

과원 규모화 사업이 농가 수익성에 미치는 영향 - 사과를 중심으로 -

김세혁* · 임청룡** · 김태균***

*경북대학교 축산BT학과 · **한국농어촌공사 농어촌연구원 · ***경북대학교 식품자원경제학과

Effect of the Orchard Scale Improvement Project on Farm Profitability - Focusing on Apple -

Kim, Se-Hyuk* · Lim, Cheong-Ryong** · Kim, Tae-Kyun***

*Research Professor, Dept. of Animal Science and Biotechnology, Kyungpook National University

**Senior Researcher, Rural Research Institute, Korea Rural Community Corporation

***Professor, Dept. of Food and Resource Economics, Kyungpook National University

ABSTRACT : The purpose of this study is to analyze how the orchard scale improvement project affects the profits of apple farmers. For this purpose, the variable profit function of Apple was estimated using seemingly unrelated regression analysis. For the analysis, raw data from the Rural Development Administration's Agricultural Income Survey from 2015 to 2021 were used. Of the 1,009 apple farms, 95 farms participated in the orchard scale improvement project and 914 farms did not participate. The results show that the profits of farms participating in the project were found to be higher than those of non-participating farms, and as the cultivation area increased, profits tended to increase and then decrease. The results also indicated that below a certain size (19,462㎡), the profits from project participation appear to be lower. The results of this study can provide useful information to the establishment of government policies and apple farmers who want to participate in the orchard scale improvement project.

Key words : Orchard Scale Improvement Project, Profitability, Apple, Variable Profit Function, Seemingly Unrelated Regression

I. 서 론

우리나라의 과수 생산액은 2022년 기준 5조 6,788억 원으로 국내 농업생산액 57조 9,046억 원의 약 10% 수준을 차지하고 있을 만큼 비중이 증가하였으며, 이 중 사과, 감귤, 포도, 복숭아, 배, 단감의 6대 과수의 생산액은 5조 255억 원으로 전체의 88%를 차지할 정도로 비중이 매우 크다. 반면, 최근 빈번한 이상기후에 따른 자연재해로 인해 과수의 생산 불확실성이 증가하고 있으며, 소비의 경우 1인당 6대 과일 소비량은 2010년 대비 평균 8.5% 정도 감소하여

2022년 약 36.4kg을 유지하고 있다. 이와 더불어 수입 과일의 1인당 소비량은 2010년 대비 평균 5% 증가하여, 국내 과수 농가들의 경영 상황은 점차 어려워지고 있다(MAFRA, 2023a).

정부는 과수 분야의 지속 가능한 발전을 위해서는 과수 농가의 경쟁력 확보가 필수적이라는 판단하에 2004년부터 과원 규모화 사업을 추진하고 있다. 과원 규모화 사업은 과수 경영체의 경쟁력 향상을 위한 정책의 하나로 과수 농가에게 과원의 매매 및 임대차를 지원하여, 경영규모의 확대를 과수 전업농을 육성, 경쟁력 향상을 목적으로 한국농어촌공사에서 실시하고 있는 사업이다(MAFRA, 2023b).

과원 규모화 사업은 과수 농가들의 과원 확대를 통해 과수 전업농을 육성하여, 생산성 향상, 기술 혁신의 도입, 경

Corresponding author : Kim, Tae-Kyun

Tel : +82-53-950-5771

E-mail : tkkim@knu.ac.kr

제적 효율성 증대 등을 주요 목적으로 2004년부터 2023년 까지 사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤의 5대 과수를 기준으로 매년 약 300억 원 정도의 예산이 투입된 사업이다. 하지만 정책 수립 당시의 목표 설정에 대한 타당성, 사업성과 평가에 대한 계량적인 평가가 잘 이루어지지 않았다.

과원 규모화 사업에 대한 계량모형을 이용한 실증적 연구로는 Chung(2021)이 과원 규모화 사업 참여 농가 중 포도와 배 농가를 대상으로 생산비 조사 자료를 바탕으로 생산함수를 추정하여, 총요소생산성, 노동생산성, 기술효율성을 분석한 연구가 유일하다. 분석 결과 두 품목 모두 노동생산성과 기술효율성은 향상되었고, 토지 생산성은 포도에서만 나타났다. 하지만 이 연구는 참여 농가를 대상으로 직접 생산비 조사를 시행하여, 표본이 다소 부족한 경향이 있다.

과수를 제외한 국내 농업 규모화 정책과 그에 따른 효과 분석은 다수 수행되었다. 국내 농업 규모화 정책은 주로 쌀에 국한되어 있으며, 1990년 농지 규모화 사업을 시작으로 본격적으로 추진됐다(Lee, 2011). 그중 2004년에 실시된 쌀 전업농 육성 대책은 쌀 시장 개방에 대응하여 쌀 전업농을 육성하여 경영 안정화를 도모하고자 하는 정책이다. 하지만 Kim et al.(2005)은 정책에서 설정한 쌀 전업농에 대한 기준, 규모화에 대한 효과 등에 대한 분석이 더 필요하다고 지적하였다.

Lee(2011)는 쌀 생산비 자료를 바탕으로 비용함수를 추정하여, 쌀 농업에 있어 규모의 경제가 발생하는 적정 생산량과 농지 규모화 사업의 목표의 적절성을 평가하였다. 그 외에도 농업구조정책에 대한 성과를 분석한 연구(Park et al., 2011), 생산함수를 이용하여 농지 규모화 사업의 생산성 증대 기여 효과를 분석한 연구(Woo et al., 2017) 등이 있다.

한편, 쌀 외 다른 품목에 대한 적정 규모나 규모의 경제성에 관한 연구가 시도되었다. Rhee et al.(2015)은 장기 평균비용 함수를 이용하여 비닐하우스 토마토의 적정 생산 규모를 추정하였으며, Cho and Chung(2021)은 깻잎 농가의 소득 극대화를 위한 적정 규모를 분석하였다. 또한 Shin and Sim(2017)은 비용함수를 이용하여 근해어업의 규모 경제성을 분석하였다.

본 연구의 주요 목적은 과수 중 가장 높은 비중을 차지하고 있는 사과 농가를 대상으로 과원 규모를 확대해 주는 정책의 일환인 과원 규모화 사업의 참여로 인해 농가 수익성이 변화하는지를 확인하는 것이다. 이 경우 사업 참여자는 토지와 관련된 비용을 지원 받기 때문에 토지는 고정요소로 가정해야 분석의 효과를 명확하게 할 수 있고, 이를 위해 가변이윤함수(variable profit function)를¹⁾ 이용하였으며, 가변이윤함수를 통한 농가 수익성 변화는 생산비

자료가 필요하므로 농촌진흥청의 농축산물소득조사 자료를 사용하였다.

II. 분석방법

과원 규모화 사업에 참여하는 농가는 토지 매매 또는 임대차 비용에 대해 많은 부분을 지원 받기 때문에 사업에 참여하지 않은 농가에 비해 토지에 대한 비용이 낮다. 따라서 이를 농가의 이윤을 분석에 반영하지 않으면 분석의 효율이 떨어지기 때문에 토지를 고정요소로 가정한 후, 생산비 자료에서 토지와 관련된 비용인 임차료와 토지자본용역비를 제외하여 다음의 식 (1)과 같은 가변이윤함수를 이용한다.²⁾

$$\pi^v(p, W, z) = pf[X(p, W, z), z] - WX(p, W, z) \quad (1)$$

여기서 π^v 는 조수입에서 토지 비용 외 나머지 비용을 뺀 가변이윤이며 p (산출물 가격), W (토지 외 생산요소 가격 벡터), z (재배면적)의 함수이다. 또한 $f[\cdot]$ 는 단기공급 함수이며, $X[\cdot]$ 는 단기요소수요함수를 나타낸다. 과수 생산비에서 노임, 대농기구 및 영농시설비, 비료 및 농약비가 높은 비중을 차지한다. 그러므로 가변요소를 노동, 농기계 및 영농시설, 비료 및 농약으로 가정하였으며, 이에 대한 비용을 산정하였다. 재배면적(토지)을 고정요소로 가정하였으므로 임차료와 토지자본용역비 등은 식 (1)의 가변비용에서 제외된다.

가변이윤함수의 형태는 다음의 식 (2)와 같이 초월대수(translog) 함수 형태를 가정하였다. 이 함수는 Cobb-Douglas, Log 함수 등에 비해 신축적(flexible)이라는 장점이 있어 많이 사용되고 있다(Christensen and Greene, 1976).

1) 일반적으로 수입함수는 모든 투입요소 사용량이 고정된 상태에서 판매수입을 극대화하는 행위를 반영하는데, 일부 생산요소가 고정되고, 나머지 생산요소는 사용량을 선택할 수 있는 경우가 있으며, 이 경우 판매수입에서 가변비용을 제외한 것이기 때문에 가변이윤함수(variable profit function)라고 부른다(Kwon, 2019). 한편, 가변이윤함수를 이용한 연구는 Lee(1987), Goyal and Berg(2003) 등이 있다. Lee(1987)는 균형 요소투입량을 예측하였으며, Goyal and Berg(2003)는 인디아 지역 논농업의 생산성 및 요소수요함수를 분석하였다.

2) 과원 규모화에 대한 효과를 보기 위해 식 (2)와 같은 가변이윤함수를 설정하였으며, 추정된 가변이윤함수의 계수들을 이용하여 경영면적 확대에 따른 가변이윤의 변화를 그래프로 확인하였다.

$$\begin{aligned} \ln\pi^v &= \alpha_0 + \alpha_1 \ln p + \frac{1}{2} \alpha_{11} (\ln p)^2 \\ &+ \sum_h \beta_h \ln w_h + \frac{1}{2} \sum_h \sum_j \beta_{hj} \ln w_h \ln w_j \\ &+ \theta_1 \ln z + \frac{1}{2} \theta_{11} (\ln z)^2 \\ &+ \sum_h \delta_h \ln p \ln w_h + \sigma_1 \ln p \ln z \\ &+ \sum_h \tau_h \ln w_h \ln z + \omega_1 D + \omega_2 \ln z D \end{aligned} \quad (2)$$

식 (2)에서 w_i 는 생산요소(노동, 농기계 및 영농시설, 비료 및 농약비)의 가격, D 는 과원 규모화 사업 참여 여부(참여: 1, 미참여: 0)를 구분하는 더미변수(dummy variable)이다. 식 (2)의 가변이윤함수의 모수들에 대한 제약조건은 대칭성(symmetry)에 의해 $\beta_{hk} = \beta_{kh}$ 를 만족해야 한다. 또한, 산출물 가격과 요소가격에 대한 1차의 동차성(homogeneity)에 의해 $\alpha_1 + \sum_h \beta_h = 1$, $\sum_h \delta_h + \sum_h \sum_j \beta_{hj} = 0$, $\alpha_{11} + \sum_h \delta_h = 0$ 그리고 $\sigma_1 + \sum_h \tau_h = 0$ 을 만족해야 한다. 한편, 식 (2)의 가변이윤함수에서 공급량과 각 생산요소의 비중을 구하기 위해 호텔링의 소정리(Hotelling's lemma)를 적용하면, 식 (3)과 식 (4)가 도출된다.

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln \pi^v}{\partial \ln p} &= \frac{\partial \pi^v}{\partial p} \frac{p}{\pi^v} = \phi \\ &= \alpha_1 + \alpha_{11} \ln p + \sum_h \delta_h \ln w_h + \sigma_1 \ln z \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln \pi^v}{\partial \ln w_h} &= \frac{\partial \pi^v}{\partial w_h} \frac{w_h}{\pi^v} = -S_h \\ &= \beta_h + \delta_h \ln p + \sum_k \beta_{hk} \ln w_k + \tau_h \ln z \end{aligned} \quad (4)$$

식 (3)은 산출물 공급(output supply)을 나타내며, ϕ 는 총가변이윤에서 산출물의 조수입이 차지하는 비중이다. 또한 식 (4)는 생산요소 수요(factor demand)를 나타내며, S_h 는 총가변이윤에서 h 요소에 대한 지출이 차지하는 비중을 의미한다. 이때 나타난 함수식 중 비중을 모두 더하면 1이 되는데, 비중합이 1인 모형에서 모든 방정식을 추정할 경우 공분산행렬이 특이행렬(singular matrix)로 나타나, 추정 과정에서는 비중식(share equation) 중 하나를 제외한다. 따라서, 식 (2)와 식 (3) 그리고 고정요소(z)인 재배면적을 제외한 3가지 비중식 중 2가지를 동시에 추정하며, 표면상 무관한 회귀(seemingly unrelated regression)를 이용하였다(Zellner and Huang, 1962).

III. 분석자료

1. 자료

과원 규모화 사업이 농가 수익성에 미치는 영향을 분석하기 위해 농촌진흥청에서 매년 실시하는 농축산물소득조사 자료(원시자료(raw data))를 이용하였다. 2015년부터 2021년까지 사과 재배농가 1,068개의 자료 중 다른 농가들에 비해 순수익이 현저히 높거나 낮은 농가 등의 이상치(outlier)를 제거한 1,009농가의 조사 자료를 이용하였다.³⁾ 이 중 과원 규모화 사업에 참여한 농가는 95개이며, 미참여 농가 914개로 나타났다.

과원 규모화 사업 참여 및 미참여 농가의 조수입(total revenue)과 비용은 Table 1과 같이 요약된다. 평균 조수입의 경우 참여농가 104,000천원, 미참여농가 70,700천원으로 참여농가의 조수입이 더 크게 나타났으며, 농가수취단가의 경우 참여와 미참여농가 각각 2,760원, 2,750원으로 거의 유사하였다. 경영비(operating cost)의 경우 참여와 미참여농가 각각 52,100천원, 34,600천원으로 나타났다. 경영비 세부항목으로 조성비(field preparation)의 경우 참여와 미참여농가 각각 5,661천원, 3,983천원으로 나타났다. 비료 중 유기질비료(fertilizer organic)와 무기질비료(fertilizer chemical)는 참여농가의 경우 각각 2,096천원, 1,297천원, 미참여농가의 경우 각각 1,490천원, 877천원으로 나타났다. 농약비(chemicals)는 참여농가 7,362천원, 미참여농가 5,218천원이다. 대농기구상각비(capital recovery of machinery)는 참여농가 6,326천원, 미참여농가 4,598천원이며, 영농시설상각비(capital recovery of equipment)는 참여농가 3,472천원, 미참여농가 2,284천원으로 계산되었다.

고용노동비(wages)의 경우 참여농가와 미참여농가 각각 13,900천원, 7,980천원으로 나타났다. 이중 참여농가의 남성 고용노동비는 4,023천원, 여성 고용노동비는 9,852천원이며, 미참여농가의 남성 고용노동비는 2,375천원, 여성 고용노동비는 5,606천원으로 참여와 미참여농가 모두 여성 고용노동비가 더 높은 경향을 보인다.

생산비(production cost)는 참여농가가 88,200천원 미참여농가 60,100천원으로 참여농가의 생산비가 더 높았다. 생산비 세부항목으로 자가노동비(unpaid wages)는 참여농가 27,600천원 미참여농가 20,000천원이며, 자본용역비(interest on operating inputs)는 참여농가 3,114천원, 미참여농가 2,160천원이고, 토지자본용역비(opportunity cost of

3) 농가별 순수익이 각 연도별 농가 평균에 비해 1/5이 안되거나 5배가 넘는 59농가 자료는 분석에서 제외하였다.

Table 1. Revenue and cost of apple⁴⁾

(Unit: KRW)

Classification		Participation		Not participation	
		Mean	S.D.	Mean	S.D.
Total revenue		104,000,000	76,200,000	70,700,000	41,400,000
	Quantity(kg)	41,399	27,475	29,389	18,941
	Price of unit	2,760	1,451	2,750	1,472
Production cost	Field preparation	5,661,363	4,103,469	3,982,821	4,570,088
	Fertilizer(organic)	2,095,543	3,663,471	1,490,444	2,237,173
	Fertilizer(chemical)	1,297,476	1,338,555	877,202	1,306,693
	Chemicals	7,361,901	5,723,937	5,218,040	4,090,220
	Fuel, lube and electricity	2,356,263	1,626,752	1,386,039	1,238,619
	-Others	5,150,784	4,171,262	4,333,255	4,497,727
	Capital recovery of machinery	6,325,789	4,022,993	4,598,253	3,452,540
	Capital recovery of equipment	3,471,819	3,248,042	2,284,075	2,647,585
	Repairs	1,244,843	2,490,713	682,298	1,335,904
	Taxes and insurance, general farm overhead	1,407,555	2,031,238	708,315	1,442,698
	rental rate	1,589,909	2,558,686	893,208	1,931,413
	Custom operations	69,754	419,475	33,837	310,683
	Wages	13,900,000	13,800,000	7,980,375	10,100,000
	Wages(male)	4,022,707	5,652,913	2,374,889	3,964,229
	Wages(female)	9,852,332	10,800,000	5,605,928	8,014,851
	Operating cost	52,100,000	28,100,000	34,600,000	23,400,000
		Unpaid wages	27,600,000	20,500,000	20,000,000
	Interest on operating inputs(fixed)	1,056,748	638,247	691,853	514,813
	Interest on operating inputs(variable)	2,057,382	1,943,787	1,467,705	1,607,886
	Opportunity cost of land	5,433,335	6,778,346	3,413,369	3,980,917
Income	88,200,000	41,100,000	60,100,000	33,700,000	
Net income	Income	51,800,000	58,700,000	36,100,000	27,300,000
Operating area(m ²)		21,185	11,349	13,671	7,470

land)는 참여농가 5,433천원 미참여농가 3,413천원으로 나타났다.

총수입에서 경영비를 차감한 금액인 소득(income)은 과원 규모화 사업 참여농가 51,800천원, 미참여농가 36,100천원으로 참여농가가 더 높은 것으로 나타났다. 총수입에서 생산비를 차감한 금액인 순수익(net income)은 참여농가 16,200천원, 미참여농가 11,200천원으로 나타나, 소득과 순수익 모두 참여농가가 더 높게 나타났다.

2. 변수 기초통계

분석에 사용된 변수들의 기초통계는 Table 2와 같다. 가변이윤(π)은 조수입에서 토지 관련 비용 외 나머지 비용을 차감한 값으로 평균 11,100천원, 표준편차 30,600천원으로 나타났다. 이중 조수입은 10a당 조수입에 농가별 면적을 곱한 값이고, 생산비는 재배면적(z)을 고정요소로 하는 가변이윤함수임에 따라 토지와 관련된 비용(임차료, 토지자본용역비)을 뺀 나머지 값이다.

산출물 가격은 평균 2,751원/kg, 표준편차 1,469원/kg으로 나타났다. 시간당 노임(w)은 시간당 남, 여 고용노임 단가와 남, 여 자가노임 단가를 각각의 노임의 비중을 이

4) 각 항목의 영문 표현은 KAEA(2011), Thompson et al.(2021)을 참고하였다. 또한, 분석에 사용된 가격들은 생산자물가지수를 이용하여 2015년 기준으로 디플레이트(deflate)하였다.

Table 2. Descriptive statistics of variables

Variable	Description	Mean	S.D.	Min	Max
π^v	variable profit(1,000KRW)	11,100	30,600	-159,000	333,000
p	Output Price(KRW/kg)	2,751	1,469	275	21,801
w_l	Wage(KRW/hour)	8,302	5,023	0	21,801
	male	9,822	6,992	0	25,875
	female	8,883	4,220	0	21,250
	Unpaid wage(male)	377	604	0	13,181
	Unpaid wage(female)	1,121	4,467	0	97,740
w_k	Capital recovery of machinery and equipment(KRW/hour)	4,687	5,418	0	88,125
	Capital recovery of machinery per unit	3,212	4,149	0	77,183
	Capital recovery of equipment per unit	1,475	2,389	0	49,639
w_m	Fertilizer and chemicals(KRW/time)	12,151	18,810	76	523,409
	Fertilizer	789	903	0	9,889
	Chemicals	16,264	22,863	0	646,594
z	Operating area of apple(m ²)	14,378	8,208	1,496	66,000
D	Participation of orchard scale improvement project	0.09	0.29	0	1

용하여 가중평균 하였다. 시간당 노임은 평균 8,302원 표준편차 5,023원으로 산정되었다. 농기계 및 영농시설 이용의 가격(w_k)은 대농기구상각비와 영농시설상각비를 합산하였으며 단위를 부여하기 위해 고용노동과 자가노동 시간의 합으로 나누어 사용하였다(Lee, 2011). 농기계 및 영농시설 이용의 가격은 노동 1시간당 평균 4,687원, 표준편차 5,418원으로 계산되었다.

비료 및 농약의 가격(w_m)은 회당 비료비와 농약비를 각 비용의 비중을 이용하여 가중평균 하였다. 비료 및 농약의 가격은 1회당 평균 12,151원, 표준편차 18,810원으로 나타났다. 고정요소인 재배면적(z)은 평균 14,378m², 표준편차 8,208m²로 나타났다. 또한, 과원 규모화 사업 참여 여부를 나타내는 더미변수 D (참여: 1, 미참여: 0)의 평균은 1,009 농가 중에서 95농가가 참여하였으므로 D 의 평균은 0.09이다.

IV. 분석결과

과원 규모화 사업의 참여가 농가 수익성에 미치는 영향을 확인하기 위한 가변이윤함수의 추정결과는 Table 3과 같이 요약된다.⁵⁾ 먼저 상수항은 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 음(-)의 부호로 나타났다. 고정요소인 재배면

적(z)의 제곱항의 추정치가 통계적으로 유의한 음(-)의 부호로 나타나 재배면적이 증가할수록 가변이윤은 증가하나, 일정 면적 이상에서는 증가하지 않는 것으로 해석된다.

과원 규모화 사업의 참여 여부 변수와 재배면적과 참여여부의 교차항 변수 모두 10% 유의수준에서 유의하며, 각각 음(-), 양(+)의 부호로 나타난다. 이는 재배면적이 작을 때 사업 참여로 인해 가변이윤이 감소하고, 일정 면적 이상일 때 사업 참여로 인해 가변이윤이 증가하는 것으로 해석된다. 즉 재배면적이 증가할수록 사업 참여로 인한 가변이윤의 증가분이 더 커진다는 것을 의미한다.

사업 참여의 효과를 분석하기 위해 가변이윤함수 식 (2)를 $\ln D$ 로 편미분하면 아래와 같은 편도함수를 구할 수 있다.

$$\frac{\partial \ln \pi^v}{\partial \ln D} = -5.8857 + 0.5959 \ln z \quad (5)$$

식 (5)를 이용하면 사업 참여에 대한 효과가 일정하다고 가정할 때, 재배면적에 따라 가변이윤의 차이가 어떻게 변화하는지를 볼 수 있다. 따라서 위의 편도함수가 0이 되는 시점은 참여와 미참여의 가변이윤이 동일해지는 재배면적이라고 할 수 있고, 계산결과 19,462m²에서 사업참여와 미참여의 가변이윤은 동일해지는 것으로 나타났다.

이 결과를 좀 더 살펴보기 위해 Table 3의 추정결과를 이용하여 재배면적에 따라 과원 규모화 사업 참여농가와 미참여농가의 가변이윤의 변화를 재배면적에 따라 표시하면

5) 식 (3)과 식 (4)를 이용한 비중식에 대한 추정결과는 지면상 제시하지 않았으며, 독자가 요청하면 제공할 수 있다.

Table 3. Estimation results of variable profit function

Variable		Coefficient	Standard error	Z-stat	P-value
α_1	$\ln p$	-0.8252	1.0296	-0.80	0.423
β_1	$\ln w_l$	0.1715	0.5874	0.29	0.770
β_2	$\ln w_k$	1.3717	0.9177	1.49	0.135
β_3	$\ln w_m$	0.2820	1.0951	0.26	0.797
θ_1	$\ln z$	6.6837***	2.1872	3.06	0.002
α_{11}	$(\ln p)^2$	-0.0594	0.0741	-0.80	0.422
β_{11}	$(\ln w_l)^2$	0.0133	0.0178	0.75	0.455
β_{22}	$(\ln w_k)^2$	0.0612	0.0424	1.44	0.149
β_{33}	$(\ln w_m)^2$	0.0566	0.0540	1.05	0.295
β_{12}	$\ln w_l \ln w_k$	0.0014	0.0025	0.56	0.577
β_{13}	$\ln w_l \ln w_m$	-0.0271	0.0237	-1.14	0.252
β_{23}	$\ln w_k \ln w_m$	-0.0696	0.0468	-1.49	0.137
θ_{11}	$(\ln z)^2$	-0.6295***	0.2330	-2.70	0.007
δ_1	$\ln p \ln w_l$	-0.0148	0.0444	-0.33	0.738
δ_2	$\ln p \ln w_k$	-0.0022	0.0062	-0.36	0.719
δ_3	$\ln p \ln w_m$	0.0765	0.0835	0.92	0.360
σ_1	$\ln p \ln z$	0.1497	0.1110	1.35	0.178
τ_1	$\ln w_l \ln z$	0.0241	0.0368	0.65	0.513
τ_2	$\ln w_k \ln z$	-0.1236	0.0810	-1.53	0.127
τ_3	$\ln w_m \ln z$	-0.0502	0.0860	-0.58	0.559
ω_1	D	-5.8857*	3.0845	-1.91	0.056
ω_2	$\ln z D$	0.5959*	0.3163	1.88	0.060
α_0	_cons	-26.6092***	10.2831	-2.59	0.010

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

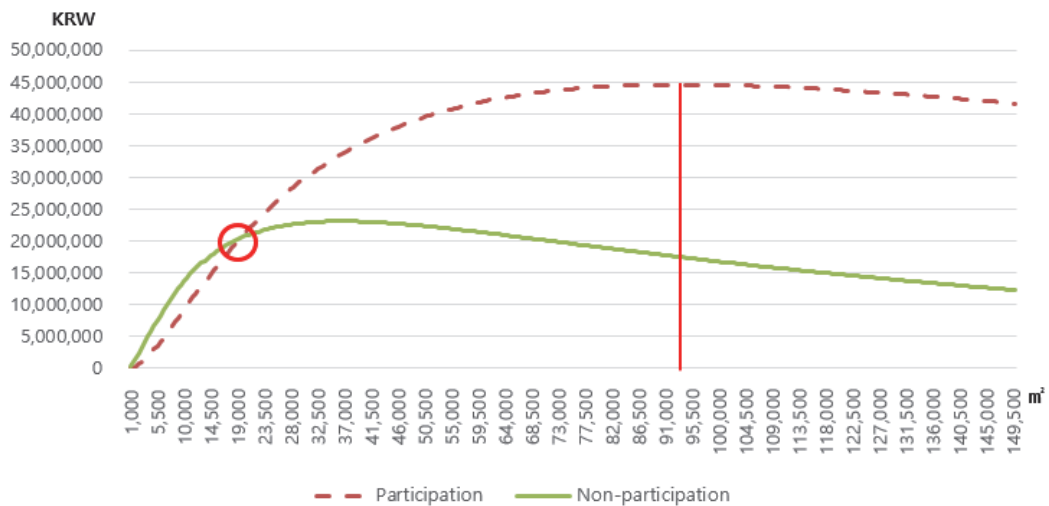


Figure 1. Variable profit increase effect of participation according to cultivation area

Figure 1과 같이 나타난다. 재배면적이 증가할수록 과원 규모화 사업 참여농가의 가변이윤이 미참여 농가보다 더 많은 것으로 나타난다. 하지만 여기서 주목해야 할 점은 일정 재배면적(19,462m²)이하에서는 과원 규모화 사업 참여농가의 가변이윤이 미참여농가 보다 더 적다는 것이다. 이는 일정 면적까지는 과원 규모 확대에 의한 생산비의 증가가 더 높을 수 있기 때문으로 판단된다.

한편 사업 참여 농가의 가변이윤의 변화는 일정 재배면적(약 94,000m²) 이상에서는 가변이윤이 감소하는 형태를 보이고 있다. 이는 개별 농가 수준에서는 일정 재배면적이 넘을 경우 오히려 생산 효율성이 감소할 것이며, 이로 인해 규모의 불경제가 존재하게 된다는 것을 시사한다. 따라서 국내와 같이 개별 농가 중심의 과수 경영 환경에서 과원 규모화 사업을 통해 과원 규모를 지속적으로 확대하는 것은 지양해야 할 것으로 판단된다.

앞에서 나타난 결과를 종합해볼 때 정부의 입장에서는 다음과 같은 정책적 시사점을 확인할 수 있다. 먼저 과원 규모화 사업에 참여한 효과는 일정 재배면적 이상인 경우에 나타나며, 그 전에는 미참여농가 보다 오히려 가변이윤이 낮게 나타났다. 또한, 일정재배면적(약 94,000m²) 이상인 경우에도 가변이윤은 감소하기 시작한다. 따라서 정부는 과원 규모화 사업을 추진할 때 사업 참여 농가가 일정 재배면적 이상이 될 수 있도록 방향을 잡아야 한다. 하지만, 한편으로는 규모를 너무 키우게 된다면 가변이윤이 감소한다는 것에 착안하여 사업을 효율적으로 관리할 수 있는 정책을 수립해야 할 것으로 판단된다.

과원 규모화 사업에 참여하는 농가의 입장에서는 다음과 같은 점에 주목해야 한다. 과원 규모화 사업 참여는 가변이윤을 증가시켜준다. 하지만 일정규모 이상인 경우에서 사업에 참여한 농가의 가변이윤이 높아지므로, 사업을 통해 일정 규모 이상의 규모화가 가능한지 장기적인 전망을 가지고 신중히 검토해야 할 것이다. 또한, 일정 면적 이상을 보유하고 있거나, 과원 규모를 확대하길 희망하는 사과 농가는 일정 수준 이상으로 규모화를 시도해야 할 것이다.

V. 요약 및 결론

농산물시장 개방 확대, 빈번한 이상기후로 인한 자연재해 발생 빈도의 증가에 따라 국내 농업환경은 지속해서 악화되고 있다. 그중 과수 분야는 1인당 소비량 감소와 수입 과일의 소비량 증가에 따라 농가의 경영 불안정성이 더 높아지고 있다.

정부는 과수의 경쟁력 강화를 통해 과수 농가의 경영 안정성을 높이고자 2004년부터 과원 규모화 사업을 시행하였

다. 이 사업은 과수 농가에게 경영 규모 확대를 통해 과수 전업농을 육성하여 농가 소득향상에 초점을 맞춘 사업이다. 하지만 지금까지 국내에서 규모화 사업은 논농업에 집중되어 있어, 이와 관련된 연구도 타 작물에는 드문 실정이다.

본 연구는 2004년부터 실시된 과원 규모화 사업이 원래의 취지인 경쟁력 강화라는 목표를 달성하였는지를 확인하는 것이 목표이다. 이를 위해 사과 농가를 대상으로 하여, 재배면적을 고정요소로 하는 가변이윤함수를 도입하여 과원 규모화 사업 참여가 농가 수익에 어떠한 영향을 주었는지를 분석하였다.

분석결과는 다음과 같이 요약된다. 과원 규모화 사업의 참여농가는 미참여농가에 비해 평균 생산비는 147%, 경영비는 151%로 두 가지 모두 더 높은 것으로 나타났다. 하지만 평균 조수입이 사업 참여농가가 미참여농가에 비해 47% 더 높게 나타나, 참여농가가 소득의 경우 43%, 순이익의 경우 45% 더 높은 것으로 나타났다.

가변이윤함수를 분석한 결과 재배면적에 따라 가변이윤은 일정 시점까지는 증가하다가 감소하는 형태를 보였고, 사업 참여에 대한 효과는 재배면적이 증가하는 경우 사업 참여에 따른 이윤증가분이 미참여보다 더 큰 것으로 나타났다. 하지만 사업 참여의 효과가 일정 면적 이하에서는 미참여보다 더 낮은 것으로 나타나, 경작면적이 일정 수준 이하인 농가들은 사업 참여시 가변이윤이 감소하는 것을 의미한다. 그러므로 소규모 농가들은 사업 참여로 인해 부정적인 효과가 발생할 수도 있기 때문에 과원 규모화 사업에는 일정 수준 이상의 규모화를 계획한 농가들이 참여하는 것이 권장되고, 사과 농가가 해당 사업을 통해 경영 규모를 확대하고자 할 때는 이점을 신중히 고려해야 한다.

따라서 정부는 과원 규모화 사업을 통해 경영 규모와 전문기술을 갖춘 과수 전업농을 육성하여 과수 농가의 경영 안정을 도모하려는 기본 목표에 충실하기 위해서는 일정 면적 이상에서 사업으로 인한 효과가 발생한다는 점을 고려하여 획일적인 정책지원보다 일정 수준이상의 경영 규모를 계획하는 농가에게 인센티브를 제공하는 것과 같은 선별적인 지원이 필요하다.

2004년부터 지속된 과원 규모화 사업은 농가의 과원 규모화를 통한 경영안정에도 이바지하지만, 그 외에도 과수 후계농 육성, 청년 농업인의 창업 등 간접적인 효과도 얻을 수 있다. 따라서 사업의 지속적인 추진이 필요하고, 사업의 효율성을 높이기 위한 추가적인 정책 변화가 필요할 것으로 판단된다. 또한, 본 연구에서 분석된 가변이윤함수 추정치들 중 통계적 유의성이 낮게 나타난 변수가 다수 있었다. 따라서 이를 보완하기 위한 방법론의 변화, 분석에 사용된 원시자료의 고도화, 사업의 효과분석을 위한 직접 조사와 같은 추가적인 연구도 필요하다.

References

1. Cho, J. H. and Chung, W. H., 2021, Prediction of Optimal Production Level for Maximizing Total Profit in Miryang Sesame Leaf Cultivation, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 22(1): 313-320.
 2. Christensen, L. R. and Greene, W. H., 1976, Economies of Scale in U.S. Eelectric Power Generation, *The Journal of Political Economy*, 84(4): 655-676.
 3. Chung, W. H., 2021, An Analysis of Policy Effect of the Orchard Scale Improvement Project, *Journal of Agriculture and Life Science*, 56(1): 127-135.
 4. Goyal, S. K. and Berg, E., 2003, Supply Response and Input Demand on Paddy Farms in Haryana, India - A Panel Data Analysis, *Indian Journal of Agricultural Economics*, 58(2): 263-272.
 5. Kim, K. S., An, D. H. and Yoo, D. I., 2005, An Evaluation of Government Policy for Promoting Rice Farmers' Income Based on the Production Costs Evaluated by Farm Size, *Korean Journal of Agricultural Management and Policy*, 32(3): 591-609.
 6. Korea Agricultural Economics Association (KAEA), 2011, Research on Improving Rice Production Cost Survey Standards, A Staff Working Paper. (in Korean).
 7. Kwon, O. S., 2019, *Production Economics*, Pakyoungsa, Seoul.
 8. Lee, J. H., 1987, Product Supply Based on Variable Profit Function Approach - Factor Demand Analysis and Balanced Factor Input Forecast: Application to Korean Agriculture, *The Korean Journal of Economic Studies*, 35(1): 159-173. (in Korean).
 9. Lee, M. H., 2011, Estimation of Rice Production Function using Panel Data, *Journal of Market Economy*, 40(1): 91-106.
 10. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affair (MAFRA), 2023a, *Agricultural, Forestry and Fishery Survey in 2022*.
 11. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affair(MAFRA), 2023b, <https://www.mafra.go.kr /home/5248/subview.do/>, Accessed 16 January 2024.
 12. Park, S. D., Kim, J. H. and Kim, C. H., 2011, A Study on Evaluation and Direction of Agricultural Structure Policy, Korea Rural Economic Institute.
 13. Rhee, Z. W., Hong, N. K. and Kim, T. K., 2015, An Analysis of Optimal Production Scales by Greenhouse Types using Long-run Average Cost in Controlled Tomato, *Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers*, 57(5): 29-35.
 14. Shin, Y. M. and Sim, S. H., 2017, Analysis on Economies of Scale in Offshore Fishery Using a Translog Cost Function, *Ocean and Polar Research*, 39(1): 61-71.
 15. Thompson, A. Seavert, C. and Catagnoli, S., 2021, *Orchard Economics: The Costs and Returns to Establish and Produce Anjou and Fresh Bartlett Pears on a Medium-Density and High-Density Orchard System in Hood River Country*, Oregon State University Extension Service.
 16. Woo, B. J., Lee, S., Seo, S. T. and Kang, H. J., 2017, In-depth Evaluation of Farmland Banking Project, Korea Rural Economic Institute.
 17. Zellner, A. and Huang, D. S., 1962, Further Properties of Efficient Estimators for Seemingly Unrelated Regression Equations, *International Economic Review*, 3: 300-313.
-
- Received 31 January 2024
 - Finally Revised 16 February 2024
 - Accepted 27 February 2024