

# 주요 시설원에 작물의 냉난방 및 보온형태별 경영실태 분석(1차년도)

김 연 중 연구 위원  
박 현 태 명예연구위원  
한 혜 성 전문연구위원  
문 동 현 초 청 연구 원

## 연구 담당

김 연 중	연 구 위 원	연구 총괄, 제1장~6장
박 현 태	명예연구위원	제3장, 제4장
한 혜 성	전문연구원	제5장, 제6장
문 동 현	초청연구원	제2장

## 차 례

---

### 제1장 서론

- 1. 연구의 필요성과 목적 ..... 1
- 2. 선행연구 검토 ..... 2
- 3. 연구범위 및 방법 ..... 8

### 제2장 국내 시설원예 산업 현황

- 1. 우리나라 시설원예 산업 ..... 11
- 2. 시설채소 작물의 재배면적 변화 ..... 12
- 3. 시설채소 작물의 시설형태별 보급 현황 ..... 13

### 제3장 시설원예 농가의 에너지 이용실태 분석

- 1. 시설원예 농가 에너지 이용실태 ..... 15
- 2. 시설원예 작물별 에너지원별 이용실태 ..... 22

### 제4장 시설원예 작물별 경영성과 분석

- 1. 전체 작물 분석결과 ..... 40
- 2. 세부작물별 경영성과 분석결과 ..... 41

### 제5장 냉난방용 에너지 및 보온시설 교체수요 및 파급효과 분석

- 1. 시설원예 농가 냉난방 및 보온시설 이용실태 분석 ..... 55
- 2. 시설원예 작물별 에너지 수요요인 분석 ..... 62
- 3. 시사점 ..... 68

**제6장 시설원예 농가의 에너지 절감방향**

1. 농민들 대상 에너지 절감에 대한 IPA 분석결과 .....	69
2. 시설원예 농가의 당면과제 .....	71

## 표 차 례

---

### 제2장

표 2- 1.	정부 시설원예산업 계획 .....	12
표 2- 2.	우리나라 채소작물 생산 현황 .....	13
표 2- 3.	시설채소 온실 현황 .....	14

### 제3장

표 3- 1.	경영 유형 및 거주 지역 .....	16
표 3- 2.	주작목 및 경영주 특성 .....	17
표 3- 3.	외부 시설 형태 .....	17
표 3- 4.	PET 시설 관련 초기설치 비용 및 시설 유지비 .....	18
표 3- 5.	단동형 온실 관련 초기설치 비용 및 시설 유지비 .....	18
표 3- 6.	난방시설 관련 투자 및 운영비 .....	19
표 3- 7.	보온시설 투자비 .....	20
표 3- 8.	주작목 매출성과 .....	21
표 3- 9.	농가 경영 시 애로요인 .....	22
표 3-10.	유가변동에 대한 농가 대응방안 .....	22
표 3-11.	주요 시설원예 작물 에너지 사용량(10a 기준) .....	24
표 3-12.	연도별 피망 에너지 사용량(10a 기준) .....	25
표 3-13.	연도별 착색단고추 에너지 사용량(10a 기준) .....	26
표 3-14.	작형별 피망 에너지 사용량(10a 기준) .....	27
표 3-15.	지역별 단고추 에너지 사용량(10a 기준) .....	28
표 3-16.	연도별 오이 에너지 사용량(10a 기준) .....	29
표 3-17.	작형별 오이 에너지 사용량(10a 기준) .....	30
표 3-18.	지역별 오이 에너지 사용량(10a 기준) .....	31

표 3-19.	연도별 일반토마토 에너지 사용량(10a 기준) .....	32
표 3-20.	연도별 방울토마토 에너지 사용량(10a 기준) .....	33
표 3-21.	작형별 일반토마토 에너지 사용량(10a 기준) .....	34
표 3-22.	지역별 일반토마토 에너지 사용량(10a 기준) .....	35
표 3-23.	지역별 방울토마토 에너지 사용량(10a 기준) .....	36
표 3-24.	연도별 풋고추 에너지 사용량(10a 기준) .....	37
표 3-25.	작형별 풋고추 에너지 사용량(10a 기준) .....	38
표 3-26.	지역별 시설고추 에너지 사용량(10a 기준) .....	39

#### 제4장

표 4- 1.	주요 시설원에 작물 경영성과(10a 기준) .....	41
표 4- 2.	연도별 피망 경영성과(10a 기준) .....	42
표 4- 3.	연도별 착색단고추 경영성과(10a 기준) .....	42
표 4- 4.	작형별 단고추 경영성과(10a 기준) .....	43
표 4- 5.	지역별 단고추 경영성과(10a 기준) .....	44
표 4- 6.	연도별 오이 경영성과(10a 기준) .....	45
표 4- 7.	작형별 오이 경영성과(10a 기준) .....	46
표 4- 8.	지역별 오이 경영성과(10a 기준) .....	47
표 4- 9.	연도별 일반토마토 경영성과(10a 기준) .....	48
표 4-10.	연도별 방울토마토 경영성과(10a 기준) .....	48
표 4-11.	작형별 일반토마토 경영성과(10a 기준) .....	49
표 4-12.	지역별 일반토마토 경영성과(10a 기준) .....	50
표 4-13.	지역별 방울토마토 경영성과(10a 기준) .....	51
표 4-14.	연도별 시설고추 경영성과(10a 기준) .....	52
표 4-15.	작형별 시설고추 경영성과(10a 기준) .....	53
표 4-16.	지역별 풋고추 경영성과(10a 기준) .....	54

## 제5장

표 5- 1.	현재 설치·운영하고 있는 에너지 절감시설 .....	55
표 5- 2.	에너지 절감시설 미보유 이유 .....	56
표 5- 3.	에너지 절감시설 미보유 이유 .....	56
표 5- 4.	에너지 절감시설 미보유 이유 .....	56
표 5- 5.	에너지 절감시설에 대한 사용 후 평가결과 .....	57
표 5- 6.	에너지 절감시설 설치비용 수준 .....	57
표 5- 7.	에너지 절감시설 설치, 이용에 대한 전반적인 평가 .....	58
표 5- 8.	에너지 절감시설에 대한 향후 계획 .....	58
표 5- 9.	대체에너지 보유시설 유무 .....	59
표 5-10.	대체에너지 시설을 보유하지 않는 이유 .....	59
표 5-11.	보유 중인 대체시설 종류 .....	60
표 5-12.	대체에너지 이용 후 효과 .....	60
표 5-13.	경유시설을 대체에너지 시설로 교체할 때 교체 비용 수준 .....	60
표 5-14.	대체에너지 관련 시설의 운영상의 문제점 .....	61
표 5-15.	대체에너지 시설 설치·이용에 대한 전반적인 평가 .....	61
표 5-16.	대체에너지 시설에 대한 향후 계획 .....	62
표 5-17.	에너지 요소수요함수 추정을 위한 변수들의 기초통계치 .....	64
표 5-18.	유류 요소수요함수 추정결과 .....	66

## 제6장

표 6- 1.	IPA 결과의 시사점 .....	70
---------	-------------------	----

## 그림 차례

---

### 제1장

그림 1-1. 국내 연구 현황 .....	5
그림 1-2. 국외 연구 현황 .....	7

### 제3장

그림 3-1. 농산물 판매처 .....	21
-----------------------	----

### 제6장

그림 6-1. 농민들이 생각하는 에너지 절감방안에 대한 중요도와 만족도 .....	71
-----------------------------------------------	----

# 제 1 장

---

## 서 론

### 1. 연구의 필요성과 목적

#### 1.1. 연구의 필요성

- 최근 국내외 농업 여건이 급격하게 변화하고 있음. 첫째로 농업과 직접 관련된 FTA 타결 및 협상으로 농산물 수급에 문제가 발생하고 있음. 둘째로 국제 유가의 상승에 따른 시설원예 농가의 냉난방비 증가로 농가소득이 불안정함.
  
- 다행스럽게도 농산물 중에서 원예작물인 시설채소류, 화훼류, 과일류는 국내 기술 및 생산 여건이 다른 품목에 비해 좋으며, 시설원예 분야의 생산액 증가율은 다른 작물에 비해 높음.
  - 농업생산액: 2000년 31.9조 원 → 2011년 41.4조 원, 연평균 2.4% 상승
  - 식량작물 생산액: 2000년 11.4조 원 → 2011년 9.5조 원, 연평균 -1.7% 감소
  - 원예작물 생산액: 2000년 9.9조 원 → 2011년 12.8조 원, 연평균 2.4% 상승
    - 시설원예 생산액: 2000년 2.9조 원 → 2011년 4.2조 원, 연평균 3.4% 상승

- 그러나 원예작물의 생산 및 품질 향상을 위해서 난방비가 큰 비중을 차지하고 있음. 난방비는 국제 유가의 변화에 따라 달라지게 됨. 향후 국제 원유시장에서 원유 자원고갈로 인해 국제 유가가 지속적으로 급등할 가능성이 있음. 이로 인해 국내 원예작물 생산 및 농가소득에 큰 영향을 줄 것으로 보임.
- 따라서 시설원예 농가가 이용하고 있는 에너지의 대체(신재생에너지) 및 보온시설, 화석연료 이용 등 농가의 에너지 절감방안 및 보온시설 이용에 대한 심층적인 현지 조사를 통해 분석하여 에너지 절감방안을 도출할 필요가 있음.

## 1.2. 연구 목적

- 시설원예 농가 에너지원별, 작물별, 지역별 경영개선 방안 제시
  - 채소류 시설원예 작물별 난방 및 보온 방법별 경제성 분석
  - 시설원예 농가 작물별 난방비 절감 방안 제시

## 2. 선행연구 검토

### 2.1. 국내 연구

#### 2.1.1. 에너지 관련 연구 현황

- 한국농촌경제연구원에서 시설원예 분야의 에너지 비용이 매우 중요하므로 국제유가변동에 따라 시설채소에 미치는 영향에 대한 연구가 일부 있음.
  - 유가상승이 시설채소 농가에 미치는 영향(정은미 2008) 연구에서는 국제

유가 상승 시나리오에 따라 시설채소(고추, 오이, 토마토, 호박, 딸기) 경영비 증가, 소득 변화에 대한 연구로 가온 에너지원, 대체에너지, 보온시설, 지역별 차이 등을 고려하지 못함.

- 이 연구의 비교는 국제유가와 농가에서 많이 사용하고 있는 화석연료인 경유를 비교한 것으로 경영분석 결과 활용에 제약이 많음.
- 농촌진흥청에서도 고유가 극복을 위한 「시설원에 에너지 절감 가이드 북」(2008)을 연구한 바 있음.
- 이 연구에서는 에너지 절감 기술, 신재생에너지 이용기술로 구성되어 있으나, 진흥청에서 개발된 에너지원별, 보온시설에 대한 실험 자료가 대부분이고, 현장에 적용된 것은 우수농가 1농가 정도를 비교 분석한 것임.
  - 그러나 신재생에너지 지열을 이용할 경우 지열 + 보온시설 + 지역 + 품목 등이 동시에 고려되어야 하며, 표본수를 많이 하여 자료의 일반성 확보에는 한계가 있음.
- 「농업용 신재생에너지 활용방안」(김연중 2009)은 신재생에너지인 지열, 목재 펠릿을 이용하여 파프리카 또는 버섯을 생산할 경우 에너지 절감 효과, 품질향상, 단수증가, CO<sub>2</sub> 절감, 기술개발효과 등에 대한 연구임.
- 지역별, 품목별 차이와 보온시설에 의한 효과를 동시에 고려하지 못했음.
- 「농업용 에너지 절감시설 보급효과 및 정책방안」(2009)은 에너지 열회수형 환기장치, 배기열 회수장치, 순환식 수막보온커튼 시설을 대상으로 하였음.
- 농진청 실험실 결과를 이용하여 분석한 것으로 품목별, 지역별, 열원별 특성이 고려되지 못함.
- 한국농촌경제연구원(김연중)은 「농업부문 에너지 수급 구조와 전망」(2010), 「농업부문 에너지 수급전망과 청정에너지 농업시스템 구축」(2011), 「농촌 지역의 청정에너지 생산·이용 시스템 구축」(2011)을 연구한 바 있음.

- 농업 전체의 에너지 수급, 농촌지역에서 태양광, 태양열 등 신재생에너지 생산·이용시스템으로 일부 시설원예에 대한 것이 있지만 농업·농촌의 큰 차원에서 다루고 있어 이 연구에 바로 적용하기에는 한계가 있음.

## 2.1.2. 경영진단 관련 연구 현황

- 국내 농업경영진단에 관한 연구는 일부 연구의 성과가 있을 뿐 활발하게 진행되지 못하고 있는 실정임. 여기에는 여러 가지 요인이 작용하고 있지만 가장 중요한 것은 농업경영진단에 대한 이론적 체계화가 정립되어 있지 않다는 점과 경영진단에 필요한 계수관리가 제대로 이루어지지 않고 있다는 점임.
- 1970년대 농업경영 교재에 농업경영분석 및 진단내용을 언급한 수준이었으나 1990년대 이후에는 농촌진흥청을 중심으로 농업경영진단에 관한 현장연구가 이루어져 왔음. 즉, 1990년대 농촌진흥청에서는 품목별 소득분석을 계기로 2000년대에는 품목별 표준진단표를 개발·보급하고 있음. 2000년 이후 e-농장경영관리 등 PC기반의 농장 경영분석(기술 분석, 수익성 분석, 생산성 분석, 안정성 분석, 활동성 분석, 성장성 분석 등)도 시도되었음.
  - 농업경영진단에 관한 현장연구와 웹을 이용한 전산화 시도가 진행되어 왔으나 객관적인 검증이 미흡하고, 일반농가에게 보급되지 못하고 있는 상황임.
- 유찬주(2001)의 연구에서는 양돈농가를 대상으로 물적 자료지표(사양관리), 화폐적 자료(수익과 비용)를 토대로 농업경영진단을 실시하였음. 특히 생산성 진단지표, 수익성 진단지표를 결합한 종합적 진단지표를 도출하여 실제 농가에 적용함. 또한 농장 경영기록과 경영성과와의 관계(2005), 농업경영자능력과 경영성과와의 관계(2007) 연구를 토대로 경영성과에 영향을 미치는 요인을 분석함.

- 농업경영진단이 주로 축산분야에 한정되어 있어 시설원예 등의 경종분야에 대한 적용은 없으며, 재무 및 작업관리, 농업경영능력 등 종합적인 접근방식이 부재함.
- 송주창·성방욱·홍인기(2011)의 연구에서는 경영활동의 결과로 나타나는 경영성과는 생산성, 수익성, 안정성, 지속성, 형평성, 자율성이란 6가지 지표를 이용하여 측정할 수 있다고 제시하고 있음.
  - 경영성과 지표로서 정성적 및 정량적 지표를 제시하고 있으나 이론적인 내용에 근거하여 제시하고 있어 현실 적용에는 한계가 있음.
- 최칠구 등(2011)의 연구에서는 지열히터펌프 시설원예 농가를 대상으로 투자비 및 수익성 지표를 토대로 경제성 분석을 실시하였음. 수익성 분석을 실시한 결과에서 시설원예 농가가 순수 자부담으로 지열히터펌프 시설을 도입할 경우 현재의 유가수준에서 보면 대부분 작목에서 경제성이 없는 것으로 분석됨.

그림 1-1. 국내 연구 현황



- 농업경영기술 진단에 관한 포괄적인 접근보다는 수익과 비용 측면에서 경영성과를 측정함으로써 생산과정에 따른 작업부문 속성과 경영상황, 경영능력 등 정성적인 요인을 반영하지 못하고 있음.

## 2.2. 국외 연구 현황

### 2.2.1. 에너지 관련 연구 동향

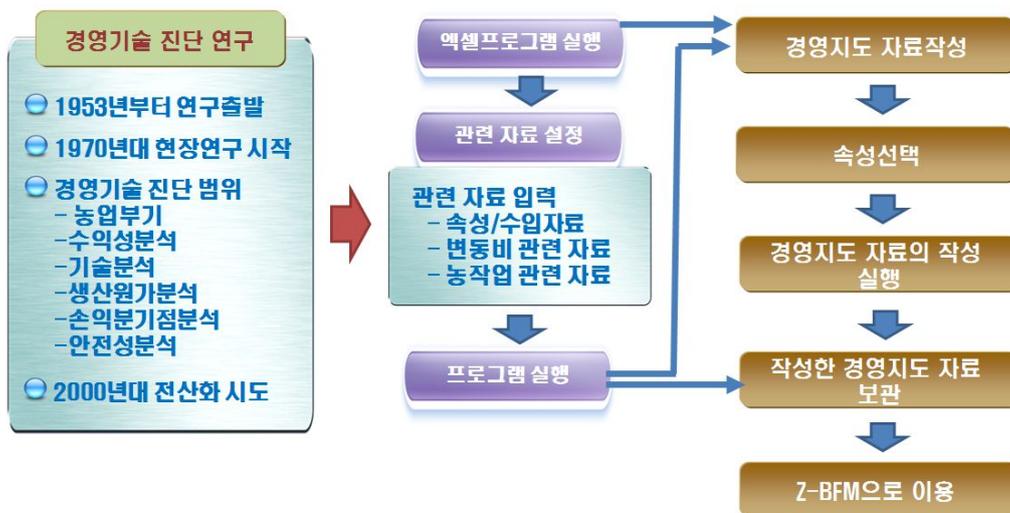
- 주요국의 연구 동향을 보면 시설원예 작물에 대해 생산비를 줄여 소득을 증대시키는 연구는 거의 없는 실정임.
- 대부분의 연구는 에너지 정책임. 미국의 경우 신재생에너지 개발 및 보급목표를 세우고 정책적으로 발전차액지원제도(FIT) 또는 신재생에너지 공급의무할당제(RFP) 제도를 도입하는 등 법과 제도 중심이며, 농산물 생산비 절감을 위한 연구는 없음.
- 일본의 경우도 농산물 생산의 경제성 확보를 위한 연구와 정책은 거의 없으며, 농촌 등 지역단위 에너지 절감을 위한 바이오매스 타운 설치 등에 연구가 집중되어 있음.

### 2.2.2. 경영진단 관련 연구 동향

- 일본의 농업경영기술 진단에 관한 연구(渡辺兵力 1953)에서 경영진단의 개념, 진단을 위한 경영관찰, 판단과 처방책 등의 내용을 언급하고 있음.
  - 경영진단은 진단목표가 생산력을 높이는 데 있으며, 이를 위해 경영의 실태를 조사·검토하여(진찰), 그 경영의 결함을 지적하고(판단), 그 개선방책을 제시(처방)하는 3단계로 구분하여 실천적 방법이라고 기술하고 있음.

- 기무라(本村直雄), 무토우(武藤和夫), 우에노(上野重義), 텐마(天間 征), 다나카(田中義英) 등 여러 학자들에 의해 경영진단에 필요한 농업부기, 회계 처리방법 및 진단지표의 설정, 기술측정 방법 등 경영진단과 관련된 연구가 진행됨.
- 일본은 과거의 수익성 분석, 기술 분석, 생산원가 분석, 손익분기점 분석 등에 한정되어 있는 경영진단 범주를 안전성 분석까지 확대시키고 있어 우리 연구에 맞도록 항목조정 및 주요 내용 변경 등을 통해 벤치마킹할 필요가 있음.
- 특히, 최근에는 Z-BFM을 이용하여 영농계획을 수립하는 프로그램을 개발하여 보급하고 있음. 이 프로그램은 경영지표를 설정하여 영농 실태에 맞는 관련 데이터를 입력하여 경영지도를 실시할 수 있도록 구성되어 있음.

그림 1-2. 국외 연구 현황



### 3. 연구범위 및 방법

#### 3.1. 연구범위

##### □ 1년차 연구

- 채소류: 화석에너지원별·보온시설별 경영개선 방안 제시
  - 우리나라 시설원에 작물별, 에너지 및 보온시설 실태
  - 지역별, 작물별, 화석에너지원별, 보온시설별 이용실태
  - 지역별, 작물별, 화석에너지원별, 보온시설별 경제성 분석
  - 에너지 절감을 위한 대체에너지 수요 분석
  - 대체에너지 및 보온시설 교체 파급 효과 및 정책방안
  - 에너지 절감 및 경영성과 제고 우수사례 발굴 및 시사점

##### □ 2년차 연구

- 화훼류, 과일류: 에너지원별, 작물별, 지역별 경영개선 방안 제시
  - 지역별, 작물별, 화석에너지원별, 보온시설별 이용실태
  - 지역별, 작물별, 화석에너지원별, 보온시설별 경제성 분석
  - 에너지 절감을 위한 대체에너지 수요 분석
  - 대체에너지 및 보온시설 교체 파급 효과 및 정책방안
  - 에너지 절감 및 경영성과 제고 우수사례 발굴 및 시사점

#### 3.2 연구방법

- 우리나라 시설원에 작물별, 에너지원별 및 보온시설 실태 분석
  - 문헌조사 및 통계자료 수집 분석: 농촌진흥청 표준소득자료 원자료 분석

- 시설원에 경영기술 진단 관련 문헌조사 및 내용 분류
  - 시설원에 및 경영진단 관련 자료수집
  - 시설원에 농가의 경영활동 순환관계 파악
  - 경영활동에 따른 주요 경영관리 세부내용(수익과 비용, 농작업) 집계 분류
  
- 지역별, 작물별, 화석에너지원별, 보온시설별 이용실태
  - 품목별 전국 시·도별 재배면적 및 주산지 선정
  - 주산지별 조사 표본 농가선정 및 경영실태 조사 실시
  
- 지역별, 작물별, 화석에너지원별, 보온시설별 경제성 분석
  - 경제성 분석 방법별 이론 검토 및 적합한 방법 선정
  - 지역별, 작물별, 화석에너지원별, 보온시설별 개별적으로 경제성 분석
  - 지역별, 작물별, 화석에너지원별, 보온시설별 결합 형태별 경제성 분석
  
- 농가설문조사 품목 및 내용
  - 1년차 조사 수(180개): 채소류 6개 품목 × 권역별 10개 × 3개 권역
  - 가온 연료별, 보온방법별, 시설형태별, 지역별 분류
    - 가온연료: 경유, 중유, 등유, 가스류, 연탄, 전기 등
    - 보온방법: 다중피복, 다겹보온, 수막시설, 예인권취식 수평커튼, 배수열 회수장치, 열회수환기장치 등
  - 시설형태: 비닐하우스, 경질판온실, 유리온실 등
  - 지역별 구분(3개 지역): 영호남권, 충청권, 경기·강원권
  
- 에너지 절감을 위한 대체에너지 수요 분석
  - 에너지원의 대체, 보온시설의 설치 및 대체에 대한 리스크 사전 분석
  - 에너지원의 대체, 보온시설의 설치 및 대체 등에 대한 수요 분석
  
- 대체에너지 및 보온시설 교체 파급효과

10

- 수요 분석 결과 이용 개별 농가의 효과 추정
- 국가 차원에서 파급효과 추정

## 제 2 장

### 국내 시설원예 산업 현황

#### 1. 우리나라 시설원예 산업<sup>1)</sup>

- 1990년대 이후 UR·FTA 등 개방화 대책의 일환으로 원예시설 현대화사업을 추진하면서 가시적인 성과를 달성
  - (지원규모) '91~'12까지 시설현대화에 1조 원 수준 지원 중
  - '91~'99: 유리온실 신축 사업 등을 통해 5,500억 원 지원
  - '09~'12: 시설원예품질개선사업 및 농어업에너지이용효율화사업을 통해 4,500억 원 지원 중임.
- 시설원예 농산물의 생산액은 '90 8,000억 원 수준에서 '10 5.3조 원으로 6배 이상, 수출은 22배 이상 증가함.
  - 시설원예 농산물 생산액: '90) 0.8조 원 → '00) 3.4 → '10) 5.3<'90 대비 6.6배>
  - 시설원예 농산물 수출액: '90) 0.1억 달러 → '05) 1.2 → '10) 2.2<'90 대비 22배>
- 과거 지원된 현대화된 시설 등을 바탕으로 농작물의 생산성과 품질 증대 및

1 보다 자세한 내용은 농림수산식품부 보도자료(2012. 7. 26.) 참고.

시설원예 농가의 규모화·전문화가 꾸준히 진행 중임.

- 생산성 증대 추이(시설토마토): '95) 4,749kg/10a → '10) 6,163kg/10a
- 규모화 추이(시설토마토): '95) 2,576m<sup>2</sup> → '10) 4,202m<sup>2</sup>

- 이러한 성장세에도 불구하고 시설원예면적은 '99 이후 5만 ha 수준에서 정체되어 있으며, 10년 이상 된 노후온실이 90%에 달하는 등 전반적인 체질 개선이 필요한 상황임.
- 정부 시설원예 산업의 중장기적 목표: 2020년까지 생산 9조 원, 수출 10억 달러 수준의 시장 형성

표 2-1. 정부 시설원예산업 계획

	2010년 현재	2020년 목표
▪ 생산액	5조 원	9조 원
▪ 수출액	2억 달러	10억 달러
▪ 생산규모	호당 평균 0.6ha	호당 평균 1ha 이상
▪ 생산방식	비닐온실/경유 중심 난방	첨단온실/신재생에너지원 냉난방

자료: 농림수산식품부 보도자료(2012. 7. 26.).

## 2. 시설채소 작물의 재배면적 변화

- 시설채소 작물의 재배면적 변화를 살펴보면, 노지면적은 지속적으로 감소 추세를 보이고 있으며, 반면 시설 채소의 경우 2000년대를 기점으로 감소하고 있으나 과거에 비해 크게 증가한 것으로 나타남.

표 2-2. 우리나라 채소작물 생산 현황

연 도	계		노 지		시 설	
	면적(ha)	생산량(ton)	면적(ha)	생산량(ton)	면적(ha)	생산량(ton)
1960	117,607	1,088,734	117,607	1,088,734	-	-
1970	258,006	2,653,253	254,279	2,513,711	3,727	139,542
1980	377,142	7,675,938	359,252	7,263,575	17,890	412,363
2000	386,391	11,281,575	295,764	8,034,140	90,627	3,247,435
2005	297,961	9,583,531	219,492	6,364,093	78,469	3,219,437
2006	292,259	9,994,244	215,897	6,785,470	76,361	3,208,774
2007	277,521	9,394,336	204,149	6,317,198	73,372	3,077,138
2008	275,486	9,934,874	201,291	6,716,433	74,195	3,218,441
2009	262,995	9,888,536	188,854	6,759,525	74,140	3,129,012
2010	245,251	8,381,479	178,870	5,640,974	66,382	2,740,505
2011	260,507	9,746,701	191,897	6,938,320	68,610	2,808,381
연평균 증감률(%)	0.02	3.2	-0.7	2.5	7.4	7.6
전년 대비 증감률(%)	6.2	16.3	7.3	23.0	3.4	2.5

주: 연평균 증감률은 1970년 대비로 계산, 전년 대비 증감률은 2011년 기준.

자료: 농림축산식품부(각 연도). “시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적.”

### 3. 시설채소 작물의 시설형태별 보급 현황

- 시설채소의 온실은 비닐하우스, 경질판 온실, 유리하우스 온실로 구분할 수 있는데 2000년 이후 유리온실이 빠르게 보급되는 것으로 나타남.

표 2-3. 시설채소 온실 현황

단위: ha

연 도	비닐하우스	경질관 온실	유리온실
1995	40,077	-	-
2000	41,236	60	184
2005	46,527	48	213
2006	48,371	76	233
2007	49,499	104	225
2008	49,990	55	252
2009	49,605	133	286
2010	48,465	98	272
2011	49,175	88	274
2000년 대비 연평균 증감률(%)	1.6	3.5	3.7

자료: 농림축산식품부(각 연도). “시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적.”

## 제 3 장

### 시설원예 농가의 에너지 이용실태 분석

#### 1. 시설원예 농가 에너지 이용실태

##### 1.1. 조사 개요

###### ○ 조사기간 및 조사 대상

조사 기간	조사 대상	위탁 조사기관
1차 조사 (2013. 7. 29. ~ 2013. 8. 30.)	경상도 시설농가 (30농가)	경상대학교
2차 조사 (2013. 7. 29. ~ 2013. 8. 30.)	강원지역 시설농가 (40농가)	강원대학교
3차 조사 (2013. 8. 1. ~ 2013. 9. 30.)	전북지역 시설농가 (150농가)	(주) 에코비즈

###### ○ 조사방법:

- 지역별 위탁설문조사: 현지 방문 피조사자 대면조사
- 제표분석, 경영성과 분석

## ○ 조사 내용:

- 시설농가 온실설치 및 시설 유지 관련 실태
- 난방 및 보온 시설 투자 현황
- 주작목 경영비 조사
- 에너지 절감시설(다중피복, 다겹보온커튼, 수막 시설 등) 이용 효과
- 유가상승 대응방안, 대체에너지 이용 효과에 대한 인식도
- 대체에너지 운영 문제점 및 이용평가

## 1.2. 시설농가 조사결과

## 1.2.1. 응답자 특성

- 설문에 참여한 농가들은 전남지역으로, 작목반(33%)과 개인(32.6)의 비중이 높았음.

표 3-1. 경영 유형 및 거주 지역

	빈도(명)	퍼센트(%)		빈도(명)	퍼센트(%)
영농조합법인	42	19.0	경남	20	9.0
농업회사법인	6	2.7	부산	10	4.5
작목반	73	33.0	강원	40	18.1
개인	72	32.6	광주	21	9.5
무응답	28	12.7	충남	42	19.0
합계	221	100.0	전북	12	5.4
			전남	68	30.8
			무응답	8	3.6
			합계	221	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 농가설문조사결과(2013. 7.).

표 3-2. 주작목 및 경영주 특성

	빈도(명)	퍼센트(%)		경영주 나이 (세)	교육 일수 (일)
시설 파프리카	20	9.0	응답수	198	156
시설 토마토	32	14.5			
시설 방울토마토	53	24.0	평균	57	18
시설 오이	41	18.6			
시설 풋고추	54	24.4	표준편차	8.41	37.34
무응답	21	9.5			
합계	221	100.0			

- 농가들의 주작목은 시설 풋고추, 시설 방울토마토, 시설 오이 순으로 나타났다. 경영주 평균 나이는 57세로 2010년부터 2012년간 평균 견학, 대학, 농업기술센터, 관련 기관 등을 모두 포함한 교육일수는 연간 18일임.

### 1.2.2. 시설 원예농가 경영실태

- 온실설치와 관련하여 외부시설 형태를 살펴보면 PET이 43.3%, 단독형 온실이 37.8%로 나타남.

표 3-3. 외부 시설 형태

구분	빈도(명)	퍼센트(%)
유리온실(양지붕형, 벨로형, 기타)	5	5.6
PC	1	1.1
PET	39	43.3
고축고온실	2	2.2
표준하우스	7	7.8
단독형 온실	34	37.8
광폭형 온실	2	2.2
합계	90	100.0

주: 무응답 131명 제외한 결과임.

- PET와 단독형 온실을 대상으로 시설설치 관련된 초기 비용 및 시설 유지비를 살펴보면 아래 표와 같음.

표 3-4. PET 시설 관련 초기설치 비용 및 시설 유지비

단위: 천 원

	초기설치비	개선시설	수리비시설	기타
외부시설 설치비	1,305	85,915	60,000	20,500
재배시설	1,433	43,690	-	-
양액제어	10,500	30,833	-	-
환경제어	-	13,000	-	-
방제	700	6,500	-	-
관수	550	3,415	-	-
운반	900	3,500	-	-

주: 2012.8.1.~2013.7.31. 적용기준.

표 3-5. 단동형 온실 관련 초기설치 비용 및 시설 유지비

단위: 천 원

	초기설치비	개선시설	수리비시설	기타
외부시설 설치비	1,094	76,050	20,000	30,000
양액제어		34,500	-	-
방제	8,117	-	-	-
관수	8,000	-	-	-
운반	1,171	-	-	-

주: 2012.8.1.~2013.7.31. 적용기준.

- 난방 및 보온시설 투자비를 에너지원별로 살펴보면, 중유보일러의 경우 연료비와 전기비가 가장 높았음. 한편 내구 연수는 경유보일러가 30년으로 가장 높았으며 석유보일러는 설치비용이 가장 낮았음.

표 3-6. 난방시설 관련 투자 및 운영비

	응답자 수	평균	표준편차
경유보일러 설치비(천 원)	125	10,365	12,322
경유보일러 내구 연수(년)	106	30	194
경유보일러 연료양(리터)	113	23,777	24,357
경유보일러 연료비(원)	128	14,281,239	16,563,034
경유보일러 전기(kw)	4	570	957
경유보일러 전기비(원)	44	845,086	2,994,386
중유보일러 설치비	11	18,527	23,907
중유보일러 내구 연수	8	7	4
중유보일러 연료양	8	45,111	44,110
중유보일러 연료비	7	37,857,429	38,903,097
중유보일러 전기량	1	6,000	-
중유보일러 전기비	1	960,000	-
석유보일러 설치비	4	5,875	2,323
석유보일러 내구 연수	2	8	4
석유보일러 연료양	5	9,840	7,023
석유보일러 연료비	3	5,100,400	7,734,590
전기보일러 설치비	14	47,143	38,813
전기보일러 내구 연수	4	8	3
전기보일러로 전기량	3	2,001,867	3,462,486
전기보일러 전기비	7	1,258	1,686

주: 2012.8.1.~2013.7.31. 기준.

- 보온시설별 투자비를 비교해보면, 시설비는 수평커튼이 가장 높았으며, 내구연수는 배기열 회수장치가, 수리비는 다접보온커튼이 가장 높은 것으로 조사됨.

표 3-7. 보온시설 투자비

	응답자 수	평균	표준편차
다중피복 시설비(천 원)	73	2,687,910	10,496,136
다중피복 설치 연도(년)	59	1967	425
다중피복 내구 연수(년)	61	3	2
다중피복 수리비(원)	14	6,107,143	6,227,046
다겹보온커튼 시설비	85	5,247,956	11,501,151
다겹보온커튼 설치 연도	75	1984	232
다겹보온커튼 내구 연수	68	6	2
다겹보온커튼 시설 수리비	6	17,500,333	40,430,706
수평커튼 시설비	33	8,916,355	17,684,102
수평커튼 설치 연도	28	1936	379
수평커튼 내구 연수	30	6	2
수평커튼 수리비	6	701,250	711,273
수막시설 시설비	18	700,444	948,126
수막시설 설치 연도	13	2,003	6
수막시설 내구 연수	9	3	2
수막시설 수리비	4	1,075,000	699,405
배기열 회수장치 시설비	9	3,502,006	4,371,410
배기열 회수장치 설치 연도	6	2,009	2
배기열 회수장치 내구 연수	2	15	7

- 다음은 주작목(풋고추, 고추, 방울토마토, 토마토, 오이, 파프리카)별로 농가들의 매출실태를 조사해 보았음.

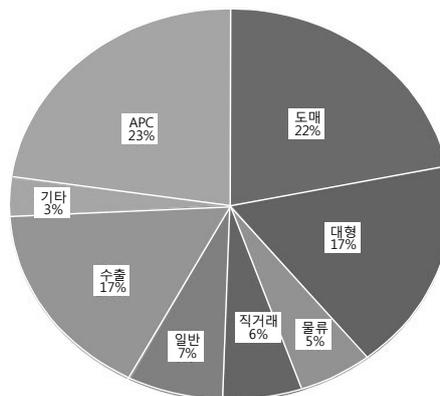
표 3-8. 주작목 매출성과

	꽃고추			고추			오이		
	응답수	평균	표준편차	응답수	평균	표준편차	응답수	평균	표준편차
재배면적	25	1,550	900	5	1,520	912	31	888	499
내수 생산량(톤)	28	16	9	6	30	25	36	44	28
내수 매출액 (천 원)	28	66,679	44,289	5	130,000	112,305	33	59,191	32,793
내수 평균 판매 단가(원/kg)	28	4,231	1,520	6	3,640	1,053	35	2,163	3,164
	토마토			파프리카			방울토마토		
	응답수	평균	표준편차	응답수	평균	표준편차	응답수	평균	표준편차
재배면적	37	2,024	1,616	18	2,417	1,093	35	1,291	629
내수 생산량(톤)	35	51	49	16	27	38	35	27	15
수출 생산량(톤)	-	-	-	14	79	45	-	-	-
내수 매출액 (천 원)	37	138,086	137,999	13	99,563	166,456	34	76,612	39,494
수출 매출액 (천 원)	-	-	-	10	192,703	195,877	-	-	-
내수 평균 판매 단가(원/kg)	32	5,067	3,510	13	3,521	1,230	30	6,366	4,271
수출 평균 판매 단가(원/kg)	-	-	-	12	3,031	859	-	-	-

주: 2012.8.1.~2013.7.31. 기준.

- 생산물의 판매처별 비중을 살펴보면 APC 23%, 도매시장 22%, 대형유통업체 17%, 수출 17%, 일반시장 7%순으로 나타남.

그림 3-1. 농산물 판매처



- 농가들의 경영 시 애로요인을 조사한 결과에 따르면, 농민들은 적합한 소득 작목의 선택문제, 판매처 확보문제, 운영 조달 문제를 지적함.

표 3-9. 농가 경영 시 애로요인

	응답자 수	평균
적합한 소득작목 선택의 어려움	215	2.7
재배기술 습득 및 활용문제	210	3.0
노동력 부족문제	213	3.0
판매처 확보 문제	211	2.7
운영 자금 조달	212	2.7
노후화된 시설의 개보수	210	3.0
냉난방비 부담 증가	213	3.0

주: 1=매우 불만족, 5=매우 만족 적용

- 한편 농민들은 유가상승 시 농가의 대응방안으로는 보온시설 교체 및 가온 시설 교체를 꼽았음.

표 3-10. 유가변동에 대한 농가 대응방안

	응답자 수	평균	100점 환산
작목전환	209	3.0	59.2
작형조절	211	3.2	64.1
가온시설 교체	210	3.9	77.8
보온시설 교체	211	4.0	80.4
지온관리	202	3.3	65.3

주: 매우중요하다고 판단=5점, 중요하지 않음=1점 적용

## 2. 시설원예 작물별 에너지원별 이용실태

- 본 절은 농촌진흥청 ‘농산물표준소득조사’ 원자료를 이용하여 주요 시설원예작물의 에너지 이용실태를 분석함.

- 분석대상 연도는 2008년부터 2012년까지이며 대상작물은 오이, 토마토 (방울토마토 및 일반토마토), 단고추(피망 및 착색단고추) 및 시설고추임.
- 시설원예에 사용되는 에너지는 주로 겨울철 가온용으로 사용되며 사용량은 해당 연도의 겨울철 기온에 따라 달라질 수 있음. 따라서 동일한 설비로 동일한 생산량과 품질을 유지하기 위해 소요되는 에너지도 매년 달라질 수 있으므로 본장의 분석은 5개년의 평균값을 주 분석대상으로 함.

### 2.1.1. 전체 작물

- 시설원예작물에 사용되는 주 에너지원은 경유로 품목에 따라 차이는 있으나 총에너지사용 금액의 80% 내외를 차지하는 것으로 나타남.
  - 다만 착색단고추의 경우 중유의 사용금액이 전체 에너지 사용금액의 28.9%를 사용하고 있어 중유도 착색단고추의 가온 에너지원으로 사용되고 있는 것을 알 수 있음.
  - 전기는 분석대상 작물 모두에서 전체에너지 사용금액의 10% 내외로 사용되며 여타 에너지원의 사용량은 미미한 수준임.
- 전체적으로 착색단고추의 에너지사용량이 여타 작목에 비해 훨씬 큰 것으로 나타나며 여타 분석대상 작물의 에너지 사용량은 소폭의 차이만 보임.

표 3-11. 주요 시설원에 작물 에너지 사용량(10a 기준)

구 분	단고추		오이	토마토		풋고추	
	착색	피망	오이	방울	일반	풋고추	
표본 수	258	98	999	454	809	489	
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	19,705	6,554	3,631	6,859	5,455	6,694
	경유	5,467	1,948	2,046	3,393	1,592	2,814
	석유	25	1	46	19	19	31
	중유	4,106	388	143	209	141	102
	휘발유	73	6	9	8	11	18
	가스	917	70	0	0	0	7
	연탄	15	-	0	12	12	96
	기타	761	0	20	142	18	14
사용 금액 (천원)	전기	852	286	169	267	227	200
		9.0%	13.1%	8.3%	8.2%	12.1%	7.0%
	경유	5,250	1,614	1,699	2,790	1,498	2,476
		55.8%	74.2%	83.3%	86.0%	79.9%	86.2%
	석유	21	1	42	5	18	35
		0.2%	0.0%	2.1%	0.1%	1.0%	1.2%
	중유	2,718	253	101	134	106	59
		28.9%	11.6%	4.9%	4.1%	5.7%	2.0%
	휘발유	71	5	11	8	11	17
		0.8%	0.2%	0.5%	0.2%	0.6%	0.6%
가스	246	16	1	0	0	8	
	2.6%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	
연탄	9	-	0	4	5	36	
	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	1.3%	
기타	249	0	16	38	10	44	
	2.6%	0.0%	0.8%	1.2%	0.5%	1.5%	
소계	9,416	2,175	2,039	3,246	1,874	2,874	

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 2.12 단고추 에너지이용실태

### 가. 연도별

- 피망 재배에 사용되는 주 에너지원은 경유, 전기 및 중유로 연도별 에너지 사용량 변화가 심함.

- 2008년 이후 경유의 사용량이 줄어드는 추이를 보임. 그러나 분석대상 표본이 매년 달라지기 때문에 발생할 수 있는 문제로 해석상의 주의를 요함. 특히, 2012년도의 경유 사용량은 기존에 포함되던 지역(진주시)의 표본이 제외되면서 사용량이 급감한 것으로 나타남.

표 3-12. 연도별 피망 에너지 사용량(10a 기준)

연 도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		20	22	21	21	14
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	6,121	5,558	8,595	10,284	79
	경유	3,027	2,316	2,009	1,637	200
	석유	-	-	-	-	4
	중유	550	500	524	238	-
	휘발유	5	3	9	8	3
	가스	341	-	-	-	-
	연탄	-	-	-	-	-
	기타	-	0	-	-	-
사용 금액 (천원)	전기	244 8.2%	333 13.3%	313 14.0%	422 18.3%	27 10.6%
	경유	2,460 82.7%	1,801 72.3%	1,522 68.2%	1,634 71.0%	221 86.4%
	석유	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	4 1.6%
	중유	185 6.2%	356 14.3%	391 17.5%	238 10.3%	- 0.0%
	휘발유	5 0.2%	2 0.1%	7 0.3%	8 0.4%	4 1.4%
	가스	79 2.7%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%
	연탄	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%
	기타	- 0.0%	0 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%
	소계	2,974	2,492	2,233	2,302	256

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 평균값을 나타냄.

○ 착색단고추의 주 에너지 원은 경유와 중유로 2008년의 경우 중유의 사용량이 경유에 비해 큰 것으로 나타나나 이후 경유의 사용량은 증가한 반면 중유의 사용량은 감소한 추이를 보임.

- 사용금액의 비중을 보면 경유의 경우 전체 에너지사용금액의 50% 정도를 사용하는 것으로 나타나나 중유의 경우 30%대에서 10%대로 감소하는 추이를 보임.

표 3-13. 연도별 착색단고추 에너지 사용량(10a 기준)

연도	2008	2009	2010	2011	2012	
표본 수	48	48	51	51	60	
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	12,931	11,597	9,969	16,915	42,258
	경유	4,995	5,842	4,703	6,209	5,563
	석유	-	134	-	-	-
	중유	5,310	4,155	5,397	3,739	2,317
	휘발유	4	2	65	3	252
	가스	1,340	688	1,271	408	896
	연탄	31	31	19	-	-
	기타	253	63	610	1,607	1,134
사용 금액 (천원)	전기	482	536	510	768	1,762
		5.7%	7.0%	5.9%	7.0%	16.1%
	경유	4,584	4,485	4,129	6,551	6,245
		54.5%	58.5%	47.7%	59.9%	56.9%
	석유	-	112	-	-	-
		0.0%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%
	중유	2,986	2,323	3,426	3,016	1,963
		35.5%	30.3%	39.6%	27.6%	17.9%
휘발유	4	3	49	3	258	
	0.0%	0.0%	0.6%	0.0%	2.4%	
가스	292	152	330	146	300	
	3.5%	2.0%	3.8%	1.3%	2.7%	
연탄	17	17	12	-	-	
	0.2%	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%	
기타	53	45	201	448	440	
	0.6%	0.6%	2.3%	4.1%	4.0%	
소계	8,418	7,671	8,656	10,931	10,968	

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 평균값을 나타냄.

## 나. 작형별

- 피망의 작형별 에너지사용량은 작형에 따라 에너지 사용이 크게 달라지나 착색단고추의 경우 그 차이가 피망에 비해 훨씬 적음.
- 피망은 축성이 여타 작형에 비해 에너지 사용량이 월등히 큰 것으로 나타남. 착색단고추는 축성과 반축성이 비슷한 수준이나 억제형은 여타 작형에 비해 훨씬 적음.
  - 전체적으로 피망에 비해 착색단고추의 에너지 사용량이 훨씬 큼.

표 3-14. 작형별 피망 에너지 사용량(10a 기준)

구분 작형		피망			착색		
		반축성	축성	억제	반축성	축성	억제
표본 수		14	80	4	81	168	9
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	157	7,999	45	19,547	20,152	12,789
	경유	99	2,367	23	7,234	4,722	3,458
	석유	-	1	-	-	38	-
	중유	-	475	-	2,458	5,003	2,182
	휘발유	5	6	5	4	111	0
	가스	-	85	-	41	1,389	-
	연탄	-	-	-	-	24	-
	기타	-	0	-	1,236	554	333
사용 금액 (천원)	전기	15 12.0%	347 13.2%	6 16.5%	579 5.9%	1,002 10.6%	509 9.8%
	경유	105 83.7%	1,958 74.2%	26 69.2%	7,279 74.2%	4,383 46.4%	3,185 61.2%
	석유	- 0.0%	1 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	32 0.3%	- 0.0%
	중유	- 0.0%	309 11.7%	- 0.0%	1,577 16.1%	3,346 35.4%	1,266 24.3%
	휘발유	5 4.3%	5 0.2%	5 14.3%	3 0.0%	108 1.1%	0 0.0%
	가스	- 0.0%	20 0.7%	- 0.0%	42 0.4%	358 3.8%	- 0.0%
	연탄	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	13 0.1%	- 0.0%
	기타	- 0.0%	0 0.0%	- 0.0%	325 3.3%	212 2.2%	240 4.6%
	소계	125	2,640	37	9,805	9,454	5,200

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

### 다. 지역별

- 단고추의 에너지 사용량은 지역별로도 상당한 차이를 보이는데 이는 지역별로 재배형태가 다르기 때문인 것으로 보임.

표 3-15. 지역별 단고추 에너지 사용량(10a 기준)

구분		착색				피망	
		강원도	경상남도	전라남도	전라북도	강원도	경상남도
표본 수		90	105	54	9	62	36
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	3,796	20,404	25,806	134,030	160	17,566
	경유	5,656	3,942	8,200	4,968	204	4,950
	석유	-	61	-	-	1	-
	중유	1,377	6,605	4,478	-	-	1,056
	휘발유	0	179	0	-	5	7
	가스	3	298	3,128	4,024	-	189
	연탄	-	38	-	-	-	-
	기타	1,586	173	656	-	0	-
사용 금액 (천원)	전기	368 4.9%	903 9.3%	1,165 9.7%	3,207 33.9%	23 9.8%	739 13.4%
	경유	5,775 76.8%	3,659 37.8%	7,490 62.1%	5,125 54.1%	202 87.5%	4,046 73.3%
	석유	- 0.0%	51 0.5%	- 0.0%	- 0.0%	1 0.4%	- 0.0%
	중유	955 12.7%	4,708 48.6%	2,239 18.6%	- 0.0%	- 0.0%	687 12.5%
	휘발유	0 0.0%	175 1.8%	0 0.0%	- 0.0%	5 2.3%	6 0.1%
	가스	4 0.1%	66 0.7%	852 7.1%	1,137 12.0%	- 0.0%	44 0.8%
	연탄	- 0.0%	21 0.2%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%
	기타	418 5.6%	95 1.0%	307 2.5%	- 0.0%	0 0.0%	- 0.0%
	소계	7,521	9,678	12,054	9,469	231	5,521

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

### 2.1.3. 오이 에너지이용실태

#### 가. 연도별

- 오이 시설재배의 에너지 사용량은 2011년과 2012년이 여타 분석대상 연도에 비해 큰 것으로 타나남. 이러한 최근의 에너지 사용량 증가는 전기와 경유의 사용량 증가로 인한 것임.

표 3-16. 연도별 오이 에너지 사용량(10a 기준)

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		192	210	192	201	204
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	2,860	2,943	3,241	4,724	4,355
	경유	2,105	1,769	1,756	2,649	1,953
	석유	0	114	-	28	81
	중유	136	134	170	146	130
	휘발유	12	10	10	7	7
	가스	1	1	0	0	0
	연탄	-	-	-	-	0
	기타	44	22	-	3	32
사용금액 (천원)	전기	127 6.4%	136 7.7%	164 9.6%	195 9.0%	223 8.8%
	경유	1,758 88.1%	1,408 79.6%	1,419 82.7%	1,808 83.9%	2,100 82.5%
	석유	0 0.0%	86 4.8%	- 0.0%	28 1.3%	90 3.5%
	중유	82 4.1%	93 5.3%	122 7.1%	111 5.2%	96 3.8%
	휘발유	15 0.7%	11 0.6%	11 0.6%	10 0.4%	9 0.3%
	가스	1 0.1%	1 0.1%	0 0.0%	1 0.0%	1 0.0%
	연탄	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	0 0.0%
	기타	11 0.5%	34 1.9%	- 0.0%	4 0.2%	28 1.1%
	소계	1,994	1,769	1,717	2,156	2,546

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 평균값을 나타냄.

## 나. 작형별

- 시설오이 재배의 작형별 에너지 사용량은 축성이 가장 크고 이후 반축성, 억제재배 순으로 나타나며 작형별 에너지 사용량의 차이가 큼.
- 축성재배의 경우 경유 이외에 중유 및 전기의 사용량도 상당함.

표 3-17. 작형별 오이 에너지 사용량(10a 기준)

작형		반축성	축성	억제
표본 수		564	200	235
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	3,762	5,645	1,603
	경유	1,653	4,750	687
	석유	71	31	0
	중유	74	497	6
	휘발유	11	11	5
	가스	0	0	1
	연탄	0	-	-
	기타	14	61	1
사용금액(천원)	전기	169 10.2%	272 5.6%	82 15.1%
	경유	1,363 81.9%	4,125 84.9%	442 81.5%
	석유	62 3.7%	35 0.7%	0 0.0%
	중유	41 2.4%	384 7.9%	5 0.8%
	휘발유	13 0.8%	13 0.3%	5 0.9%
	가스	1 0.0%	1 0.0%	1 0.2%
	연탄	0 0.0%	- 0.0%	- 0.0%
	기타	15 0.9%	26 0.5%	7 1.3%
	소계	1,663	4,857	542

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

### 다. 지역별

- 시설오이 재배의 에너지 사용량은 지역별로 상당한 차이를 보임. 이는 지역별 재배 방식(작형)이 다르기 때문인 것으로 보임. 경상북도와 전라남도의 오이 시설재배에서 에너지 사용량이 특히 많음.

표 3-18. 지역별 오이 에너지 사용량(10a 기준)

지역		강원도	경기도	경상남도	경상북도	전라남도	충청남도
표본 수		105	243	57	225	195	174
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	1,216	1,830	5,676	6,115	4,172	3,116
	경유	589	553	2,264	3,078	4,044	1,363
	석유	-	36	-	105	72	-
	중유	28	-	236	515	21	37
	휘발유	9	9	16	8	12	6
	가스	0	-	-	1	1	0
	연탄	-	-	-	-	-	0
	기타	-	9	35	37	38	2
사용금액 (천원)	전기	66 10.6%	98 15.1%	252 10.6%	287 8.9%	186 4.9%	133 11.4%
	경유	515 82.9%	478 73.5%	1,905 80.2%	2,491 77.0%	3,521 91.9%	987 84.5%
	석유	- 0.0%	32 5.0%	- 0.0%	86 2.6%	77 2.0%	- 0.0%
	중유	31 5.0%	- 0.0%	197 8.3%	348 10.8%	13 0.3%	31 2.6%
	휘발유	9 1.5%	11 1.7%	19 0.8%	8 0.3%	15 0.4%	8 0.7%
	가스	0 0.0%	0 0.0%	- 0.0%	1 0.0%	2 0.0%	1 0.0%
	연탄	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	0 0.0%
	기타	- 0.0%	31 4.7%	2 0.1%	14 0.4%	17 0.4%	9 0.8%
	소계	621	650	2,375	3,235	3,831	1,169

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 2.1.4. 토마토 에너지이용실태

### 가. 연도별

- 일반토마토 시설재배의 연도별 에너지 사용량은 2009년이 전년에 비해 크게 감소하였으나 이후 증가추이를 보임.
  - 경유의 사용금액이 전 분석대상 연도에서 80% 내외의 수준을 유지하는 것으로 나타남.

표 3-19. 연도별 일반토마토 에너지 사용량(10a 기준)

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		132	165	156	188	168
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	3,983	4,100	4,092	4,143	10,677
	경유	1,959	1,502	1,522	1,509	1,548
	석유	23	1	24	22	25
	중유	147	156	217	109	88
	휘발유	13	9	13	8	13
	가스	1	0	0	-	0
	연탄	-	11	13	30	1
	기타	-	1	10	44	31
사용금액 (천원)	전기	181	198	238	195	315
		8.9%	12.9%	14.0%	10.6%	13.8%
	경유	1,704	1,221	1,284	1,500	1,807
		84.1%	79.6%	75.2%	81.5%	79.1%
	석유	25	1	20	20	24
		1.3%	0.1%	1.2%	1.1%	1.1%
	중유	102	101	145	84	102
		5.0%	6.6%	8.5%	4.6%	4.5%
	휘발유	12	8	10	10	14
	0.6%	0.5%	0.6%	0.5%	0.6%	
가스	1	0	0	-	0	
	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
연탄	-	3	6	13	1	
	0.0%	0.2%	0.3%	0.7%	0.0%	
기타	1	0	4	18	21	
	0.0%	0.0%	0.2%	1.0%	0.9%	
소계	2,027	1,533	1,707	1,840	2,284	

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

- 방울토마토 재배의 연도별 에너지 사용량은 여타 분석대상 작물에 비해 안정적인 추이를 보임. 경유가 주 에너지원으로 사용금액 측면에서 전체의 80% 이상을 상회하며 여타 에너지원은 미미한 수준임.

표 3-20. 연도별 방울토마토 에너지 사용량(10a 기준)

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		90	90	93	94	87
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	4,267	5,916	8,528	7,580	7,951
	경유	3,126	3,162	3,472	4,151	3,006
	석유	-	1	-	-	97
	중유	145	226	32	168	493
	휘발유	10	15	6	6	4
	가스	-	-	0	-	0
	연탄	63	-	-	-	-
	기타	73	83	-	88	487
사용금액 (천원)	전기	175 5.9%	266 8.7%	270 8.2%	323 9.7%	303 8.4%
	경유	2,617 88.2%	2,547 83.6%	2,918 89.1%	2,852 85.9%	3,017 83.1%
	석유	- 0.0%	1 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	24 0.7%
	중유	95 3.2%	130 4.3%	82 2.5%	109 3.3%	263 7.2%
	휘발유	10 0.3%	13 0.4%	5 0.2%	7 0.2%	5 0.1%
	가스	- 0.0%	- 0.0%	0 0.0%	- 0.0%	0 0.0%
	연탄	20 0.7%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%
	기타	51 1.7%	92 3.0%	- 0.0%	28 0.9%	17 0.5%
	소계	2,968	3,048	3,275	3,319	3,629

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 나. 작형별

- 작형별 토마토 시설재배의 에너지 사용량은 축성이 가장 크며 이후 반축성 및 억제 순이나 억제재배의 경우 여타 작형에 비해 에너지 사용량이 현저히 낮음.

표 3-21. 작형별 일반토마토 에너지 사용량(10a 기준)

구분		일반토마토			방울토마토		
작형		반축성	축성	억제	반축성	축성	억제
표본 수		540	266	3	225	226	3
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	3,491	9,499	423	4,100	9,688	600
	경유	1,028	2,752	66	2,943	3,855	2,400
	석유	19	18	-	-	38	-
	중유	119	189	-	131	290	-
	휘발유	11	11	-	11	6	15
	가스	0	0	-	0	0	-
	연탄	17	1	-	-	25	-
	기타	1	55	-	85	202	-
사용금액 (천원)	전기	184 14.2%	316 10.3%	11 11.5%	189 7.4%	349 8.8%	30 1.5%
	경유	990 76.7%	2,545 82.7%	86 88.5%	2,183 86.0%	3,406 85.9%	1,905 97.8%
	석유	17 1.3%	20 0.7%	- 0.0%	- 0.0%	9 0.2%	- 0.0%
	중유	81 6.3%	158 5.1%	- 0.0%	113 4.5%	157 4.0%	- 0.0%
	휘발유	10 0.8%	12 0.4%	- 0.0%	10 0.4%	6 0.1%	14 0.7%
	가스	0 0.0%	1 0.0%	- 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	- 0.0%
	연탄	7 0.5%	1 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	8 0.2%	- 0.0%
	기타	2 0.1%	25 0.8%	- 0.0%	43 1.7%	32 0.8%	- 0.0%
	소계	1,291	3,078	97	2,539	3,967	1,949

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

### 다. 지역별

- 일반토마토의 지역별 에너지 사용량은 강원도와 경기도가 여타 지역에 비해 에너지 사용량이 훨씬 적음. 그러나 에너지원의 구성비 측면에서는 지역별 격차는 크지 않은 것으로 나타남.

표 3-22. 지역별 일반토마토 에너지 사용량(10a 기준)

지역	강원도	경기도	경상남도	경상북도	전라남도	충청남도	
표본 수	105	194	150	189	81	90	
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	2,206	3,276	12,136	5,430	4,047	4,128
	경유	931	375	2,069	2,453	1,658	2,320
	석유	28	29	1	25	18	4
	중유	-	-	485	0	88	383
	휘발유	4	4	19	12	9	17
	가스	0	-	-	1	-	0
	연탄	-	41	12	-	-	-
	기타	-	1	14	-	156	-
사용금액 (천원)	전기	113 11.4%	144 25.9%	402 14.7%	255 9.6%	165 8.7%	241 9.1%
	경유	832 84.0%	369 66.3%	1,908 69.8%	2,360 88.8%	1,592 83.3%	2,132 80.8%
	석유	32 3.2%	21 3.7%	2 0.1%	27 1.0%	16 0.9%	4 0.1%
	중유	- 0.0%	- 0.0%	397 14.5%	0 0.0%	55 2.9%	241 9.1%
	휘발유	5 0.5%	5 0.9%	16 0.6%	14 0.5%	10 0.5%	17 0.6%
	가스	1 0.1%	- 0.0%	- 0.0%	1 0.0%	- 0.0%	0 0.0%
	연탄	- 0.0%	18 3.2%	4 0.1%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%
	기타	7 0.7%	1 0.1%	5 0.2%	0 0.0%	72 3.8%	3 0.1%
	소계	990	556	2,733	2,657	1,912	2,638

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

- 방울토마토의 에너지 사용량은 여타 분석대상 작물 지역별로 큰 차이를 보이지 않음.

표 3-23. 지역별 방울토마토 에너지 사용량(10a 기준)

지역		경기도	경상남도	전라남도	전라북도	충청남도
표본 수		63	62	149	75	105
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	2,823	11,195	7,992	7,361	4,752
	경유	2,070	3,357	3,165	5,094	3,319
	석유	-	136	-	1	-
	중유	0	0	490	249	33
	휘발유	13	3	8	6	10
	가스	-	-	-	-	0
	연탄	-	-	38	-	-
	기타	164	-	270	159	20
사용금액 (천원)	전기	150 7.9%	330 9.4%	307 9.2%	312 8.2%	213 6.3%
	경유	1,703 90.0%	3,124 89.5%	2,727 81.6%	3,181 83.8%	3,055 90.2%
	석유	- 0.0%	34 1.0%	- 0.0%	1 0.0%	- 0.0%
	중유	0 0.0%	0 0.0%	260 7.8%	193 5.1%	74 2.2%
	휘발유	13 0.7%	3 0.1%	9 0.3%	6 0.2%	9 0.3%
	가스	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	0 0.0%
	연탄	- 0.0%	- 0.0%	12 0.4%	- 0.0%	- 0.0%
	기타	25 1.3%	- 0.0%	26 0.8%	103 2.7%	37 1.1%
	소계	1,891	3,490	3,341	3,795	3,388

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 2.1.5. 풋고추 에너지이용실태

### 가. 연도별

- 연도별 풋고추의 에너지 사용량은 2008년과 2012년이 여타 연도에 비해 에너지 사용량이 큰 것으로 나타남. 사용금액 측면에서 경유의 사용량은 80% 이상을 유지하고 있으며 여타 에너지원의 사용금액은 미미한 수준임.

표 3-24. 연도별 풋고추 에너지 사용량(10a 기준)

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		106	103	96	91	93
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	3,231	5,078	6,576	5,856	13,374
	경유	3,373	2,594	2,823	2,358	2,856
	석유	1	10	6	34	112
	중유	172	137	126	-	59
	휘발유	12	17	15	29	18
	가스	0	-	36	-	0
	연탄	182	60	105	63	62
	기타	-	0	-	45	30
사용금액 (천원)	전기	126 4.0%	204 8.2%	202 7.8%	230 9.1%	249 6.9%
	경유	2,878 90.8%	2,015 80.7%	2,216 85.4%	2,146 85.1%	3,122 87.0%
	석유	1 0.0%	8 0.3%	8 0.3%	61 2.4%	104 2.9%
	중유	91 2.9%	70 2.8%	66 2.5%	- 0.0%	58 1.6%
	휘발유	10 0.3%	16 0.6%	14 0.5%	31 1.2%	16 0.5%
	가스	0 0.0%	- 0.0%	39 1.5%	- 0.0%	0 0.0%
	연탄	46 1.5%	28 1.1%	48 1.9%	27 1.1%	31 0.9%
	기타	15 0.5%	157 6.3%	- 0.0%	28 1.1%	10 0.3%
	소계	3,168	2,498	2,593	2,524	3,590

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 평균값을 나타냄.

## 나. 작형별

- 풋고추의 작형별 에너지 사용량은 축성재배가 반축성 재배에서의 에너지 사용량의 두 배에 약간 못 미치는 수준임. 억제재배는 여타 작형에 비해 에너지 사용량이 훨씬 적음.

표 3-25. 작형별 풋고추 에너지 사용량(10a 기준)

작형		반축성	축성	억제
표본 수		148	239	102
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	3,068	11,084	1,671
	경유	2,605	4,088	130
	석유	80	12	5
	중유	55	175	-
	휘발유	18	22	8
	가스	0	15	-
	연탄	-	197	-
	기타	-	29	-
사용금액(천원)	전기	94 3.8%	327 7.7%	55 27.2%
	경유	2,187 88.3%	3,655 85.8%	134 66.0%
	석유	76 3.1%	23 0.5%	3 1.6%
	중유	23 0.9%	106 2.5%	- 0.0%
	휘발유	16 0.6%	21 0.5%	10 5.2%
	가스	0 0.0%	16 0.4%	- 0.0%
	연탄	- 0.0%	74 1.7%	- 0.0%
	기타	80 3.2%	40 0.9%	- 0.0%
	소계	2,476	4,261	203

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 다. 지역별

- 경상남도와 전라북도의 풋고추 재배에서의 에너지 사용량이 여타 지역의 에너지 사용량에 비해 큰 것으로 나타남.

표 3-26. 지역별 시설고추 에너지 사용량(10a 기준)

지역	강원도	경상남도	경상북도	전라남도	전라북도	충청남도	
표본 수	43	165	74	141	21	45	
사용량 (kW, ℓ, kg)	전기	1,860	14,219	3,319	2,390	2,349	4,787
	경유	21	4,808	993	3,006	3,600	194
	석유	-	2	73	64	23	4
	중유	-	302	0	-	-	-
	휘발유	2	29	11	7	12	42
	가스	-	21	0	0	-	-
	연탄	-	274	-	13	-	-
	기타	-	42	-	-	-	-
사용금액 (천원)	전기	57 68.9%	381 7.8%	153 9.6%	115 4.2%	73 2.2%	79 13.6%
	경유	23 28.0%	4,115 84.1%	1,357 85.1%	2,518 93.1%	3,186 96.9%	193 33.0%
	석유	- 0.0%	15 0.3%	73 4.6%	60 2.2%	16 0.5%	7 1.3%
	중유	- 0.0%	173 3.5%	0 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	2 0.3%
	휘발유	3 3.2%	26 0.5%	11 0.7%	8 0.3%	13 0.4%	39 6.6%
	가스	- 0.0%	23 0.5%	0 0.0%	0 0.0%	- 0.0%	- 0.0%
	연탄	- 0.0%	103 2.1%	- 0.0%	5 0.2%	- 0.0%	- 0.0%
	기타	- 0.0%	57 1.2%	- 0.0%	- 0.0%	- 0.0%	263 45.1%
	소계	82	4,893	1,594	2,705	3,288	583

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 제 4 장

### 시설원예 작물별 경영성과 분석

#### 1. 전체 작물 분석결과

- 분석대상 주요 시설원예작물 에너지 사용금액을 나타내는 광열동력비의 중간재비에서 차지하는 비중은 약 25%에서 40% 수준임.
  - 경영비 대비 광열동력비 비중은 10% 후반대에서 30% 수준으로 나타남.
- 품목별로 중간재 대비 광열동력비 비중이 가장 큰 작목은 풋고추로 40.4%를 기록하며 경영비 대비 광열동력비 비중이 가장 큰 작목은 착색단고추로 30.8%임.
- 생산량 kg당 광열동력비는 착색단고추가 826원으로 가장 크고 이후 풋고추 617원, 방울토마토 458원 순임.
- 조수입, 부가가치 1,000원당 광열동력비는 착색단고추가 각각 235원, 589원으로 가장 큰 것으로 나타남.

표 4-1. 주요 시설원에 작물 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

구분	단고추		오이	토마토		풋고추	
	착색	피망	오이	방울	일반	풋고추	
표본 수(개)	258	98	999	454	809	489	
생산량(A, kg)	11,404	6,292	10,959	7,085	8,512	4,658	
조수입(B)	40,005	15,959	15,503	17,807	15,290	17,024	
경영비	중간재비(C)	24,008	7,791	6,828	8,957	6,712	7,112
	광열동력비(E)	9,416	2,175	2,039	3,246	1,874	2,874
	계(D)	30,613	12,094	11,502	13,492	10,683	11,487
소득	13,492	7,400	7,921	7,487	7,715	8,771	
순수익	9,393	3,865	4,001	4,297	4,607	5,536	
부가가치(F)	15,997	8,167	8,674	8,842	8,578	9,911	
광열동력비 비중 (%)	E/C	39.2%	27.9%	29.9%	36.2%	27.9%	40.4%
	E/D	30.8%	18.0%	17.7%	24.1%	17.5%	25.0%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	826	346	186	458	220	617
	E/B	235	136	132	182	123	169
	E/F	589	266	235	367	218	290

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 2. 세부작물별 경영성과 분석결과

### 2.1. 단고추 에너지 경영성과 분석

#### 2.1.1. 연도별

- 피망의 연도별 중간재비 및 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중은 감소추이를 보임.
  - 2012년에서 이러한 비중의 급감은 표본 대상지역이 바뀜으로 인한 부분이 큰 것으로 해석상 주의를 요함.
- 이러한 추이는 단위 생산당 광열동력비에서도 비슷하게 나타남.

표 4-2. 연도별 피망 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		20	22	21	21	14
생산량(A, kg)		7,136	6,572	6,213	6,520	4,421
조수입(B)		15,515	15,979	19,944	14,051	13,446
경영비	중간재비(C)	8,651	7,570	9,279	8,587	3,488
	광열동력비(E)	2,974	2,492	2,233	2,302	256
	계(D)	13,138	11,492	13,773	13,373	7,110
소득		6,156	7,864	9,810	4,741	8,822
순수익		2,377	4,487	6,171	678	6,335
부가가치(F)		6,864	8,409	10,665	5,465	9,957
광열동력비 비중 (%)	E/C	34.4%	32.9%	24.1%	26.8%	7.3%
	E/D	22.6%	21.7%	16.2%	17.2%	3.6%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	417	379	359	353	58
	E/B	192	156	112	164	19
	E/F	433	296	209	421	26

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

- 착색단고추의 연도별 중간재비 및 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중은 2011년과 2012년에 크게 증가한 것으로 나타남.

표 4-3. 연도별 착색단고추 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		48	48	51	51	60
생산량(A, kg)		11,029	11,307	11,605	11,712	11,350
조수입(B)		35,668	37,104	40,671	43,068	42,628
경영비	중간재비(C)	22,951	22,413	22,754	25,588	25,855
	광열동력비(E)	8,418	7,671	8,656	10,931	10,968
	계(D)	29,298	28,579	29,443	32,182	32,951
소득		10,287	12,517	15,402	14,798	14,100
순수익		6,370	8,525	11,227	10,886	9,676
부가가치(F)		12,717	14,691	17,917	17,480	16,773
광열동력비 비중 (%)	E/C	36.7%	34.2%	38.0%	42.7%	42.4%
	E/D	28.7%	26.8%	29.4%	34.0%	33.3%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	763	678	746	933	966
	E/B	236	207	213	254	257
	E/F	662	522	483	625	654

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 2.1.2 작형별

- 단고추의 작형별 경영성과는 작형에 따라 크게 차이가 남. 착색단고추의 경우 반축성의 중간재비 및 경영비 대비 광열동력비 비중이 높은 반면, 피망은 축성에서 이러한 비중이 큼.
  - 단위 생산당 광열동력비도 작형에 따라 중간재비 및 경영비 대비 광열동력비 비중과 비슷한 특성을 보임.

표 4-4. 작형별 단고추 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

구분 작형	착색			피망			
	반축성	축성	억제	반축성	축성	억제	
표본 수	81	168	9	14	80	4	
생산량(A, kg)	11,011	11,747	8,544	4,458	6,664	5,278	
조수입(B)	37,856	41,246	36,194	10,821	17,046	12,205	
경영비	중간재비(C)	22,328	24,965	21,274	2,686	8,950	2,488
	광열동력비(E)	9,805	9,454	5,200	125	2,640	37
	계(D)	28,250	31,789	29,926	6,059	13,486	5,364
소득	13,079	13,840	10,691	7,147	7,375	8,782	
순수익	9,607	9,457	6,267	4,762	3,559	6,841	
부가가치(F)	15,528	16,281	14,919	8,136	8,096	9,717	
광열동력비 비중(%)	E/C	43.9%	37.9%	24.4%	4.7%	29.5%	1.5%
	E/D	34.7%	29.7%	17.4%	2.1%	19.6%	0.7%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	891	805	609	28	396	7
	E/B	259	229	144	12	155	3
	E/F	631	581	349	15	326	4

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 2.1.3 지역별

- 착색단고추의 경우 중간재비 및 경영비 대비 광열동력비 비중에서 지역별로 큰 차이를 보이지 않으나 피망의 경우 강원도가 이러한 비중이 여타 지역에 비해 현저히 낮음.

표 4-5. 지역별 단고추 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

구분		착색				피망	
		강원도	경상남도	전라남도	전라북도	강원도	경상남도
지역							
표본 수		90	105	54	9	62	36
생산량(A, kg)		9,367	12,400	12,539	13,353	4,361	9,617
조수입(B)		34,114	42,418	45,035	40,595	9,763	26,630
경영비	중간재비(C)	19,671	24,450	30,201	25,079	3,011	16,024
	광열동력비(E)	7,521	9,678	12,054	9,469	231	5,521
	계(D)	25,830	31,162	37,453	30,983	5,939	22,694
소득		12,042	15,370	12,061	14,652	5,885	10,009
순수익		8,284	11,255	7,582	9,612	3,824	3,936
부가가치(F)		14,443	17,968	14,834	15,517	6,752	10,605
광열동력비 비중(%)	E/C	38.2%	39.6%	39.9%	37.8%	7.7%	34.5%
	E/D	29.1%	31.1%	32.2%	30.6%	3.9%	24.3%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	803	781	961	709	53	574
	E/B	220	228	268	233	24	207
	E/F	521	539	813	610	34	521

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 2.3. 오이 에너지 경영성과 분석

### 2.3.1 연도별

- 오이의 연도별 중간재비 및 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중은 30%, 17% 수준에서 비교적 안정된 경향을 보임.
  - 단위 생산당 광열동력비는 2010년을 기점으로 감소하다가 증가하는 추이를 보임.

표 4-6. 연도별 오이 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		192	210	192	201	204
생산량(A, kg)		11,458	10,942	10,868	10,888	10,660
조수입(B)		13,019	14,316	16,902	15,841	17,412
경영비	중간재비(C)	6,287	6,288	6,486	7,147	7,902
	광열동력비(E)	1,994	1,769	1,717	2,156	2,546
	계(D)	10,335	10,635	11,231	12,214	13,046
소득		6,187	7,372	9,680	7,866	8,517
순수익		2,684	3,680	5,671	3,627	4,365
부가가치(F)		6,732	8,028	10,417	8,694	9,510
광열동력비비중 (%)	E/C	31.7%	28.1%	26.5%	30.2%	32.2%
	E/D	19.3%	16.6%	15.3%	17.7%	19.5%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	174	162	158	198	239
	E/B	153	124	102	136	146
	E/F	296	220	165	248	268

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

### 2.3.2 작형별

- 작형별 오이의 중간재비 및 경영비 대비 광열동력비 비중은 축성이 각각 37.8%, 25.3% 수준임. 반축성 및 억제 재배의 경우 축성에 비해 이러한 비중이 낮음.
  - 부가가치 1,000원 당 광열동력비는 축성이 354원, 반축성이 198원, 억제가 108원 수준임.

표 4-7. 작형별 오이 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

작형		반측성	측성	억제
표본 수		564	200	235
생산량(A, kg)		11,163	16,263	5,954
조수입(B)		14,524	26,577	8,427
경영비	중간재비(C)	6,123	12,860	3,387
	광열동력비(E)	1,663	4,857	542
	계(D)	10,780	19,175	6,706
소득		7,648	12,690	4,515
순수익		3,744	7,402	1,721
부가가치(F)		8,401	13,716	5,040
광열동력비비중 (%)	E/C	27.2%	37.8%	16.0%
	E/D	15.4%	25.3%	8.1%
단위 생산당 광열 동력비 (원/kg, 천원)	E/A	149	299	91
	E/B	115	183	64
	E/F	198	354	108

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

### 2.3.3 지역별

- 오이의 에너지사용에 따른 경영성과는 지역별로 상이한 것으로 나타남
  - 중간재비 및 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중은 경상남북도 및 전라도에서 특히 크며 단위 생산당 광열동력비도 이들 지역이 여타지역에 비해 큰 것으로 나타남.

표 4-8. 지역별 오이 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

지역		강원도	경기도	경상남도	경상북도	전라남도	충청남도
표본 수		105	243	57	225	195	174
생산량(A, kg)		8,994	7,977	12,307	14,014	13,253	9,344
조수입(B)		10,603	9,647	15,235	21,457	20,767	13,125
경영비	중간재비(C)	3,965	3,714	7,206	9,644	10,792	4,698
	광열동력비(E)	621	650	2,375	3,235	3,831	1,169
	계(D)	8,013	7,829	12,743	14,400	16,524	8,956
소득		6,269	5,031	7,372	11,122	8,987	7,799
순수익		2,590	1,818	2,492	7,058	4,243	4,170
부가가치(F)		6,638	5,933	8,029	11,814	9,975	8,427
광열동력비 비중 (%)	E/C	15.7%	17.5%	33.0%	33.5%	35.5%	24.9%
	E/D	7.8%	8.3%	18.6%	22.5%	23.2%	13.1%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	69	81	193	231	289	125
	E/B	59	67	156	151	184	89
	E/F	94	110	296	274	384	139

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 2.4. 토마토 에너지 경영성과 분석

### 2.4.1 연도별

- 일반토마토의 연도별 중간재비 및 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중은 2009년 크게 감소한 이후 소폭의 증가세를 지속하고 있음.
  - 단위 생산량당 광열동력비도 비슷한 추이를 보임.

표 4-9. 연도별 일반토마토 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		132	165	156	188	168
생산량(A, kg)		9,252	9,017	8,187	8,023	8,285
조수입(B)		12,918	14,020	14,936	15,270	18,754
경영비	중간재비(C)	6,023	6,316	6,441	6,598	8,025
	광열동력비(E)	2,027	1,533	1,707	1,840	2,284
	계(D)	9,265	10,124	10,245	10,679	12,759
소득		6,113	6,786	7,740	7,816	9,751
순수익		3,654	3,897	4,691	4,591	5,995
부가가치(F)		6,896	7,705	8,495	8,673	10,729
광열동력비 비중 (%)	E/C	33.7%	24.3%	26.5%	27.9%	28.5%
	E/D	21.9%	15.1%	16.7%	17.2%	17.9%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	219	170	208	229	276
	E/B	157	109	114	120	122
	E/F	294	199	201	212	213

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

- 방울토마토의 연도별 중간재비 및 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중은 각각 30% 중반 및 20% 중반대에서 안정적인 추이를 보임.  
- 단위 생산량당 광열동력비도 비교적 안정적 추이를 보임.

표 4-10. 연도별 방울토마토 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		90	90	93	94	87
생산량(A, kg)		7,851	7,386	6,718	6,794	6,689
조수입(B)		15,817	15,812	17,848	19,151	20,434
경영비	중간재비(C)	8,440	8,621	8,792	9,226	9,725
	광열동력비(E)	2,968	3,048	3,275	3,319	3,629
	계(D)	12,839	12,987	13,280	13,840	14,542
소득		5,878	5,781	7,749	8,682	9,347
순수익		2,978	2,825	4,479	5,310	5,892
부가가치(F)		7,377	7,191	9,019	9,925	10,709
광열동력비 비중 (%)	E/C	35.2%	35.4%	37.2%	36.0%	37.3%
	E/D	23.1%	23.5%	24.7%	24.0%	25.0%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	378	413	487	489	543
	E/B	188	193	183	173	178
	E/F	402	424	363	334	339

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄

## 2.4.2 작형별

- 작형별 일반토마토의 중간재비 및 경영비 대비 광열동력비 비중은 축성이 각각 37.8%, 25.7% 수준임. 반축성 및 억제 재배의 경우 축성에 비해 이러한 비중이 낮음.
  - 부가가치 1,000원당 광열동력비는 축성이 440원, 반축성이 293원, 억제가 225원 수준임.
  - 방울토마토의 경우도 축성이 비중 및 광열동력비 사용액이 가장 크고 반축성 및 억제 순의 경향을 보임.

표 4-11. 작형별 일반토마토 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

구분	방울토마토			일반토마토			
	반축성	축성	억제	반축성	축성	억제	
표본 수	225	226	3	540	266	3	
생산량(A, kg)	6,487	7,660	8,650	7,977	9,610	7,476	
조수입(B)	16,118	19,516	15,725	13,865	18,265	8,194	
경영비	중간재비(C)	7,446	10,487	7,051	5,775	8,655	3,236
	광열동력비(E)	2,539	3,967	1,949	1,291	3,078	97
	계(D)	11,558	15,438	12,010	9,499	13,139	6,055
소득	7,390	7,573	8,376	7,336	8,521	4,542	
순수익	4,561	4,041	3,715	4,366	5,126	2,139	
부가가치(F)	8,673	9,014	8,674	8,090	9,609	4,958	
광열동력비 비중 (%)	E/C	34.1%	37.8%	27.6%	22.4%	35.6%	3.0%
	E/D	22.0%	25.7%	16.2%	13.6%	23.4%	1.6%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	391	518	225	162	320	13
	E/B	158	203	124	93	169	12
	E/F	293	440	225	160	320	20

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

### 2.4.3 지역별

- 일반토마토의 중간재비 및 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중은 경상북도와 충청남도에서 특히 큰 것으로 나타남.
  - 이러한 경향은 단위 생산당 광열동력비 지출액에서도 비슷하게 나타나.

표 4-12. 지역별 일반토마토 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

지역		강원도	경기도	경상남도	경상북도	전라남도	충청남도
표본 수		105	194	150	189	81	90
생산량(A, kg)		8,459	7,118	9,142	9,107	9,270	8,599
조수입(B)		11,440	13,002	19,247	16,727	15,692	14,743
경영비	중간재비(C)	5,003	4,663	8,957	7,210	8,120	7,072
	광열동력비(E)	990	556	2,733	2,657	1,912	2,638
	계(D)	7,939	8,281	13,663	11,411	12,532	10,905
소득		5,749	7,637	8,870	8,762	6,905	6,787
순수익		3,501	4,721	5,584	5,317	3,160	3,837
부가가치(F)		6,437	8,339	10,290	9,517	7,571	7,670
광열동력비 비중 (%)	E/C	19.8%	11.9%	30.5%	36.9%	23.5%	37.3%
	E/D	12.5%	6.7%	20.0%	23.3%	15.3%	24.2%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	117	78	299	292	206	307
	E/B	87	43	142	159	122	179
	E/F	154	67	266	279	252	344

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

- 방울토마토의 중간재비 및 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중 및 생산량 단위당 광열동력비는 지역별로 큰 차이가 없음.

표 4-13. 지역별 방울토마토 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

지역		경기도	경상남도	전라남도	전라북도	충청남도
표본 수		63	62	149	75	105
생산량(A, kg)		6,078	8,277	7,020	6,937	7,183
조수입(B)		14,101	19,423	19,256	18,077	16,826
경영비	중간재비(C)	5,703	10,280	10,057	8,932	8,586
	광열동력비(E)	1,891	3,490	3,341	3,795	3,388
	계(D)	9,317	15,154	14,361	13,695	13,639
소득		7,080	7,624	8,006	7,587	6,844
순수익		4,784	4,137	4,895	4,383	3,188
부가가치(F)		8,398	9,088	9,199	9,145	8,241
광열동력비 비중 (%)	E/C	33.2%	34.0%	33.2%	42.5%	39.5%
	E/D	20.3%	23.0%	23.3%	27.7%	24.8%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	311	422	476	547	472
	E/B	134	180	173	210	201
	E/F	225	384	363	415	411

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 2.5. 풋고추 에너지 경영성과 분석

### 2.5.1 연도별

- 풋고추의 연도별 중간재비 및 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중은 각각 35%~45%, 20%~25% 범위에서 변동하는 것을 볼 수 있음.

표 4-14. 연도별 시설고추 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

연도		2008	2009	2010	2011	2012
표본 수		106	103	96	91	93
생산량(A, kg)		4,740	4,814	4,156	4,419	5,144
조수입(B)		15,772	16,593	17,036	15,734	20,176
경영비	중간재비(C)	7,210	6,299	6,395	7,009	8,744
	광열동력비(E)	3,168	2,498	2,593	2,524	3,590
	계(D)	11,159	10,618	10,823	11,617	13,385
소득		7,607	9,153	9,479	7,581	10,110
순수익		4,614	5,976	6,213	4,118	6,791
부가가치(F)		8,562	10,294	10,641	8,725	11,432
광열동력비 비중 (%)	E/C	43.9%	39.7%	40.6%	36.0%	41.1%
	E/D	28.4%	23.5%	24.0%	21.7%	26.8%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	668	519	624	571	698
	E/B	201	151	152	160	178
	E/F	370	243	244	289	314

## 2.5.2 작형별

- 작형별 풋고추의 중간재비 및 경영비 대비 광열동력비 비중은 축성이 각각 44.9%, 29.6% 수준임. 반축성 및 억제 재배의 경우 축성에 비해 이러한 비중이 낮음.
  - 부가가치 1,000원당 광열동력비는 축성이 329원, 반축성이 334원, 억제가 32원으로 반축성이 축성에 비해 소폭 큼.

표 4-15. 작형별 시설고추 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

작형		반측성	측성	억제
표본 수		148	239	102
생산량(A, kg)		3,754	6,005	2,812
조수입(B)		13,619	22,429	9,298
경영비	중간재비(C)	6,210	9,488	2,854
	광열동력비(E)	2,476	4,261	203
	계(D)	10,407	14,373	6,293
소득		6,443	11,542	5,656
순수익		3,212	8,056	3,005
부가가치(F)		7,409	12,941	6,444
광열동력비 비중 (%)	E/C	39.9%	44.9%	7.1%
	E/D	23.8%	29.6%	3.2%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	659	710	72
	E/B	182	190	22
	E/F	334	329	32

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

### 2.5.3 지역별

- 풋고추의 에너지사용에 대한 경영성과는 지역별로 상당한 차이를 보임.
  - 강원도와 충청남도에서 중간재비 및 경영비 대비 광열동력비 비중과 단위 생산당 광열동력비가 특히 작은 것을 볼 수 있음.

표 4-16. 지역별 풋고추 경영성과(10a 기준)

단위: 천원

지역		강원도	경상남도	경상북도	전라남도	전라북도	충청남도
표본 수		43	165	74	141	21	45
생산량(A, kg)		3,444	6,434	3,722	3,990	4,847	2,846
조수입(B)		9,579	24,638	12,685	16,518	12,237	7,170
경영비	중간재비(C)	3,102	10,656	4,669	6,783	7,238	2,943
	광열동력비(E)	82	4,893	1,594	2,705	3,288	583
	계(D)	6,355	15,936	8,110	11,346	9,971	6,785
소득		5,835	12,467	7,250	8,549	4,004	3,447
순수익		3,224	8,703	4,574	5,172	2,265	386
부가가치(F)		6,477	13,983	8,016	9,735	4,999	4,228
광열동력비 비중 (%)	E/C	2.7%	45.9%	34.1%	39.9%	45.4%	19.8%
	E/D	1.3%	30.7%	19.7%	23.8%	33.0%	8.6%
단위 생산당 광열동력비 (원/kg, 천원)	E/A	24	761	428	678	678	205
	E/B	9	199	126	164	269	81
	E/F	13	350	199	278	658	138

주: 분석대상 기간은 2008년에서 2012년으로 해당품목의 5년간 평균값을 나타냄.

## 제 5 장

### 냉난방용 에너지 및 보온시설 교체수요 및 과급효과 분석

#### 1. 시설원예 농가 냉난방 및 보온시설 이용실태 분석

##### 1.1. 에너지 절감시설 이용효과 분석

- 농가들이 현재 설치·운영하고 있는 에너지 절감시설들은 무엇인지 조사한 결과에 따르면, 다운보온커튼이 39.4%로 가장 많았으며, 그 다음 다중피복(28.3%), 수평커튼(17.5%) 순으로 나타남.

표 5-1. 현재 설치·운영하고 있는 에너지 절감시설

	응답자 수	퍼센트
다중피복	89	28.3
다겹보온커튼	124	39.4
수평커튼	55	17.5
수막시설	30	9.5
배기열 회수장치	14	4.4
기타	3	1
합계	315	100

주: 복수응답 결과, 29 missing cases: 194 valid cases  
 자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 에너지 절감시설을 보유하지 않는 이유로는 다중피복, 다겹보온커튼, 수평 커튼 등 설치, 유지 보수 비용문제를 꼽았음.

표 5-2. 에너지 절감시설 미보유 이유

	다중피복		다겹보온커튼	
	응답자 수	퍼센트	응답자 수	퍼센트
설치, 유지, 보수비용이 큼	91	79.1	62	74.7
장기적 영농 포기	2	1.7	1	1.2
기존 경유를 이용하는 것이 효율적임	7	6.1	2	2.4
기타	15	13.0	18	21.7
합계	115	100.0	83	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

표 5-3. 에너지 절감시설 미보유 이유

	수평커튼		수막시설	
	응답자 수	퍼센트	응답자 수	퍼센트
설치, 유지, 보수비용이 큼	89	71.2	96	57.8
작목전환으로 보유할 필요성이 없음	2	1.6	16	9.6
장기적 영농 포기	2	1.6	2	1.2
기존 경유를 이용하는 것이 효율적임	5	4.0	12	7.2
기타	27	21.6	40	24.1
합계	125	100.0	166	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

표 5-4. 에너지 절감시설 미보유 이유

	응답자 수	퍼센트
설치, 유지, 보수비용이 큼	115	66.1
작목전환으로 보유할 필요성이 없음	8	4.6
장기적 영농 포기	1	0.6
기존 경유를 이용하는 것이 효율적임	11	6.3
기타	39	22.4
합계	174	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 에너지 절감시설에 대한 사용 후 효과를 비교할 때, 수평커튼이 생산량 증가 및 난방비 절감, 품질향상 효과가 가장 높게 나타남. 반면에 배기열회수 장치의 경우 생산량과 품질향상이 기존에 비해 떨어지는 것으로 나타남.

표 5-5. 에너지 절감시설에 대한 사용 후 평가결과

	다중피복	다겹보온커튼	수평커튼	수막시설	배기열회수장치
현재	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
생산량 증가 효과	111.9	116.6	118.9	113.8	95.0
난방비 절감 효과	110.4	119.4	130.2	105.8	116.9
품질향상 효과	119.1	115.7	120.5	111.2	94.4

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 농민들이 느끼는 에너지 절감 시설의 설치비용은 전반적으로 높은 것으로 나타났으며 특히 다중피복과 다겹보온커튼, 수평커튼의 설치비용이 높은 것으로 조사됨.

표 5-6. 에너지 절감시설 설치비용 수준

	응답자 수	평균
다중피복	118	4.6
다겹보온커튼	143	4.7
수평커튼	78	4.4
수막시설	62	3.8
배기열회수장치	50	3.9

주: 1=설치비용이 매우 낮음, 5=설치비용이 매우 높음.

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 에너지 절감시설 설치, 이용에 대한 전반적인 평가에서도 설치비용 및 운영비에 대한 내용이 지적되었음.

표 5-7. 에너지 절감시설 설치, 이용에 대한 전반적인 평가

구분	5점 평가
설치비용이 비싸다	4.7
설치 유지, 보수 등 운영비가 비싸다	4.3
유류비나 전기 등 영농광열비 절감효과가 크다	3.9
작물의 수량 및 품질이 높다	3.2
AS가 신속하게 이루어지지 않는다	3.5
기타	3.3

주: 1=결코 동의하지 않음, 5=매우동의  
 자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 에너지 절감시설에 대한 향후 계획을 살펴보면 현상유지하겠다는 답변이 가장 많았음.

표 5-8. 에너지 절감시설에 대한 향후 계획

	다중피복		다겹보온커튼		수평커튼		수막시설		배기열회수장치	
	응답 자수	퍼센트								
확대	38	28.4	65	42.8	30	29.1	8	10.8	11	17.5
현상유지	93	69.4	85	55.9	71	68.9	66	89.2	50	79.4
축소	3	2.2	2	1.3	2	1.9			2	3.2
합계	134	100.0	152	100.0	103	100.0	74	100.0	63	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

## 1.2. 대체에너지 이용 효과 분석

- 설문조사에 참여한 농가들은 80% 이상이 지열히트펌프, 공기열 히트펌프, 목재 펠릿 등 대체에너지 시설을 보유하고 있지 않는 것으로 나타남.

표 5-9. 대체에너지 보유시설 유무

	응답자 수(명)	퍼센트(%)
있다	33	15.3
없다	180	83.7
과거에 보유했으나 현재 보유하고 있지 않다	2	0.9
합계	215	100.0

주: 무응답 6명 제외.

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 농민들이 대체에너지 시설을 이용하지 않는 원인을 시설별로 나누어 조사하였는데, 대체에너지 모두 유지 및 보수비용이 크기 때문에 보유하지 않는다는 의견이 많았음.

표 5-10. 대체에너지 시설을 보유하지 않는 이유

	지열히트펌프		공기열히트펌프		목재펠릿	
	응답자 수	퍼센트	응답자 수	퍼센트	응답자 수	퍼센트
유지, 보수 비용이 큼	123	72.8	90	59.2	83	53.2
장기적 영농포기	3	1.8	2	1.3	2	1.3
기존 경유를 이용하는 것이 효율적	17	10.1	17	11.2	23	14.7
경영규모 축소			2	1.3	1	0.6
기타	26	15.4	41	27.0	47	30.1
합계	169	100.0	152	100.0	156	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 일부 보유하고 있는 대체시설의 종류를 살펴보면, 공기열 히트펌프가 압도적으로 많았음.

표 5-11. 보유 중인 대체시설 종류

	응답자 수	퍼센트
지열히트펌프	4	10.8
공기열히트펌프	17	45.9
목재펠릿	7	18.9
기타	9	24.3
합계	37	100.0

주: 무응답 184명 제외.  
 자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 기존에 사용하는 경유를 기준으로 대체에너지에 대한 사용 후 효과를 평가한 결과에 따르면 생산량 증가효과와 난방비 절감효과는 있는 것으로 나타났으나 품질 향상효과는 오히려 기존 경유보다 떨어지는 것으로 조사됨.

표 5-12. 대체에너지 이용 후 효과

	응답자 수	기존 경유 이용 시	평균
생산효과	20	100	103
난방효과	25	100	109
품질효과	20	100	95

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 기존 경유 시설을 대체에너지 시설로 교체할 경우 교체비용은 지열히트펌프가 가장 높은 것으로 나타남.

표 4-13. 경유시설을 대체에너지 시설로 교체할 때 교체 비용 수준

	응답자 수	평균
지열 히트펌프	26	4.7
공기열 히트펌프	33	4.4
목재 펠릿	23	4.0

주: 1=교체비용이 매우 낮음, 5=교체비용이 매우 높음  
 자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 대체에너지 관련 시설을 설치 한 후 운영상의 문제점으로는 과거의 경우 고장이 작고, AS 등 사후관리가 미흡하다는 의견이 많았으나 최근에는 운영 및 관리가 기존 냉난방 시설보다 어렵다는 의견이 많았음.

표 5-14. 대체에너지 관련 시설의 운영상의 문제점

	과거(2012년 이전)		현재(2012년 이후)	
	응답자 수	퍼센트	응답자 수	퍼센트
운영 및 관리가 기존 냉난방 시설보다 어렵다	19	27.5	13	29.5
냉난방의 비용절감 효과를 기대하기 어렵다	11	15.9	9	20.5
생산성 및 품질 향상에 도움이 안 된다	4	5.8	2	4.5
고장이 잦고, AS 등 사후 관리시스템이 미흡하다	22	31.9	10	22.7
고령화, 노령화로 조작 및 이용이 어렵다	1	1.4	0	0.0
운영 시 비용부담이 크다	12	17.4	10	22.7
합계	69	100.0	44	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 대체에너지 이용 시설에 대해 농민들의 전반적인 인식을 살펴보면 설치비용과 유지 및 보수비용이 비싸다는 의견이 많았으며 반면에 경유를 이용했을 때보다 작물의 수량이나 품질 향상 효과에 대해서는 인색한 평가를 보임.

표 5-15. 대체에너지 시설 설치·이용에 대한 전반적인 평가

	응답자 수	평균
설치비용이 비싸다	77	4.6
설치 유지, 보수 등 운영비가 비싸다	75	4.4
유류비나 전기 등 영농광열비 절감효과가 크다	69	3.4
경유를 이용했을 때보다 작물의 수량이 많다	71	2.7
경유를 이용했을 때보다 작물의 품질이 좋다	70	2.8
AS가 신속하게 이루어지지 않는다	69	3.7
설치 시 시공 단가가 지나치게 높다	72	4.2

주: 1=동의하지 않음, 5=매우 동의함

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

- 대체에너지 시설에 대한 향후 계획을 조사한 결과 현상유지하겠다는 답변이 가장 많았으며 확대하겠다는 응답은 지열히트펌프의 경우 38%, 공기열히트펌프 25.6%, 목재펠릿 5.4%에 불과한 것으로 나타남.

표 5-16. 대체에너지 시설에 대한 향후 계획

	지열히트펌프		공기열히트펌프		목재펠릿	
	응답자 수	퍼센트	응답자 수	퍼센트	응답자 수	퍼센트
확대	32	38.1	23	25.6	4	5.4
현상유지	46	54.8	63	70.0	61	82.4
축소	6	7.1	4	4.4	9	12.2
합계	84	100.0	90	100.0	74	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 시설원예농가조사결과(2013).

## 2. 시설원예 작물별 에너지 수요요인 분석

### 2.1. 개요 및 데이터

- 본 절에서는 본장 1절과 2절에서 분석대상으로 했던 시설원예작물에 대한 에너지 요소수요함수를 추정함으로써 에너지 투입요인을 분석함.
  - 구체적으로 논의를 유류에 국한하여 분석함. 전기 및 기타 에너지를 포함할 경우 가격과 수량을 통일해야 하는 어려움이 존재
- 생산요소의 수요함수는 비용최소화 문제를 푸는 과정으로 도출되는 조건부 요소수요함수와 이윤최대화 문제를 푸는 과정으로 도출되는 이윤극대화 요소수요함수로 나누어짐.
  - 비용최소화:  $Min(wL + rK), st. y = F(L, K)$   
 → 조건부 요소수요함수:  $L = L^*(w, r, y), K = K^*(w, r, y)$
  - 이윤최대화:  $Max(P \cdot F(L, K) - wL - rK)$

- 이윤극대화 요소수요함수:  $L = L^{**}(w, r, P)$ ,  $K = K^{**}(w, r, P)$
- 본 연구의 요소수요함수의 추정은 각 요소수요함수를 단순 선형함수로 가정하여 분석하였음.
    - 이는 log-선형모형, 초월함수 등을 통하여 설명력을 높일 수 있을 것으로 판단되나 추정계수에 대한 이해를 용이하게 하기 위하여 단순 선형으로 설정
  - 아래 표는 시설채소 유류의 요소수요함수 추정에 사용한 변수들의 기초통계치를 보여줌.
    - 사용된 모든 변수는 해당 추정계수의 해석을 용이하게 하기 위해 변수변환을 하지 않았음.
    - 생산물의 수량 및 가격은 주산물의 생산량 및 kg당 가격을 사용하였으며 부산물은 고려하지 않았음. 부산물의 비중이 작기 때문에 이로 인한 편의는 크지 않을 것으로 판단됨.
    - 유류의 가격은 각 유류들의 사용량을 가중치한 가중 평균이며 수량은 사용한 유류의 단순합계임. 에너지원별 발열량 등 특성이 다소 차이가 있을 것으로 생각되나 이에 대한 고려는 하지 않았음. 석유환산톤(TOE) 등을 통하여 에너지 사용량을 통일할 필요가 있겠으나 본 분석에서는 고려되지 않음. 그러나 유류가격을 각 유류의 사용량으로 가중 평균한 값을 사용하여 해당 유류의 가격이 합리적으로 평가되도록 하였음.
    - 노임은 남성 시간당 노임을 사용하였으며 토지가격은 토지 임차료와 토지자본용역비의 합을 총경지면적으로 나눈 평당 토지 임대료를 사용
  - 유류의 요소수요함수 추정에서 자본 가격은 자료 획득의 어려움과 작물 혹은 작기 간에 변동성이 매우 작을 것으로 생각되어 분석에서 제외됨.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> 작물별 요소수요함수가 상이할 것으로 생각되나 충분한 표본 수를 확보하지 못하여

표 5-17. 에너지 요소수요함수 추정을 위한 변수들의 기초통계치

변수명	단위	N	평균값	표준편차	최소값	최대값	
주산물 수량	kg	3107	8653.7	4309.3	656.0	31683.0	
주산물 가격	원/kg	3107	2250.3	1133.9	450.0	9789.9	
유류 수량	ℓ	3107	3054.5	3987.7	0.0	88082.4	
유류 가격	원/ℓ	3107	965.2	229.8	304.5	2039.9	
노임 가격(남자기준)	원/1시간	3107	8901.1	5446.3	1875.0	289125.0	
토지 임대료	원/평	3107	599.0	598.1	100.0	8000.0	
보온덮개: 비용	천원	3107	113.1	419.4	0.0	11559.6	
지역	강원도	더미변수	3107	0.130	0.337	0.000	1.000
	경기도	더미변수	3107	0.161	0.368	0.000	1.000
	경상남도	더미변수	3107	0.185	0.388	0.000	1.000
	경상북도	더미변수	3107	0.157	0.364	0.000	1.000
	전라남도	더미변수	3107	0.200	0.400	0.000	1.000
	전라북도	더미변수	3107	0.034	0.181	0.000	1.000
	충청남도	더미변수	3107	0.133	0.340	0.000	1.000
작형	반축성	더미변수	3107	0.506	0.500	0.000	1.000
	억제	더미변수	3107	0.115	0.319	0.000	1.000
	축성	더미변수	3107	0.379	0.485	0.000	1.000
연도	2008년	더미변수	3107	0.189	0.392	0.000	1.000
	2009년	더미변수	3107	0.205	0.404	0.000	1.000
	2010년	더미변수	3107	0.196	0.397	0.000	1.000
	2011년	더미변수	3107	0.208	0.406	0.000	1.000
	2012년	더미변수	3107	0.201	0.401	0.000	1.000
작목	오이	더미변수	3107	0.322	0.467	0.000	1.000
	풋고추	더미변수	3107	0.157	0.364	0.000	1.000
	방울토마토	더미변수	3107	0.146	0.353	0.000	1.000
	일반토마토	더미변수	3107	0.260	0.439	0.000	1.000
	착색	더미변수	3107	0.083	0.276	0.000	1.000
	피망	더미변수	3107	0.032	0.175	0.000	1.000

작물별 요소수요함수를 추정하지 않고 분석대상 작물 전체의 유류 요소수요함수를 추정하였음.

## 2.2. 분석결과

- 유류 요소수요함수의 자기가격에 대한 추정계수가 조건부 요소수요함수는 -3.296, 이윤극대화 요소수요함수는 -3.472로 두 경우 모두 5% 유의수준에서 통계적으로 유의함.
  - 이는 유류가격 1원 인상 시 10a의 경지면적에 대해 유류에 대한 요소수요는 각각 3.3 ℓ, 3.5 ℓ 감소함을 의미함.
  - 평균가격 및 평균생산량 수준에서 계산된 자기가격 탄력성은 각각  $1.04(=3.296*(965.2/3054.5))$ ,  $1.10(=3.472*(965.2/3054.5))$ 로 탄력성이 1보다 크게 추정되어 자기가격에 대해 탄력적인 것으로 추정됨.
  - 노임, 및 토지가격의 추정계수가 작을 뿐만 아니라 통계적으로 유의미하지 않아 시설채소 생산에서 노동 및 토지에 대해 유류에 대한 수요는 대체 혹은 보완제적 성격을 보이지 않는 것으로 보임.
  - 보온덮개 사용액은 조건부 요소수요함수와 이윤극대화 요소수요함수 모두에서 음의 값을 보여 보온덮개 사용으로 인해 유류사용량이 줄어들게 추정되었으나 이윤극대화 요소수요함수의 경우 유의미하게 추정되지 않았음. 조건부 요소수요함수에서 보온덮개의 추정치는 -0.285로 이는 10a당 보온덮개에 대한 지출을 1,000원 증가시킬 경우 유류 사용량을 0.285 ℓ 줄일 수 있다는 것을 의미함.

표 5-18. 유류 요소수요함수 추정결과

변수명	조건부 요소수요함수		이윤극대화 요소수요함수		
	추정계수	표준오차	추정계수	표준오차	
상수항	835.04**	400.53	1213.22***	419.68	
주산물 수량	0.272***	0.018			
주산물 가격			0.519***	0.077	
유류 가격	-3.296***	0.262	-3.472***	0.270	
노임 가격(남자기준)	-0.015	0.010	-0.011	0.010	
토지 임대료	-0.007	0.090	0.184**	0.092	
보온덮개: 비용	-0.285**	0.128	-0.107	0.131	
지역	강원도				
	경기도	438.15**	210.64	46.39	216.34
	경상남도	1683.18***	212.92	1853.97***	220.19
	경상북도	1091.71***	219.21	1489.77***	224.06
	전라남도	1864.28***	210.74	2061.44***	217.90
	전라북도	2571.23***	344.34	2846.00***	354.37
	충청남도	1009.63***	219.43	1101.42***	226.13
작형	반축성	689.34***	194.94	1862.61***	186.12
	억제				
	축성	1331.81***	218.97	2763.61***	203.94
연도	2008년				
	2009년	-380.59**	165.49	-546.92***	170.83
	2010년	-45.93	167.43	-516.91***	176.97
	2011년	645.43***	169.00	213.17	178.67
	2012년	532.77***	176.82	-39.97	191.90
작물	오이	64.57	155.86	1259.12***	151.13
	풋고추	1679.76***	189.86	-229.34	221.65
	방울토마토	1353.59***	189.61	472.38**	199.63
	일반토마토				
	작색	6546.58***	225.62	6347.56***	260.21
	피망	1117.12***	335.47	83.37	346.62
관측치수	3107		3107		
$Adj-R^2$	0.481		0.449		

주: \*, \*\*, \*\*\*는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 통계적으로 유의미함을 의미함.

- 작물별로 조건부 요소수요함수의 추정치를 볼 경우 오이를 제외한 모든 품목이 일반토마토에 비해 유류수요량이 많은 것으로 추정됨. 따라서 작물에 따라 유류수요량이 상당히 다르다고 판단할 수 있음.

- 특히, 조건부 요소수요함수의 추정치에서 착색단고추는 일반토마토에 비해 10a당 유류 수요량이 6,546.58 ℓ 로 크게 추정되었으며 이윤극대화 요소수요함수에서도 비슷하게 추정됨.
  - 오이, 풋고추 및 피망은 각 요소수요함수에서 부호 혹은 통계적 유의성이 다르게 추정되어 해석상 주의를 요함.
- 연도별로는 두 요소수요함수의 추정치가 상당히 다르게 추정되었으나 전반적으로 2008년에서 2010년까지에 비해 2011년과 2012년의 수요량이 큰 것으로 나타남.
    - 연도 더미변수에 대한 추정치는 해당 연도 특성 중 설명변수에 포함되지 않은 요인으로 인한 효과를 나타내는 것으로 가온기간(겨울철)의 기온이 큰 영향을 미칠 것을 판단됨.
  - 지역별로도 유류 수요량이 상당히 차이가 나는데 강원도에 비해 여타 지역의 유류 수요량이 유의미하게 큰 것으로 추정됨.
  - 분석결과에 따르면, 시설채소의 유류 요소수요는 자기 가격에 대해 유의미하게 반응하며 반응의 정도는 큰 것으로 추정(자기가격 탄력성이 1.0 이상).
  - 여타 생산요소와 대체 및 보완재적 성격을 갖지 않음. 이는 유류가 주로 가온 목적으로 사용되며 이를 여타 생산요소들이 효과적으로 대체 혹은 보완할 수 없기 때문인 것으로 보임. 에너지원별 대체 혹은 보완관계에 대한 연구가 추가될 필요가 있음.
  - 유류 수요량은 작물 품목뿐만 아니라 작기, 작형 및 연도에 따라 크게 다른 것으로 추정됨.
  - 보온덮개의 경우 추정치의 계수가 음으로 추정되어 보온덮개 사용에 따라 유류소비를 줄일 수 있다는 것을 보임.

### 3. 시사점

- 시설농가의 에너지 절감시설 보급 및 확대를 위해서는 다음과 같은 내용이 요구됨.
- 에너지 절감시설에 대한 시공단가와 자부담 비중을 낮추어 농가들의 부담을 덜어줄 필요가 있음. 또한, 농가규모, 지역별 인구비례에 따라 정책적으로 차등지원되어야 함.
  - 현재 무분별하게 이루어지고 있는 지원 사업이 추진되고 있기 때문에 고온 작물에 우선적으로 선택과 집중이 필요
- 시설작물의 수익률은 열량이 수확을 좌우하는데, 시설작물을 장려하면서 현장에서 농가가 원하는 지원 및 혜택은 부족함. 농가 시설 개보수, 새로운 영농자재를 사용할 수 있게끔 보조가 필요함.
  - LED 전구 확대, 하우스 태양열 전기 지원, 보온 덮개와 다중 피복 보온 확대 필요
- 정부 보조 사업 때문에 농자재 비용 상승으로 농가 피해가 큼.
  - AS는 2~3년으로 정해져 있고 농가에서는 적어도 10년 이상 사용해야 현실에 맞는데, 3년 이후 노후화된 시설 보수 교체 비용이 너무 크기 때문에 부담이 됨.
- 현재 사용하고 있는 등유는 열효율적인 면에서 철저히 저하되므로 경유, 중유를 지속적으로 사용할 수 있도록 방안 마련이 필요함.

## 제 6 장

---

### 시설원에 농가의 에너지 절감방향

#### 1. 농민들 대상 에너지 절감에 대한 IPA 분석결과

- IPA(importance-performance analysis)<sup>3</sup>는 소비자의 소비성향을 중요도와 만족도를 통해 도출할 수 있는 마케팅에서 이용하는 유용한 평가기법임. IPA는 소비자의 만족도는 성취도(만족도)의 기대와 판단에 따른 함수로 표현될 수 있음. IPA 분석에서 중요도와 성취도(만족도)의 속성을 평가하고 그 결과를 2차원 도표(4분면)에 도출할 수 있음(James & Martilla 1977).

---

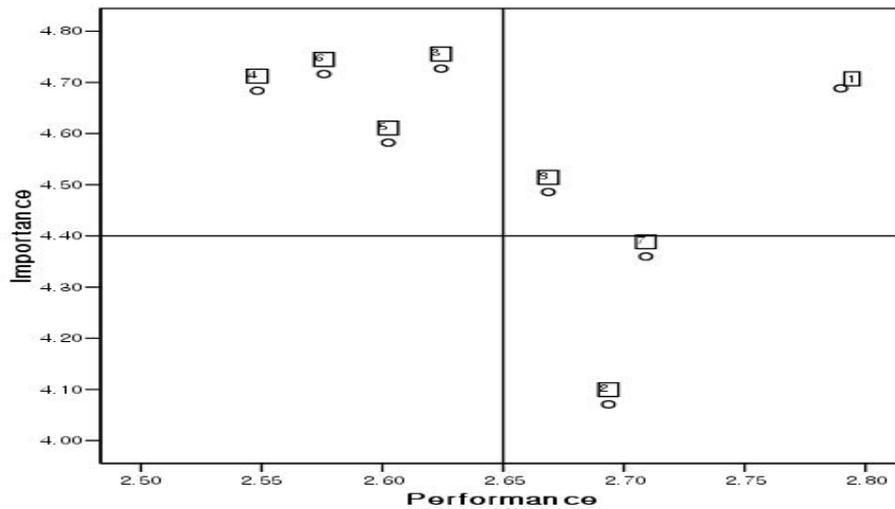
3 IPA는 상품과 서비스에 대하여 소비자가 이용 전 어떤 속성을 중요하게 여기는지 조사 후, 이용 후 성취도를 평가함으로써 각 속성에 대하여 중요도와 만족도를 동시에 비교분석하는 것임.

표 6-1. IPA 결과의 시사점

구분	특성
Keep up with the good work (1사분면)	중요도와 만족도(성취도)가 모두 높은 영역 - 서비스나 제품이 경쟁력을 가지고 있는 경우 의미, 지속적으로 잘 유지하는 전략 필요
Concentrate here (2사분면)	중요도는 높으나 만족도가 낮은 영역 - 소비자가 중요하게 생각하나 만족도가 낮아 불만인 영역
Low priority (3사분면)	중요도와 만족도가 낮은 분야 - 소비자의 중요성 인식도 낮고 만족도도 낮아 관리의 우선 순위를 낮추어도 무방
Possible overkill (4사분면)	만족도는 높으나 중요도가 낮은 영역 - 과잉 노력 지양(불필요한 과잉 관리를 제거하거나 개선 필요)

- 냉난방 및 보온시설 등 에너지 지용과 관련하여 농민들을 대상으로 IPA 분석 결과, 1사분면에 나타난 ‘시설 농가를 대상으로 대체 에너지 시설이 보급 확대되어야 하는 것’, ‘지역별 여건을 고려하여 차등적인 대체에너지 지원 정책이 필요함’에 대해서 농민들은 중요하게 생각하는 동시에 만족도가 높은 것으로 나타났음.
- 2사분면에는 ‘노후된 시설에 대한 개보수 지원’, ‘대체 에너지 설치 시 시공 단가를 낮출 수 있는 정책 및 제도 도입’, ‘대체 에너지 시설에 대한 AS가 용이하게 이루어지도록 개선’, ‘대체 에너지 이용 시 설치, 운영비 부담을 낮추도록 지원’이 나타남. 이 항목들은 농가들이 중요하게는 생각하고 있으나 현재 만족도는 낮은 것으로 나타나 적절한 관리가 시급히 요구되는 분야라고 할 수 있음.
- 4사분면은 ‘기후변화에 맞추어 농가의 작목변화가 신속히 이루어져야 함’, ‘대체 에너지 시설에 대한 정보와 교육 강화’로 나타남. 이들 분야에 대해 농민들은 상대적으로 중요도에 비해 만족도가 높게 나타났음.

그림 6-1. 농민들이 생각하는 에너지 절감방안에 대한 중요도와 만족도



## 2. 시설원예 농가의 당면과제

- 시설농가의 에너지 절감시설 보급 및 확대를 위한 당면과제는 다음과 같음.
  - 에너지 절감시설에 대한 시공단가와 자부담 비중을 낮추어 농가들의 부담을 덜어줄 필요가 있음. 또한, 농가규모, 지역별 인구비례에 따라 정책적으로 차등지원되어야 함.
  - 시설작물의 수익률은 열량이 수확을 좌우하는데, 시설작물을 장려하면서 현장에서 농가가 원하는 지원 및 혜택은 부족함. 농가 시설 개보수, 새로운 영농자재를 사용할 수 있게끔 보조 필요
  - LED 전구 확대, 하우스 태양열 전기 지원, 보온 덮개와 다중 피복 보온 확대 필요
  - 정부 보조 사업 때문에 농자재 비용 상승으로 농가 피해가 큼. 자재 가격의 거품 제거(국가 보조금이 자재 공급업체와 농협에 돌아가고 있음)

- AS는 2~3년으로 정해져 있고 농가에서는 적어도 10년 이상 사용해야 현실에 맞는데, 3년 이후 노후화된 시설 보수 교체 비용이 너무 크기 때문에 부담이 됨.
- 현재 무분별하게 이루어지고 있는 지원 사업이 추진되고 있기 때문에 고온 작물에 우선적으로 선택과 집중이 필요함.
- 현재 사용하고 있는 등유는 열효율적인 면에서 철저히 저하되므로 경유, 중유를 지속적으로 사용할 수 있도록 방안 마련이 필요함.

---

자료집 D373

주요 시설원에 작물의 냉난방 및 보온형태별 경영실태분석(1차년도)

---

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25)

인 쇄 2014. 3.

발 행 2014. 3.

발행인 최세균

발행처 한국농촌경제연구원

130-710 서울특별시 동대문구 회기로 117-3

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

인 쇄 문원사

02-739-3911~5 E-mail: [munwonsa@chol.com](mailto:munwonsa@chol.com)

---

ISBN 978-89-6013-589-5

- 본 보고서는 농촌진흥청의 어젠다사업 “주요 시설원에 작물의 냉난방 및 보온형태별 경영실태 분석(1차년도 과제번호:PJ00952)”의 지원에 의해 이루어진 것입니다.
  - 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.
-