

유가와 시설작물 재배농가 소득률 상관관계 분석*

(An Analysis of Relation Between Oil Price and
Income Ratio of Greenhouse Farming)

조현진** · 김윤식***

ABSTRACT

The purpose of this study is to take a close look at what crops sensitively react to higher oil prices by analyzing the relation between oil prices and income ratio of greenhouse farming. In order to do so, this study analyzed the relation between oil prices and income ratio of producers of greenhouse farming. In addition, this study also scrutinized in what region the same crops are most sensitively reacting to the change in oil prices. The analysis shows that the crops and the regions reacting sensitively to the changes in oil prices are generally those whose shares of energy cost in total production cost are relatively high. The income ratios of households that produces tomato, cucumber, and rose are expected to be affected by the rise in oil price.

Key words : greenhouse farming, income ratio, change in oil price

I. 서 론

시설재배는 좁은 면적에 높은 생산성을 얻을 수 있는 고효율 농업이면서, 연중 생

* 이 논문은 경상대학교 농업경제학과에 제출된 석사논문을 수정 보완한 것이다.

** 경남발전연구원 전문연구원, 경남 창원시 의창구 용지로 248, Tel : 055-299-0191, e-mail : hjcho@gndi.re.kr

*** 교신저자, 경상대학교 농업경제학과 부교수(농업생명과학연구원 책임연구원), 경남 진주시 진주대로 501, Tel : 055-772-1845, e-mail : yunshik@gnu.ac.kr

산이 가능할 뿐 아니라 고품질 농산물을 생산할 수 있어 그동안 농가의 고소득 작목으로 인식되어 왔다. 하지만 최근 국제 유가가 지속적으로 상승하면서 특히 유류 사용량이 많은 작목과 지역을 중심으로 시설작물 재배농가들의 경영 상황이 급속히 악화되고 있다. 시설작물 재배농가의 경우, 광열동력비가 경영비에서 큰 비중을 차지하고 있는데, 광열동력비 가운데에서도 유가에 대한 지출이 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 따라서 국제유가의 상승은 시설작물 재배농가의 경영비에 직접적인 영향을 주어 시설재배 농가의 소득을 하락시키는 원인이 되고 있다.

시설작물 재배농가는 작물의 가온을 위해 농업용 면세경유를 이용한다.¹⁾ 2007년 평균 660원이었던 면세 경유가격은 2012년에 1,100원 수준으로 4년 사이 거의 두 배 가까이 상승하였다. 더욱 심각한 문제는 국제유가가 단기간에 하락할 조짐이 없다는 점이다. 따라서 농업용 면세유 가격도 상당기간 높게 유지될 것으로 보인다. 당초 농업용 면세유 공급은 1986년부터 2011년 6월 말까지 한시적으로 도입된 정책이었으나, 한·미 FTA 체결에 대비한 보완대책의 하나로 2015년 말까지 시한이 연장되었다.

그 동안 유가 상승과 관련된 연구들은 많이 있었다. 하지만 대부분의 연구들은 개별 품목이 아닌 품목군과 유가와 관계를 분석하거나 단순히 유가와 경영비와의 관계만을 분석하였다. 대표적인 연구가 이용선 외(2004)이다. 이용선 외는 유가가 상승할 때, 경영비가 얼마나 상승하는지를 분석하였다. 김병률 외(2006)는 농업 투입재가격의 변동계수를 계산하여 시설작물의 경영비가 유가에 많은 영향을 받는다는 것을 보여주었다. 이러한 연구의 방향은 정은미 외(2008)에서도 그대로 발견된다. 정은미 외는 고온성 작물을 대상으로 유가 상승에 따라 어떤 작물이 가장 영향을 많이 받는가를 분석하였다. 강진구 외(2005)도 앞의 연구들과 유사한 접근방법을 취하고 있다. 강진구 외는 국제 유가 변화와 경영비 및 농업소득과의 연계고리를 분석하고, 시설원예작물이 노지작물보다 국제 유가 변화에 더 민감하게 반응한다는 것을 보여주었다. 김종호 외(2010)는 기존의 연구들과 달리, 지역별로 유가가 시설작물에 미치는 영향을 분석하였다.

하지만 이러한 연구들은 농가의 경영비나 소득이 항상 일정한 비율로 변하거나 영향을 받는 것을 가정하고 있다. 즉, 경영비나 소득에 미치는 유가의 영향을 선형적으

1) 2006년 농협에 등록되어 있는 난방기 26만여대 중 경유를 사용하는 기종이 21만대로 80%를 차지하고 있어 면세유 가운데 경유를 사용하는 것에 큰 무리가 없다(권용덕, 2008).

로 평가한다고 할 수 있다. 하지만 이러한 접근방법에서는 유가 수준에 따른 영향을 분석하기는 어렵다. 가령, 면세유 가격이 리터당 800원일 때와 1,000원일 때 농가의 반응이 달라진다. 기존 연구에서는 이러한 부분이 고려되지 않고 일정한 비율로 영향을 받는 것으로 주장하였다.

이 연구에서는 기존의 연구들이 가지고 있는 한계점을 보완하기 위해 유가와 소득률 사이의 관계를 비선형관계로 가정하고, 이를 바탕으로 유가 수준에 따라 작목의 소득률이 어떻게 변화하는지를 분석하였다.²⁾ 여기에서 제시하는 방법론을 적용하면, 유가의 변화에 따라 소득률의 변화가 상이하게 나타나 보다 현실적인 분석이 가능하다. 더욱이 이 방법을 이용하면, 유가가 상승하면서 어떤 유가 수준에서 어떤 작물 혹은 어떤 지역이 상대적으로 더 영향을 받는지를 파악할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

II. 시설재배 현황

시설재배 작목은 일반적으로 고온성 작물(참외, 장미), 중온성 작물(오이, 토마토, 국화), 저온성 작물(호박, 상추, 시금치) 등으로 구분된다. 2008~10년 사이 고·중·저온성 작목별로 전체 생산량에서 시설재배 비중이 높은 6개 작목을 선택하였다.

〈표 1〉 전체 생산량 대비 시설재배 생산량 비중, 2010

품 목	전체 생산량 (톤)	비중 (%)
참 외	207,747	98.7
호 박	302,868	52.2
오 이	306,023	89.3
토 마 토	324,806	100.0
상 추	141,259	89.9
시 금 치	87,911	56.2

자료 : 농림수산물부, 「시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적」.

2) 소득 대신 소득률을 이용한 이유는 소득만으로는 농가의 경영규모를 알기 어렵기 때문이다. 가령, 조수익이 1,000만원인 농가의 소득 200만원과 2,000만원인 농가의 소득 200만원은 분명 다르다. 따라서 경영규모에 대한 상대적인 개념으로 소득률을 적용하는 것이 적합하다고 판단되었다.

시설재배 비중이 높은 작목이라고 모두 가운을 필요로 하는 것은 아니다. 일부 작목의 경우에는 가운 없이 보온만으로도 생산이 가능하다. 이런 이유로 이 논문에서는 경영비에서 광열동력비 비중이 낮은 작목인 참외, 상추, 시금치, 백합 등의 작목은 분석대상에서 제외하였다.

〈표 2〉 경영비에서 광열동력비 비중

	참외	호박	오이	토마토	상추	시금치	국화	장미	백합
비중 (%)	4.0	21.2	34.7	32.1	5.7	2.3	26.9	44.1	5.7

주 : 백합은 1997~99년 평균, 나머지 작목은 2008~10년 평균
 자료 : 농촌진흥청, 「농산물 소득표」, 각 년도

작목별 경영비 가운데 비중이 높은 비목만을 비교해 본 결과, 5개 작목 가운데 저온성 작물인 호박을 제외한 4개 작목의 경영비에서 광열동력비 비중이 가장 높은 것으로 나타났다. 특히, 고온성 작물인 장미의 광열동력비 비중이 상대적으로 높게 나타났다.

〈표 3〉 경영비에서의 비중이 높은 비목

품 목	경영비에서 비중이 높은 비목(%)
호 박	제재료비(29.8) 광열동력비(19.7) 영농시설상각비(13.3)
오 이	광열동력비(33.3) 제재료비(19.0) 영농시설상각비(13.4)
토 마 토	광열동력비(30.6) 제재료비(25.6) 영농시설상각비(12.5)
국 화	광열동력비(21.5) 종묘비(18.2) 영농시설상각비(15.6)
장 미	광열동력비(37.3) 영농시설상각비(17.0) 종묘비(11.6)

주 : 1) 호박, 오이, 토마토는 1996~2010년 평균, 2) 국화 장미는 2003~07년 제외
 자료 : 농촌진흥청, 「농축산물 소득표」, 각 년도

시설작물의 유류사용량은 작목의 특성과 작형에 따라 차이가 있는데, 2009년 장미의 연간 유류사용량은 10,000L 이상, 오이(축성)는 5,000L 이상, 토마토(축성), 국화는 연간 3,000L 이상이였다. 호박은 하우스 내 가온시설을 하거나 그 중 피복과 수막시설을 하여 재배 가능하기 때문에 타 작물에 비해 비교적 적은 연간 1,000L 정도의 유류

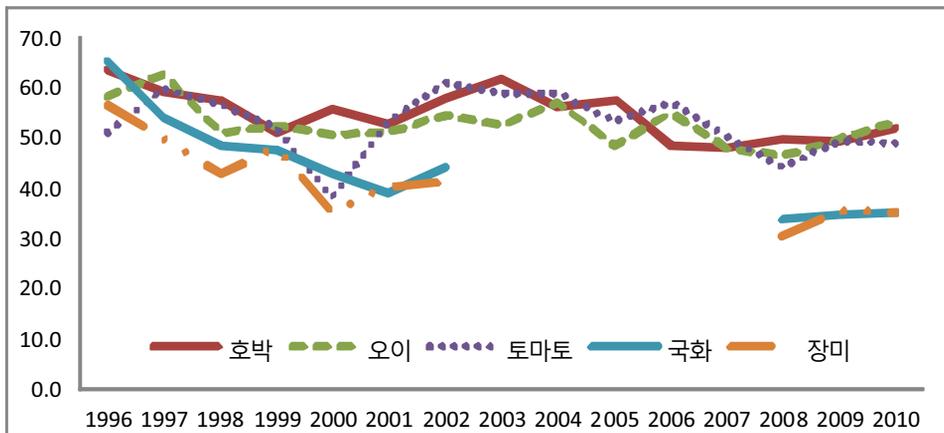
가 이용된 것으로 나타났다.

〈표 4〉 작목별 유류 사용량

연 도	호박	오이	토마토	국화	장미
2008	1,152.8	6,180.8	3,462.2	2,713.7	8,816.5
2009	1,158.6	5,440.1	2,939.7	3,780.2	10,648.8
2010	1,172.8	5,946.0	3,152.5	2,589.9	6,757.8

자료 : 농촌진흥청, 농축산물소득표, 각 년도.

각 작목별 시설작물 재배농가의 소득률은 1990년대 후반 우리나라가 외환위기를 겪으면서 경제 악화로 인해 하락세를 보였다. 그러나 2000년대 초·중반에는 소득률이 다소 증가 추세를 보이기도 했지만, 2000년대 후반 되면서 소득률은 다시 하락 추세로 돌아섰다.



자료 : 농촌진흥청, 「농축산물 소득표」, 각 년도

〈그림 1〉 시설작물 재배농가의 소득률 변화

Ⅲ. 이론적 분석

1. 이론적 접근

농가의 소득률은 소득을 조수익으로 나눈 비율로 계산된다. 그리고 소득은 조수익에서 경영비를 제외한 값으로 계산되며, 조수익은 작목의 단가와 생산량의 곱으로 결정된다. 경영비는 조수익을 획득하기 위해 외부에서 구입하여 투입한 일체의 비용을 뜻하며, 중간재비와 임차료의 합으로 이루어진다.³⁾ 단, 자가노력비, 자가토지용역비, 자본용역비는 제외된다.

$$\text{소득률}(\theta) = \frac{\text{소득}}{\text{조수익}}$$

$$\text{소득}(I) = \text{조수익}(R) - \text{경영비}(C)$$

$$\text{조수익}(R) = \text{단가}(P) \times \text{생산량}(Q)$$

시설작물 재배농가의 소득률은 보다 구체적으로 다음과 같이 적을 수 있다.

$$(1) \quad \text{소득률}(\theta) = \frac{PQ - \sum C_i}{PQ} = 1 - \frac{\sum C_i}{PQ}$$

유가와 소득률 사이의 관계를 알아보기 위해 식 (1)을 전미분하면, 다음 결과를 얻는다.

$$(2) \quad d\theta = \frac{\sum C_i}{P^2 Q} dP + \frac{\sum C_i}{P Q^2} dQ - \frac{1}{PQ} dC_1 - \frac{1}{PQ} dC_2 - \dots - \frac{1}{PQ} dC_n$$

먼저, 식 (2)에서 가격과 소득률의 관계는 다음과 같다.

3) 농촌진흥청, 「2008 농축산물소득자료집」

$$(3) \quad \frac{d\theta}{dP} = \frac{\sum C_i}{P^2 Q} > 0, \quad \frac{d^2\theta}{dP^2} = -2 \frac{\sum C_i}{P^3 Q^2} < 0$$

가격과 소득률의 관계는 1차 미분값은 0보다 크며, 2차 미분값은 0보다 작다. 즉, 가격이 상승하면 소득률이 상승하지만, 소득률이 상승하는 속도가 점점 감소하는 형태로 나타난다. 생산량과 소득률의 관계도 가격과의 관계와 유사하다.

$$(4) \quad \frac{d\theta}{dQ} = \frac{\sum C_i}{P Q^2} > 0, \quad \frac{d^2\theta}{dQ^2} = -2 \frac{\sum C_i}{P^2 Q^3} < 0$$

경영비와 소득률의 관계는 다음과 같다.

$$(5) \quad \frac{d\theta}{dC} = -\frac{1}{PQ} < 0, \quad \frac{d^2\theta}{dC^2} = 0$$

각 경영비와 소득률의 관계는 2차 미분값이 0으로 선형관계로 나타난다. 즉, 각 항목의 주요 경영비 비목인 제재료비, 영농광열비 등이 상승하면 소득률은 일정한 비율로 감소한다.

그러나 유가는 경영비 비목 가운데 광열동력비에 속하는 변수로 유가와 소득률 사이의 관계는 위의 경우와 다소 다른 형태를 가질 수 있다. 즉, 유가가 일정한 범위 내에 있을 경우에는 소득률과의 관계가 위에서처럼 선형으로 나타난다. 이는 위의 전미분 방정식에서도 확인할 수 있다. 즉, 광열동력비를 유가(w_i)와 유류 사용량(q_i)의 곱으로 나타내면, 유가와 소득률 사이의 관계는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(6) \quad d\theta = -\frac{1}{PQ} dC_i = -\frac{1}{PQ} d(w_i q_i) = -\frac{1}{PQ} (q_i dw_i + w_i dq_i)$$

농작물은 적정 온도 이하로 기온이 내려가면 생육이 크게 나빠져 상품성이 하락하기 때문에 유가가 올라간다고 하더라도 유류 사용량을 줄이는 경우는 많지 않다. 따라서 $dq_i = 0$ 인 경우가 많다. 그러면 유가와 소득률 사이의 관계는 다음과 같은 부(負)의 선형관계로 나타난다.

$$(7) \quad \frac{d\theta}{dw_i} = -\frac{q_i}{PQ} < 0, \quad \frac{d^2\theta}{dw_i^2} = 0$$

하지만 만약 유가가 지속적으로 일정 수준 이상 상승하게 되면 유가는 생산량에 직접적으로 영향을 주게 된다. 즉, 이때는 높은 유가 때문에 경영비를 감당하지 못하는 농가가 나타나면서 재배를 포기하거나 규모를 축소하는 농가들이 나타나게 된다. 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$(8) \quad d\theta = \frac{\sum C_i}{PQ^2} \cdot \frac{\partial Q}{\partial w_i} dw_i - \frac{q_i}{PQ} dw_i$$

$$\therefore \frac{d\theta}{dw_i} = \left(\frac{\sum C_i}{PQ} \cdot \frac{\partial Q}{\partial w_i} \right) - \frac{q_i}{PQ} < 0$$

$\frac{\partial Q}{\partial w_i}$ 은 유가가 상승할 때 생산이 감소하는 현상을 나타내므로 (-)값을 갖는다. 따라서 위의 식에서 괄호 속의 값은 (-)가 된다. 그러므로 위의 식 전체가 (-) 값을 갖는다. 유가만 단순히 소득률에 영향을 줄 때와 비교하면, 절대값의 크기가 더 커졌음을 알 수 있다. 이는 유가가 상승하면서 유가만 단순히 소득률에 영향을 미칠 때의 소득률 감소폭보다 더 큼을 의미한다.

이러한 유가와 소득률 사이의 비선형 관계를 분석하기 위하여 이 연구에서는 tan 함수를 이용한다. 부(負)의 tan 함수는 지속적으로 감소하는 형태를 띠며, 일정 구간에서는 선형에 가까운 모습을 가지지만 일정 구간을 벗어나면 급격히 감소하는 형태를 띤다. 또한, 수량과 가격은 식 (3)과 (4)의 결과에 따라 루트 형태를 취하는 것으로 가정하였다. 따라서 추정하고자 하는 함수는 다음과 같은 형태를 갖는다.⁴⁾

4) 위에서 설명한 유가와 소득률의 관계를 분석하기 위해 본 연구에서는 tan 함수에 적용되는 자료는 라디안 (radian)인데, 본 연구에서 사용하는 자료는 실수이므로 실수를 tan 함수에 적합하도록 전환할 필요가 있다. tan 함수는 주기가 π 이다. $-\pi/2$ 로 접근할수록 음의 무한대 값을 가지고, $\pi/2$ 로 접근할수록 양의 무한대 값을 가진다. 따라서 면세 경우의 상한과 하한을 따로 정할 필요가 있다. 예를 들어, 하한을 0, 상한을 1800으로 설정하여 회귀식을 추정하면, 먼저 상한과 하한 값을 이용하여 이들 값을 라디안 값으로 바꾸어 주어야 한다. 상한이 1800인 경우, 다음과 같은 방법으로 실수를 라디안으로 바꿀 수 있다. 먼저, 양변을 1800으로 나누고 π 를 곱해주면, $0 < \frac{x}{1800}\pi < \pi$ 가 된다. 양변에 $\pi/2$ 를 빼주면, $-\frac{\pi}{2} < \left(\frac{x}{1800}\pi - \frac{1}{2}\pi \right) < \frac{1}{2}\pi$ 가 되는데, 이렇게 범위를 설정하면 tan 함수가 정의되는 범위로 전환된다. 여기에 tan을 취해주면

$$(9) \quad \theta = \alpha_0 + \beta_1 \tan w_i + \beta_2 \sqrt{P} + \beta_3 \sqrt{Q} + \beta_3 C_1 + \dots + \beta_N C_N$$

2. 분석 자료

시설채소의 지역별 생산량, 연도별 시설채소와 노지채소의 생산량, 면적 등의 자료는 농림수산식품부에서 제공하는 “시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적”을 이용하였다. 소득률 자료는 농촌진흥청에서 매년 발표하는 “농산물 소득표”를 활용하였다. 농촌진흥청이 발표하는 농산물 소득표 가운데 시설재배 작목들은 호박, 오이, 토마토, 참외, 상추, 시금치 등의 채소와 국화, 장미, 백합 등의 화훼류가 있다. “농산물 소득표”는 도내 시·군 농업기술센터에서 이중추출법과 할당추출법을 병행하여 표본 농가를 선정⁵⁾하여 조사된 자료로 표본 조사 데이터가 작목의 지역 특성을 대표한다는 가정 하에 조사한다. 또한, 시설재배라 하더라도 도내 지역의 특성상 난방기를 사용하지 않는 지역이 있을 가능성이 있지만, 경영비에서 광열동력비 비중을 토대로 광열동력비 비중이 높은 지역은 난방기를 사용한다는 가정 하에 조사한다. 시설유형별 조사는 이루어지지 않고 있다.

Ⅲ. 분석 결과

1. 작목별 분석 결과

유가상승에 따른 각 작목별 농가의 소득률 변화 추정은 식 (9)에 각 작목별 농가의 소득률에 영향을 많이 주는 변수들을 이용하여 추정하였다. 시설채소 3개 작목 재배 농가의 경우, 종속변수는 소득률, 독립변수 x_0 은 면세경유가격, x_1 은 단가, x_2 는 생산량, x_3 은 제재료비, x_4 는 영농시설상각비로 두었다. 국화와 장미재배 농가의 경우, x_1

$-\infty < \tan\left(\frac{x}{1800}\pi - \frac{1}{2}\pi\right) < \infty$ 을 얻게 된다. 따라서 우리가 추정하고자 하는 회귀식은

소득률(θ) = $\alpha + \beta \cdot \tan\left(\frac{x}{1800}\pi - \frac{1}{2}\pi\right) + \epsilon$ 이 된다.

5) 농촌진흥청, 「2008 농축산물소득자료집」

은 단가, x_2 는 생산량, x_3 는 영농시설상각비, x_4 는 종묘비로 두고 추정하였다.

2000~10년 사이 연평균 면세경유 최고가격은 2008년에 1,025원/L이었고, 월별 면세 경유 최고가는 2008년 8월 1,284원/L이었다. 따라서 연평균 면세경유 가격은 2,000원을 최고 상한가로 정했다. 유가와 각 작목별로 소득률의 관계에 따라 상한가는 다르게 적용하였다. 가령, 장미는 최저가격과 최고가격을 (0, 1600)으로 설정하였지만, 국화는 (0, 1800)으로 설정하였다. 구체적인 유가의 범위는 여러 가지 회귀분석 후 결정계수가 해당 작물에 가장 적합한 것으로 나타난 가격의 범위를 선택하였다.

<표 5>은 앞서 제시한 회귀식에 1996~2010년까지 자료를 이용하여 시설작물 재배 농가 소득률과 각 변수들의 상관관계를 추정한 결과이다. 단, 국화와 장미는 자료를 구하지 못하여 2003~07년 자료는 불가피하게 분석에서 제외되었다. 또한, 앞에서 제시했듯이, 본 연구의 목적이 유가와 시설작물 재배농가 소득률의 상관관계를 분석하는 것이므로 유가 이외 다른 변수들은 평균값을 적용하여 분석하였다.

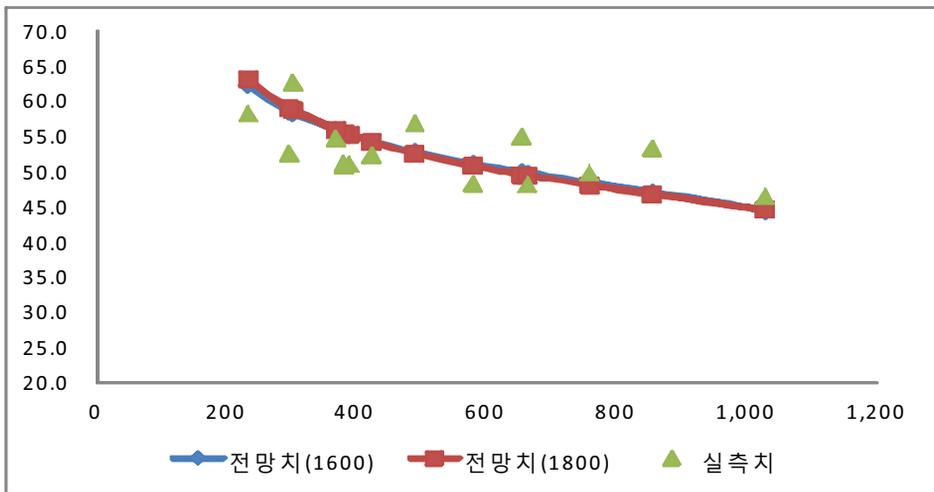
〈표 5〉 유가와 시설작물 재배농가의 소득률 상관관계 추정 결과

	호박	오이	토마토	국화	장미
지수의 범위	(0, 1800)	(0, 1600)	(0, 1800)	(0, 1800)	(0, 1600)
절편 (α)	-83.81 (-1.82)	-74.55*** (-4.31)	-55.26* (-1.92)	-196.03** (-3.99)	-87.51* (-2.25)
면세경유가격 (β_0)	-6.29** (-2.82)	-7.04*** (-5.45)	-6.75*** (-3.94)	-5.36 (-1.69)	-5.40 (-1.86)
단가 (β_1)	1.97*** (5.58)	2.78*** (8.64)	1.9966*** (8.97)	6.97* (2.65)	5.55* (2.27)
생산량 (β_2)	1.19* (2.12)	0.42*** (4.54)	0.487 (1.78)	0.73*** (5.31)	0.240** (3.38)
제재료비 (β_3)	-0.0168** (-2.78)	-0.0128*** (-5.29)	-0.00846** (-3.16)	-0.198* (-2.56)	-0.00814* (-2.65)
영농시설상각비 (β_4)	-0.0288** (-2.80)	-0.0047 (-1.56)	-0.00914* (-2.04)	-0.0143 (-1.57)	-0.0106 (-1.56)
R^2	0.8913	0.9383	0.9280	0.9884	0.9802

주 : () 안은 t-value , * , ** , ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 유의함.

분석 결과, 모든 변수의 부호가 앞에서 설명한 이론과 부합하는 것으로 나타났다. 유류비 가격을 포함해, 비용 항목들의 부호는 모두 마이너스로 나타났으며, 생산량과 단가는 모두 플러스로 나타났다.

위에서 추정한 결과를 바탕으로, 유가가 상승할 때 각 작물의 소득률이 어떻게 변화하는지를 살펴보았다. <그림 2>는 유가와 오이(축성재배) 농가의 소득률 사이의 관계를 나타낸 것이다. 이런 형태로 유가와 소득률 사이의 관계를 유도하면, 유가의 변화에 따른 소득률의 변화를 계산할 수 있다.



〈그림 2〉 유가와 오이(축성)농가 소득률 사이의 관계

위와 같은 관계를 적용하여, 유가가 일정 수준으로 상승할 때 작목별로 소득률이 어떻게 변화하는지를 계산하였다. 계산 결과, 평균 면세경유가격이 800원에서 1,000원으로 200원 상승하면, 오이(축성)농가의 소득률이 2.5%p 감소하여 가장 큰 영향을 받는 것으로 나타났고, 다음으로 토마토 재배농가의 소득률이 크게 영향을 받는 것으로 나타났다.

유가가 추가로 상승하여 1,000원에서 1,200원으로 상승할 때는 토마토 재배농가의 소득률이 가장 크게 감소하는 것으로 나타나, 토마토 농가들이 이 가격 범위의 유가 수준에서 크게 영향을 받는 것으로 나타났다. 유가가 추가로 1,200원에서 1,400원까지 상승하면, 오이, 토마토 재배농가의 소득률이 급속하게 악화되는 것으로 나타났다. 특히, 이 구간대의 유가에서 소득률 감소폭이 급격하게 증가하는 것으로 나타났다. 이는

이들 작목의 경우, 유가가 1,200원을 넘어서면, 소득 측면에서 매우 취약해질 수 있음을 의미한다. 반면, 호박이나 국화 등의 작목은 다른 작목에 비해 유가 상승에 상대적으로 덜 민감한 것으로 나타났다. 전반적으로 광열동력비 비중이 높고 유류사용량이 많은 중·고온성 작물인 오이, 토마토 등이 유가 상승에 민감하게 반응했다. 화훼류 가운데에서는 장미가 국화보다 광열동력비 비중과 유류 사용량이 많아 유가 상승에 상대적으로 더 민감하게 반응했다.

〈표 6〉 유가 범위에 따른 작목별 소득률 변화

	800~1,000원	1,000~1,200원	1,200~1,400원
호 박	-2.0%p	-2.0%p	-2.4%p
오 이	-2.5%p	-2.5%p	-4.4%p
토 마 토	-2.4%p	-2.7%p	-4.2%p
국 화	-1.8%p	-1.8%p	-2.3%p
장 미	-1.9%p	-2.1%p	-3.3%p

2. 동일 작목의 지역별 분석 결과

원예작물은 동일 작목이더라도 지리적 환경과 작물의 특성에 따라 생산 환경이 다르다. 따라서 유가에 대한 반응도 지역에 따라 다르게 나타난다. 유가와 시설작물 재배농가 소득률의 관계를 분석하기에 앞서, 각 작목마다 시설재배 평균 생산량 비중을 계산하여 주요 생산지역을 선정하고, 생산지역별로 경영비 비중이 높은 비목을 살펴 보았다. 호박은 전남만 광열동력비 비중이 높았다. 오이는 경북과 전남, 토마토는 경북, 국화는 부산과 경기, 장미는 세 지역 모두 광열동력비 비중이 높았다. 작목별 주요 생산지역의 경영비에서 광열동력비가 차지하는 비중은 대부분 높은 편이었다. 그러나 호박에서 충남과 경남, 오이에서 경기, 토마토에서 전남은 광열동력비 비중이 비교적 낮은 것으로 나타났다.

〈표 7〉 시설재배 작물의 주산지별 경영비 비목의 구성

	호박		오이		토마토		국화		장미	
	지역	비중	지역	비중	지역	비중	지역	비중	지역	비중
광열동력비 비중(%) (08~10년)	전남	38.6	경북	31.0	충남	32.3	경남	31.7	경기	54.0
	충남	6.3	경기	12.8	경북	31.8	부산	39.8	전남	42.6
	경남	6.8	전남	37.6	전남	18.1	경기	26.2	충남	43.8

자료 : 농촌진흥청, 「농축산물 소득표」, 각 년도.

앞에서의 분석 방법을 그대로 적용하여, 동일 작목에 대하여 지역별로 유가 변화에 반응이 다르게 나타나는지를 분석하였다(구체적인 분석 결과는 부록 참조). <표 8>은 동일 작목에 대하여 지역별로 유가 변화와 농가 소득률과의 상관관계를 분석한 결과이다. 면세 경유 가격이 800원에서 1,000원으로 상승할 때, 호박의 경우에는 전남지역이 가장 큰 영향을 받는 것으로 나타났고, 장미의 경우에는 충남지역 농가가 유가 상승에 취약한 것으로 나타났다. 특히, 장미는 다른 작목에 비해 전반적으로 대부분의 재배지역에서 유가 상승에 취약한 것으로 나타나, 다른 작목보다 유가 상승에 민감하게 반응하는 것으로 분석되었다.

800~1,000원대의 가격 구간에서 상대적으로 안정세를 보인 오이, 토마토, 국화 등의 작목도 지역별로는 반응정도가 상이한 것으로 나타났다. 오이는 경북과 전남지역 농가가 유가 변화에 민감하게 반응하는 반면, 경기지역 농가들은 상대적으로 영향을 덜 받는 것으로 나타났다. 토마토는 경북지역 농가들이 다른 지역에 비해 유가 상승에 민감하게 반응하는 것으로 분석되었다. 국화는 부산과 경남지역의 유가 상승에 대한 반응 정도가 유사하게 나타났으며, 경기지역은 상대적으로 덜 취약한 것으로 나타났다.

유가가 800원대부터 지속적으로 1,400원 수준까지 상승할 경우, 전남지역 호박 시설재배농가와 충남지역의 장미 재배농가의 소득률이 큰 폭으로 하락할 것으로 전망되어, 유가 상승에 가장 취약한 품목과 지역인 것으로 나타났다. 반면, 경기지역의 오이와 국화 재배농가는 유가가 1,400원까지 상승하더라도 소득률 감소폭이 그렇게 크지 않은 것으로 나타났다.

유가 상승에 대한 작목별·지역별 차이는 재배 유형에 따른 차이점으로 보인다. 동계에 시설재배를 할 경우, 난방을 위해 유류 사용량이 늘어날 수밖에 없는데, 이것이 유가 변화에 민감하게 반응하도록 한 요인이 되고 있다. 예를 들어, 국화는 부산이나

경남지역 농가가 경기지역 농가보다 유가 상승에 상대적으로 더 민감한 것으로 나타났다는데, 이는 동계에 해당 작목을 재배하는가의 여부에 따른 결과로 보인다. 부산과 경남지역은 동계에도 재배를 많이 하지만, 경기지역은 상대적으로 동계 재배물량이 적다. 이러한 재배 유형의 차이가 유가 변화에 대한 민감성으로 나타난다고 할 수 있다.

〈표 8〉 유가 변화에 따른 작목별·지역별 소득률 변화 추정 결과

유가 상승 범위		800~1000원	1,000~1,200원	1,200~1,400원
호 박	전남	-6.1%p	-7.0%p	-10.7%p
	경남	-1.9%p	-1.9%p	-2.3%p
	충남	-1.4%p	-1.4%p	-1.9%p
오 이	경기	-0.4%p	-0.4%p	-0.6%p
	경북	-3.3%p	-3.8%p	-5.8%p
	전남	-3.3%p	-3.7%p	-5.7%p
토마토	경북	-3.3%p	-3.7%p	-5.7%p
	전남	-1.1%p	-1.1%p	-1.3%p
	충남	-1.5%p	-1.7%p	-2.7%p
국 화	경남	-2.3%p	-2.6%p	-4.0%p
	부산	-2.5%p	-2.9%p	-4.4%p
	경기	-0.8%p	-0.8%p	-1.0%p
장 미	경기	-5.0%p	-5.7%p	-8.8%p
	전남	-3.1%p	-3.1%p	-3.8%p
	충남	-5.8%p	-6.6%p	-10.1%p

주 : 1) 오이 : 경기(반축성), 경북(축성), 전남(축성)
 2) 토마토 : 경북(축성), 전남(반축성), 충남(반축성)

IV. 결 론

최근 국제 유가가 지속적으로 상승하면서 시설재배 농가의 경영 악화가 큰 문제로

대두되고 있다. 시설작물 재배농가의 경우, 경영비에서 가장 큰 비중을 차지하는 비목이 광열동력비이고, 광열동력비는 유가에 대한 지출이 대부분이다. 따라서 유가의 상승은 곧바로 시설재배 농가의 소득을 악화로 이어진다. 이에 본 연구는 농촌진흥청의 농산물 소득표 자료를 이용하여 유가와 시설작물 재배농가 소득률의 상관관계를 분석하였다. 이를 통해 본 연구에서는 유가가 상승할 때 어떤 작목이 가장 크게 영향을 받는지를 분석하였다. 또한, 동일한 작목이라고 하더라도 지역마다 작형이 다르다는 점을 고려하여 지역별로도 소득률과 유가 사이의 관계를 분석하였다.

분석 결과, 지역과 관계없이 대부분의 시설재배 작목들은 국제 유가가 상승하면 소득률이 급격히 하락하는 것으로 나타났다. 다만, 동일한 유가 수준이라고 하더라도 소득률의 변화는 작목마다 차이가 있었고, 동일 작목이라고 하더라도 지역마다 다르게 나타났다.

면세 경유 가격이 800원에서 1,000원으로 200원 상승 할 때, 호박 재배농가의 소득률은 2.0%p, 오이(축성)는 2.5%p, 토마토(축성)는 2.4%p, 국화는 1.8%p, 장미는 1.9%p 하락하는 것으로 나타났다. 또한, 유가 범위를 다르게 설정하여 소득률 변화를 분석했을 때, 오이가 가장 민감하게 반응하는 것으로 나타났으며, 화훼 가운데에서는 1,200원에서 1,400원으로 상승할 때도 장미가 국화보다 더 민감하게 반응하는 것으로 나타났다.

지역별로 소득률과 유가 사이의 관계를 분석한 결과, 유가(면세경유)가 800원에서 1,000원으로 상승할 때, 호박의 경우 전남지역 재배농가의 소득률이 6.1%p, 오이는 경북(축성)이 3.3%p, 토마토는 경북(축성)이 3.3%p 하락하여 가장 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 화훼 가운데에서는 국화의 경우에는 부산이 2.5%p, 장미의 경우에는 충남이 5.8%p 하락하는 것으로 분석되어 다른 지역보다 상대적으로 유가 변화에 민감하게 반응하는 것으로 나타났다.

2012년 현재 면세유 경유가격이 1,000~1,200원 수준임을 고려하면, 대부분의 시설재배 농가의 소득률이 적게는 4%p, 많게는 5%p 이상 감소했을 것으로 예상된다. 또한, 지역별로는 전남지역의 시설호박 재배농가와 충남지역의 장미 재배농가가 상당한 영향을 받았을 것으로 예상된다.

앞으로도 국제 유가는 하락할 가능성보다 높은 수준에서 유지될 가능성이 더 높은 것으로 전문가들은 예상하고 있다. 따라서 우리나라 시설재배 농가들의 소득률도 지속적으로 하락할 가능성이 높아, 시설재배 농가의 경영이 크게 악화될 것으로 예상된다.

다. 따라서 다양한 지원책이 없다면, 우리나라 시설재배산업은 크게 위축될 것으로 전망된다.

현재 시설재배농가들이 겪고 있는 경영상의 어려움을 해소하기 위해서는 농가의 경영비 부담, 특히 광열동력비 부담을 줄여줄 필요가 있다. 가장 우선적으로 고려해볼 수 있는 지원책은 면세유 공급정책이다. 만약 면세유가 공급되지 않고 시중가인 2,000원 수준으로 공급된다면, 우리나라 시설재배 산업은 이미 사라졌을 수도 있다. 분석 결과를 보면, 유가가 1,200원을 넘어서면 모든 작목과 지역에서 소득률이 급격하게 하락하는 것으로 나타난다. 이러한 결과는 농가에 보급되는 면세유 가격이 가능한 한 1,200원을 넘지 않아야 함을 의미한다. 이를 위해 한시적으로 운영되고 있는 면세유 공급정책을 영구적인 정책으로 전환하는 방안도 고려할 필요가 있다.

만약 면세유 가격이 이 수준을 넘어서면, 면세유 공급정책만으로는 부족하고, 정부나 지자체의 추가적인 보조정책도 필요할 것이다. 시설작물 재배농가는 에너지 비용을 절감할 수 있는 대체에너지 사용을 확대하고, 에너지 효율이 높은 난방기구를 사용하는 등의 방안을 모색하는 것 외에도 정부와 지자체의 재정적인 지원도 필요할 것으로 보인다. 또한, 유가 상승에 민감하게 반응하는 작목 및 지역을 선정하여 유가 상승 시에 면세유 공급에 우선순위를 두는 방안도 고려해볼 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 강진구·최칠구, 「국제유가 상승이 농업에 미치는 영향과 대책」, 농촌진흥청, 2005.
권용덕, 「국제유가 상승이 경남농업에 미치는 영향」, 경남발전연구원, 2008.
농림수산식품부, 「화훼재배현황」, 각 년도.
농림수산식품부, 「시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적」, 각 년도.
농촌진흥청, 「농축산물 소득표」, 각 년도.
김병률·김배성·조영수·이용호, 「유가상승과 환율하락이 농업에 미치는 영향」, 한국농촌경제연구원, 2006.
김윤식, “경남지역 국화농가의 소득률 분석”, 「농업생명과학연구」, 44(5): 137-146, 2010.

김종호 · 정운필 · 노성훈 · 이종인, “유가상승이 시설원예에 미치는 영향”, 한국국제농업개발학회, 2010.

에너지경제연구원, 「2010 유가전망」, 각 년도.

이병일, 「시설원예학」, 향문사, 1993.

이용선 · 김배성 · 정학균, 「국제유가 상승이 농업에 미치는 영향」, 한국농촌경제연구원, 2004.

정은미 · 정학균 · 김수림 · 윤선희, 「유가상승이 시설채소 농가에 미치는 영향」, 한국농촌경제연구원, 2008.

〈부 록〉

부표 1. 시설 호박 재배농가의 지역별 추정 결과

	호 박		
	전 남	충 남	경 남
가격 범위	(0, 1800)	(0, 2000)	(0, 2000)
절편 (α)	-126.3896* (-2.49)	-1.040295 (-0.04)	-53.84569 (-0.70)
면세경유가격 (β_0)	-17.40587** (-3.33)	-4.260682 (-1.46)	-5.711984 (-1.07)
단가 (β_1)	1.865189** (3.88)	1.352313** (3.43)	1.103421 (1.34)
생산량 (β_2)	1.088048** (2.92)	0.3810575 (1.35)	1.058957 (1.23)
영농시설상각비 (β_3)	-0.0060865 (-1.80)	0.0086002 (0.57)	-0.0405791 (-1.23)
제재료비 (β_4)	-0.0065576** (-3.36)	-0.0153506 (-1.80)	
R^2	0.9235	0.8186	0.3513

주 : () 안은 t-value, * , ** , ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 유의함.

부표 2. 시설 오이 재배농가의 지역별 추정 결과

	오 이		
	경 기(반축성)	경 북(축성)	전 남(축성)
지수의 범위	(0, 1800)	(0, 1800)	(0, 1600)
절편 (α)	-53.0237 (-1.07)	-139.7073** (-2.28)	-100.0301*** (-3.54)
면세경유가격 (β_0)	-1.384164 (-0.70)	-9.433768 (-1.56)	-9.143378*** (-5.34)
단가 (β_1)	1.65134** (2.72)	3.561749*** (3.59)	3.399757*** (8.78)
생산량 (β_2)	1.127471** (2.45)	0.8028702** (2.36)	0.4591167** (2.69)
제재료비 (β_3)	-0.0459237*** (-5.66)	-0.168094 (-1.55)	-0.012754*** (-5.28)
영농시설상각비 (β_4)	-0.0249353*** (-4.33)	-0.0096386** (-2.42)	-0.0061042 (-1.41)
R^2	0.8564	0.6777	0.9451

주 : () 안은 t-value, * , ** , ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 유의함.

부표 3. 시설 토마토 재배농가의 지역별 추정 결과

지수의 범위	토마토		
	충 남(반축성)	경 북(축성)	전 남(반축성)
	(0, 1800)	(0, 1800)	(0, 1800)
절편 (α)	36.14058 (0.90)	-78.695428* (-2.08)	-89.93919*** (-3.45)
면세경유가격 (β_0)	-4.362322 (-1.25)	-9.349433*** (-3.26)	-3.402566** (-2.47)
단가 (β_1)	0.48746** (2.71)	1.710189*** (4.14)	3.513844*** (13.51)
생산량 (β_2)	0.1207157 (0.27)	0.9106917* (2.06)	0.6457063** (2.62)
제재료비 (β_3)	-0.0008173 (-0.12)	-0.0069513 (-0.85)	-0.0183906*** (-4.49)
영농시설상각비 (β_4)	-0.0153248 (-1.67)	-0.0209291** (-3.06)	-0.0023635 (-0.75)
종묘비 (β_5)			-0.0252248*** (-3.57)
R^2	0.7177	0.8915	0.9749

주 : () 안은 t-value, * , ** , ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 유의함.

부표 4. 시설 국화 재배농가의 지역별 추정 결과

지수의 범위	국 화		
	경 남	경 기	부 산
	(0, 1800)	(0, 1800)	(0, 1800)
절편 (α)	-193.5511** (-3.06)	-80.50943 (-1.29)	-31.88676 (-1.08)
면세경유가격 (β_0)	-6.558982 (-0.95)	-2.616135 (-0.40)	-7.112661 (-1.78)
단가 (β_1)	7.288505** (3.00)	6.023458** (3.27)	4.168052*** (3.51)
생산량 (β_2)	0.6928848*** (4.14)	0.2629238 (1.53)	0.0985278 (1.15)
종묘비 (β_3)	-0.0206878 (-1.42)	-0.0037069 (-0.63)	-0.0031264 (-0.55)
영농시설상각비 (β_4)	-0.0111708** (-2.82)	-0.0193561*** (-3.83)	
제재료비 (β_5)			-0.0159122* (-2.29)
R^2	0.7666	0.8028	0.6763

주 : () 안은 t-value, * , ** , ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 유의함.

부표 5. 시설 장미 재배농가의 지역별 추정 결과

	장 미		
	경 기	전 남	충 남
지수의 범위	(0, 1800)	(0, 1800)	(0, 1800)
절편 (α)	-30.62479 (-0.66)	-152.5343* (-2.67)	-6.936255 (-0.07)
면세경유가격 (β_0)	-14.27813** (-3.61)	-8.875408 (-1.55)	-16.51586 (-1.60)
단가 (β_1)	4.436322* (2.24)	5.800779** (4.04)	2.714238 (0.62)
생산량 (β_2)	0.0220352 (0.18)	0.3320503 (1.83)	0.0811275 (0.70)
종묘비 (β_3)	-0.0054725 (-1.52)	-0.0014818 (-0.47)	-0.0073002* (-2.30)
영농시설상각비 (β_4)	-0.005238 (-1.73)	-0.0025556 (-0.51)	-0.0043338 (-0.72)
R^2	0.9145	0.8331	0.8928

주 : () 안은 t-value, * , ** , ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 유의함.