

인삼 농가 경영 비효율성의 원인 분석¹⁾

이춘수*

*순천대학교 농업경제학과

e-mail:cslee@scnu.ac.kr

An Analysis of the Causes of Management Inefficiency of Ginseng Farms

Choon-Soo Lee*

*Dept. of Agricultural Economics, Sunchon National University

요 약

본 연구는 인삼 농가의 경영효율성 향상을 위해 농촌진흥청의 2017년에서 2019년까지의 농산물소득조사 원자료와 DEA 및 2단계 방법론을 이용하여 인삼 농가의 생산 및 이윤효율성을 계측하고, 주요 경영변수가 생산 및 이윤 비효율성에 미치는 영향을 분석하였다. 효율성 계측 결과 생산 및 이윤효율성 모두 소폭 상승하였으나, 선도 농가와 일반 농가 사이의 괴리가 커져 선도 농가의 우수 경영사례 전파와 선진 기술 보급 등을 통한 일반 농가의 효율성 개선이 필요하다. 생산 및 이윤 비효율성의 원인 분석 결과 전문화와 정관장 인증이 생산 및 이윤효율성을 모두 증가시키는 효과가 있어 인삼 농가의 전문화가 중요하였다. 정부에서 친환경적이고 안전한 인삼 생산을 위해 친환경 및 GAP 인증 확대를 추진하고 있으나, 친환경 및 GAP 인증은 생산 및 이윤효율성에 긍정적 영향을 미치지 않았다. 향후 친환경 및 GAP 인증 인삼의 부가가치 향상을 위해 인증 인삼에 대한 적극적 홍보와 인증 프리미엄 확보를 위한 다양한 판매 전략이 필요하다.

1. 서론

한·칠레 FTA 이후 시장개방 수준이 지속해서 확대되어 농가의 우려가 커지는 가운데 인삼은 여타 품목에 비해 경쟁력이 우수하다고 평가된다. 그러나 국내외 시장의 경쟁 심화, 기후변화 등 생산 여건 변화로 경영의 어려움이 가중되어 인삼 농가의 경쟁력 향상과 경영개선을 위한 경영 비효율성의 원인 분석이 중요하다. 본 연구는 비모수적(non-parametric) 분석기법인 자료포락분석(data envelopment analysis; 이하 DEA)과 2단계 분석 방법을 이용하여 인삼 농가 경영 비효율성의 원인을 분석하고, 경영효율성 개선방안을 제시하고자 한다.

2. 연구 방법 및 자료

2.1 경영효율성 평가 방법

본 연구는 인삼 농가의 경영효율성을 생산효율성과 이윤효율성을 구분하였다. DEA 생산효율성은 [1], [2], [3], [4]에 의해 제시된 비용 최소화 모형을 이용하여 평가하였다.²⁾ DEA 생산효율성 모형을 통해 평가되는 생산효율성은 총효율성, 기술효율성, 배분효율성, 순수기술효율성, 규모효율성으로 구

분되는데, 본 연구는 총효율성을 계측하여 비효율성의 원인을 분석하였다. m 개의 생산요소(X_i)를 투입하여 n 개의 생산물(Y_i)을 생산하는 I 명의 농가가 존재한다고 가정할 때 생산 측면의 경제적 총효율성은 식 (1)의 비용 최소화 모형을 이용하여 평가할 수 있다. 규모수익불변을 가정한 상황에서 요소 가격과 산출량이 주어지는 경우 효율성 평가대상 농가($i=1, \dots, I$)의 최소 비용인 $C^*(Y_i, r_i)$ 을 도출한다. 총효율성은 i 농가가 지불한 실제 비용(C_i)과 최소 비용 $C^*(Y_i, r_i)$ 의 비율로 결정된다(식 2). 식에서 $X_i(1 \times m)$ 은 i 농가의 요소 투입량 벡터, $Y_i(1 \times n)$ 는 산출량 벡터를 의미하고, $r_i(m \times 1)$ 은 i 농가가 직면한 요소 가격 벡터, $w_{OE}(1 \times 1)$ 는 가중치 벡터이다.

$$\underset{w_{OE}, X_i}{\text{minimize}} \quad C^*(Y_i, r_i) = X_i r_i \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{subject to} \quad & w_{OE} Y \geq Y_i && (\text{산출물 제약}) \\ & w_{OE} X \leq X_i && (\text{투입 요소 제약}) \\ & w_{OE} \geq 0, X_i \geq 0 && (\text{비음 제약}) \end{aligned}$$

$$OE = \frac{C^*(Y_i, r_i)}{C_i} \quad (2)$$

DEA 이윤효율성은 [6]에 의해 제시된 기대이윤 극대화 모형을 이용하여 평가하였다.³⁾ DEA 이윤효율성 모형은 생산 비용을 상승시키기 때문에 생산 측면에서는 비효율적이지만,

1) 본 연구는 순천대학교 교연비 사업에 의하여 연구되었음

2) DEA 생산효율성 모형에 대한 세부 설명은 [5] 참고

3) DEA 이윤효율성 모형에 대한 세부 설명은 [5] 참고

농가의 부가가치를 제고시켜 이윤효율성을 향상시킬 수 있는 부가가치 제고 기술의 효과분석에 적합한 모형이다[5]. 가격 위험(σ_p^2)과 자본제약(M^s)이 존재하는 상황에서 농가 s의 기대이윤의 확실성등가(certainty equivalence)를 극대화하는 모형은 식 (3)과 같다. 이는 특정 농가가 생산물 가격에 대한 기대를 바탕으로 개개의 위험프리미엄($=0.5\rho^s\sigma_p^2q^{s2}$)과 운영자본 제약 하에서 경영을 할 때의 경제적 효율성을 분석하는 모형이다. 효율성 평가대상 농가 s의 효율성(eff^s)은 식 (3)에서 도출되는 최적 이윤(π^{s*})과 실제 이윤(π_{act}^s)의 비율을 이용한 식 (4)을 통해 평가할 수 있다. 실제 이윤이 최적 이윤보다 작은 경우 해당 농가는 비효율적 경영체로서 이때 비효율성은 기술 비효율성과 배분 비효율성이 합쳐진 경제적 비효율성이다.

식 (3)에는 다음 두 가지 가정이 부과되어 있다. 첫째, 위험 회피계수 ρ 를 제약식으로 설정하여 모형 내에서 결정되도록 하는 것으로 이는 위험의 정도가 이윤에 미치는 잠재가격 (shadow price or marginal value)으로 간주하여 위험회피계수를 귀납적으로 추정하는 것이다[7].

둘째, 특정 기간 동안 건물이나 토지, 대동물 등의 생산요소 투입은 고정되어 있는 경우가 많으므로 단기적인 효율성을 분석할 수밖에 없고, 이를 위해 투입 요소에 대한 제약조건을 유동투입제(x_{iv})와 고정투입제(x_{if})로 분리하였다. 이때 자본 제약은 유동투입제에만 부과되고, 목적식은 유동투입비만을 고려한 단기적 이윤 극대화 모형이 된다.

식에서 $E(p^s)$ 는 s 농가가 생산하는 단일 생산물의 기대가격, σ_p^2 는 생산물 가격의 분산(생산물 가격위험), x_{iv}^s 는 s 농가의 iv번째 유동투입제, x_{if}^s 는 if번째 고정투입제를 의미하고, IV 는 유동투입제 갯수로 만약 유동투입제가 노동과 기타 유동투입제 2가지 일 경우 IV 는 2가 된다. M^s 는 s 농가의 자본제약, 즉 최대 운영자본으로서 실증분석 시에는 농가 s가 실제로 투입한 운영자본, 즉 $M^s = \sum_{iv=1}^{IV} w_{iv}^s x_{iv,act}^s$ 을 적용한 다[8]. MR^s 는 농가 s의 최대 허용위험으로서 실증분석 시 실제로 직면한 위험 $MR^s = \sigma_p^2 q_{act}^{s2}$ 을 적용한다[7].

$$\text{maximize } q^s, x_i^s, \lambda^k \quad E(\pi^s) = E(p^s)q^s - \sum_{iv=1}^{IV} w_{iv}^s x_{iv}^s \quad (3)$$

$$\text{subject to } \sum_{k=1}^K \lambda^k q^k \geq q^s \quad (\text{생산물 제약})$$

$$\sum_{k=1}^K \lambda^k x_{iv}^k \geq x_{iv}^s, \quad (\text{유동투입제 제약})$$

$$\sum_{k=1}^K \lambda^k x_{if}^k \geq x_{if}^s \quad (\text{고정투입제 제약})$$

$$\sum_{k=1}^K \lambda^k = 1 \quad (\text{가변규모수익 제약})$$

$$\lambda^k \geq 0, \forall k = 1, \dots, K \quad (\text{비음 제약})$$

$$\sum_{iv=1}^{IV} w_{iv}^s x_{iv}^s \leq M^s \quad (\text{유동자본 제약})$$

$$\sigma_p^2 q^{s2} \leq MR^s \quad (\text{가격위험 제약})$$

$$eff^s = \frac{\pi_{act}^s}{\pi^{s*}} = \frac{p^s q_{act}^s - \sum_{i=1}^I w_i^s x_{i,act}^s}{p^s q^{s*} - \sum_{i=1}^I w_i^s x_i^{s*}} \quad (4)$$

2.2 경영 비효율성 원인 분석 방법

DEA 모형을 통해 도출된 생산 및 이윤효율성을 종속변수로 설정하는 2단계 방법론을 이용하여 경영 비효율성의 원인을 분석하였다. 2단계 방법론은 첫 번째 단계에서 DEA 모형을 통해 경영효율성 평가 결과를 도출하고, 두 번째 단계에서 도출된 경영효율성 평가지수를 종속변수로 하는 회귀분석을 실시하여 주요 설명변수가 경영효율성에 미치는 영향을 분석하는 방법이다[5].

경영 비효율성의 원인변수와 이를 나타내는 대리변수(proxy variable)는 [표 1]과 같다. 출하치는 농가의 수취가격에 영향을 미치므로 출하치 효과는 이윤 비효율성의 원인 분석 시에만 적용하였다. 다만 포전거래와 계약재배는 판로 안정에 따른 생산 안정에 영향을 미칠 수 있어 생산 비효율성의 원인 분석 시에도 적용하였다.

[표 1] 경영 비효율성 원인변수와 대리변수

원인변수	대리변수
규모화 효과	· 재배면적
임차 또는 자작 효과	· 임차지 비율
고용 노동 효과	· 노동시간 중 고용 노동시간 비율
여성 노동 효과	· 노동시간 중 여성 노동시간 비율
비가립 시설 효과	· 시설 더미 변수(기준 : 노지)
자가 종자/종묘 효과	· 자가 종자/종묘 더미 변수(기준 : 구매)
종묘 사용 효과	· 종묘 더미(기준 : 종자 사용)
교육효과	· 농가 교육 시간
전문화 효과	· 총재배면적 중 인삼 재배면적 비율
인증 효과	· 친환경 인증 더미 변수(무농약, 유기) · GAP 인증 더미 변수 · 정관장 자체 인증 더미 변수 · 기준 : 인증 없음
출하치 효과	· 도매시장 출하 비율, 직거래 비율 · 농협 계통출하 비율, 포전거래 비율 · 계약재배 비율
농기계 효과	· 전체 생산비에서 대농기구상각비 비율

원인변수	대리변수
통제변수	· 재배지역 더미 변수(기준 : 경기) · 수확년도 더미 변수(기준 : 2017년) · 인삼 재배경력 · 6년산 더미 변수(기준 : 4년산)

구분	평균	최대	최소	표준 편차	변이 계수	효율적 농가수
2019	0.764	1.000	0.000	0.188	0.246	7
전체	0.732	1.000	0.000	0.190	0.260	12

주 : 효율적 농가는 효율성이 '1'인 농가를 의미함

2.3 자료

생산 및 이윤효율성 계측 및 경영 비효율성의 원인 분석에는 2017년에서 2019년까지 3년 동안의 농촌진흥청 농산물소득조사의 인삼 농가 조사 원자료를 이용하였다. 농촌진흥청 농산물소득조사에는 인삼 생산 및 조수입, 세부항목별 요소 투입량과 요소 가격, 경영 현황 등이 제시되어 있다.

DEA를 이용한 경영효율성 계측을 위한 산출물과 투입 요소는 [표 2]와 같다. 이질적 요소로 구성된 기타 유동 투입 요소와 기타 고정 투입 요소의 경우 비용을 투입량의 대리변수로 사용하고, 이에 가격은 '1'로 설정하였다. 노동비용은 고용 노동비용과 자가노동비용을 합한 값이고, 토지비용은 토지 임차료와 자가 토지에 대한 토지자본용역비를 합한 값이다.

[표 2] 경영효율성 계측을 위한 산출물과 투입 요소

구분	세부내역
산출물	· 주산물 생산량
유동 투입 요소	노동 : 노동시간(고용노동, 자가노동) 기타 유동 투입 요소 : 종자/종묘비, 비료비, 농약비, 수도광열비, 제제료비, 기타비용, 위탁영농비, 유동자본용역비
고정 투입 요소	토지 : 재배면적
기타 고정 투입 요소	대농기구상각비, 영농시설상각비, 소농구비, 수리유지비, 임차료, 고정자본용역비

3. 분석 결과

3.1 경영효율성 분석 결과

생산 및 이윤효율성 분석 결과는 [표 3]과 같다. 평균 생산 및 이윤효율성 모두 2017년 이후 증가하는 추세를 보이나, 변이계수 또한 증가 추세로 농가가 경영효율성의 편차도 증가하였다. 이는 선도 농가의 효율성 개선으로 생산 및 이윤효율성이 전반적으로 상승하였으나, 선도 농가와 일반 농가 사이의 괴리가 커졌다고 평가할 수 있다.

[표 2] 생산 및 이윤효율성 계측 결과

구분	평균	최대	최소	표준 편차	변이 계수	효율적 농가수
생산 효율성	2017	0.147	0.279	0.036	0.058	0.393
	2018	0.163	1.000	0.047	0.121	0.742
	2019	0.181	0.866	0.023	0.133	0.734
	전체	0.165	1.000	0.023	0.112	0.679
이윤 효율성	2017	0.718	0.922	0.294	0.142	0.198
	2018	0.708	1.000	0.063	0.225	0.318

3.2 경영 비효율성의 원인 분석 결과

생산 비효율성의 원인 분석 결과를 보면, 고용 노동 비율, 전문화(전체 면적 대비 인삼 면적 비율), 정관장 인증, 포전거래 비율은 생산효율성에 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 미쳤다[표 3]. 반면 비가림 시설 재배, 계약거래, 기계화(생산비 대비 대농기구상각비 비율)는 생산효율성에 통계적으로 유의한 음(-)의 영향을 미쳤다. 그러나 규모화(재배면적), 임차지 비율, 여성 노동 비율, 종묘 방식(자가, 종묘 사용), 교육 시간, 친환경 인증, GAP 인증, 인삼 재배경력, 연산은 생산효율성에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았다.

이윤 비효율성 원인 분석 결과 규모화(재배면적), 임차지 비율, 여성 노동 비율, 종묘 방식(자가, 종묘 사용), 교육 시간, GAP 인증, 인삼 재배경력, 연산은 생산효율성과 마찬가지로 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았다[표 3]. 전문화(전체 면적 대비 인삼 면적 비율)와 정관장 인증은 생산 및 이윤효율성에 모두 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 미쳤다.

비가림 시설 재배의 경우 생산효율성에 음(-)의 영향을 미쳤으나, 이윤효율성에는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았다. 이는 시설 재배로 생산비가 상승하나, 부가가치 향상으로 생산비 증가의 부정적 효과가 상쇄되었음을 의미한다.

기계화는 생산효율성에 음(-)의 영향을 미쳤으나 오히려 이윤효율성에는 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 미치는데, 이는 기계화로 생산비가 상승함에도 부가가치가 향상되었기 때문으로 판단된다.

친환경 인증의 경우 이윤효율성에 통계적으로 유의한 음(-)의 영향을 미치고, GAP 인증의 경우 이윤효율성에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는데, 이는 친환경과 GAP 인증 획득과 유지의 어려움에도 이윤 측면의 이점이 발생하지 않음을 의미한다.

지역과 관련하여 충남 지역의 경우 생산효율성과 이윤효율성 모두 통계적으로 유의하게 기준 지역보다 생산 및 이윤효율성이 높았다. 충남 지역의 재배 및 경영 노하우가 타 지역에 비해 우수한 경우에도 이러한 결과가 도출될 수 있는데, 타 지역 농가의 경영효율성 개선을 위해 이러한 재배 및 경영 노하우의 보급이 필요하다.

[표 3] 생산 및 이윤 비효율성 원인 분석 모형 추정 결과

구분	생산효율성		이윤효율성	
	계수값	p-값	계수값	p-값
절편항	0.027	0.579	0.483***	0.000

구분		생산효율성		이윤효율성	
		계수값	p-값	계수값	p-값
재배면적		1.02E-06	0.162	-1.65E-06	0.108
임차지 비율		0.007	0.568	-0.002	0.952
노동	고용노동 비율	0.114**	0.029	0.114	0.120
	여성노동 비율	-0.052	0.298	0.034	0.702
비가림 시설 더미(기준 : 노지)		-0.041**	0.029	-0.053	0.315
종묘	자가 더미(기준 : 구매)	-0.004	0.752	-0.026	0.252
	종묘 더미(기준 : 종자)	-0.005	0.773	-0.039	0.186
교육시간		5.16E-05	0.619	-1.56E-04	0.687
전체 면적 대비 인삼면적 비율		0.035**	0.033	0.067**	0.030
인증/ 브랜드	친환경 더미(기준 : 관행)	-0.031	0.206	-0.124**	0.018
	GAP 더미(기준 : 일반)	-0.008	0.590	-0.001	0.956
	정관장 더미(기준 : 일반)	0.055***	0.005	0.069*	0.083
출하 비율	도매시장	-	-	0.001	0.429
	직거래	-	-	0.001	0.305
	농협 계통출하	-	-	0.001	0.306
	포전거래	0.001**	0.027	0.001	0.116
	계약거래	-3.00E-04*	0.085	7.22E-05	0.922
생산비 대비 대농기구상각비 비율		-0.231***	0.000	0.233***	0.003
인삼경력		4.78E-04	0.358	0.001	0.203
6년근 더미(기준 : 4년근)		0.061	0.158	-0.034	0.435
지역더미 (기준:경기)	강원	0.027	0.164	0.068	0.234
	경북	0.016	0.710	-0.016	0.746
	전북	0.062	0.139	0.075	0.220
	충남	0.110**	0.021	0.123**	0.010
	충북	0.104**	0.024	0.076	0.144
연도더미 (기준:2017년)	2018년	0.025	0.101	-0.002	0.952
	2019년	0.034**	0.021	0.048**	0.044
R2(adj. R2)		0.317(0.251)		0.362(0.292)	
이분산 검정 결과		2.948***		1.883***	

주1 : 계수값의 (**, ***) 표기는 해당 계수값이 10%(5%, 1%) 유의수준에서 통계적으로 유의함을 의미

주2 : 이분산 검정은 Breusch-Pagan-Godfrey test의 결과 도출된 F-통계량으로 (**, ***) 표기는 'H0 : 잔차항이 동분산을 따른다'는 귀무가설이 10%(5%, 1%) 유의수준에서 기각됨을 의미

4. 결론

본 연구는 인삼 농가의 경영효율성 향상을 위해 DEA와 2단계 방법론을 이용하여 생산 및 이윤효율성을 계측하고, 주요 경영변수가 생산 및 이윤 비효율성에 미치는 영향을 분석하였다.

효율성 계측 결과 2019년에는 2017년에 비해 효율성이 소폭 상승하였다. 그러나 선도 농가와 일반 농가 사이의 괴리가 커져 선도 농가의 우수 경영사례 전파와 선진 기술 보급 등을 통한 일반 농가의 경영효율성 개선이 필요하다.

생산 및 이윤 비효율성의 원인 분석 결과 전문화와 정관장 인증은 생산 및 이윤효율성을 모두 증가시키는 효과가 있었다. 이는 인삼 농가의 전문화가 중요함을 의미하나, 경영위험 관리 수단이 미흡한 상황에서 인삼 농가의 전문화가 쉽지 않은 현실을 고려할 때 경영위험 관리를 위한 방안 모색이 중요하다. 정관장 인증 농가의 생산 및 이윤효율성이 일반 농가보다 높다는 결과는 정관장 인증 농가가 경영효율성 측면에서 우수하다는 점을 의미하기도 하지만, 정관장 인증이 안정적인 판로 확보를 통한 경영안정을 보장한다는 측면에서 경영

안정의 중요성을 반증한다.

정부에서는 친환경적이고 안전한 인삼 생산을 위해 친환경 및 GAP 인증 확대를 추진하고 있으나, 생산 및 이윤효율성 측면의 이점이 발생하지 않았다. 친환경 및 GAP 인증 획득과 유지를 위한 노력과 비용을 고려할 때 생산효율성이 하락할 수 있으나, 이윤효율성을 감소시키거나 이윤효율성에 긍정적인 영향을 미치지 못한다는 결과는 친환경 및 GAP 인증 인삼의 부가가치 향상을 위한 노력이 중요함을 의미한다. 친환경 및 GAP 인증 인삼의 부가가치 향상을 위해 인증 인삼에 대한 적극적 홍보와 인증 프리미엄 확보를 위한 다양한 판매 전략이 필요하다.

참고문헌

- [1] Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operational Research, Vol.2, pp. 429-444, 1978.
- [2] Fare, R., S. Grosskopf, and C. A. Knox Lovell, The Measurement of Efficiency of Production, Kluwer-Nijhoff Publishing., 1985.
- [3] Fare, R., S. Grosskopf, and C. A. Knox Lovell. Production Frontiers, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- [4] Sharma, K., P. Leung, and H. M. Zaleski, "Technical, Allocative and Economic Efficiencies in Swine Production in Hawaii: A Comparison of Parametric and Nonparametric Approaches". Agricultural Economics, Vol.20, pp. 23-25, 1999.
- [5] 이춘수, 양승룡, "자료포락분석을 이용한 농가 경영효율성 연구 동향과 과제", 생명자원연구, 제 24권, pp. 118-137, 2016.
- [6] 양승룡, "자본제약과 위험프리미엄을 고려한 비모수적 효율성 분석 : 한우비육농가의 사례", 농업경제연구, 제 44권 1호, pp. 23-38, 2003.
- [7] Preckel, P., M. Ahmed, and S. Ehui, "Nonparametric Cross-sectional Approach to Measurement of Risk Aversion", Selected Paper, American Journal of Agricultural Economics Association, 2000.
- [8] Fare, R., S. Grosskopf, and H. Lee, "A Nonparametric Approach to Expenditure-Constrained Profit Maximization", American Journal of Agricultural Economics, Vol.72 No.3, pp. 575-581, 1990.