주요 시설농자재 수출액은 20억 4,968만 달러로 2000년 이래 연평균 9.1%의 빠른 증가세를 보였다. 수출액이 가장 많은 품목은 피복자재로 2008년의 경우 12억 1,829만 달러를 차지한다. 시설농자재 수입의 경우에는 2008년 15억 1,183만 달러로 2000년 이후 매년 15.3%의 증가율을 보여 수출보다 빠르게 증가하였다. 2008년 수입액 중 종류별로는 피복자재가 6억 9,725만 달러로 가장 많고, 환경조절 및 방제기기(6억 4,285만 달러), 육묘상자(1억 1,856만 달러)가 다음으로 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났다.

시설농자재의 이용 실태를 파악하기 위해 100호의 시설원예 농가를 대상으로 조사한 결과 응답자들은 난방비 등 경영비 부담, 낮은 생산물 가격, 인력확보난, 노후시설 개보수 부담 등을 주요 애로요인으로 꼽았다. 시설농자재의 개보수 수요를 파악한 결과 앞으로 3년 이내 노후시설의 개보수 수요가 많이 발생할 것으로 조사되었다.

현대적 시설재배로 품질 향상, 시설원예 농가들의 높은 기술 수준, 기자재 및 육묘 등 후방산업 발전 등의 시설원예의 강점이 있는 반면 난방비 등 에너지 의존형 고비용 구조와 국내 소비 수준의 포화와 같은 약점 및 위협요인도 동시에 존재한다. 시설농자재 산업의 강점으로는 내수 및 해외시장 개척에 대한 업계의 강한 열의가 들 수 있는 반면, 약점요인으로 높은 수입원자재 의존도, 과점형태의 시장구조 속에서 경쟁심화, 높은 내수 의존도 등이 있다. 위협요인으로는 국제원자재 가격 상승, 중국산 등 외국산 농자재 수입, 국내 수요 기반 취약 등을 들 수 있다.

2010~2020년간 비닐온실, 경질판온실, 유리온실은 각각 연평균 0.8%, 2.0%, 2.0% 증가할 것으로 전망된다. 따라서 2015년을 기준으로 전망해보면 비닐온실은 2008년보다 3,565ha가 많은 56,319ha, 경질판 온실은 60ha 많은 336ha, 유리온실 면적은 2008년보다 69ha 많은 399ha가 될 전망이다. 이에 기초하여 시설농자재 산업의 매출액을 추정한 결과, 2010년 1조 1,830억 원에서 연평균 3.1% 성장하여 2020년에는 1조 5,997억 원이 될 전망이다.

시설농자재 산업의 발전을 위한 전략으로는 첫째, 소규모 업체간의 과당경쟁 구조 개선, 둘째, 원자재 공동구매 방안 모색, 셋째, 국산 제품의 품질 향상 및 신제품 개발을 통한 신뢰 구축, 넷째, 에너지 절감형 시설농자재 개발, 다섯째, 적극적인 수출시장 개척 등으로 요약된다.

시설농자재 산업은 시설원예에 투입되는 자재의 공급 주체이므로 우수한 품질의 적기공급을 통해 시설원예 발전에 기여할 수 있다. 역으로 시설농자재 산업의 발전은 시설원예산업이 지속적으로 발전할 때 가능하다. 시설농자재 산업의 발전을 위한 정책 방향으로 첫째, 시설원예산업 육성, 시설 개·보수 지원, 에너지 절감형 시설농자재 보급 등과 같은 시설농자재 수요기반을 확충해야 한다. 둘째, 시설농자재 산업의 구조 개선, 시설농자재 R&D 확충, 수출지원, 관련 통계 생성과 같은 산업경쟁력 향상 등을 제시하였다.

## 2. 결론

토지가 상대적으로 희소한 우리나라 상황에서 농업은 자본 및 기술집약적인 방향으로 더욱 진전될 것이다. 이러한 의미에서 볼 때 자본 및 기술집약적인 특성이 강한 시설원예는 앞으로 우리나라 농업의 핵심을 이룰 전망이다. 네덜란드 등 농업선진국에서는 첨단기술이 집약적으로 적용된 시설원예산업을 영위하면서 경쟁력을 키워나가고 있는 점을 감안할 때 우리나라 시설원예 산업도 첨단 기술과 자재가 바탕이 되지 않으면 국제경쟁력을 지니기 어려울 것이다.

시설원예는 현재 비닐온실 중심의 소규모 개별 생산에서 단지를 중심으로 한 첨단시설원예 쪽으로 변모할 전망이다. 시설원예가 지속적으로 성장, 발전하기 위해서는 후방산업인 시설농자재 산업이 뒷받침되어야 한다. 또한 품질이 우수한 시설 농자재를 저렴한 가격에 적기 공급하는 것이 필수적이다. 규모가 협소한 국내 시설농자재 여건 속에서 시설농자재 산업은 여러 가지 도전에 직면해 있다. 예를 들면 업체간 과도한 경쟁과 채산성 악화, 수입원자재 의존도가

높은 상황에서 국제원자재가격의 상승전망, 중국 등 외국 시설농자재 수입 증가 등이 우리나라 시설농자재 산업에 불리하게 작용하는 요인들이다. 이러한 상황에서 시설농자재 산업이 성장, 발전하기 위해서는 업계 스스로의 자구노력과 함께 정부의 적절한 대책이 요구된다.

우선 업계에서는 기업간 인수, 합병과 같은 구조조정 노력과 함께 원자재의 공동구매, 수출시장 공동개척, 정보 공유와 같이 상생의 길을 모색할 필요가 있다. 또한 일부 농업인들이 가격 대비 국산 시설농자재의 품질에 대해 충분한 신뢰를 갖지 못하는 점에 비춰 볼 때 국산 시설농자재의 품질 및 가격 경쟁력 제고도 중요한 부분이다. 기업들 스스로 부단한 연구개발을 통해 품질이 우수한 시설농자재를 저렴하게 공급할 수 있어야 수입 시설농자재와의 경쟁에서 이길 수 있다.

기존 제품의 개선과 새로운 제품의 개발 시 정부의 정책방향과 실수요자인 시설원예 농가의 수요에 맞추는 것도 중요하다. 이와 관련해서 볼 때 에너지 절감형 농자재, 시설환경제어시스템, 자동화·무인화·로봇화 같은 방향에 제품 개선과 개발의 초점이 맞춰져야 할 것이다. 또한 국내 시장만 고집할 것이 아니라 품질이 우수한 시설농자재를 개발하여 국제시장에 적극적으로 진출하는 것도 시설농자재 산업의 활로를 찾는 길일 것이다. 우수한 기술력을 바탕으로 틈새시장을 공략한다면 수출시장은 얼마든지 존재한다는 사실을 명심해야 할 것이다. 이를 위해서는 업계 스스로도 시장 개척 및 제품 홍보 노력을 지속적으로 기울여야 한다.

사실 그동안 정부의 농업정책은 농산물의 생산, 유통에 주로 초점이 맞춰졌고, 농자재 분야에서는 비료, 농약, 농기계 등 전통적인 생산요소에 대한 육성·지원정책이 있었을 뿐 시설농자재 분야에 대해서는 소홀히 한 것이 사실이다. 시설농자재 분야에서는 수급, 시장규모, 수출입 등 기본 통계조차 구비되지 못한 것이 현실이다. 시설농자재 산업은 전후방 효과가 클뿐더러 수출 잠재력도 적지 않아 이제라도 정부가 적극적으로 나서 시설농자재 산업을 발전시켜나가야 한다.

따라서 앞으로는 시설농자재 분야도 농정의 중요한 한 축으로서 구성되어

필요한 투융자 정책 등이 뒤따라야 할 것이다. 시설농자재 산업의 발전 없이는 첨단시설농업과 저탄소 녹색성장을 이룰 수 없기 때문이다. 정부 쪽에서도 시설농자재 산업의 발전을 위해 시설원예산업의 지속적인 육성, 시설 개보수 지원 등을 통한 시설농자재 수요기반을 확충하고, 시설농자재 산업구조 조정 지원, 시설농자재 R&D, 수출 지원 등을 제공해야 할 필요가 있다.



## 부록 1

---

### 시설농자재별 매출액 전망 추정식(자료, 1995~2003)

- 재래식하우스

$$film_{sale} = -94392.69 + 3.733908ha_{film} + 173.8021PPI$$

(-1.41) (1.18) (0.12)  $R^2 = 0.8062$

- 자동화하우스

$$auto_{sale} = -704407.0 + 264.8042ha_{auto} + 8438.872PPI$$

(-5.51) (3.64) (6.03)  $R^2 = 0.9555$

- 철골온실

$$iron_{sale} = -15151.79 + 41.58935ha_{iron} + 121.7135PPI$$

(-2.58) (4.71) (1.44)  $R^2 = 0.9758$

- 피복자재

$$skin_{sale} = -314127 + 10.02635ha + 583.1205fuel$$

(-1.34) (1.55) (0.52)  $R^2 = 0.7506$

- 일반관수자재

$$pipe_{sale} = -37950.21 + 1.00133ha + 144.9817wage$$

(-3.056) (3.03) (2.35)  $R^2 = 0.9645$

- 양액재배자재

$$vtriculture_{sale} = -102337 + 1.815254ha + 350.6134wage$$

(-9.47) (6.34) (7.12)  $R^2 = 0.9883$

- 방제기기자재

$$prev_{sale} = -7731.816 + 0.468025ha$$

(-0.58) (1.74)  $R^2 = 0.7317$

## ○ 육묘자재

$$seedling_{sale} = -329029.4 + 7.269888ha$$

(- 8.59)      (9.55)       $R^2 = 0.9629$

- 시설환경자재: 추정된 다른 자재들의 총 매출액 중 2000~2003년 매출액을 기준으로 비율 적용(7.56%)

## 부록 2

### 주요 시설농자재의 수출입 HS 코드

부표 2-1. 주요 시설농자재 HS 코드

		HS 코드
골조	각관	7306611010
	강관	7306302010
피복	자동개폐기	8436800000, 8501510000
	PE 필름	3920100000
	PC sheet	3920610000
	PET	3920620000
	차광망	3921901000
	부직포	5603910000, 5603920000, 5603930000, 5603940000
	알루미늄스크린	7616999090
	다겹커튼	6303990000
환 경 조 절/방제	비료살포기	8432402000
	방제기	8424811000, 8424812000, 8424819000,
	무인방제기	3926909000
	복합환경제어시스템	9032101090
	송풍기/환풍기	8414519000, 8414599000
육묘	육묘트레이	3923900000
관수/양 액	점적호스	3917329000
	암면(록울)	6806102000
	양액공급장치	8479829000

주: 제조업체를 대상으로 취급품목(수출품목)에 대한 HS 코드를 문의 후, 무역협회 무역  
통계 서비스에서 조회한 자료를 정리함.

자료: 무역협회(<http://www.kita.net>) 무역통계

부표 2-2. 주요 시설농자재의 HS 코드별 분류 및 정의

품목명	HS code	분류 및 구분명칭(HS code 분류표 상 정의)		
		산업구분	사용구분	품목 정의
점적호스	3917329000	경공업제품	원자재	3917 - 플라스틱의 관·파이프 및 호스와 이들의 연결구류(예 : 조인트·엘보·플랜지) 3917.32.90 - 기타
육묘 트레이	3923900000	경공업제품	내구소비재	3923 - 플라스틱제의 물품운반 또는 포장용기와 뚜껑·마개·캡 및 이와 유사한 물품 3923.90 - 기타
자동개폐기 1	8436800000	중화학제품(기타)	자본재	8436 - 기타의 농업·원예·임업·가금의 사육용 또는 양봉용 기계(기계장치 또는 가열장치를 갖춘 밧아용 기기를 포함한다) 및 가금의 부란기와 양육기 8436.80 - 기타의 기계
자동개폐기 2	8501510000	중화학제품(기타)	자본재	8501 - 전동기와 발전기(발전세트를 제외한다) 8501.5 - 기타 다상의 교류전동기 8501.51 - 출력이 750와트 이하인 것
PE 필름	3920100000	경공업제품	원자재	3920 - 플라스틱제의 기타 판·쉬트·필름·박 또는 스트립(셀룰라가 아닌 것으로서 기타 재료로 보강·적층·지지 또는 이와 유사하게 결합하지 아니한 것에 한한다) 3920.10 - 에틸렌의 중합체의 것 3920.61 - 폴리카보네이트의 것 3920.62 - 폴리(에틸렌테레프탈레이트)의 것
PC Sheet	3920610000	경공업제품	원자재	
PET	3920620000	경공업제품	원자재	
차광망	3921901000	경공업제품	원자재	3921 - 플라스틱제의 기타 판·쉬트·필름·박 및 스트립 3921.90.10 - 에틸렌의 중합체의 것
비료살포기	8432402000	중화학제품(기타)	자본재	8432 - 농업·원예 또는 임업용의 기계(토양정리 또는 경작용의 것만 해당한다)와 잔디 또는 운동장용의 롤러 8432.40 - 퇴비살포기와 비료살포기 8432.40.20 - 비료살포기
방제기(1)	8424811000	중화학제품(기타)	자본재	8424 - 액체 또는 분말의 분사·살포 또는 분무용의 기기(수동식의 것인지의 여부를 불문한다), 소화기(소화제를 충전한 것인지의 여부를 불문한다), 스프레이건과 이와 유사한 기기 및 증기 또는 모래취부기와 이와 유사한 제트분사기(+) 8424.8 - 기타의 기기 8424.81 - 농업용 또는 원예용의 것 8424.81.10 - 자주식 방제기 8424.81.20 - 기타 방제기 8424.81.90 - 기타
방제기(2)	8424812000	중화학제품(기타)	자본재	
방제기(3)	8424819000	중화학제품(기타)	자본재	
암면(1)	6806101000	중화학제품(기타)	원자재	6806 - 슬랙솔·록울 및 이와 유사한 광물성 울, 박리한 버미큐라이트·팽창점토·다포슬랙 및 이와 유사하게 팽창한 광물성 재료, 단열용·방음용 또는 흡음용의 광물성 재료의 혼합물 및 그 제품 6806.10 - 슬랙솔·록울 및 이와 유사한 광물성울(이들의 혼합물을 포함하며 벌크상·쉬트 또는 몰상의 것에 한한다) 6806.10.10 - 슬랙솔 6806.10.20 - 록울
암면(2)	6806102000	중화학제품(기타)	원자재	

무인방제기	3926909000	경공업제품	내구소비재	3926 - 플라스틱제의 기타 제품 및 제3901호 내지 제3914호의 기타물품의 제품 3926.90 - 기타 3926.90.90 - 기타
부직포(1)	5603910000	경공업제품	원자재	5603 - 부직포(침투·도포·피복 또는 적층한 것인지의 여부를 불문한다) 5603.9 - 기타
부직포(2)	5603920000	경공업제품	원자재	5603.91 - 제곱미터당 중량이 25그램 이하인 것
부직포(3)	5603930000	경공업제품	원자재	5603.92 - 1제곱미터당 중량이 25그램 초과 70그램 이하인 것
부직포(4)	5603940000	경공업제품	원자재	5603.93 - 1제곱미터당 중량이 70그램 초과 150그램 이하인 것 5603.94 - 1제곱미터당 중량이 150그램 초과인 것
각관	7306611010	중화학제품(기타)	원자재	7306 - 철강제의 기타 관과 중공프로 파일(예 : 오픈심 또는 용접·리베트 또는 이와 유사한 방법으로 봉합한 것)(+) 7306.61 - 횡단면이 정사각형 또는 직사각형인 것
강관	7306302010	중화학제품(기타)	원자재	7306 - 철강제의 기타 관과 중공프로 파일(예 : 오픈심 또는 용접·리베트 또는 이와 유사한 방법으로 봉합한 것)(+) 7306.30 - 기타(용접한 것에 한하며, 횡단면이 원형인 것으로 철제 또는 비합금강제의 것에 한한다) 7306.30.20 - 바깥지름이 114.3밀리미터 이하인 것 7306.30.2010 - 아연도금한 것
알루미늄스크린	7616999090	중화학제품(기타)	내구소비재	7616 - 알루미늄제의 기타제품 7616.99 - 기타 7616.99.90 - 기타 7616.99.9090 - 기타
다겹커튼	6303990000	경공업제품	비내구소비재	6303 - 커튼(드레이프를 포함한다)·실내용 브라인트 및 커튼 또는 침대용 벨란스 6303.9 - 기타 6303.99 - 기타 방직용 섬유제의 것
복합환경제어시스템	9032101090	중화학제품(기타)	자본재	9032 - 자동조절용 또는 자동제어용의 기기 9032.10 - 온도 자동조절용 기기 9032.10.1090 - 기타
양액공급장치	8479829000	중화학제품(기타)	자본재	8479 - 이 류의 다른 곳에 열거되지 아니하거나 포함되지 아니한 기계류(고유의 기능을 가진 것에 한한다) 8479.8 - 기타의 기기 8479.82 - 혼합기·반죽기·파쇄기·분쇄기·기계식체·시프팅기·균질기·유화기 또는 교반기 8479.82.9000 - 기타
송풍기/환풍기(1)	8414519000	중화학제품(기타)	내구소비재	8414 - 기계 또는 진공펌프·기계 압축기와 팬, 팬이 결합된 환기용 또는 순환용의 후드(필터를 갖추었는지의 여부를 불문한다) 8414.5 - 팬
송풍기/환풍기(2)	8414599000	중화학제품(기타)	자본재	8414.51 - 테이블·바닥·벽·창문·천장 또는 지붕용의 팬(출력이 125와트 이하인 전동기를 장착한 것에 한한다) 8414.51.9000 - 기타 8414.59 - 기타 8414.59.9000 - 기타



## 부록 3

### 네덜란드의 에너지 절감형 온실 개발 동향

#### 1. 서론

1980년대 초 석유 파동이 에너지 가격의 급상승을 초래한 이래로 온실의 효율적인 에너지 사용은 지속적인 연구개발 과제였다. 최근 2008년에도 원유 가격의 상승으로 인한 “에너지 위기”가 또다시 발생하면서 에너지 효율성 향상에 대한 관심은 더욱 커졌다. 게다가 유럽에서 최근 새롭게 설정한 CO2 배출 감축 목표는 에너지 효율 향상 기술에 대한 관심을 다시금 불러 일으켰다.

온실에서의 에너지 사용 비용은 생산비의 대부분을 차지하기 때문에 에너지 비용 절감 문제는 온실 산업에서 매우 중요한 문제이다. 에너지 사용에 따른 단위당 생산성의 증가는 에너지 사용량의 감소 또는 에너지 효율성의 향상에 의해 가능하다. 실제로 생산량을 늘리는 모든 경작 방법(관개 개선, 영양 개선, 병해충 방제, 온실 사용 개선 등)은 대부분 에너지 효율성의 향상과 관련된다. 그러나 에너지의 사용량에 대한 고려 없이 효율성에만 몰두하는 것은 환경적인 측면에서 부정적인 결과를 가져올 위험이 있다. 예를 들어 조기 수확, 균일 품질, 목표 생산량 등을 달성하기 위해 온실에서 가온을 하는 것은 에너지의 효율성을 높여주지만 에너지 소비량도 늘리는 결과를 초래한다.

온실 산업계에서 이러한 두 가지 요구, 즉 에너지의 사용량 감소 및 효율 향상, 그리고 온실의 CO2 배출 감축을 동시에 충족하는 것은 중요한 해결 과제이다. 보통 지중해와 북유럽 지역에서 온실을 사용하는 목적은 가을과 겨울에 태양복사에너지의 양을 극대화하는 동시에 에너지 손실을 최소화하고, 봄과 여름에는 고온을 낮추는 것이다.

네덜란드에서는 온실의 목적이 단순한 에너지 효율 향상 그 이상이다. 2020년부터 실용화될 신형 온실은 화석 연료의 사용 없이도 가동이 가능하며 심지어는 ‘에너지 생산’에도 가담한다. 이른바 에너지중립형(energy-neutral) 또는 에너지생산형(energy-producing) 온실로 일컬어지는 이 온실은 ‘태양 복사에너지의 80% 가까이를 수집하는 태양광 수집기’라는 개념에 기반하고 있다.

유럽 서북지역의 경우 총 발광량의 합은 매년 대략 3.5 GJm<sup>-2</sup>에 달하며, 이는 천연 가스 100m<sup>3</sup>(100 NGE)의 연소 가치에 해당되는 양이다. 유입된 태양 복사에너지는 온실 내에서는 약 2배의 에너지로 작용하므로 이론적으로는 이러한 온실이 작물 생산과 열 생산의 두 가지 시스템으로서 사용될 수 있다는 가능성을 내포한다.

이와 관련하여 최근 네덜란드 정부는 환경에 미치는 영향을 최소화하는 동시에 온실의 에너지 사용 비용을 줄이는 것을 목표로 하는 다목적 프로그램을 수립해 운영하고 있다. 그 중 대표적인 것이 2006년에 시작된 ‘에너지 생산형 온실 개발 프로그램(Energy-Producing Greenhouse Transition Programme)’이며 2020년까지 에너지 중립형 온실시스템을 구축하는 것을 목표로 삼고 있다.

## 2. 에너지 효율적인 온실 개발의 주요 단계

### 2.1. 태양 복사에너지 활용 극대화

에너지 효율적인 온실을 위한 첫 번째 단계는 태양 복사에너지 활용을 극대화하여 가운을 위한 추가적인 연료소비를 최소화하는 것이다. 에너지 효율적인 태양광 수집기로서의 온실을 만드는 것은 온실 구조물의 광투과율을 향상시키고, 태양광의 반사 손실이 최소화되도록 온실 천창의 경사 각도를 조절함으로써 가능하다. 예를 들면, 남유럽 지역에서는 온실 천창의 경사각도를 약 0°에서부터 점차 높여 광투과율을 크게 향상시켰고, 강우량이 적은 지역에서는 겨울

에 경사각을 30°로 조정하여 태양광 효율을 극대화시킨다. 북유럽 지역에서는 광 투과율을 향상시키기 위해 수로면적을 축소하고, 큰 유리 판넬과 빛의 흡수를 방지하는 흰색 프레임을 사용하여 온실의 규모화를 이루었다.

온실의 재료는 크게 유리, 필름, 경질판의 세 가지로 분류되며 광투과율과 관련된 파장, 단열성 등 고유 특성이 모두 다르다. 에너지 효율성을 극대화하고 태양 복사에너지를 최대한 활용하기 위해서는 가시광선(Photosynthetic Active Radiation) 투과율과 적외선 복사에너지(Infrared Radiation)가 중요하다. 예를 들어, 한랭기 동안에는 단열 효과가 높은 적외선 복사에너지를 차단하고 가시광선이 잘 전달되도록 하는 광선택성 물질을 사용하는 것이 좋다. 이러한 소재는 최대한 많은 양의 태양에너지가 온실내로 유입되도록 해 작물 생산과 온도 상승을 돕는 반면에 온실로부터 적외선 복사에너지가 손실되는 것을 방지한다. 대부분의 필름 소재들은 적외선 복사에너지의 투과율이 높기 때문에 에너지 효율적 온실의 조성을 위해서는 필름사용이 차선책이 되는 경우가 많다.

이러한 소재들의 광 투과율을 보다 더 개선하고자 지난 10년 동안 반사방지막(antireflex) 코팅이 도입되었으며, 광 투과율이 5~6% 증가되는 효과를 경험했다. 이러한 코팅은 결로(結露) 현상에 의한 광 투과율 저하를 방지할 수 있기 때문에 플라스틱 소재들에 있어서는 특히 중요하다. 최근에는 기술 발전에 따라 유망한 소재들이 많이 개발되고 있으나 온실의 외부표면이 먼지나 이물질에 항상 노출되어 있기 때문에 온실의 광투과율 향상 효과를 이론에서 제시하는 그대로 경험하기는 어려운 실정이다.

## 2.2. 온실 내 에너지 사용의 최소화

### 2.2.1. 칸막이와 단열재에 의한 에너지 손실 극소화

자연 통풍을 이용하는 온실에서 에너지 손실의 주된 원인은 대류와 온실 표면으로부터 방출되는 복사에너지, 그리고 통풍에 의한 열 및 잠열(潛熱)의 이

동이다. 따라서 단열 개선과 통풍 방지는 온실의 에너지 보존도를 높이기 위해 중요한 부분이다.

보온커튼(a thermal screen)은 온실과 그 주변에 추가적인 막을 형성해 대류와 통풍에 의한 열 손실을 줄여준다. 개폐가 가능한 반밀폐형 보온커튼은 고정형이나 다겹형(double covering materials)에 비해 광 투과율이 용이하다는 장점이 있다. 네덜란드 온실 면적의 약 80%, 그리고 프랑스 온실 면적의 35%가 보온커튼을 사용한다. 이론적으로는 현재 갖추어져 있는 보온커튼이 총 35~40% 이상의 에너지 사용량을 감소시킨다고 볼 수 있다. 그러나 실용적 측면에서 실제 에너지 절감 효과는 약 20%이며, 광투과율 감소를 감안하면 에너지 효율 측면에서의 총 효과는 이보다 약간 더 낮다고 볼 수 있다.

온실 표면의 단열성을 높이는 것은 온실의 에너지 소비에 큰 영향을 주지만, 대부분의 고정 단열재는 광 투과율을 낮추고 습도를 높이는 단점이 있다. 따라서 광 투과율과 단열성을 동시에 효과적으로 구현할 수 있는 물질을 개발하는 것이 가장 핵심적인 과제 중 하나라고 볼 수 있다. 광투과율과 단열성의 효율을 높이는 일부 소재들은 이미 개발되어 사용이 가능하지만 설치비용, 온실 구조의 개조 비용 등 경제적 측면에서 현실적용에는 아직 한계가 있다. 또다른 대안으로 양면코팅 반사방지 유리(Double-side coated Anti Reflex glass)가 있는데, 이것은 현재의 온실 구조에서 적용이 용이하며 26%의 에너지 사용량 감소와 높은 산란광 투과율(82~86%)이 구현 가능해 전체적인 에너지 효율을 약 40% 향상 가능할 것으로 전망된다.

## 2.2.2. 통풍과 잠재열에 의한 에너지 손실 최소화

온실 내 에너지가 주변으로 빠져나가는 주된 경로는 자연적인 통풍에 의해 발생한다. 그래서 많은 농가들이 온실 내 에너지 투입을 감소시키고자 노력하며, 통풍 과정과 그 과정에서의 열 이동에 관심을 갖는다. 상대적으로 복사에너지가 적고 온화한 기간 중에는 습도가 높아지는 것을 방지하고자 자연 통풍이나 인위적 통풍을 활용하는데, 이때 손실되는 열은 에너지 소비량의 5~20%를

차지한다.

온실 내 습도 조절과 관련된 에너지 낭비를 줄이기 위해서는 다음과 같은 방법들을 사용할 수 있다. 첫째, 습도를 높여 에너지 효율을 증가시키는 방법이다. 비록 높은 습도 수준이 일반적으로 균상중(fungal disease)의 위험을 높이고 작물의 품질을 저하시키지만, 온대 기후에서나 아열대 기후에서는 습도를 높이는 것이 작물 생산과 품질에 더 효과적일 수 있다. 둘째, 증산량 감소를 통한 에너지 소요량 절감이다. 증산량을 억제하면 작물이 공기 중으로 방출하는 수분의 양이 적어진다. 따라서 일조량이 높지 않을 때는 습도조절을 위한 에너지 소요량이 감소한다.

이 두 가지 방법의 사용은 긍정적인 결과를 가져다준다. 높은 CO<sub>2</sub> 수준 여건에서 증산방지와 엽면적(leaf area)을 제거하는 방법은 광합성과 성장에 영향을 주지 않고도 에너지 효율성을 5~10% 정도 높여줄 수 있다. 또한 피망과 같이 많은 잎을 가진 작물의 경우 엽면적 제거는 생산성에 영향을 주지 않고도 에너지 사용을 줄일 수 있는 방법이다. 토마토의 경우, 오래된 잎을 제거하여 잎의 수를 반감시키면 생산성에 악영향을 주지 않고 30%의 증산 억제 효과를 가져다주는 것으로 나타났다.

잠재열에 의한 에너지 손실을 최소화하기 위해 통풍 비율을 줄이거나 자연 통풍 없이 온실을 완전히 폐쇄적으로 사용하는 경우에는 고온과 다습을 방지해야 한다는 문제가 발생한다. 온대 및 반건조 기후 지역에서 이러한 문제를 해결하기 위해서는 별도의 냉각시스템과 히트펌프 없이 열교환기와 열회수기만을 이용한 감습시스템을 사용할 수 있다. 그러나 아직은 작물 생산과 에너지 절감을 통한 편익이 감습 시스템 설치비용을 상쇄할 만한 경제성을 갖지 못해 현실 적용은 어렵다.

### 2.2.3. 에너지 효율적인 냉각 시스템

전 세계적으로도 그렇지만 특히 남부지역에서는 연중 태양에너지가 과잉 상태이기 때문에 온실의 온도를 적정 수준으로 낮추기 위한 효율적인 냉각 시스

템이 필요하다. 자연 통풍은 온실 냉각에 가장 공통적인 수단이며, 온실 구조를 최적화함으로써 자연 통풍 능력을 향상시킬 수 있다. 그 대표적인 예로 온실 천창의 경사를 조절하는 방법이 있는데, 온실 천창의 경사를 30°로 높이면 통풍 효율이 상당히 좋아진다. 이 때문에 전통적인 수평 모양의 천창은 점차 대칭형 또는 비대칭형 모양의 온실로 대체되고 있다.

차광은 대표적인 수동 냉각 방식이며, 이 중에서 이동차광시스템은 온실 내 외부에 설치되어 에너지 효율성을 개선시켜주는 독특한 냉각 시스템이다. 여기에 빛의 파장을 흡수 또는 반사시키는 소재나 일정 색소가 가미된 특정 소재들은 온실 내부의 열을 낮추기 위해 사용되는데, 보통 이러한 물질들은 태양광의 유입량을 감소시킨다는 단점이 있다. 한편, 이와 같은 차광 물질들은 작물 생장에 필요치 않은 근적외선(the near-infrared radiation)을 반사시키기 때문에 온실 외부 재료나 칸막이로도 사용할 수 있다.

## 2.2.4. 에너지 효율적인 온실 환경 관리

효율적인 온실 환경 관리는 에너지 절감형 온실의 생산성을 높일 수 있고, 작물의 생리학적 지식 및 환경과의 상호작용에 대한 정보를 얻는데 도움이 된다. 온실의 환경관리 측면에서 지속적인 에너지 사용 절감을 위해서는 다음과 같은 방법들을 실천해 볼 수 있다.

첫째, 온실의 지속적인 에너지 사용 절감을 위해서 사용되는 대표적인 방식으로 적산온도관리(Temperature Integration)가 있다. 이 방법은 통풍과 외부 온도를 적절히 이용하여 목표로 하는 온실 내부의 온도를 조성하는 방식이다<sup>29</sup>. 작물과 온도에 따라 달라지겠지만 연중 16% 정도까지 에너지 절약이 가능하다.

둘째, 습도 관리는 적산온도관리를 통한 에너지 절감 정도에 큰 영향을 주게

<sup>29</sup> 일반적으로 맑은 날이나 낮에는 태양광의 이용을 통해 온실의 온도를 높게 조성하고, 밤이나 흐린 날에는 온실의 온도를 낮게 조성하여 총 온도의 평균이 목표온도가 되도록 유지하는 방법이다. 다른 조건이 일정함을 가정할 때 대부분의 작물들은 온도의 일변화(diurnal variation)보다는 적산온도에 반응한다.

된다. 예를 들어, 온도가 떨어질 때 통풍과 가열을 줄이면 상대습도는 증가하게 된다. 그러나 무리한 습도 조절은 적산온도관리를 통해 얻을 수 있는 에너지 절감량을 무효화할 수도 있으므로 주의해야 한다.

셋째, 에너지 효율성 측면에서 온실 환경 관리의 이점을 극대화시키기 위해서는 가열, 통풍, CO<sub>2</sub> 공급과 같은 환경적인 요소뿐만 아니라 에너지 효율을 높일 수 있는 작물의 생산과 품질 관리에도 목적을 두어야 한다. 즉, 작물의 생산과 에너지 소비의 양 측면을 모두 고려한 관리 시스템을 조성하는 것이 필요하다는 것을 의미한다. 이러한 온실 환경 관리 방법은 1980년대 초 이후로 꾸준히 연구되어 왔지만 현존하는 관리 모델은 현실에 적용되는 사례가 많지 않은 편이다. 그 이유는 획기적인 환경 관리 기술을 통해 에너지 효율의 향상이 가능하더라도 적용 비용이 과다하게 소요되거나 작물, 기후 등의 여건에 따라 적용 방식이 달라 실용화가 쉽지 않기 때문이다. 현재로서는 가온, 통풍 등과 관계된 온실 구조의 설계 개선, 센서 망(sensor network)의 정확성 향상, 조정점(setpoint)에 대한 규칙적인 점검 등을 통해 온실의 에너지 효율성을 높이는 것이 가장 합리적인 온실 환경 관리 방법이다.

### 2.3. 지속가능 자원에 의한 화석연료의 대체

CO<sub>2</sub> 배출은 온실의 냉·난방을 가동하는데 필요한 화석연료의 사용과 직접적으로 관련이 있다. 따라서 태양 및 지열에너지, 바이오매스, 폐열 등의 대체 에너지는 CO<sub>2</sub> 배출 감축 목표를 달성하는 데 상당한 기여를 할 수 있다.

#### 2.3.1. 열병합발전(Combined Heat and Power generators)

네덜란드에서는 열병합 발전을 이용한 폐열 사용과 CO<sub>2</sub> 공급을 통해 온실 산업에서만 천연가스 약 10억m<sup>3</sup>에 해당되는 에너지를 절감하고 있으며, 심지어 이러한 ‘그린에너지’의 잉여생산분을 국가 전력망에 공급한다.

열병합 발전은 비록 온실 차원에서 직접 에너지를 절감하는 것은 아니지만

중앙 발전 시설의 CO<sub>2</sub> 배출을 감소시킴으로써 국가적 차원에서 CO<sub>2</sub> 배출을 줄이는 효과를 가져다준다. 네덜란드를 제외한 다른 국가들의 경우 열병합 발전과 관련된 상황은 각기 다르며, 이 점은 열병합 발전의 경제성과 관련되어 있다.

### 2.3.2. 바이오매스

바이오매스와 혐기성분해<sup>30</sup>(anaerobic digestion)는 화석연료의 좋은 대안이지만 대규모 적용 시 초기투자비용이 너무 높아 이용가능성이 낮고, 또 에너지 생산에 사용되는 유기질 자원의 소모량이 너무 많다는 것이 단점이다<sup>31</sup>.

### 2.3.3. 지열에너지

터키, 독일 등의 지역에서는 지질에 따라 60°C 이상의 수온을 이용한 지열에너지가 유망한 대체자원이 될 수 있다. 세계적으로 이러한 지열에너지는 온실 가온을 위한 에너지 자원으로서 경제성이 충분하다고 인정받고 있으며, 네덜란드에서는 2007년에 최초로 지열에너지를 이용한 온실 가온에 성공했다<sup>32</sup>. 현재 네덜란드에서는 지열에너지의 이용 가능성과 관련하여 25개의 연구 과제가 진행 중이다.

## 3. 새롭게 고안된 에너지 절감형 온실

### 3.1. 개별 기술들이 통합된 형태의 에너지 보존형 온실 개발

비록 온실의 에너지 절감과 관련된 다양한 개별기술의 개발 및 실용화가 성공한다고 해도, CO<sub>2</sub> 배출 감축의 목표 달성과 에너지 생산형 온실의 실현을

30 혐기 상태에서 미생물을 이용하여 폐수를 처리하는 방법

31 1 MW의 바이오매스 자원을 생산하기 위해서 1년에 약 2,500 톤의 건조물이 필요하다.

32 7.25 ha 규모의 토마토 온실에 지하 1,700m의 65°C 물을 이용해 5MW의 지열에너지를 생산하여 온실 가온에 이용하였다.

위해서는 피복재, 난방, 통풍 및 감습, 온실 환경 관리, 에너지 변환시스템 등을 모두 포함하는 통합된 형태의 에너지 보존형 온실 모델을 개발해야 한다. 이론적으로 태양에너지를 이용한 온실은 에너지 변환기술이나 최적 환경 관리 등과 같은 모든 구성요소들이 통합된 온실의 대표적인 사례다. 태양광 이용 온실 개발의 목적은 화석연료의 사용 없이도 고품질 작물 생산이 가능한 온실 시스템을 구현하는 것이다. 즉, 여름에는 열의 이용을 극대화하고 겨울에는 에너지 소비량을 최소화한다는 개념이다. 이러한 시스템은 동적 관리 방식을 통해 총 60% 이상의 에너지 절감이 가능하게 해 온실 ha당 600kW의 전력을 지속적으로 공급하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다. 이 정도의 전력 생산은 풍력 발전 또는 태양광전판(Photo Voltaic Panels)에 의해서도 가능한 수준이다.

### 3.2. 잉여에너지의 저장을 통한 가온 공급

에너지 절감형 온실 설계의 두 번째 단계는 잉여 에너지를 저장하는 것에 있다. 즉, 여름 동안 초과 열을 추출하여 장기 저장에 적합하도록 25~30℃의 미온수 형태로 대수층(aquifer)에 저장하는 것이다. 겨울에 저장된 미온수는 히트펌프에 의해 대수층으로부터 추출되고 다시 온실 가온이나 건물의 난방에 사용되는데, 이 때문에 ‘에너지 생산형 온실(energy producing greenhouse)’로 칭해진다. 이러한 과정에서 온실이 태양광 수집기로서의 능력을 최대한 발휘하기 위해서는 열 손실은 극소화하고 열 수집 능력을 극대화하는 것이 중요하다.

이러한 방식의 열 생산 시스템은 약 40℃의 미온수를 에너지로 활용해야 하므로 기존 가온 시스템의 변경이 불가피하며, 근처의 온실이나 건물에 직접 전달하여 사용해야 한다는 단점이 있다. 그럼에도 불구하고 Westland 지역의 경우, 온실에서 인근 도시로 열을 공급하는 이러한 시스템은 실제로 호응이 좋아 긍정적인 평가를 받고 있다. 네덜란드에서는 현재 이러한 열 생산 온실에 관련하여 현재 상업화 단계의 연구가 진행 중이며, 일부 열 생산 온실 모델의 개선 방안이 와게닝겐 UR의 에너지 생산 온실을 위한 기술혁신·실험센터(Innovation and Demonstration Centre for energy producing Greenhouses)에서 실험 중에 있다.

### 3.3. 전력 생산형 온실의 개발

네덜란드는 태양에너지를 활용하기 위한 연구 프로젝트 중 하나인 Elkas (Electricity-producing greenhouse) 프로젝트를 통해서 태양광에 기반한 세계 최초의 전력 생산 온실을 개발하고 있다. 이러한 전력 생산온실은 수년 내로 경제적 수익성이 있을 것으로 전망되고 있을 정도로 발전 가능성에 대해 긍정적인 평가를 받고 있다. 이 온실 개발의 주요 핵심은 적외선을 분리시켜주는 통합필터시스템과 태양에너지를 집중시켜 저수준의 에너지를 고수준으로 전환해주는 태양광 전달시스템으로 구분된다. 실험 결과에 따르면 실제로 100 m<sup>2</sup> 규모 온실에서 이 시스템을 통해 약 15 kWh/m<sup>2</sup>의 전력과 50 kWh/m<sup>2</sup>의 열에너지가 생산 가능한 것으로 나타났다. 그러나 현재로서는 열에너지의 생산 단가가 높고 설치비용도 높아 정부의 지원 없이는 현실화될 수 없는 실정이다.

부도 3-1. Elkas(네덜란드의 전력생산형 온실)



### 3.4. 미래지향적 온실 개발

온실의 가온이 필수가 아니라 선택 사항인 지역에서는 에너지 효율적 온실 시스템의 개발은 여전히 밀폐형 온실에 기반하고 있다. 기후 여건에 따라 다르지만 보통 밀폐형 온실에 투입되는 에너지 소모량은 매우 적으며, 온실 구조물과 관개 파이프, 멀칭 플라스틱 등의 보조 장비 사용으로 인한 온실가스 총 배출량의 절반 이상을 차지한다. 따라서 네덜란드의 온실 산업계는 CO<sub>2</sub> 배출을 줄이기 위해서 온실의 에너지 사용 감축뿐만 아니라 온실의 기초 시스템을 재설계하거나 재사용이 가능한 소재를 도입하는 것에도 초점을 두고 있다.

심지어는 기후 변화와 같은 시설원예 농업의 변화 여건에 적응하기 위해 이동 온실을 개발하여 온실 설치 지역의 토지 제한성과 물 공급 등의 문제를 독창적으로 해결하려는 방안을 찾고 있다.

## 4. 결론

에너지 절약형 온실의 요건은 태양광 수집의 에너지 효율을 극대화하고, 생물환경 관리 개선을 통해 생산성을 향상시키는 것으로 요약된다. 특히 온대기후 지역에서는 밀폐형 온실의 냉각시스템, 열회수시스템, 그리고 최적화된 환경 관리가 중요하며, 반건조기후 지역에서는 자연통풍, 냉각시스템, 그리고 여름 동안의 태양광에너지 손실 극소화 원칙을 기본으로 한다.

화석연료를 사용하지 않는 밀폐형 온실에서는 온실 구조와 관개, 보조 장비, 농기자재 등의 에너지 투입을 줄이는 것이 에너지 절약형 온실로의 이행 요건이다. 한편 에너지 사용 절감과는 별도로 폐열, 지열자원, 바이오매스 등과 같은 다양한 화석연료 대체 자원의 사용은 에너지 생산형 온실의 CO<sub>2</sub> 배출 감축이라는 목표를 달성하기 위한 중요한 요건이다. 이러한 온실의 현실 적용은 경제적 가능성과 기후, 자연환경 등의 지역 여건에 따라 각기 다른 형태로 도입

될 수 있다.

네덜란드는 새로운 형태의 에너지 절감형 온실 개발을 통해 경제, 환경적 측면뿐만 아니라 고용의 관점에서도 지속가능한 온실 시스템을 구축하고자 한다. 2020년까지 에너지 중립형 온실을 개발하고, 온실로부터 생산되는 잉여에너지를 자원으로써 활용하겠다는 네덜란드의 계획은 목표 설정 수준이 다소 높긴 하지만 개발 과정에서 획득 가능한 결과들로 인해 기존의 온실을 한 단계 더 발전시킬 수 있다는 가능성을 시사한다.

최근의 유가 상승은 우리나라 시설원예 산업에서도 마찬가지로 에너지 비용 부담을 증대시켜 시설원예 농가의 소득에 큰 영향을 미치고 있다. 우리나라도 고부가가치 산업으로서의 시설원예 산업을 유지 및 발전시켜 나가기 위해서는 국내 실정에 맞는 첨단기술 개발과 함께 미래지향적인 정책 개발로 대비하는 것이 중요할 것이다.

## 참고 문헌

- 강창용 외. 2004. 「농협영농자재 사업의 혁신방안 연구」. C2004-41. 한국농촌경제연구원.
- 농림부. 1996. 「시설원예 생산자재 단체표준 기준설정사업」.
- 권오복 외. 2009. 「농식품 R&D 전망과 정책과제」. 한국농촌경제연구원.
- 김병률 외. 2001. 「21세기 시설원예산업의 지속발전방안 연구」. C2001-22. 한국농촌경제연구원.
- 김정호. 2009. 「식물공장의 동향과 전망. 농정연구속보」. (61). 한국농촌경제연구원.
- 김철민 외. 2008. 「농림수산물관련산업의 부가가치 및 종사자수 추정」. C2008-52. 한국농촌경제연구원.
- 김현환. 2001. “국내 원예생산 시설의 변천과 발전 방향.” 「중국 시설원예 현황과 한국 시설원예의 발전방향」. 한국시설원예연구회 제15회 심포지엄 자료집(2001.19. 전남 농업기술원)
- 농림수산물식품부. 2008. 「농자재산업 발전대책 세부자료(안)」.
- 농림수산물식품부·농림기술관리센터. 2008. 「농림기자재분야 기술로드맵」.
- 농림수산물식품부. 2009. 「2008 시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적」.
- 농림수산물식품부. 2009b. 2008 「2008화훼재배현황」.
- 농촌진흥청 농업공학연구소. 2007. 「농업시설 기상재해 경감 가이드 북」.
- 농협중앙회자재부. 2008. 「하우스용필름업무안내」
- 농협중앙회. 2008. 「2008 농업용파이프업무안내」.
- 농협중앙회. 1998. 「시설농업자재 실무교재」.
- 박현대 외. 2009. 「시설원예산업의 재도약방안-생산, 수출 중심」. 한국농촌경제연구원.
- 오세익·최지현. 1995. “유리온실 농업의 수익성 분석.” 「농촌경제」. 18(1): 55-69. 한국농촌경제연구원.
- 이두순 외. 1999. 「유리온실의 경영실태 분석」. R400. 한국농촌경제연구원.
- 정은미 외. 2008. 「유가상승이 시설채소 농가에 미치는 영향」. 한국농촌경제연구원.
- 최세균 외. 2009. 「농식품 수출증대 전략」. P113. 한국농촌경제연구원.
- 한국농자재산업협회. 2005. 「2006 농업생산자재총람」.

Bewley. R. and Fiebig. D.G. 1988. "A Flexible Logistic Growth Model with Application in

Telecommunications" *International Journal of Forecasting*, 4. pp. 177-192.

Mansfield, E. 1961. "Technical Change and the rate of Limitation" *Econometrica*, 29. pp. 741-766.

J.C. Bakker, Energy Saving Greenhouses, *Chronica Horticulturae* Vol 49. ISHS. 2009. 9.

---

정책연구보고 C2009-48  
시설농자재 산업의 발전 방안 연구

---

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  
02-3299-4000 <http://www.krei.re.kr>  
인 쇄 (주)경희오피스  
02-962-3281

- 
- 이 책에 실린 내용은 한국농촌경제연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.
  - 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다. 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.
-