

정책연구 2002-05

감귤농가의 생산기술과 규모효율성 분석

2002. 11.

제주발전연구원

공란

정책연구 2002-05

감귤농가의 생산기술과 규모효율성 분석

2002. 11.

연구진

고 성 보 (제주발전연구원 연구위원)

김 배 성 (한국생명공학연구원 선임연구원)

제주발전연구원

공란

발 간 사

WTO에 의한 농산물 수입자유화가 1997년 7월부터 본격 시행됨에 따라 제주의 감귤산업은 수입오렌지와 국내산 여타과일과의 경쟁이 심화되었을 뿐만 아니라 전반적인 경기침체에 따른 소비위축으로 상당한 어려움에 처해있다. 이러한 시점에서 감귤산업의 경쟁력을 제고하기 위해 현재 감귤재배농가의 기술 및 규모 효율성은 어느 수준에 있는지에 대한 객관적인 평가를 실시하여 전반적인 문제점을 파악하고 개선방향을 제시할 필요가 있다.

본 보고서는 이러한 문제의식하에 제주도 노지감귤과 시설감귤 재배농가의 순생산기술효율성과 규모효율성을 계측하였다. 이러한 효율성 계측을 통해 제주도 감귤농업의 경지기반, 기계기술, 재배기술 등의 조건하에서 개별 농가들이 적정 경영(재배)규모로 조정함으로써 얻을 수 있는 규모효율성의 향상가능성과 순수한 생산기술의 비효율성을 계측함으로써, 생산 재배기술의 향상가능성을 판단할 수 있다.

이런 연구결과는 제주도 감귤농가의 기술 및 규모효율성을 향상시키는 두 가지 정책인 기술정책과 규모화 사업 등 구조개선정책의 방향과 우선순위 결정에 중요한 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

어려운 여건속에서도 본 연구에 참여하여 주신 한국생명공학연구원의 김배성 박사, 본 연구원의 고성보 연구실장께 깊은 감사를 드린다.

2002년 11월

제주발전연구원장 고 충 석

공 란

목 차

I. 서 론	1
1. 연구의 필요성과 목적	1
2. 효율성 계측 방법론 개요	2
II. 분석모형	3
1. 기초개념과 선행연구방법론 검토	3
2. 분석모형의 전개	4
III. 노지감귤의 효율성 분석	11
1. 자료 분석	11
가. 개요	11
나. 자료 분석	12
2. 노지감귤의 효율성 계측 결과	15
가. 노지감귤의 연도별 계측결과	15
1) 1996년도 노지감귤	15
2) 1997년도 노지감귤	20
3) 1998년도 노지감귤	25
4) 1999년도 노지감귤	30
나. 노지감귤 종합	34
IV. 시설감귤의 효율성 분석	39
1. 자료 분석	39

가. 개요	39
나. 자료분석	40
2. 시설감귤의 효율성 계측결과	43
가. 시설감귤의 연도별 계측결과	43
1) 1996년도 시설감귤	43
2) 1997년도 시설감귤	48
3) 1998년도 시설감귤	52
4) 1999년도 시설감귤	56
나. 시설감귤 종합	60
 V. 요약 및 결론	 65
 < 참고문헌 >	 69
 부 록	 71

〈표 및 그림목차〉

<표 3-1> 노지감귤의 시군별 조사농가수	11
<표 3-2> 노지감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1996년)	12
<표 3-3> 노지감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1997년)	13
<표 3-4> 노지감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1998년)	14
<표 3-5> 노지감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1999년)	15
<표 3-6> 노지감귤 생산의 효율성지수 계측(1996년)	16
<표 3-7> 노지감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1996년)	17
<표 3-8> 순기술효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1996년)	18
<표 3-9> 규모효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1996년)	20
<표 3-10> 노지감귤 생산의 효율성지수 계측(1997년)	21
<표 3-11> 노지감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1997년)	22
<표 3-12> 순기술효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1997년)	23
<표 3-13> 규모효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1997년)	24
<표 3-14> 노지감귤 생산의 효율성지수 계측(1998년)	26
<표 3-15> 노지감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1998년)	27
<표 3-16> 순기술효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1998년)	28
<표 3-17> 규모효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1998년)	29
<표 3-18> 노지감귤 생산의 효율성지수 계측(1999년)	31
<표 3-19> 노지감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1999년)	32
<표 3-20> 순기술효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1999년)	33
<표 3-21> 규모효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1999년)	34
<표 3-22> 노지감귤의 순기술 효율성의 지역별 비교	35
<표 3-23> 노지감귤 규모 효율성의 지역별 비교	35
<표 3-24> 노지감귤의 순기술 효율성 및 규모 효율성 농가의 비율(%)	36
<표 3-25> 노지감귤의 순기술효율성=1.0 농가의 재배면적 및 생산액	37
<표 3-26> 노지감귤의 규모효율성=1.0 농가의 재배면적 및 생산액	37
<표 3-27> 노지감귤의 규모 비효율성의 유형분석	38
<표 3-28> 노지감귤의 적정 재배 면적 추정(평)	38
 <표 4-1> 시설감귤의 시군별 조사농가수	 39

<표 4-2> 시설감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1996년)	40
<표 4-3> 시설감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1997년)	41
<표 4-4> 시설감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1998년)	42
<표 4-5> 시설감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1999년)	43
<표 4-6> 시설감귤 생산의 효율성지수 계측(1996년)	44
<표 4-7> 시설감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1996년)	45
<표 4-8> 순기술효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1996년)	46
<표 4-9> 규모효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1996년)	48
<표 4-10> 시설감귤 생산의 효율성지수 계측(1997년)	49
<표 4-11> 시설감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1997년)	50
<표 4-12> 순기술효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1997년)	51
<표 4-13> 규모효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요특성(1997년)	52
<표 4-14> 시설감귤 생산의 효율성지수 계측(1998년)	53
<표 4-15> 시설감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1998년)	54
<표 4-16> 순기술효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1998년)	55
<표 4-17> 규모효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1998년)	56
<표 4-18> 시설감귤 생산의 효율성지수 계측(1999년)	57
<표 4-19> 시설감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1999년)	58
<표 4-20> 순기술효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1999년)	58
<표 4-21> 규모효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1999년)	60
<표 4-22> 시설감귤의 순기술효율성	61
<표 4-23> 시설감귤의 규모효율성	61
<표 4-24> 시설감귤의 순기술효율성 및 규모효율성 농가의 비율(%)	62
<표 4-25> 순기술효율성(=1.0)농가의 재배면적 및 생산액	62
<표 4-26> 규모효율성(=1.0) 농가의 재배면적 및 생산액	63
<표 4-27> 규모비효율성의 원인	63
<표 4-28> 적정 시설감귤 재배면적 추정(평)	64
<그림 2-1> 기술 및 규모효율성의 계측	8

I. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

WTO에 의한 농산물 수입자유화가 1997년 7월부터 본격 시행됨에 따라 제주의 감귤산업은 수입오렌지와 국내산 여타과일과의 경쟁이 심화되었을 뿐만 아니라 전반적인 경기침체에 따른 소비위축으로 상당한 어려움에 처해있다. 이러한 시점에서 감귤산업의 경쟁력을 제고하기 위해 현재 감귤재배농가의 기술 및 규모 효율성은 어느 수준에 있는지에 대한 객관적인 평가를 실시하여 전반적인 문제점을 파악하고 개선방향을 제시할 필요가 있다.

제주도의 감귤정책은 농가들의 기술 및 규모효율성을 증대시키기 위해 두 가지 관점에서 추진되고 있다. 하나는 규모확대를 통해 단위 생산비용의 최소화를 통한 수익증대정책과 또 하나는 생산재배기술 발전정책을 통해 생산량증대·품질고급화를 통한 소득증대정책에 중점을 두어왔다. 그런데 이러한 정책은 규모의 확대정책과 기술발전정책이 혼재되어 있어 기술 및 규모효율성을 저해하는 요인이 무엇인지에 대한 정확한 진단을 어렵게 하고 있다. 왜냐하면, 기술혁신 정책과 규모효율성 향상 정책은 서로 다른 정책적 처방을 유도하기 때문에 서로 구분하여 분석하고 정책적 대안을 이끌어 내는 것이 중요하기 때문이다.

그리고 감귤농가의 기술 및 규모효율성의 크기가 밝혀지면 다음으로 경영(재배)규모를 확대시키는 정책이 우선인가 아니면 생산기술 수준을 향상시키는 교육·지도정책이 우선인가에 대한 순위를 정해야 한다. 또한 규모의 비효율성이 밝혀진다면, 그 원인이 규모의 확대 또는 규모의 영세성에 있는 지에 대한 검토도 동시에 이루어져야 투자 효율성 측면에서 바람직 하다.

본 연구의 목적은 제주도 노지감귤과 시설감귤 재배농가의 순(생산)기술효율성과 규모효율성을 계측하는 것이다. 이러한 효율성 계측은 제주도 감귤농업의 경지기반, 기계기술, 재배기술 등의 조건하에서 개별 농가들이 적정 경영(재배)규모로 조정함으로써 얻을 수 있는 규모효율성의 향상가능성과 순수한 생산기술의 비효율성을 계측함으로써, 생산 재배기술의 향상가능성을 판단할

수 있어, 제주도 감귤농가에 대한 기술정책과 규모화 사업 등 구조개선정책의 방향과 우선순위 결정에 중요한 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

계측 방법은 비모수적(non-parametric approach) 접근방법의 하나인 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, DEA)방법을 이용하였다.

2. 효율성 계측 방법론 개요

경영성과를 종합적으로 평가하여 효율성을 계측하고 이를 바탕으로 경영개선방향을 제시할 수 있는 분석방법으로 모수적 접근방법(parametric approach)과 비모수적 접근법(non-parametric approach)이 있다.

우선 모수적 접근방법은 생산함수나 비용함수와 오차항의 분포에 대하여 특정한 형태를 가정¹⁾하고 계량경제학(econometrics) 방법을 이용하여 추정하는 방법이다. 다시말하면, 모수적 접근방법은 생산함수와 비용함수의 계측을 통해 최적경영규모를 도출하고, 최적경영규모에 달성하기 위한 경영개선방법을 제시한다. 그렇지만 이들 연구는 평균적인 의미에서 생산 및 비용함수를 계측함으로써, 개별감귤농가의 경영효율에 대한 정보를 제공하지 못함에 따라 생산기술개선을 위한 적정규모가 설정되더라도 개별 감귤농가의 경영개선에 활용할 수 없고, 더욱 중요한 것은 생산기술개선과 규모확대를 통한 생산성향상 중 어느 것이 보다 효과적인지에 대한 식별이 어렵다는 점²⁾이다.

반면에 본연구에서 이용되고 있는 비모수적 접근방법인 자료포락분석은 함수형태와 오차항의 분포에 대한 엄격한 가정없이 선형계획법(linear programming)을 이용하여 측정한다. 따라서 DEA기법은 기존의 농업생산성 분석에 사용되었던 모수적 방법의 단점들을 최소화할 수 있다. 그 이유는 모형이 실제로 사용되어졌던 투입량과 산출량의 가중된 크기를 바탕으로 효율성을 평가하므로 투입과 산출에 관련된 여러 요소의 기술적 관계에 대해서는 고려할 필요가 없기 때문이다.

1) 이외에도 농업부문의 한계, 즉 투입·산출요소에 대한 가격정보의 불확실성, 환경경쟁에 가까운 시장구조에 따른 투입량과 산출량의 비균형 상태, 각종 규제정책 등으로 인해 부정확한 정보를 사용하게 되는 단점을 갖고 있음.

2) 조석진·김창호(2001)

II. 분석모형³⁾

1. 기초개념과 선행연구방법론 검토

최적 규모(optimal scale)는 몇 가지 상이한 개념들에 의해서 정의되고 있다. 먼저, 이윤최대화를 기준으로 정의되는 개념인데, 이는 단일요소의 경우 요소의 한계생산물가치와 요소가격이 같아지는 투입수준을 최적 투입규모로 정의하고 있다. 복수요소의 경우는 생산물 가격과 한계비용이 같아지는 산출량을 최적 산출규모로 정의하고 있다. 또한, 단일요소의 경우 투입량에 대한 산출량의 비율, 즉 평균생산이 가장 높은 규모를 효율적 규모(efficient scale)로 정의하고 있다.

특히, 효율성 기준으로 서로 다른 최적규모의 정의가 이용되고 있는데, 하나는 평균비용이 최소인 규모를 의미하고, 다른 하나는 각 요소의 투입비율이 일정한 선(규모의 선)상에서 규모요소(scale factor)의 평균생산이 최대인 규모로 정의되고 있다.

효율성을 분석하는 실증연구에서 최적규모는 효율성 기준에 의한 정의가 일반적으로 사용되고 있다. 즉, 평균비용이 최소인 규모로 정의되는 최적규모는 요소가격조건에 따라 달라지는 단기적인 개념이고, 규모요소의 평균생산이 최대인 규모로 정의되는 최적규모는 순수한 물량적인 기술관계에 의해서 결정되기 때문에 보다 장기적인 개념이라고 할 수 있다. 그래서 전자의 개념은 개별경영에는 유용한 정보를 제공하지만 정책적으로는 후자의 개념이 더욱 중요하다. 본 고에서 규모기술의 비효율성 측정은 규모요소의 평균생산을 기준으로 한 최적규모의 개념이 이용되었다.⁴⁾

비모수 접근방법에 의한 생산의 효율성을 계측하기 위한 방법은 Farell(1957)에 의해 개발되어 효율성을 계측하기 위한 접근방법과 다른 한편으로 기술변화

3) 분석모형은 김영식(1999)의 수도작 농가의 효율성 계측을 위해 이용된 것과 동일한 형태이며, 이론전개를 대부분 원용했음.

4) 김영식(1999)

및 생산기술구조를 검정·계측하기 위한 접근방법으로 발전되어 왔다.

기술변화의 계측 및 생산의 기술구조를 검정·계측하기 위한 비모수 접근 방법은 Afriat(1972)와 Hanoch and Rothschild(1972)에 의해 그 이론적 토대와 유용성이 제안되었고 Varian(1984)에 의해 이론적인 발전을 보게 되었다. 그러나 기술변화와 생산성 분석을 위한 비모수적 접근의 실증적 응용은 Chavas and Cox(1988)에 의해 비교적 최근에 시도되었다.

기술 및 규모효율성 계측을 위한 비모수 접근방법은 Afriat(1972)와 Hanoch and Rothschild(1972)의 이론적 발전을 토대로, Charnes, Cooper, and Rhodes(1978), Fare, Grosskopf, and Lovell(1985) 등에 발전되어 왔다. 이들의 모형은 Farrell 모형이 전제한 규모수익불변(Constant Returns to Scale)의 가정을 완화하였다. 그리고 Banker(1983)의 비모수적인 방법에 의한 최적규모(most productive scale)의 추정방법을 개발하였다. 규모의 효율성을 계측하는 Banker 와 Fare 등의 모형은 기본적으로는 동일한 모형이다. 다만, 규모의 비효율성의 원인이 규모수익의 체증상태(Increasing Returns to Scale)에 있기 때문인지 또는 체감상태(Decreasing Returns to Scale)에 있기 때문인지를 구분하는 방법에 차이가 있다. 본 연구의 감귤농가의 규모의 효율성 계측에는 이들 모형이 이용되었다.

2. 분석모형의 전개

관찰된 k 개의 표본농가가 있다고 하고, 농가 j 가 투입물벡터 $x_j \in R^n_+$ 로부터 산출물 벡터 $y_j \in R^m_+$ 를 생산하고 있다고 하자. 여기서 $x_j \in R^n_+$ 는 투입물 벡터 x_j 는 n 개의 원소로 구성되어 있고 각 원소 $x_j \geq 0$ 을 의미한다. 그리고 생산기술의 볼록성, 생산요소와 생산물의 자유처분, 그리고 규모수익불변(Constant Returns to Scale)의 가정을 하면, 관찰된 자료 x 와 y 로부터 생산가능집합은 식 (1)의 T_1 과 같이 형성된다. 그리고 위에서 전제한 생산기술의 가정에서 규모수익불변의 가정을 제외하면, 생산가능집합은 식 (2)의 T_2 와 같이 형성된다.

$$(1) \quad T_1 = \{(x, y) \mid x \geq \sum_{j=1}^k \mu_j \cdot x_j, y \leq \sum_{j=1}^k \mu_j \cdot y_j, \mu \in R_+^k\}$$

$$(2) \quad T_2 = \{(x, y) \mid x \geq \sum_{j=1}^k \lambda_j \cdot x_j, y \leq \sum_{j=1}^k \lambda_j \cdot y_j, \lambda \in R_+^k, \sum_{j=1}^k \lambda_j = 1\}$$

위 생산가능집합 T_2 는 T_1 에 비교해서, $\sum_{j=1}^k \lambda_j = 1$ 의 조건이 추가되었다. 이는 생산기술의 블록성, 자유처분, 그리고 규모수익불변의 가정을 한 경우 생산가능집합 T_1 을 다음과 같이 표시해보면 알 수 있다.

$$T_1 = \{(x, y) \mid x \geq \sum_{j=1}^k c\lambda_j \cdot x_j, y \leq \sum_{j=1}^k c\lambda_j \cdot y_j, c > 0, \lambda \in R_+^k, \sum_{j=1}^k \lambda_j = 1\}$$

위 표현에서 기술의 블록성을 가정하였기 때문에 $\sum_{j=1}^k \lambda_j = 1$ 이 되어야 하지만, $c\lambda_j = \mu_j$ 로 표시하면 $\sum \mu_j = 1$ 이 되어야 할 필요가 없기 때문이다.

위 생산가능집합에 표시되어 있는 부등호의 부호는 생산물과 생산요소의 자유처분가정에 의한 것이다. 그리고 집합 T_1 은 가중치 μ_j 의 합에 대한 제약이 없는 즉, 선형결합이기 때문에 각 농가의 관찰된 생산점을 지나는 활동사선(activity ray)을 포함하게 된다. 그래서 T_1 집합은 다면추(polyhedral cone)의 모양을 하게 된다. 그러나 집합 T_2 는 블록집합, 즉 가중치의 합이 1이 되어야 하는 조건을 부과하였기 때문에 자료에 따라 규모의 수익이 체증, 불변, 그리고 체감할 수 있고, 그 형태는 추가 아닌 다면집합을 형성한다.

생산가능집합 T 에서 어느 생산점(y, x)에 대한 투입물 기준 기술효율성, $k(y, x)$ 는 다음과 같이 정의된다. 이 정의는 Shepard의 투입물 거리함수(distance function)의 역수와 같은 개념이다.

$$k(y, x) = \min. \{z \mid (y, zx) \in T\}$$

생산가능집합 T 의 부분집합인 요소요구집합 $L(y)$ 를 요소상응관계 $y \rightarrow L(y) =$

$\{x : (x, y) \in T\}$ 로 정의하면 $L(y)$ 에서는 $k(y, x) \leq 1$ 이 된다. 그리고 $L(y)$ 의 효율적 경계인 등량집합을 $IS(y)$ 로 표시하면, $IS(y)$ 에서는 $k(y, x) = 1$ 이 된다. 즉, $k(y, x)$ 는 $L(y)$ 의 효율적 경계를 기준으로 한 상대적 효율성을 의미한다. $k(y, x) = 1$ 인 생산점은 효율적 기술이라고 하고, $k(y, x) < 1$ 인 생산점은 비효율적 기술이라고 한다.

정의한 기술효율성 $k(y, x)$ 는 관찰된 자료와 생산기술에 대한 가정에 따라 (3) 또는 (4)의 선형계획모형에 의해 계측될 수 있다. 모형 (3)은 앞에서 설명한 생산가능집합 T_1 에 의한 모형이고, 모형 (4)는 생산가능집합 T_2 에 의한 모형이다. 여기서, x, y 는 효율성을 계측하고자 하는 어느 경영체의 투입물벡터, 산출물벡터를 각각 의미한다. 그리고 행렬 $X(n \times 1)$ 를 열로하여 구성된 투입물 자료행렬이고, $Y(m \times k)$ 는 표본농가의 산출물벡터 $y(m \times 1)$ 을 열로하여 구성된 산출물자료행렬을 각각 의미한다.

$$\begin{aligned} k(x, y) &= \min. z \\ (3) \quad &s. t. zx - X\mu \geq 0 \\ &Y\mu \geq y, \mu \in R_+^k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k^*(x, y) &= \min. w \\ (4) \quad &s. t. wx - X\lambda \geq 0 \\ &Y\lambda \geq y, \sum_{j=1}^k \lambda_j = 1, \lambda \in R_+^k \end{aligned}$$

위 모형들은 각 요소의 결합비율을 일정하게 유지하면서 즉, 규모의 선을 따라서 요소벡터 x 를 줄일 수 있는 최소의 스케일(scale)로 효율성을 측정하는 방사형 측정(radial measure)방법이다. 그래서 $1 - k(x, y)$ 는 동일한 생산량을 유지하면서 생산점 (x, y) 를 $L(y)$ 의 효율적 경계로 이동시킴으로서 줄일 수 있는 비용의 감소율을 의미하기 때문에 바로 비용효율성으로 해석할 수도 있고, 계측이 용이하다는 장점도 있다. 그래서 Farrell(1957)이후 기술효율성의 계측에

많이 이용되고 있다. 그러나 이 방법은 요소의 자유처분을 가정하고 있고, 규모의 선을 따라 효율성이 계측되기 때문에 즉, 방사형 측정방법이기 때문에 등량곡선이 투입물의 축과 평행해지는 경우는 과대평가되는 단점도 있다.

위 두 모형에 의해서 추정되는 효율성의 개념에는 차이가 있다. 모형 (3)의 경우는 규모수익불변을 가정하고 있기 때문에 효율성 측정의 기준이 되는 생산의 효율적 경계는 각 규모의 선에서 평균생산이 최대가 되는 기술, 즉 최대 규모의 기술에 의해서 형성되어 있다. 그래서 이 모형으로 계측되는 효율성은 순수한 기술효율성 뿐만 아니라 규모의 효율성이 포함되어 있다. 그러나 모형 (4)의 경우는 각 생산점의 볼록결합으로 생산의 효율적 경계를 형성하고 있다. 즉 개별농가들은 자원의 유동성 제약과 비가분성 등 여러 이유로 최적규모의 기술로 조정하지 못하고 있다는 가정을 하고 있다. 그래서 모형 (4)에 의해서 계측되는 효율성은 각 농가의 주어진 규모에서 나타나는 순수한 기술적 효율성만을 의미한다.

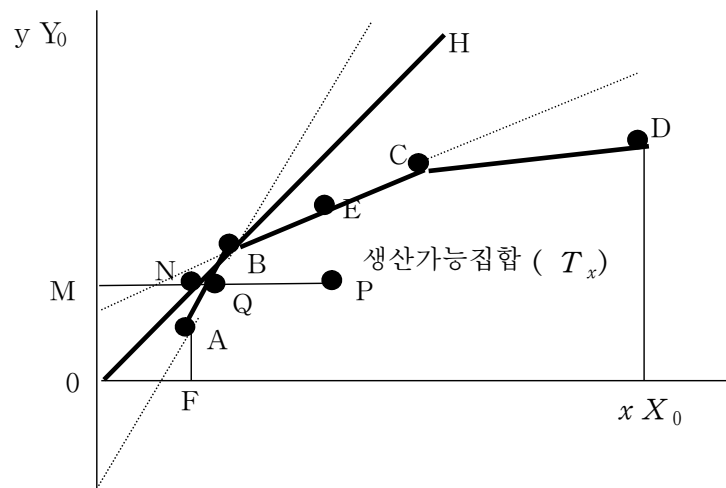
두 모형으로부터 계측되는 효율성 $k(x, y)$, $k^*(x, y)$ 의 이러한 개념적 차이로부터 규모효율성, $s(x, y)$ 는 다음과 같이 계측될 수 있다.

$$(5) \quad s(x, y) = k(x, y) / k^*(x, y)$$

이 모형들에 의해 계측되는 순기술효율성 (k^*)과 규모효율성 (s)의 개념을 두 변수로 단순하게 표시되어 있는 <그림 2-1>을 이용하여 도면적으로 설명해 보자. 이 그림에서 각 축은 투입요소와 각 생산물의 구성비가 각각 일정한 단위 벡터 x_0 와 y_0 의 스케일(scale)로 표시한 것으로 생각할 수 있다. 생산기술의 볼록성을 가정한 모형 (4)의 생산가능집합 (T_x)은 FABCD와 F에서 시작되는 x축으로 경계를 형성하게 된다. 그러나 규모수익불변의 가정을 추가한 모형 (3)의 생산가능집합 (T_1)은 직선 OH와 x축을 경계로 한 집합이다. 즉, 모형 (3)의 경우는 타 규모에서도 최적규모 B의 평균생산을 얻을 수 있다는 규모수익불변의 가정을 하고 있으나 모형 (4)의 경우는 볼록성만을 가정하고 있다.

모형 (4)에 의한 생산점 P의 효율성 k^* 는 MQ/MP로 계측된다. 이는 규모효

<그림 2-1> 기술 및 규모효율성의 계측


$$\begin{aligned} & \max . y^T h \\ (3-1) \quad & \text{s.t. } x^T v = 1 \\ & y_j^T h - x_j^r v \leq 0, \quad j = 1 \cdots k, \quad h \in R^m_+, \quad v \in R^n_+ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \max . y^T u - u_0 \\
(4-1) \quad & \text{s.t.} \quad y_j^T u - x_j^T v - u_0 \leq 0, \quad j=1 \cdots k, \\
& x_v^T v = 1, \quad u \in R_+^m, \quad v \in R_+^m, \quad u_0 \leq 0
\end{aligned}$$

위 모형 (3-1)은 생산가능집합 T_1 즉, 규모수익불변을 가정한 효율성 계측 모형으로 다음과 같은 분수계획모형으로 표시할 수도 있다.

$$\begin{aligned}
& \max . y^T h / x^T v \\
(6) \quad & \text{s. t.} \quad y_j^T h / x_j^T v \leq 1, \quad j=1 \cdots k, \\
& h \in R_+^m, \quad v \in R_+^m
\end{aligned}$$

위 (6)의 모형은 Charnes, Cooper, and Rhodes가 정의한 생산효율성을 계측하기 위한 CCR ratio모형과 비슷하다(Charnes, Cooper, and Rhodes, 1978). CCR ratio모형은 $h > 0$, $v > 0$ 의 제약을 하고 있다는 데에만 차이가 있다. 이 모형으로부터 (3) 또는 (3-1)로부터 계측되는 기술효율성은 각 경영체의 투입물지수에 대한 산출물지수의 비율이 1 또는 1이하가 되도록 제약하고 평가하고자하는 경영체의 이 비율이 최대가 되도록 각 투입물과 생산물의 가중치를 결정하여 효율성을 계측하는 모형과 같은 의미를 가지고 있음을 알 수 있다.

모형 (4-1)은 생산가능집합 T_2 , 즉 생산의 볼록성을 가정한 효율성 계측모형이다. 여기서, u_0 는 모형 (4)에 포함되어 있는 등식제약에 의해서 나타난 것으로 부호의 제약이 없는 변수이다. 그런데 이 변수의 부호로부터 규모효율성의 원인을 알 수 있다. 즉, $u_0 = 0$ 인 경영체는 규모기술이 효율적인 경우이고, $u_0 < 0$ 인 경우는 규모수익체증, 그리고 $u_0 > 0$ 인 경영체는 규모수익체감의 경우로 규모기술이 비효율적임을 의미한다. 이 관계는 다음과 같이 설명할 수 있다. 위 모형 (4-1)의 목적함수의 값을 최대화하는 u, v, u_0 값을 각각

u^*, v^*, u_0^* 라 하면, $y^T u^* / x^T v^* - u_0^* = 0$ 은 생산가능집합 T_x 에 대해서 지지초평면(supporting hyperplane)을 형성하기 때문이다(Banker, Charnes, and

Cooper, 1984). 위 <그림 2-1>에서 보면, E점에서 형성되는 지지초평면의 절편은 $u^*_0 > 0$ 로서 이 부분에서는 규모의 평균생산이 감소하는 즉, 규모수익이 체감하고 있고, Q점에서 형성되는 지지초평면의 절편은 $u^*_0 = 0$ 이고, B점을 지나는 지지초평면에서는 평균생산이 일정한 즉, 규모수익이 불변인 경우이다. 이러한 장점으로 본 분석에서는 모형 (3-1)과 (4-1)을 이용하였다.

Ⅲ. 노지감귤의 효율성 분석

1. 자료 분석

가. 개요

분석에 이용된 자료는 제주도의 4개 시·군 농업기술센터가 노지감귤 재배 농가를 대상으로 생산비 분석을 위해 1996~1999년까지의 4개년동안 조사된 것이다. 1996년도 분석대상 노지감귤 농가는 35호로 서귀포시 15호, 제주시 6호, 북제주군 2호, 남제주군이 12호이다. 1997년도 분석대상 노지감귤 농가는 총 23호로 서귀포시 11호, 제주시 6호, 북제주군 3호, 남제주군이 3호이다. 1998년도 분석대상 노지감귤 농가는 총 30호로 서귀포시 9호, 제주시 6호, 북제주군 6호, 남제주군 9호이다. 끝으로 1999년도 분석대상 노지감귤 농가는 26호로 서귀포시 9호, 제주시는 4호, 북제주군은 5호, 남제주군은 8호이다.

식 (3) 분석모형에 고려된 생산물은 노지감귤 단일생산액이고, 투입물은 재배면적, 농기계투입액, 가족노동, 고용노동, 비료투입액, 농약투입액을 고려하였다. 노지 감귤 재배농가의 규모의 경제를 파악하는데, 재배면적, 농기계투입액 및 가족노동 등 고정투입요소와 고용노동, 비료투입액 및 농약투입액이 중요한 역할을 하고 있는 것으로 판단되어 포함하였다. 다만, 분석대상 농가들의 효율성을 계측하는데 감귤재배농가들의 복합영농상황, 겸업상황 등에 대한 정보가 포함된다면 보다 명확한 효율성 지표가 도출될 것으로 판단된다.

<표 3-1> 노지감귤의 시군별 조사농가수

년도	제주시	서귀포시	남제주군	북제주군	계
1996	6	15	12	2	35
1997	6	11	3	3	23
1998	6	9	9	6	30
1999	4	9	8	5	26

투입물중 농기계투입액에는 감가상각비, 수리비, 유류비 등이 포함되었고, 가족노동과 고용노동은 시간/년 단위로 측정하였다.

나. 자료 분석

연도별 노지감귤 농가의 생산물 및 투입물 자료의 기초통계량은 <표 3-2> ~ <표 3-5>에서 각각 보는 바와 같다.

1996년의 호당평균 노지감귤 재배면적은 3,743평, 생산량 31,627kg, 생산액 40.3백만원, 농기계투입액 38,578원, 비료투입액 155,565원, 농약비 120,150원, 가족노동 투입시간 127시간/년, 고용노동 투입시간 38시간/년으로 나타났다. 즉 노지감귤 생산은 자본재 및 경상재 투입보다 노동투입에 주로 의존하고 있으며 고용노동보다 가족노동에 대한 의존도가 높게 나타나고 있다. 그리고 평당 생산액은 10,770원으로 상당히 높은 수준으로, 제주도 감귤총조수입이 6천 억원으로 최대를 기록했던 상황을 반영한 것이다.

산남지역(서귀포시+남제주군)의 평균 재배면적은 3,363평으로 산북지역(제주시+북제주군)의 5,025평에 비해 작은 것으로 나타났다.

<표 3-2> 노지감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1996년)

구 분	전 체				지역평균	
	평균	표준편차	최소	최대	산남	산북
재배면적(평)	3,743	2,732	800	12,000	3,363	5,025
생산량(kg)	31,627	22,200	7,273	95,868	28,454	42,337
생산액(원)	40,379,750	27,778,582	10,353,719	84,212,152	39,114,347	44,650,487
농기계투입액(원)	38,578	34,792	8,590	150,164	46,863	10,617
가족노동(시간/년)	127	47	92	201	145	66
고용노동(시간/년)	38	19	0	90	37	44
총노임(원)	638,801	169,395	407,000	1,006,750	681,583	494,409
비료투입액(원)	155,565	129,546	13,500	482,010	185,133	55,773
농약비(원)	120,150	46,825	77,315	253,730	129,314	89,221

1997년의 호당평균 노지감귤 재배면적은 3,122평, 생산량 35,538kg, 생산액 17.2백만원, 농기계투입액 91,537원, 비료투입액 109,659원, 농약비 116,043원, 가족노동 투입시간 135시간/년, 고용노동 투입시간 30시간/년으로 나타났다. 산북지역의 평균 재배면적은 4,022평으로 산남지역의 2,543평에 비해 약 1,500평 정도가 많은 것으로 나타났다. 평당 생산액은 5천5백원으로 1996년의 거의 50% 수준으로 급격한 감귤가격 하락현상을 반영해 주고 있다.

또한, 표본의 수가 적어 모집단의 평균치와 편의가 있을 것으로 예상되나 조사자료만을 고려할 때, 농기계투입액의 증가(전년대비 237%증가)가 특이한 사항으로 지적된다. 아마도 이러한 현상이 나타난 이유는 1997년도에 있었던 대대적인 간벌 등 생산조정제의 실시로 인해 파쇄기를 비롯한 기계사용이 증가한 것에 기인한 것으로 판단된다.

<표 3-3> 노지감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1997년)

구 분	전 체				지역평균	
	평균	표준편차	최소	최대	산남	산북
재배면적(평)	3,122	2,468	300	10,000	2,543	4,022
생산량(kg)	35,538	26,603	5,256	111,669	29,536	44,874
생산액(원)	17,190,611	10,757,013	2,943,471	44,667,769	16,152,060	18,806,135
농기계투입액(원)	91,537	106,906	3,800	346,479	39,556	172,398
가족노동(시간/년)	135	35	59	230	149	115
고용노동(시간/년)	30	29	0	113	26	34
총노임(원)	786,988	157,270	568,662	1,259,910	847,068	693,529
비료투입액(원)	109,659	72,234	12,150	265,700	133,849	72,031
농약비(원)	116,043	35,207	46,402	179,605	130,183	94,047

1998년의 호당평균 노지감귤 재배면적은 3,932평, 생산량 36,641kg, 생산액 28.3백만원, 농기계투입액 37,845원, 비료투입액 104,010원, 농약비 143,969원,

가족노동 투입시간 94시간/년, 고용노동 투입시간 23시간/년으로 나타났다. 평당 생산액은 7천2백원으로 1997년에 비해서는 증가했지만, 1996년에 비해서는 하락한 규모이다. 산북지역의 평균 재배면적은 4,583평으로 산남지역의 3,497평에 비해 약 1,000평 정도가 많은 것으로 나타났다. 1997년에 비해 노동 투입시간이 감소되었지만 농약비용은 증대된 것으로 나타났다.

<표 3-4> 노지감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1998년)

구 분	전 체				지역평균	
	평균	표준편차	최소	최대	산남	산북
재배면적(평)	3,932	1,909	300	8,000	3,497	4,583
생산량(kg)	36,641	17,029	6,694	78,107	33,789	40,919
생산액(원)	28,250,526	14,437,091	6,245,702	60,377,050	27,184,170	29,850,059
농기계투입액(원)	37,845	38,849	0	211,111	22,676	60,599
가족노동(시간/년)	94	36	36	173	99	87
고용노동(시간/년)	23	17	0	64	26	20
총노임(원)	562,805	194,181	253,024	1,152,875	619,330	478,017
비료투입액(원)	104,010	57,850	20,440	237,100	122,680	76,006
농약비(원)	143,969	55,149	4,614	275,202	159,416	120,797

1999년의 호당평균 노지감귤 재배면적은 4,002평, 생산량 44,286kg, 생산액 19.3백만원, 농기계투입액 39,443원, 비료투입액 125,002원, 농약비 175,564원, 가족노동 투입시간 108시간/년, 고용노동 투입시간 36시간/년으로 나타났다. 산북지역의 평균 재배면적은 3,889평으로 산남지역의 4,062평과 거의 같은 규모이다. 1999년도의 생산량은 1998년에 비해 약 8톤이 증가했지만, 생산액은 다시 1997년 수준으로 하락하여 평당생산액은 5천원 수준이다. 전반적인 투입재의 사용은 크게 변동은 없지만, 농약비용이 증대된 것으로 나타났는데 이는 1999년 9월이후 강수일수가 많아 농약살포회수가 증대한 것에 기인한 것으로 보인다.

<표 3-5> 노지감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1999년)

구 분	전 체				지역평균	
	평균	표준편차	최소	최대	산남	산북
재배면적(평)	4,002	2,892	900	12,660	4,062	3,889
생산량(kg)	44,286	29,393	13,388	135,040	44,384	44,099
생산액(원)	19,226,913	11,305,402	5,671,680	54,016,000	19,452,755	18,800,324
농기계투입액(원)	39,443	34,118	2,090	148,833	24,414	67,830
가족노동(시간/년)	108	40	24	183	108	107
고용노동(시간/년)	36	17	16	89	34	41
총노임(원)	687,496	212,753	279,012	1,231,312	689,427	683,850
비료투입액(원)	125,002	69,978	22,500	270,637	157,017	64,528
농약비(원)	175,564	68,793	52,981	352,609	208,615	113,136

2. 노지감귤의 효율성 계측 결과

가. 노지감귤의 연도별 계측결과

1) 1996년도 노지감귤

개별적인 35개의 노지감귤 재배농가를 대상으로 효율성 값을 계산한 결과는 <표 3-6>과 같다. 그리고 <표 3-7>은 1996년도 노지감귤 농가의 효율성 지수를 Ray and Bhadra(1993)의 해석⁵⁾에 따라 분류한 것이다.

순기술 효율성의 경우 총 35개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 29개 농가이었고 나머지 6개 농가는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면 준효율적인 농가는 1개농가, 약 비효율적인 농가는 5개이다.

5) Ray and Bhadra는 효율성이 1.00인 경우를 '효율적(not violated)', 0.90 이상 1.00 미만의 경우를 '준 효율적(weakly violated)', 0.70 이상 0.90 미만의 경우를 '약 비 효율적(moderately violated)', 그리고 0.70 미만의 경우를 '매우 비효율적(strongly violated)'으로 해석함.

<표 3-6> 노지감귤 생산의 효율성지수 계측(1996년)

연 번	지역	재배면적 (평)	생산액 (원)	순기술효율성	규모효율성	규모수익
1	제주시	1,100	16,093,091	1.000	1.000	CRS
2	"	3,700	31,241,748	1.000	1.000	CRS
3	"	3,200	33,322,314	1.000	1.000	CRS
4	"	6,000	47,910,902	1.000	1.000	CRS
5	"	5,000	70,155,372	1.000	1.000	CRS
6	"	3,200	35,629,107	1.000	1.000	CRS
7	애월읍	12,000	84,212,152	0.884	0.800	DRS
8	"	6,000	38,639,207	0.812	0.957	DRS
9	서귀포시	8,500	90,157,716	1.000	0.807	DRS
10	"	2,500	28,256,198	0.838	0.979	IRS
11	"	1,800	21,849,917	1.000	1.000	CRS
12	"	1,000	12,201,071	1.000	0.822	IRS
13	"	3,000	36,524,826	1.000	0.998	DRS
14	"	1,500	18,275,207	1.000	1.000	CRS
15	"	1,700	18,218,212	1.000	1.000	CRS
16	"	800	10,353,719	1.000	0.886	IRS
17	"	2,000	23,034,711	1.000	0.912	IRS
18	"	4,500	44,035,230	1.000	1.000	CRS
19	"	3,000	39,526,403	1.000	1.000	CRS
20	"	7,000	91,397,531	1.000	1.000	CRS
21	"	2,500	26,672,727	1.000	1.000	CRS
22	"	1,300	15,445,934	0.827	0.909	IRS
23	"	1,100	20,089,644	1.000	1.000	CRS
24	남원	1,000	11,462,810	1.000	0.815	IRS
25	"	3,000	33,049,587	1.000	1.000	CRS
26	"	6,000	66,025,785	1.000	0.976	DRS
27	"	1,800	19,807,736	0.741	0.941	IRS
28	"	3,000	30,314,380	1.000	1.000	CRS
29	"	5,000	63,471,074	1.000	1.000	CRS
30	표선리	1,000	10,690,909	1.000	0.822	CRS
31	"	3,000	39,361,983	1.000	0.917	DRS
32	"	10,000	127,791,736	1.000	1.000	CRS
33	남원	2,500	27,541,322	1.000	0.777	IRS
34	"	4,800	53,157,025	1.000	1.000	CRS
35	"	7,500	77,373,967	0.981	0.863	DRS
평 균		3,743	40,379,750	0.974	0.948	
표준편차		2,732	27,778,582	0.066	0.075	
산 남		3,363	39,114,347	0.977	0.942	
산 북		5,025	44,650,487	0.962	0.970	
제 주 시		3,700	39,058,756	1.000	1.000	
북제주군		9,000	61,425,679	0.848	0.878	
서귀포시		2,813	33,069,270	0.978	0.954	
남제주군		4,050	46,670,693	0.977	0.926	

<표 3-7> 노지감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1996년)

구 간	순기술효율성	비 율	규모효율성	비 율
0.70미만(매우 비효율적)	0	0.00	0	0.00
0.70~0.90(약 비효율적)	5	14.29	8	22.86
0.90~1.00(준 효율적)	1	2.86	8	22.86
1.00(효율적)	29	82.86	19	54.29
합 계	35	100.00	35	100.00

산남(서귀포시+남제주군)과 산북(제주시+북제주군)의 차이는 거의 없고, 시군별로는 북제주군의 효율성이 가장 낮은 것으로 나타났다.

규모효율성의 경우 총 35개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 19개 농가이었고 나머지 16개 농가는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 준효율적인 농가와 약 비효율적인 농가의 비중이 8가구씩 동일한 것으로 나타났다. 규모비효율성의 원인을 분석해 보면, 규모의 수익체증현상(IRS)에 의한 것이 8건, 규모의 수익체감현상(DRS)에 기인한 것이 7건으로 나타났다.

산남과 산북의 차이는 크지 않고, 시군별로는 북제주군의 효율성이 가장 낮은 것으로 나타났다.

그리고 노지감귤 농가의 전체 평균적인 효율성 지수를 보았을 때 규모효율성이 0.948인데 비해 순기술효율성은 0.974로 상대적으로 규모 효율성이 낮았다. 비효율성의 주요원인이 순기술효율성보다 규모효율성의 문제가 더 크다는 것을 알 수 있다. 비효율적인 면을 개선한다고 할때 규모효율성에서 5.2%의 효율성 증대를 꾀할 수 있고 순기술효율성은 기술개선을 통해 2.6%의 효율성을 증대시킬 수 있다. 따라서 1996년의 상황에서 노지감귤 재배농가는 기술개선을 통하는 것보다는 규모의 조정을 통해서 효율성의 정도를 높여야 된다는 것을 의미한다.

<표 3-8>은 1996년 노지감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1996년 노지감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 3,445평, 생산액은 39.6백만원으로 평당 생산액은 11,506원이다.

<표 3-8> 순기술효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1996년)

연번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a당				
				농기계투입액	가족노동	고용노동	비료투입액	농약비
1	제주시	1,100	16,093,091	4,071	40.8	72.2	59,340	117,078
2	"	3,700	31,241,748	22,393	32.9	5.3	65,785	80,109
3	"	3,200	33,322,314	2,771	37	61.6	37,325	112,287
4	"	6,000	47,910,902	14,969	32.6	28	20,359	82,215
5	"	5,000	70,155,372	10,830	38.2	75	89,054	67,012
6	"	3,200	35,629,107	10,672	72.1	54	29,316	78,091
9	서귀포시	8,500	90,157,716	67,434	131	20	97,243	150,613
11	"	1,800	21,849,917	35,432	139	20	213,954	158,048
12	"	1,000	12,201,071	55,366	142	28	164,339	202,462
13	"	3,000	36,524,826	19,633	149	30	58,215	100,490
14	"	1,500	18,275,207	17,010	133	28	70,055	95,652
15	"	1,700	18,218,212	9,363	97	73	84,428	237,560
16	"	800	10,353,719	119,897	148	23	211,207	119,941
17	"	2,000	23,034,711	66,771	109	40	101,415	82,744
18	"	4,500	44,035,230	73,398	92	42	175,295	253,730
19	"	3,000	39,526,403	36,575	134	30	13,500	144,488
20	"	7,000	91,397,531	15,142	112	50	82,976	192,286
21	"	2,500	26,672,727	9,850	116	35	85,520	149,978
23	"	1,100	20,089,644	150,164	201	0	127,854	165,091
24	남원	1,000	11,462,810	82,650	198	40	148,550	96,656
25	"	3,000	33,049,587	29,513	190	40	480,880	92,255
26	"	6,000	66,025,785	14,567	154	37	93,280	77,315
28	"	3,000	30,314,380	52,313	155	32	465,480	86,400
29	"	5,000	63,471,074	17,480	151	24	263,970	100,196
30	표선리	1,000	10,690,909	87,400	155	35	323,160	90,130
31	"	3,000	39,361,983	58,583	144	39	162,720	98,591
32	"	10,000	127,791,736	16,435	139	90	271,040	86,065
33	남원	2,500	27,541,322	34,960	141	42	482,010	99,010
34	"	4,800	53,157,025	17,572	132	37	29,100	87,925
평균	효율성 10	3,445	39,639,864	39,766	121	39	155,427	120,842
	효율성 10 미만	5,183	43,955,866	32,839	156	36	156,233	116,805

10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 39,766원, 가족노동 121시간, 고용노동 39시간, 비료투입액 155,427원, 농약비 120,842원으로 나타났다. 순기술효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 약 1,700평, 생산액 4백만원정도 높지만, 평당 생산액은 8,480원으로 약 3,000원정도 떨어지는 것으로 나타났다. 효율적인 농가와 비교해 10a당 생산요소 투입의 특이한 점은 농기계투입액은 적고, 가족노동이 많다는 점이다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 농기계투입액과 가족노동력의 투입량이 타지역에 비해 상대적으로 작은 반면에 고용노동력은 많은 것으로 나타났다. 남군지역은 비료투입량과 가족노동력이 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

<표 3-9>는 1996년 노지감귤의 규모효율성이 1.0인 농가 19개호에 대한 투입수준의 특성을 나타낸 것이다. 1996년 노지감귤의 규모효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 3,742평, 생산액은 43.3백만원으로 평당 생산액은 11,564원이다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 28,734원, 가족노동 108시간, 고용노동 42시간, 비료투입액 140,275원, 농약비 125,603원으로 나타났다. 규모효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 거의 같으나 생산액은 7백만원정도 낮아, 평당 생산액은 9,867원으로 약 1,700원정도 떨어지는 것으로 나타났다. 효율적인 농가와 비교해 10a당 생산요소 투입의 특이한 점은 고용노동은 적은 반면에 농기계투입액, 가족노동, 비료투입액은 많은 것으로 나타났다.

규모 효율성의 달성은 일정한 재배면적에 고정요소인 농기계투입, 가족노동력의 보유, 재배기술수준 및 농장주의 경영능력 등에 의해 가능할 것이다.

<표 3-9> 규모효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1996년)

연번	주 소	재배면적 (평)	생산액 (원)	10a당				
				농기계투입액	가족노동	고용노동	비료투입액	농약비
1	제주시	1,100	16,093,091	4,071	40.8	72.2	59,340	117,078
2	"	3,700	31,241,748	22,393	32.9	5.3	65,785	80,109
3	"	3,200	33,322,314	2,771	37	61.6	37,325	112,287
4	"	6,000	47,910,902	14,969	32.6	28	20,359	82,215
5	"	5,000	70,155,372	10,830	38.2	75	89,054	67,012
6	"	3,200	35,629,107	10,672	72.1	54	29,316	78,091
11	서귀포시	1,800	21,849,917	35,432	139	20	213,954	158,048
14	"	1,500	18,275,207	17,010	133	28	70,055	95,652
15	"	1,700	18,218,212	9,363	97	73	84,428	237,560
18	"	4,500	44,035,230	73,398	92	42	175,295	253,730
19	"	3,000	39,526,403	36,575	134	30	13,500	144,488
20	"	7,000	91,397,531	15,142	112	50	82,976	192,286
21	"	2,500	26,672,727	9,850	116	35	85,520	149,978
23	"	1,100	20,089,644	150,164	201	0	127,854	165,091
25	남원	3,000	33,049,587	29,513	190	40	480,880	92,255
28	"	3,000	30,314,380	52,313	155	32	465,480	86,400
29	"	5,000	63,471,074	17,480	151	24	263,970	100,196
32	표선리	10,000	127,791,736	16,435	139	90	271,040	86,065
34	남원	4,800	53,157,025	17,572	132	37	29,100	87,925
평균	효율성 1.0	3,742	43,273,748	28,734	108	42	140,275	125,603
	효율성 1.0 미만	3,744	36,943,128	50,268	150	34	173,721	113,674

2) 1997년도 노지감귤

개별적인 23개의 노지감귤 재배농가를 대상으로 효율성 값을 계산한 결과는 <표 3-10>과 같다. 그리고 <표 3-11>은 1997년도 노지감귤 농가의 효율성 지수를 Ray and Bhadra(1993)의 해석⁶⁾에 따라 분류한 것이다.

순기술 효율성의 경우 총 23개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 18개 농가(78%)이었고 나머지 5개 농가(22%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면 매우 비효율적인 농가는 2개, 약 비효율적인 농가는 2개, 준 효율적인 농가가 1개이다. 그래서 기술개선의 여지 즉, 선도기술을 따르지 못하는 농가의 기술개선의 여지가 상당히 높은 것으로 나

6) 전계서 참조.

타났다.

산남과 산북의 차이는 거의 없지만, 북군과 남군의 순기술효율성이 시지역에 비해 떨어지는 것으로 나타났다.

<표 3-10> 노지감귤 생산의 효율성지수 계측(1997년)

연 번	지역	재배면적(평)	생산액(원)	순기술효율성	규모효율성	규모수익
1	제주시	2,000	16,226,380	1.000	1.000	CRS
2	"	600	4,417,745	1.000	1.000	CRS
3	"	7,000	29,786,446	1.000	1.000	CRS
4	"	10,000	44,667,769	1.000	0.912	DRS
5	"	2,400	13,348,300	0.841	0.734	IRS
6	"	2,000	7,006,235	1.000	1.000	CRS
7	조천읍	4,000	16,706,010	0.816	0.831	DRS
8	애월읍	5,200	22,349,720	0.932	0.799	DRS
9	한림읍	3,000	14,746,612	1.000	0.829	DRS
10	서귀포시	900	11,429,375	1.000	1.000	CRS
11	"	2,700	16,663,061	1.000	0.832	DRS
12	"	3,000	18,185,950	1.000	1.000	CRS
13	"	2,000	11,107,716	0.608	0.959	DRS
14	"	850	6,752,147	1.000	1.000	CRS
15	"	1,400	10,558,259	1.000	1.000	CRS
16	"	1,500	16,854,545	1.000	1.000	CRS
17	"	1,600	11,782,516	1.000	1.000	CRS
18	"	300	2,943,471	1.000	1.000	CRS
19	"	2,500	14,069,008	0.600	0.820	DRS
20	"	1,353	9,121,635	1.000	1.000	CRS
21	남원읍	5,000	26,446,281	1.000	0.836	DRS
22	"	5,000	29,752,066	1.000	0.680	DRS
23	성산읍	7,500	40,462,810	1.000	0.641	DRS
평 균		3,122	17,190,611	0.948	0.908	
표준편차		2,468	10,757,013	0.120	0.117	
산 남		2,543	16,152,060	0.943	0.912	
산 북		4,022	18,806,135	0.954	0.901	
제 주 시		4,000	19,242,146	0.974	0.941	
북제주군		4,067	17,934,114	0.916	0.820	
서귀포시		1,646	11,769,790	0.928	0.965	
남제주군		5,833	32,220,386	1.000	0.719	

<표 3-11> 노지감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1997년)

구 간	순기술효율성	비 율	규모효율성	비 율
0.70미만(매우 비효율적)	2	8.70	2	8.70
0.70~0.90(약 비효율적)	2	8.70	7	30.44
0.90~1.00(준 효율적)	1	4.35	2	8.7
1.00(효율적)	18	78.26	12	52.17
합 계	23	100.00	23	100.00

규모효율성의 경우 총 23개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 12개 농가(52%)이고, 나머지 11개 농가(48%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면, 매우 비효율적인 농가가 2개, 약 비효율적인 농가가 7개, 준효율적인 농가가 2개이다. 규모비효율성의 원인을 분석해보면, 규모의 수익체증현상(IRS)에 의한 것은 1건뿐이고, 나머지 10건은 규모의 수익체감현상(DRS)에 기인한 것으로 나타났다.

산남과 산북의 차이는 크지 않고, 시군별로는 북군과 남군의 규모효율성이 시지역에 비해 낮은 것으로 나타났다.

그리고 노지감귤 농가의 전체 평균적인 효율성 지수를 보았을 때 규모효율성이 0.908인데 비해 순기술효율성은 0.948로 상대적으로 규모 효율성이 낮았다. 비효율성의 주요원인이 순기술효율성보다 규모효율성의 문제가 더 크다는 것을 알 수 있다. 비효율적인 면을 개선한다고 할때 규모효율성에서 9.2%의 효율성 증대를 꾀할 수 있고 순기술효율성은 기술개선을 통해 5.2%의 효율성을 증대시킬 수 있다. 따라서 1997년과 같이 감귤가격이 하락한 상황에서 노지감귤 재배농가는 기술개선을 통하는 것보다는 규모의 조정, 특히 경영규모의 감축을 통해서 효율성의 정도를 높여야 된다는 것을 의미한다.

<표 3-12>는 1997년 노지감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1997년 노지감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 3,095평, 생산액은 17.7백만원으로 평당 생산액은 5,704원이다. 이러한 평당 생산액은

1996년의 50% 수준에 불과하다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 96,873원, 가족노동 133시간, 고용노동 28시간, 비료투입액 104,482원, 농약비 116,763원으로 나타났다. 순기술효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 약 200평이 크지만, 생산액은 오히려 2백만원정도 낮아, 평당 생산액은 4,818원으로 약 1,000원정도 떨어지는 것으로 나타났다. 효율적인 농가와 비교해 10a당 생산요소 투입의 특이한 점은 노동력(고용,가족)과 비료투입액은 많지만, 농기계투입액은 적은 것으로 나타났다.

<표 3-12> 순기술효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1997년)

연번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a당				
				농기계투입액	가족노동	고용노동	비료투입액	농약비
1	제주시	2,000	16,226,380	346,479	104.2	0	49,005	131,547
2	"	600	4,417,745	92,595	84	52	26,325	70,768
3	"	7,000	29,786,446	294,896	80.4	61.3	12,150	114,152
4	"	10,000	44,667,769	214,682	59.2	87.7	57,826	124,446
6	"	2,000	7,006,235	311,012	133.8	0	176,002	46,402
9	한림읍	3,000	14,746,612	46,455	139	21	56,900	58,649
10	서귀포시	900	11,429,375	97,014	126.7	32	133,834	138,180
11	"	2,700	16,663,061	29,175	137.1	13.3	96,540	98,110
12	"	3,000	18,185,950	3,800	117.6	39.2	217,410	179,605
14	"	850	6,752,147	7,264	137.7	36.2	131,564	137,629
15	"	1,400	10,558,259	68,309	161.7	0	80,150	111,304
16	"	1,500	16,854,545	44,419	230.1	0	265,700	72,101
17	"	1,600	11,782,516	7,144	127.5	112.5	41,778	142,918
18	"	300	2,943,471	51,300	171.8	8	46,960	109,033
20	"	1,353	9,121,635	15,142	160.6	0	20,636	174,117
21	남원읍	5,000	26,446,281	14250	127	16	101,225	119,916
22	"	5,000	29,752,066	26,763	172	16	233,259	101,528
23	성산읍	7,500	40,462,810	73,014	132	16	133,418	171,323
평균	효율성 1.0	3,095	17,655,739	96,873	133	28	104,482	116,763
	효율성 1.0 미만	3,220	15,516,151	72,330	142	34	128,297	113,452

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 가족노동력의 투입은 작은 반면에 농기계투입액은 많고, 남군지역은 고용노동력의 비중이 떨어지는 것으로 나타났다.

<표 3-13>은 1997년 노지감귤의 규모효율성이 1.0인 농가 12개호에 대한 투입수준의 특성을 나타낸 것이다. 1997년 노지감귤의 규모효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 1,875평, 생산액은 12.1백만원으로 평당 생산액은 6,447원이다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 111,615원, 가족노동 136시간, 고용노동 28시간, 비료투입액 100,126원, 농약비 118,980원으로 나타났다. 규모효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 2,600평이 많고, 생산액도 천만원 정도 높으나, 평당 생산액은 5,077원으로 약 1,500원 정도 떨어지는 것으로 나타났다. 효율적인 농가와 비교해 10a당 생산요소 투입의 특이한 점은 농기계투입액은 거의 절반수준인 반면에 비료투입액은 다소 많은 것으로 나타났다.

<표 3-13> 규모효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1997년)

연번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a당				
				농기계투입액	가족노동	고용노동	비료투입액	농약비
1	제주시	2,000	16,226,380	346,479	104.2	0	49,005	131,547
2	"	600	4,417,745	92,595	84	52	26,325	70,768
3	"	7,000	29,786,446	294,896	80.4	61.3	12,150	114,152
6	"	2,000	7,006,235	311,012	133.8	0	176,002	46,402
10	서귀포시	900	11,429,375	97,014	126.7	32	133,834	138,180
12	"	3,000	18,185,950	3,800	117.6	39.2	217,410	179,605
14	"	850	6,752,147	7,264	137.7	36.2	131,564	137,629
15	"	1,400	10,558,259	68,309	161.7	0	80,150	111,304
16	"	1,500	16,854,545	44,419	230.1	0	265,700	72,101
17	"	1,600	11,782,516	7,144	127.5	112.5	41,778	142,918
18	"	300	2,943,471	51,300	171.8	8	46,960	109,033
20	"	1,353	9,121,635	15,142	160.6	0	20,636	174,117
평균	효율성 1.0	1,875	12,088,726	111,615	136	28	100,126	118,980
	효율성 1.0 미만	4,482	22,756,305	69,635	134	31	120,059	112,839

3) 1998년도 노지감귤

개별적인 30개의 노지감귤 재배농가를 대상으로 효율성 값을 계산한 결과는 <표 3-14>와 같다. 그리고 <표 3-15>는 1998년도 노지감귤 농가의 효율성 지수를 Ray and Bhadra(1993)의 해석⁷⁾에 따라 분류한 것이다.

순기술 효율성의 경우 총 30개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 18개 농가(60%)이었고 나머지 12개 농가(40%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면 매우 비효율적인 농가는 9개(30%), 약 비효율적인 농가는 2개(6.7%), 준 효율적인 농가가 1개(3.3%)이다. 그래서 기술개선의 여지 즉, 선도기술을 따르지 못하는 농가의 기술개선의 여지가 상당히 많은 것으로 나타났다.

특히 산북지역의 순기술효율성의 평균은 0.690으로 Ray and Bhadra(1993)의 해석에 의하면 매우 비효율적인 범주에 속할 정도로 낮은 것으로 나타났다. 시군별로 보면, 제주시와 서귀포시지역은 순기술효율성의 평균이 0.961이상으로 높은 것으로 나타났으나, 북제주군 지역은 0.381로서 매우 비효율적이며, 남군지역도 0.815로 약 비효율적인 것으로 나타났다.

규모효율성의 경우 총 30개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 16개 농가(53%)이고, 나머지 14개 농가(47%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면, 매우 비효율적인 농가와 약 비효율적인 농가가 각각 2개, 준효율적인 농가가 10개이다. 규모비효율성의 원인을 분석해보면, 규모의 수익체감현상(DRS)에 의한 것은 3건뿐이고, 나머지 10건은 규모의 수익체증현상(IRS)에 기인한 것으로 나타났다. 이러한 경우는 주로 규모를 확대하는 방향으로 구조조정을 하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

산남과 산북의 차이는 크지 않고, 시군별로는 북군지역이 여타지역에 비해 다소 떨어지는 것으로 나타났다.

7) 전계서 참조.

<표 3-14> 노지감귤 생산의 효율성지수 계측(1998년)

연 번	지역	재배면적 (평)	생산액 (원)	순기술효율성	규모효율성	규모수익
1	제주시	2,000	27,115,293	1.000	1.000	CRS
2	"	6,000	58,909,091	1.000	1.000	CRS
3	"	6,500	60,377,050	1.000	1.000	CRS
4	"	3,000	41,671,488	1.000	1.000	CRS
5	"	2,000	11,400,787	1.000	1.000	CRS
6	"	2,700	34,701,123	1.000	1.000	CRS
7	애월읍	2,500	8,044,554	0.452	0.847	IRS
8	"	6,000	24,514,988	0.325	0.969	IRS
9	"	4,800	23,594,245	0.477	0.935	IRS
10	한경면	6,500	15,284,906	0.294	0.643	IRS
11	"	6,000	23,945,593	0.298	0.987	IRS
12	"	7,000	28,641,593	0.437	0.959	IRS
13	서귀포시	3,353	11,156,345	1.000	1.000	CRS
14	"	2,700	27,680,579	0.934	0.966	-
15	"	3,000	41,771,901	1.000	1.000	CRS
16	"	3,200	35,831,537	1.000	1.000	CRS
17	"	1,500	15,614,256	1.000	1.000	CRS
18	"	1,400	11,714,876	0.717	0.905	IRS
19	"	300	6,245,702	1.000	1.000	CRS
20	"	2,000	10,414,545	1.000	0.370	IRS
21	"	3,000	34,728,099	1.000	1.000	CRS
22	성산읍	6,000	29,752,066	1.000	1.000	CRS
23	"	4,000	19,305,785	0.473	0.998	IRS
24	표선면	3,000	28,392,992	1.000	1.000	CRS
25	대정읍	3,500	37,489,455	0.789	0.949	DRS
26	남원읍	4,000	29,950,413	1.000	1.000	CRS
27	"	4,000	27,768,595	0.550	0.964	IRS
28	"	8,000	58,026,843	1.000	0.842	DRS
29	대정읍	5,000	27,107,438	1.000	1.000	CRS
30	"	5,000	36,363,636	0.526	0.939	DRS
평 균		3,932	28,250,526	0.809	0.942	
표준편차		1,909	14,437,091	0.268	0.131	
산 남		3,497	27,184,170	0.888	0.941	
산 북		4,583	29,850,059	0.690	0.945	
제 주 시		3,700	39,029,138	1.000	1.000	
북제주군		5,467	20,670,980	0.381	0.890	
서귀포시		2,273	21,684,205	0.961	0.916	
남제주군		4,722	32,684,136	0.815	0.966	

※위에서 - 표시는 규모수익의 상태가 결정되지 못한 것임.

<표 3-15> 노지감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1998년)

구 간	순기술효율성	비 율	규모효율성	비 율
0.70미만(매우 비효율적)	9	30.00	2	6.67
0.70~0.90(약 비효율적)	2	6.67	2	6.67
0.90~1.00(준 효율적)	1	3.33	10	33.33
1.00(효율적)	18	60.00	16	53.33
합 계	30	100.00	30	100.00

그리고 노지감귤 농가의 효율성 지수의 평균을 보면, 순기술효율성은 0.809인데 반해 규모효율성은 0.942로 상대적으로 순기술효율성이 낮았다. 비효율성의 주요원인이 규모효율성보다 순기술효율성의 문제가 더 크다는 것을 알 수 있다. 비효율적인 면을 개선한다고 할때 규모효율성에서 5.8%의 효율성 증대를 꾀할 수 있고 순기술효율성은 기술개선을 통해 19.1%의 효율성을 증대시킬 수 있다. 따라서 1998년과 같이 감귤가격이 상승한 상황에서 노지감귤 재배농가는 규모의 조정보다는 기술개선을 통해서 효율성의 정도를 높여야 한다는 것을 의미한다.

<표 3-16>은 1998년 노지감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1998년 노지감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 3,586평, 생산액은 31.3백만원으로 평당 생산액은 8,725원이다. 이러한 평당 생산액은 1996년에 비해서는 약 3천원 떨어지는 수준이지만 1997년에 비해서는 약 3천원 높은 수준이다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 36,561원, 가족노동 85시간, 고용노동 27시간, 비료투입액 111,381원, 농약비 151,187원으로 나타났다. 순기술효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 약 900평이 크지만, 생산액은 오히려 8백만원 정도 낮아, 평당 생산액은 5,324원으로 약 3,000원 정도 떨어지는 것으로 나타났다. 효율적인 농가와 비교해 10a당 생산요소 투입의 특이한 점은 가족노동력은 많지만 고용노동력은 작고, 비료투입액과 농약비는 낮은 것으로 나타났다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 남군지역은 농기계투입액은 적은

대신에 가족노동력은 많이 투입되는 것으로 나타났다.

<표 3-16> 순기술효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1998년)

연번	지역	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a 당				
				농기계투입액	가족노동	고용노동	비료투입액	농약비
1	제주시	2,000	27115,293	65,194	139.2	58.7	189,780	104,924
2	"	6,000	58909,091	22,483	62	0	138,555	161,433
3	"	6,500	60,377,050	40,485	55.4	13.3	28,385	154,513
4	"	3,000	41,671,488	33,725	37.3	7.5	58,305	130,396
5	"	2,000	11,400,787	72,200	89.1	0	71,970	86,730
6	"	2,700	34,701,123	211,111	36.4	35.6	97,644	111,418
13	서귀포시	3,353	11,156,345	14,565	48	39.3	116,829	275,202
15	"	3,000	41,771,901	27,708	55.4	30	214,320	153,447
16	"	3,200	35,831,537	6,828	49.6	62.7	21,347	152,859
17	"	1,500	15,614,256	33,635	102.4	0	237,100	107,764
19	"	300	6,245,702	32,063	173	64	111,950	248,360
20	"	2,000	10,414,545	34,081	43.5	29.1	81,315	195,132
21	"	3,000	34,728,099	2,375	53.3	48	85,946	197,712
22	성산읍	6,000	29,752,066	15,200	118	20	86,853	4,614
24	표선면	3,000	28,392,992	33,701	120	20	138,911	234,162
26	남원읍	4,000	29,950,413	0	124	20	163,760	170,019
28	"	8,000	58,026,843	7,987	116	16	141,440	160,112
29	대정읍	5,000	27,107,438	4,750	111.5	16	20,440	72,568
평균	효율성 1.0	3,586	31,287,054	36,561	85	27	111,381	151,187
	효율성 1.0 미만	4,450	23,695,734	39,772	107	18	92,955	133,141

<표 3-17>은 1998년 노지감귤의 규모효율성이 1.0인 농가 16개호에 대한 투입수준의 특성을 나타낸 것이다. 1998년 노지감귤의 규모효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 3,410평, 생산액은 30.9백만원으로 평당 생산액은 9,067원이다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 38,501원, 가족노동 86시간, 고용노동 27시간, 비료투입액 111,381원, 농약비 147,883원으로 나타났다. 규모효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 1,100평이

많지만, 생산액은 5백만원정도 낮아, 평당 생산액은 5,563원으로 약 3,500원정도 떨어지는 것으로 나타났다. 효율적인 농가와 비교해 10a당 생산요소 투입의 특이한 점은 가족노동력의 투입량은 많으나, 고용노동량과 비료투입액은 다소 작은 것으로 나타났다.

<표 3-17> 규모효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1998년)

연번	지역	재배면적 (평)	생산액 (원)	10a당				
				농기계투입액	가족노동	고용노동	비료투입액	농약비
1	제주시	2,000	27,115,293	65,194	139.2	58.7	189,780	104,924
2	"	6,000	58,909,091	22,483	62	0	138,555	161,433
3	"	6,500	60,377,050	40,485	55.4	13.3	28,385	154,513
4	"	3,000	41,671,488	33,725	37.3	7.5	58,305	130,396
5	"	2,000	11,400,787	72,200	89.1	0	71,970	86,730
6	"	2,700	34,701,123	211,111	36.4	35.6	97,644	111,418
13	서귀포시	3,353	11,156,345	14,565	48	39.3	116,829	275,202
15	"	3,000	41,771,901	27,708	55.4	30	214,320	153,447
16	"	3,200	35,831,537	6,828	49.6	62.7	21,347	152,859
17	"	1,500	15,614,256	33,635	102.4	0	237,100	107,764
19	"	300	6,245,702	32,063	173	64	111,950	248,360
21	"	3,000	34,728,099	2,375	53.3	48	85,946	197,712
22	성산읍	6,000	29,752,066	15,200	118	20	86,853	4,614
24	표선면	3,000	28,392,992	33,701	120	20	138,911	234,162
26	남원읍	4,000	29,950,413	0	124	20	163,760	170,019
29	대정읍	5,000	27,107,438	4,750	111.5	16	20,440	72,568
평균	효율성 1.0	3,410	30,920,349	38,501	86	27	111,381	147,883
	효율성 1.0미만	4,529	25,199,300	37,096	103	19	95,587	139,495

4) 1999년도 노지감귤

개별적인 26개의 노지감귤 재배농가를 대상으로 효율성 값을 계산한 결과는 <표 3-18>과 같다. 그리고 <표 3-19>는 1999년도 노지감귤 농가의 효율성 지수를 Ray and Bhadra(1993)의 해석⁸⁾에 따라 분류한 것이다.

순기술 효율성의 경우 총 26개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 16개 농가(61%)이었고 나머지 10개 농가(39%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면 매우 비효율적인 농가와 약 비효율적인 농가가 각각 5개(23%)이다. 그래서 기술개선의 여지 즉, 선도기술을 따르지 못하는 농가의 기술개선의 여지가 상당히 많은 것으로 나타났다.

특히 산남지역과 산북지역은 큰 차이를 보이고 있지 않다. 시군별로 보면, 남제주군지역은 0.767로 약 비효율적인 범주에 속하고, 북제주군도 0.813으로서 다소 타지역에 비해 떨어지는 것으로 나타났다.

규모효율성의 경우 총 26개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 10개 농가(38%)에 불과하고, 나머지 16개 농가(62%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면, 매우 비효율적인 농가가 6개(23%), 약 비효율적인 농가가 8개(31%), 준효율적인 농가가 2개로 나타났다. 규모비효율성의 원인을 분석해 보면, 규모의 수익체증현상(IRS)에 의한 것은 2건뿐이고, 나머지 8건은 규모의 수익체감현상(DRS)에 기인한 것으로 나타났다. 이러한 경우는 주로 규모를 축소하는 방향으로 구조조정을 하는 것이 바람직하다.

산남과 산북의 차이는 크지 않고, 시군별로는 서귀포지역은 월등히 높은 편이나 남제주지역은 많이 떨어지는 것으로 나타났다.

그리고 노지감귤 농가의 효율성 지수의 평균을 보면, 순기술효율성은 0.860인데 반해 규모효율성은 0.843으로 큰 차이가 나지 않는 것으로 나타났다. 비효율성의 주요원인이 순기술효율성보다 규모효율성의 문제가 다소 크다는 것을 알 수 있다. 비효율적인 면을 개선한다고 할때 규모효율성에서 15.7%의 효율성 증대를 꾀할 수 있고 순기술효율성은 기술개선을 통해 14%의 효율성을 증대시킬 수 있다. 이렇게 전반적으로 가격하락현상이 심화되는 상황에서는

8) 전계서 참조.

기술개선과 규모의 축소를 통해서 효율성의 정도를 높여야 한다는 것을 알 수 있다.

<표 3-18> 노지감귤 생산의 효율성지수 계측(1999년)

연 번	지역	재배면적 (평)	생산액 (원)	순기술효율성	규모효율성	규모수익
1	제주시	4,000	29,765,950	1.000	1.000	CRS
2	"	1,100	5,671,680	0.847	0.625	IRS
3	"	1,800	7,140,496	0.709	0.591	IRS
4	"	1,800	21,421,488	1.000	1.000	CRS
5	애월읍	2,500	9,371,901	0.729	0.897	IRS
6	한경면	7,000	29,157,025	1.000	0.767	DRS
7	"	6,000	28,561,983	0.812	0.815	DRS
8	애월읍	4,800	14,995,041	1.000	1.000	CRS
9	"	6,000	23,117,355	0.524	0.885	DRS
10	서귀포시	2,700	23,206,612	1.000	1.000	CRS
11	"	3,000	25,769,008	1.000	1.000	CRS
12	"	1,200	13,387,002	1.000	1.000	CRS
13	"	2,000	14,628,721	1.000	0.780	IRS
14	"	2,000	10,411,901	1.000	0.730	IRS
15	"	900	7,136,033	1.000	1.000	CRS
16	"	3,500	11,825,395	1.000	1.000	CRS
17	"	1,500	13,309,091	1.000	1.000	CRS
18	"	3,000	13,804,959	0.590	0.971	IRS
19	안덕면	3,000	10,847,455	0.415	0.846	IRS
20	남원읍	12,660	54,016,000	1.000	0.667	DRS
21	성산읍	4,000	16,503,769	0.550	0.802	DRS
22	대정읍	3,500	14,069,296	0.396	0.982	-
23	표선면	2,600	10,157,494	1.000	1.000	CRS
24	대정읍	5,000	19,727,400	1.000	0.500	DRS
25	남원읍	10,000	39,147,107	1.000	0.518	DRS
26	안덕면	8,500	32,749,587	0.776	0.535	DRS
평 균		4,002	19,226,913	0.860	0.843	
표준편차		2,892	11,305,402	0.206	0.176	
산 남		4,062	19,452,755	0.866	0.843	
산 북		3,889	18,800,324	0.847	0.842	
제 주 시		2,175	15,999,903	0.889	0.804	
북제주군		5,260	21,040,661	0.813	0.873	
서귀포시		2,200	14,830,969	0.954	0.942	
남제주군		6,158	24,652,263	0.767	0.731	

※위에서 - 표시는 규모수익의 상태가 결정되지 못한 것임.

<표 3-19> 노지감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1999년)

구 간	순기술효율성	비 율	규모효율성	비 율
0.70미만(매우 비효율적)	5	19.23	6	23.07
0.70~0.90(약 비효율적)	5	19.23	8	30.77
0.90~1.00(준 효율적)	0	0.00	2	7.69
1.00(효율적)	16	61.54	10	38.46
합 계	26	100.00	26	100.00

<표 3-20>은 1999년 노지감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1999년 노지감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 4,041평, 생산액은 21.1백만원으로 평당 생산액은 5,228원으로 1996년 이래 가장 낮은 것으로 나타났다. 이러한 평당 생산액은 가장 높았던 1996년 11,506원에 비해 50% 이하로 하락한 것이다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 39,676원, 가족노동 99시간, 고용노동 36시간, 비료투입액 123,166원, 농약비 177,474원으로 나타났다. 순기술효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 약 100평이 작고, 생산액도 5백만원 정도 낮아, 평당 생산액은 4,107원으로 약 1,100원 정도 떨어지는 것으로 나타났다. 효율적인 농가와 비교해 10a당 생산요소 투입의 특이한 점은 가족노동력이 많이 투입되고 있지만 나머지 생산요소는 거의 같은 것으로 나타났다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 남군지역은 농기계투입액은 적은 대신에 가족노동력과 농약은 많이 투입되고 있다. 제주시와 북군 지역은 농기계투입액은 많은 반면에 비료투입액과 농약투입액은 작는 것으로 나타났다. 서귀포지역은 농기계투입액과 가족노동력의 투입은 작지만 농약은 많이 투입되는 것으로 나타났다.

<표 3-20> 순기술효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1999년)

연번	지역	재배면적 (평)	생산액 (원)	10a당				
				농기계투입액	가족노동	고용노동	비료투입액	농약비
1	제주시	4,000	29,765,950	66,975	41	21	55,275	52,981
4	"	1,800	21,421,488	148,833	109	89	47,250	153,970
6	환경면	7,000	29,157,025	39,439	97	32	22,524	113,993
8	애월읍	4,800	14,995,041	77,583	128	16	67,119	100,293
10	서귀포시	2,700	23,206,612	27,620	79	27	112,666	120,193
11	"	3,000	25,769,008	31,857	67	52	162,354	352,609
12	"	1,200	13,387,002	7,908	106	30	270,637	142,364
13	"	2,000	14,628,721	57,662	74	42	188,560	216,375
14	"	2,000	10,411,901	34,081	51	74	269,925	195,084
15	"	900	7,136,033	2,543	82	40	101,990	160,210
16	"	3,500	11,825,395	2,239	24	27	137,254	117,784
17	"	1,500	13,309,091	38,294	151	20	22,500	170,760
20	남원읍	12,660	54,016,000	7,125	145	27	128,897	240,170
23	표선면	2,600	10,157,494	2,090	145	28	100,949	207,095
24	대정읍	5,000	19,727,400	78,687	145	29	107,163	226,046
25	남원읍	10,000	39,147,107	11,875	145	28	175,600	269,650
평균	효율성 1.0	4,041	21,128,829	39,676	99	36	123,166	177,474
	효율성 1.0 미만	3,940	16,183,848	39,070	121	35	127,938	172,510

<표 3-21>은 1999년 노지감귤 규모효율성이 1.0인 농가 10개호에 대한 투입수준의 특성을 나타낸 것이다. 1999년 노지감귤의 규모효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 2,600평, 생산액은 17.1백만원으로 평당 생산액은 6,576원이다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 40,594원, 가족노동 93시간, 고용노동 35시간, 비료투입액 107,799원, 농약비 157,826원으로 나타났다. 규모효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 2,000평, 생산액은 3백만원정도 많지만, 평당 생산액은 4,107원으로 약 2,400원정도 떨어지는 것으로 나타났다. 효율적인 농가와 비교해 10a당 생산요소 투입의 특이한 점은 가족노동력의 투입량만 많고, 나머지 생산요소의 투입구조는 거의 유

사한 것으로 나타났다.

<표 3-21> 규모효율성이 1.0인 노지감귤 농가의 주요 특성(1999년)

연번	지역	재배면적 (평)	생산액 (원)	10a당				
				농기계투입액	가족노동	고용노동	비료투입액	농약비
1	제주시	4,000	29,765,950	66,975	41	21	55,275	52,981
4	"	1,800	21,421,488	148,833	109	89	47,250	153,970
8	애월읍	4,800	14,995,041	77,583	128	16	67,119	100,293
10	서귀포시	2,700	23,206,612	27,620	79	27	112,666	120,193
11	"	3,000	25,769,008	31,857	67	52	162,354	352,609
12	"	1,200	13,387,002	7,908	106	30	270,637	142,364
15	"	900	7,136,033	2,543	82	40	101,990	160,210
16	"	3,500	11,825,395	2,239	24	27	137,254	117,784
17	"	1,500	13,309,091	38,294	151	20	22,500	170,760
23	표선면	2,600	10,157,494	2,090	145	28	100,949	207,095
평균	효율성1.0	2,600	17,097,311	40,594	93	35	107,799	157,826
	효율성 1.0 미만	4,630	20,557,915	38,723	117	37	135,753	186,651

나. 노지감귤 종합

노지감귤의 순기술효율성의 1996~1999년 기간동안 평균은 0.897로서 약 비효율적(moderately violated)인 것으로 나타났다. 1998년 이후 순기술효율성은 0.9대에서 0.8대로 하락하고 있고, 표준편차가 점차 커져 개별농가간 격차가 심화되는 경향⁹⁾을 보여주고 있다. 특히 산남지역에 비해 산북지역의 하락

9) 본 연구에 이용된 효율성 측정모형은 동시점의 개별농가를 대상으로 상대적으로 비교하여 효율성을 측정하는 방법임. 따라서 조사농가들이 상이한 경우 연도간 측정된 효율성이 높고 낮음을 직접 비교하는 것은 적절하지 못하지만, 본 분석에 이용된 생산비 조사농가는 매년 60%이상 동일하기 때문에 panel 자료로서의 성격을 갖고 있기 때문에 추세파악을 위해 활용되는 것은 큰 문제가 없을 것으로 판단됨.

속도가 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 서귀포를 중심으로한 산남지역과 제주시를 중심으로한 산북지역의 품질차이가 시장가격에 반영되면서 생산량 위주에서 품질위주의 가격결정 구조가 만들어낸 결과로 파악된다.

<표 3-22> 노지감귤의 순기술 효율성의 지역별 비교

연도	전체	산남	산북	표준편차(전체)
1996	0.974	0.977	0.962	0.066
1997	0.948	0.943	0.954	0.120
1998	0.809	0.888	0.690	0.268
1999	0.860	0.866	0.847	0.206
평 균	0.897	0.918	0.863	0.165

노지감귤의 규모 효율성은 1996~1999년 기간동안 평균은 0.910로서 약 효율적(weakly violated)인 것으로 나타났다. 가격이 높았던 1996년과 1998년은 0.9이상을 보이고 있으나, 가격이 폭락했던 1999년은 0.843으로 1996년의 0.948에 비해 10%포인트 하락한 수치이며, 산남지역보다 산북지역의 하락율이 다소 크다. 그리고 규모효율성의 표준편차가 점차 커지고 있어, 개별농가들간의 규모 효율성의 격차가 확대되고 있음을 알 수 있다.

<표 3-23> 노지감귤 규모 효율성의 지역별 비교

연도	전체	산남	산북	표준편차(전체)
1996	0.948	0.942	0.970	0.075
1997	0.908	0.912	0.901	0.117
1998	0.942	0.941	0.945	0.131
1999	0.843	0.843	0.842	0.176
평 균	0.910	0.909	0.914	0.124

이렇게 노지감귤의 순기술효율성과 규모효율성이 전반적으로 하락하는 추세를 나타내고 있고, 개별농가간의 변동성이 점차 커지는 있는 현상은 소비자들의 고품질 감귤에 대한 선호추세가 반영된 결과로 풀이된다. 즉 생산자 중심시대에서 소비자 중심시대로의 이동에 따라 생산자들의 생산기술, 특히 고품질 감귤에 대한 기술개발 또는 품종이 소비자들이 요구하는 품질을 제대로 맞출 수 없기 때문이라고 판단되고 농가간의 변동의 확대는 소비자들이 요구하는 품질을 생산할 수 있는 능력있는 농가와 그렇지 않은 농가들의 감귤의 품질차이가 시장가격에 반영되면서 나타난 결과라고 판단된다.

노지감귤의 순기술효율성이 1.0을 나타내는 농가의 비율은 1996년 82.86%를 제외하고는 대체적으로 60%대 이다. 규모효율성이 1.0을 나타내는 농가의 비율도 1996년 54%에서 1999년에는 38%로 하락하였다.

<표 3-24> 노지감귤의 순기술 효율성 및 규모 효율성 농가의 비율(%)

연도	순기술효율성=1.0인 농가	규모효율성=1.0인 농가
1996	82.86	54.29
1997	78.26	52.17
1998	60.00	53.33
1999	61.54	38.46
평 균	70.66	49.56

노지감귤의 순기술효율성이 1.0을 나타내는 농가의 재배면적은 3,000평~4,000평 수준으로 평균 3,542평이고, 생산액은 17백만원~39백만원 수준으로 평균 27백만원으로 나타났다. 평당 생산액은 1996년 11,506원에서 1999년 5,228원으로, 거의 절반 이하로 하락하였다.

<표 3-25> 노지감귤의 순기술효율성=1.0 농가의 재배면적 및 생산액

연도	재배면적(평)	생산액(천원)	평당 생산액(원)
1996	3,445	39,639	11,506
1997	3,095	17,655	5,704
1998	3,586	31,287	8,725
1999	4,041	21,128	5,228
평 균	3,542	27,427	7,743

노지감귤의 규모효율성이 1.0을 나타내는 농가의 재배면적은 1,800평 ~ 3,700평 수준으로 평균 2,907평이고, 생산액은 12백만원 ~ 43백만원 수준으로 평균 25백만원으로 나타났다. 평당 생산액은 1996년 11,564원에서 1999년 6,576원으로, 거의 절반 이하로 하락하였다.

<표 3-26> 노지감귤의 규모효율성=1.0 농가의 재배면적 및 생산액

연도	재배면적(평)	생산액(천원)	평당 생산액(원)
1996	3,742	43,273	11,564
1997	1,875	12,088	6,447
1998	3,410	30,920	9,067
1999	2,600	17,097	6,576
평 균	2,907	25,845	8,890

노지감귤의 규모 비효율성의 원인을 분석해 보면, 평당 생산액이 높았던 해인 1996년과 1998년은 규모수익 체증현상에 기인하고, 상대적으로 생산액이 낮았던 1997년과 1999년은 규모수익 체감현상에 기인한 비효율성의 비중이 높은 것으로 나타났다. 즉 현재처럼 품질이 이전에 비해 현저하게 개선되지 않고, 적정생산이 이뤄지지 않는다면 규모의 비효율성이 존재하므로 규모를 줄여야 할 것이지만, 기술혁신 또는 품종갱신 등에 의한 획기적인 품질개선이 이뤄진다면 현재의 규모를 유지 또는 확대될 수 있음을 시사하고 있다.

<표 3-27> 노지감귤의 규모 비효율성의 유형분석

연도	IRS(규모수익체증)	DRS(규모수익체감)	CRS(규모수익불변)
1996	8	7	19
1997	1	10	12
1998	10	3	16
1999	2	8	15
평 균	5	7	16

규모 효율성이 1.0을 나타내는 노지감귤 농가들의 재배면적을 통해, 노지감귤의 적정재배 면적¹⁰⁾을 추정하면 다음과 같다. 북제주군과 남제주군은 각각 4,800평과 4,087평으로서 서귀포시 2,193평, 제주시 2,900평 등에 비해 약 2배 이상의 규모로 나타났다.

<표 3-28> 노지감귤의 적정 재배면적 추정(평)

지 역	1996	1997*	1998	1999	평 균
제 주 시	3,700	2,900	3,700	2,900	3,300
북제주군	-	-	-	4,800	4,800
서귀포시	2,887	1,362	2,392	2,133	2,193
남제주군	5,160	-	4,500	2,600	4,087
평 균	3,742	1,875	3,410	2,600	2,906

주) *1997년도에는 비교적 면적이 큰 북제주군과 남제주군의 규모효율성이 1.0인 농가가 없어 연도별 평균재배면적 1,875평은 다소 과소추정되었을 가능성이 있음.

10) 여기서 말하는 적정재배면적은 규모효율성이 1.0인 농가들의 재배면적의 평균치를 의미하는 것으로 가족노동력이 2인인 경우의 감귤재배면적이라든가, 도시가구와의 균형소득을 얻기 위해 필요한 감귤재배면적을 지칭하는 것은 아님을 밝혀둠.

IV. 시설감귤의 효율성 분석

1. 자료 분석

가. 개요

분석에 이용된 자료는 제주도의 4개 시·군 농업기술센터가 시설감귤 재배 농가를 대상으로 생산비 분석을 위해 1996~1999년까지 4개년 동안 조사된 것이다. 1996년도 분석대상 농가는 총 29호로 서귀포시 21호, 제주시 8호이다. 1997년 농가는 총 20호로 서귀포시가 15호, 제주시가 5호를 차지하고 있다. 1998년도 분석대상 농가는 17호로 서귀포시가 6호, 제주시가 6호, 남제주군이 5호이다. 끝으로 1999년도 분석대상 시설감귤 농가는 15호로 서귀포시 8호, 제주시가 6호, 남제주군이 1호이다.

식 (3) 분석모형에 고려된 생산물은 시설감귤 단일생산액이고, 투입물은 재배면적, 농기계투입액, 가족노동, 고용노동, 비료투입액, 농약비, 제재료비, 광열동력비를 고려하였다. 시설감귤 재배농가의 규모의 경제를 파악하는데, 재배면적, 농기계투입액 및 가족노동 등 고정투입요소와 고용노동, 비료투입액, 제재료비, 광열동력비가 중요한 역할을 하고 있는 것으로 판단되어 포함하였다. 다만, 분석대상 농가들의 효율성을 계측하는데 감귤재배농가들의 복합영농상황, 겸업상황 등에 대한 정보가 포함된다면 보다 명확한 효율성 지표가 도출될 것으로 판단된다.

<표 4-1> 시설감귤의 시군별 조사농가수

년도	제주시	서귀포시	남제주군	북제주군	계
1996	8	21	0	0	29
1997	5	15	0	0	20
1998	6	6	5	0	17
1999	6	8	1	0	15

나. 자료분석

<표 4-2>~<표 4-5>는 연도별 시설감귤 농가의 투입산출자료에 대한 기초 통계량을 나타낸 것이다.

1996년의 호당평균 시설감귤 재배면적은 934평, 생산량 16,117kg(300평당 5,177kg), 생산액 55.5백만원, 농기계투입액 675,244원, 비료투입액 254,767원, 농약비 318,093원, 제재료비 712,348원 광열동력비 3,596,556원, 가족노동 투입 시간 401시간/년, 고용노동 투입시간 115시간/년으로 나타났다. 평당 생산액은 59,432원으로 동시점의 노지감귤의 평당 평균생산액 1만원 대의 6배에 해당되는 금액이다. 서귀포시지역의 평균 재배면적은 852평으로 기타지역의 1,148평에 비해 약 300평정도가 작은 것으로 나타났다.

<표 4-2> 시설감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1996년)

구 분	전 체				지역평균	
	평균	표준편차	최소	최대	서귀포시	기타
재배면적(평)	934	454	300	2,000	852	1,148
생산량(kg)	16,117	8,013	4,959	34,532	15,129	18,709
생산액(원)	55,509,881	29,464,686	15,371,901	126,007,934	51,817,085	65,203,470
농기계투입액(원)	675,244	414,384	6,145	1,372,516	898,088	90,276
가족노동(시간/년)	401	144	102	680	475	209
고용노동(시간/년)	115	39	6	206	127	83
총노임(원)	2,698,347	976,225	840,000	4,632,000	3,229,920	1,302,970
비료투입액(원)	254,767	228,457	0	952,483	184,599	438,956
농약비(원)	318,093	170,057	31,212	669,859	376,393	165,054
제재료비(원)	712,348	299,929	394,547	1,457,142	549,013	1,141,103
광열동력비(원)	3,596,556	983,266	1,318,273	5,484,000	3,964,124	2,631,689

서귀포시지역은 농기계투입액이 거의 기타지역에 비해 10배이상, 노임과 농약비 2배이상, 광열동력비 1.5배 이상 많이 투입되고 있지만, 비료투입액과 제재료비는 기타지역의 50%이하 수준을 보이고 있다.

그리고 평당 생산액은 서귀포시 지역은 60,818원으로 타지역의 56,797원에

비해 약 4,000원정도 높은 것으로 나타났다.

1997년의 호당평균 시설감귤 재배면적은 842평, 생산량 14,845kg(300평당 5,289kg), 생산액 50.3백만원, 농기계투입액 771,046원, 비료투입액 383,037원, 농약비 312,048원, 제재료비 819,517원 광열동력비 4,264,013원, 가족노동 투입시간 402시간/년, 고용노동 투입시간 140시간/년으로 나타났다. 평당 생산액은 59,742원으로 동시점의 노지감귤의 평당 평균생산액 5,500원의 10배 이상 높은 금액이다.

서귀포시지역과 기타지역의 평균재배면적은 850평 내외로 큰 차이가 없는 것으로 나타났지만, 평당 생산액은 서귀포시지역이 58,808원으로서 기타지역의 62,578원에 비해 약 4천원정도가 낮다.

<표 4-3> 시설감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1997년)

구 분	전 체				지역평균	
	평균	표준편차	최소	최대	서귀포시	기타
재배면적(평)	842	430	2,100	300	839	850
생산량(kg)	14,845	8,648	5,256	40,910	14,287	16,521
생산액(원)	50,303,188	26,812,626	122,730,248	16,066,116	49,340,301	53,191,848
농기계투입액(원)	771,046	260,032	1,135,852	87,273	870,510	472,652
가족노동(시간/년)	402	89	595	213	417	358
고용노동(시간/년)	140	118	432	0	90	288
총노임(원)	2,899,749	805,469	5,582,950	1,877,187	2,726,346	3,419,960
비료투입액(원)	383,037	418,966	2,000,000	37,800	391,725	356,971
농약비(원)	312,048	149,328	87,046	718,675	332,472	250,774
제재료비(원)	819,517	413,321	271,605	1,792,605	642,503	1,350,560
광열동력비(원)	4,264,013	1,274,550	1,732,000	6,399,235	4,595,240	3,270,329

1998년의 호당평균 시설감귤 재배면적은 1,012평, 생산량 18,295kg(300평당 5,423kg), 생산액 45.1백만원, 농기계투입액 2,427,891원, 비료투입액 311,868원,

농약비 337,992원, 제재료비 907,926원 광열동력비 5,983,787원, 가족노동 투입 시간 441시간/년, 고용노동 투입시간 163시간/년으로 나타났다. 평당 생산액은 44,600원으로 1997년 6만원대에 비해 15천원 정도 하락했기 때문에 비록 재배면적은 전년대비 200평 이상 증가되었지만 전체 생산액은 500만원이상 하락한 것으로 나타났다.

1996년, 1997년에 비해 가족노동과 고용노동, 농기계투입액, 특히 IMF금융 위기에 의한 환율상승으로 유류가의 상승으로 광열동력비가 23%이상 상승한 것이 특이한 사항으로 지적된다.

서귀포시지역은 기타지역에 비해 평균재배면적은 973평으로 약 100평 정도 작지만, 평당 생산액은 타지역에 비해 2천원 높은 45,416원으로 나타났다.

<표 4-4> 시설감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1998년)

구 분	전 체				지역평균	
	평균	표준편차	최소	최대	서귀포시	기타
재배면적(평)	1,012	487	500	2,000	973	1,083
생산량(kg)	18,295	9,470	6,942	39,669	17,190	20,322
생산액(원)	45,135,568	16,579,826	16,661,157	70,661,157	44,190,834	46,867,581
농기계투입액(원)	2,427,891	624,886	1,226,612	3,222,125	2,529,683	2,241,273
가족노동(시간/년)	441	153	221	646	458	410
고용노동(시간/년)	163	119	33	446	99	280
총노임(원)	3,301,334	996,008	1,549,774	4,392,125	3,252,726	3,390,448
비료투입액(원)	311,868	190,178	61,425	654,215	338,791	262,510
농약비(원)	337,992	163,904	84,042	735,644	394,041	235,236
제재료비(원)	907,926	435,370	249,645	2,280,798	788,601	1,126,687
광열동력비(원)	5,983,787	1,636,719	3,585,000	8,850,000	6,666,581	4,732,000

1999년의 호당평균 시설감귤 재배면적은 1,087평, 생산량 19,628kg(300평당 5,417kg), 생산액 48.7백만원, 농기계투입액 889,678원, 비료투입액 248,625원, 농약비 335,638원, 제재료비 763,305원 광열동력비 4,042,975원, 가족노동 투입 시간 267시간/년, 고용노동 투입시간 101시간/년으로 나타났다. 평당 생산액

은 44,854원으로 1998년과 거의 같지만, 1997년 6만원대에 비해 15천원 정도 하락한 것이다. 평년에 비해 농기계투입액, 가족노동, 고용노동의 급격한 감소가 특이한 사항으로 지적되나 표본의 수가 적어 모집단의 평균치와 편의가 있을 것으로 예상되어진다.

서귀포시지역과 기타지역의 평균재배면적은 1,080평 내외로 거의 같으나, 평당 생산액은 타지역에 비해 2천원 이상 떨어진 43,947원으로 나타났다.

<표 4-5> 시설감귤 농가의 생산자료에 대한 통계치(1999년)

구 분	전 체				지역평균	
	평균	표준편차	최소	최대	서귀포시	기타
재배면적(평)	1,087	427	300	2,100	1,089	1,083
생산량(kg)	19,628	7,563	4,800	6,923	18,886	20,739
생산액(원)	48,757,526	24,760,435	9,300,000	19,500,000	47,858,674	50,105,803
농기계투입액(원)	889,678	303,160	283,810	1,589,666	938,146	816,977
가족노동(시간/년)	267	82	173	432	231	322
고용노동(시간/년)	101	55	18	248	78	136
총노임(원)	1,958,357	514,928	1,365,900	2,890,550	1,741,218	2,284,067
비료투입액(원)	248,625	224,182	54,910	897,856	162,045	378,497
농약비(원)	335,638	200,301	38,763	714,798	410,469	223,391
제재료비(원)	763,305	356,012	385,512	1,585,714	658,764	920,115
광열동력비(원)	4,042,975	1,288,548	1,694,117	5,920,000	4,485,352	3,379,411

2. 시설감귤의 효율성 계측결과

가. 시설감귤의 연도별 계측결과

1) 1996년도 시설감귤

개별적인 29개의 시설감귤 재배농가를 대상으로 효율성 값을 계산한 결과는 <표 4-6>과 같다. 그리고 <표 4-7>은 1996년도 시설감귤 농가의 효율성 지수를 Ray and Bhadra(1993)의 해석¹¹⁾에 따라 분류한 것이다.

<표 4-6> 시설감귤 생산의 효율성지수 계측(1996년)

연 번	지역	재배면적 (평)	생산액 (원)	순기술효율성	규모효율성	규모수익
1	제주시	2,000	120,862,810	1.000	1.000	CRS
2	"	750	29,752,066	1.000	1.000	CRS
3	"	1,100	46,625,640	1.000	1.000	CRS
4	"	700	53,871,005	1.000	1.000	CRS
5	"	630	36,890,717	1.000	1.000	CRS
6	"	1,000	62,743,537	1.000	1.000	CRS
7	"	1,000	44,874,050	1.000	1.000	CRS
8	"	2,000	126,007,934	1.000	1.000	CRS
9	서귀포시	1,000	58,181,818	0.848	0.946	DRS
10	"	550	32,727,273	1.000	0.853	DRS
11	"	400	26,446,281	1.000	1.000	CRS
12	"	700	42,115,702	1.000	1.000	CRS
13	"	600	27,966,942	1.000	0.709	IRS
14	"	300	15,371,901	1.000	0.762	IRS
15	"	1,000	47,603,306	1.000	0.729	DRS
16	"	1,000	57,520,661	0.967	0.867	DRS
17	"	1,300	75,206,612	1.000	1.000	CRS
18	"	400	21,753,653	1.000	1.000	CRS
19	"	700	40,912,397	1.000	1.000	CRS
20	"	850	48,555,372	1.000	1.000	CRS
21	"	500	36,355,702	1.000	1.000	CRS
22	"	800	51,143,934	1.000	0.999	DRS
23	"	950	60,194,512	1.000	1.000	CRS
24	"	900	63,531,967	1.000	0.985	DRS
25	"	500	34,629,421	1.000	0.989	IRS
26	"	1,500	88,405,785	1.000	0.834	DRS
27	"	1,800	121,394,392	1.000	1.000	CRS
28	"	1,450	94,909,091	1.000	0.961	DRS
29	"	700	43,298,182	0.941	0.997	-
평 균		934	55,512,161	0.992	0.953	
표준편차		454	29,463,148	0.030	0.089	
산 남		852	51,820,234	0.988	0.935	
산 북		1,148	65,203,470	1.000	1.000	

※위에서 - 표시는 규모수익의 상태가 결정되지 못한 것임.

순기술 효율성의 경우 총 29개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 26개 농가(90%)이었고 나머지 3개 농가(10%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면 약 비효율적인 농가가 1개, 준효율적인 농가가 2개이다. 그래서 노지감귤에 비해서 시설감귤 재배기술은 표준화가 이뤄져 있다는 점을 확인할 수 있다. 그리고 산남지역과 산북지역은 큰 차이를 보이고 있지 않다.

규모효율성의 경우 총 29개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 17개 농가(58%)이고, 나머지 12개 농가(42%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면, 약 비효율적인 농가와 준효율적인 농가가 각각 6개(20%)로 나타났다. 규모비효율성의 원인을 분석해 보면, 규모의 수익체증현상에 의한 것은 3건뿐이고, 나머지 8건은 규모의 수익체감현상에 기인한 것으로 나타났다. 이러한 경우는 주로 경영규모를 축소하는 방향으로 구조조정을 하는 것이 바람직하다. 산남에 비해 산북이 높은 것으로 나타났다.

그리고 시설감귤 농가의 효율성 지수의 평균을 보면, 순기술효율성은 0.992인데 반해 규모효율성은 0.953으로 나타났다. 비효율성의 주요원인이 순기술효율성보다 규모효율성의 문제가 다소 크다는 것을 알 수 있다. 비효율적인 면을 개선한다고 할때 규모효율성에서 5%의 효율성 증대를 꾀할 수 있지만, 순기술효율성은 거의 1에 근접하고 있어 효율성 증대에 한계가 있다.

<표 4-7> 시설감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1996년)

구 간	순기술효율성	비 율	규모효율성	비 율
0.70미만(매우 비효율적)	0	0.00	0	0.00
0.70~0.90(약 비효율적)	1	3.45	6	20.69
0.90~1.00(준 효율적)	2	6.9	6	20.69
1.00(효율적)	26	89.66	17	58.62
합 계	29	100.00	29	100.00

<표 4-8>은 1996년 시설감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

<표 4-8> 순기술효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1996년)

연번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a당						
				농기계투입액	가족노동	고용노동	농약비	광열동력비	제재료비	비료투입액
1	제주시	2,000	15,371,901	6,145	141	88	145,081	1,835,805	1,181,790	476,864
2	"	750	26,446,281	16,048	349	96	46,062	2,862,000	963,616	126,808
3	"	1,100	21,753,653	455,420	147	149	440,317	4,865,192	746,666	497,285
4	"	700	36,355,702	43,076	302	100	142,650	2,347,825	1,270,173	518,789
5	"	630	34,629,421	35,991	102	74	86,816	2,101,485	1,457,142	247,218
6	"	1,000	32,727,273	9,131	183	63	31,212	2,571,420	1,021,812	295,454
7	"	1,000	27,966,942	46,313	318	6	121,696	3,151,515	1,333,332	396,748
8	"	2,000	36,890,717	110,081	130	92	306,600	1,318,273	1,154,293	952,483
10	서귀포시	550	53,871,005	902,500	540	86	606,069	3,900,077	657,120	194,189
11	"	400	42,115,702	1,372,516	557	67	426,250	5,484,000	611,780	95,780
12	"	700	40,912,397	949,013	499	206	669,859	4,700,000	631,780	230,160
13	"	600	29,752,066	1,091,493	519	145	456,764	4,842,000	662,980	140,000
14	"	300	51,143,934	757,883	495	133	407,640	4,770,500	632,120	460,000
15	"	1,000	48,555,372	1,225,975	519	135	296,230	3,826,410	538,680	50,780
17	"	1,300	63,531,967	359,987	499	99	394,100	4,383,100	573,680	0
18	"	400	60,194,512	958,534	409	140	231,310	3,899,610	678,080	288,000
19	"	700	62,743,537	646,903	410	136	45,380	3,381,200	452,180	66,500
20	"	850	44,874,050	808,906	456	145	390,299	4,891,572	497,180	61,579
21	"	500	47,603,306	819,308	342	99	332,915	3,845,100	394,547	75,640
22	"	800	46,625,640	939,170	403	117	177,341	3,327,600	519,900	87,265
23	"	950	75,206,612	848,667	403	110	211,115	3,119,500	466,000	89,560
24	"	900	94,909,091	807,000	460	108	506,180	3,755,000	462,680	196,195
25	"	500	88,405,785	740,846	432	140	574,480	3,858,500	488,500	82,135
26	"	1,500	121,394,392	799,434	432	102	378,441	3,528,000	522,900	400,000
27	"	1,800	120,862,810	1,008,273	485	117	329,051	3,172,000	548,400	57,183
28	"	1,450	126,007,934	1,043,993	462	132	381,748	3,355,000	496,700	163,905
평균	효율성 1.0	938	55,802,000	646,254	384	111	312,908	3,580,488	729,386	240,405
	효율성 1.0 미만	900	53,000,220	926,485	548	151	363,027	3,735,810	564,687	379,238

1996년 시설감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 938평, 생산액은 55.8백만원으로 평당 생산액은 58,722원으로 나타났다. 이러한 생산액은 동년의 노지감귤에 비해 약 5배가 높은 것으로 나타났다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 646,254원, 가족노동 384시간, 고용노동 111시간, 농약비 312,908원, 광열동력비 3,580,488원, 제재료비 729,386원, 비료투입액 240,405원으로 나타났다. 순기술효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 38평 적고, 생산액도 2백만원 작지만, 평당 생산액은 58,889원으로 다소 높은 것으로 나타났다. 그렇지만 효율적인 농가에 비해 비효율적인 농가의 10a당 생산요소 투입량은 제재료비를 제외한 모든 생산요소의 투입량은 많은 것으로 나타났다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 서귀포시 지역에 비해 농기계투입액과 가족노동력, 농약비, 광열동력비는 작은 반면에 제재료비와 비료투입액은 많은 것으로 나타났다.

<표 4-9>는 1996년 시설감귤의 규모효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1996년 시설감귤의 규모효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 987평, 생산액은 58.5백만원으로 평당 생산액은 59,274원으로 나타났다. 이러한 생산액은 동년의 노지감귤에 비해 약 5배이상 높은 것으로 나타났다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 499,665원, 가족노동 337시간, 고용노동 105시간, 농약비 255,924원, 광열동력비 3,407,623원, 제재료비 822,497원, 비료투입액 263,297원으로 나타났다. 규모효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 129평 적고, 생산액도 7백만원 작지만, 평당 생산액은 59,760원으로 다소 높은 것으로 나타났다. 그렇지만 효율적인 농가에 비해 비효율적인 농가의 10a당 생산요소 투입량은 제재료비와 비료투입액을 제외한 모든 생산요소의 투입량은 많은 것으로 나타났다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 서귀포시 지역에 비해 농기계투입액과 가족노동력, 농약비, 광열동력비는 작은 반면에 제재료비와 비료투입액은 많아, 1996년과 유사한 것으로 나타났다.

<표 4-9> 규모효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1996년)

연 번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a당						
				농기계투입액	가족노동	고용노동	농약비	광열동력비	제 재 료 비	비료투입액
1	제주시	2,000	120,862,810	6,145	141	88	145,081	1,835,805	1,181,790	476,864
2	"	750	29,752,066	16,048	349	96	46,062	2,862,000	963,616	126,808
3	"	1,100	46,625,640	455,420	147	149	440,317	4,865,192	746,666	497,285
4	"	700	53,871,005	43,076	302	100	142,650	2,347,825	1,270,173	518,789
5	"	630	36,890,717	35,991	102	74	86,816	2,101,485	1,457,142	247,218
6	"	1,000	62,743,537	9,131	183	63	31,212	2,571,420	1,021,812	295,454
7	"	1,000	44,874,050	46,313	318	6	121,696	3,151,515	1,333,332	396,748
8	"	2,000	126,007,934	110,081	130	92	306,600	1,318,273	1,154,293	952,483
11	서귀포시	400	26,446,281	1,372,516	557	67	426,250	5,484,000	611,780	95,780
12	"	700	42,115,702	949,013	499	206	669,859	4,700,000	631,780	230,160
17	"	1,300	75,206,612	359,987	499	99	394,100	4,383,100	573,680	0
18	"	400	21,753,653	958,534	409	140	231,310	3,899,610	678,080	288,000
19	"	700	40,912,397	646,903	410	136	45,380	3,381,200	452,180	66,500
20	"	850	48,555,372	808,906	456	145	390,299	4,891,572	497,180	61,579
21	"	500	36,355,702	819,308	342	99	332,915	3,845,100	394,547	75,640
23	"	950	60,194,512	848,667	403	110	211,115	3,119,500	466,000	89,560
27	"	1,800	121,394,392	1,008,273	485	117	329,051	3,172,000	548,400	57,183
평 균	효율성 1.0	987	58,503,670	499,665	337	105	255,924	3,407,623	822,497	263,297
	효율성 1.0 미만	858	51,274,190	923,979	492	129	406,164	3,864,210	556,303	242,682

2) 1997년도 시설감귤

개별적인 29개의 시설감귤 재배농가를 대상으로 효율성 값을 계산한 결과는 <표 4-10>과 같다. 그리고 <표 4-11>은 1997년도 시설감귤 농가의 효율성 지수를 Ray and Bhadra(1993)의 해석¹²⁾에 따라 분류한 것이다.

순기술 효율성의 경우 총 20개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 19개 농가(95%)이었고 단지 1개 농가만이 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 1개 농가는 약 비효율적인 농가로 구분된다. 그리고 산북 지역에 비해 산남지역이 순기술효율성이 높은 것으로 나타났다.

12) 전계서 참조.

<표 4-10> 시설감귤 생산의 효율성지수 계측(1997년)

연 번	지역	재배면적 (평)	생산액 (원)	순기술효율성	규모효율성	규모수익
1	제주시	1,000	75,114,711	1.000	1.000	CRS
2	"	950	60,778,017	0.819	0.993	IRS
3	"	1,000	66,109,091	1.000	1.000	CRS
4	"	300	17,871,074	1.000	1.000	CRS
5	"	1,000	46,086,347	1.000	1.000	CRS
6	서귀포시	640	64,465,455	1.000	1.000	CRS
7	"	800	79,338,843	1.000	1.000	CRS
8	"	700	41,097,521	1.000	1.000	CRS
9	"	900	64,264,463	1.000	0.963	DRS
10	"	500	24,297,521	1.000	1.000	CRS
11	"	2,100	122,730,248	1.000	1.000	CRS
12	"	600	35,960,331	1.000	1.000	CRS
13	"	700	31,841,322	1.000	1.000	CRS
14	"	320	23,382,744	1.000	1.000	CRS
15	"	840	39,986,777	1.000	0.795	DRS
16	"	680	35,701,686	1.000	1.000	CRS
17	"	450	16,066,116	1.000	1.000	CRS
18	"	1,560	62,294,797	1.000	1.000	CRS
19	"	1,300	76,362,645	1.000	1.000	CRS
20	"	500	22,314,050	1.000	1.000	CRS
평 균		842	50,303,188	0.991	0.988	
표준편차		430	26,812,626	0.040	0.046	
산 남		839	49,340,301	1.000	0.984	
산 북		850	53,191,848	0.964	0.999	

규모효율성의 경우 총 20개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 17개 농가(85%)이고, 나머지 3개 농가(15%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면, 약 비효율적인 농가 1개와 준효율적인 농가가 2개로 나타났다. 규모비효율성의 원인을 분석해 보면, 규모의 수익체증현상에 의한 것은 1건뿐이고, 나머지 2건은 규모의 수익체감현상에 기인한 것으로 나타났다. 이러한 경우는 주로 경영규모를 축소하는 방향으로 구조조정

을 하는 것이 바람직하다. 산남과 산북은 비슷한 것으로 나타났다.

그리고 시설감귤 농가의 효율성 지수의 평균을 보면, 순기술효율성과 규모 효율성은 각각 0.991과 0.988로서 거의 1에 근접한 것으로 나타났다. 즉 표준적인 기술체계의 보급과 규모도 적정하게 조정되어 있는 것으로 볼 수 있다.

<표 4-11> 시설감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1997년)

구 간	순기술효율성	비 율	규모효율성	비 율
0.70미만(매우 비효율적)	0	0.00	0	0.00
0.70~0.90(약 비효율적)	1	5.00	1	5.00
0.90~1.00(준 효율적)	0	0.00	2	10.00
1.00(효율적)	19	95.00	17	85.00
합 계	20	100.00	20	100.00

<표 4-12>는 1997년 시설감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1997년 시설감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 836평, 생산액은 49.8백만원으로 평당 생산액은 59,511원으로 나타났다. 이러한 생산액은 동년의 노지감귤에 비해 약 10배 이상 높은 것으로 나타났다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 774,422원, 가족노동 398시간, 고용노동 126시간, 농약비 309,499원, 광열동력비 4,287,763원, 제재료비 768,302원, 비료투입액 378,170원으로 나타났다. 순기술효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 114평 많고, 생산액도 11백만원이 많아, 평당 생산액은 63,976원으로 약 4천원정도 높은 것으로 나타났다. 효율적인 농가에 비해 비효율적인 농가의 10a당 생산요소 투입량은 광열동력비와 농기계투입비를 제외한 모든 생산요소의 투입량은 많은 것으로 나타났다. 특히 고용노동투입과 제재료비는 2배이상 높다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 서귀포시 지역에 비해 농기계투입액과 가족노동력, 농약비, 광열동력비는 작은 반면에 제재료비

와 고용노동력은 많은 것으로 나타났다.

<표 4-12> 순기술효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1997년)

연 번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a 당						
				농기계투입액	가족노동	고용노동	농약비	광열동력비	제재료비	비료투입액
1	제주시	1,000	75,114,711	359,786	213	147.7	186,805	2,966,574	1,067,480	497,910
3	"	1,000	66,109,091	392,440	283	377.6	277,480	2,713,262	1,786,600	255,893
4	"	300	17,871,074	87,273	538	432	246,342	1,732,000	1,202,130	402,150
5	"	1,000	46,086,347	816,861	279	94.5	182,775	5,127,055	903,985	153,390
6	서귀포시	640	64,465,455	768,042	500	80.3	718,675	4,875,000	789,792	458,409
7	"	800	79,338,843	884,918	416	98.1	463,775	6,399,235	992,890	235,750
8	"	700	41,097,521	749,742	382	110	315,603	5,719,254	616,091	177,840
9	"	900	64,264,463	806,587	408	139	381,915	5,672,170	636,108	421,965
10	"	500	24,297,521	890,312	394	116	388,418	5,879,967	923,298	74,000
11	"	2,100	122,730,248	531,696	499	26	192,160	4,065,570	995,320	2,000,000
12	"	600	35,960,331	973,334	595	0	323,068	5,270,000	605,758	750,000
13	"	700	31,841,322	662,802	397	59.9	422,248	3,922,080	271,605	148,513
14	"	320	23,382,744	907,561	339	120.5	445,130	4,947,368	615,230	347,200
15	"	840	39,986,777	888,328	408	122.1	470,920	3,472,040	489,217	162,334
16	"	680	35,701,686	1,079,749	387	102.5	183,540	4,772,416	622,908	416,700
17	"	450	16,066,116	1,135,852	372	84.2	175,796	4,619,190	470,634	282,070
18	"	1,560	62,294,797	836,950	383	99.2	146,293	2,278,381	356,010	258,300
19	"	1,300	76,362,645	885,336	385	86.8	87,046	3,331,045	461,301	105,000
20	"	500	22,314,050	1,056,448	387	104.7	272,496	3,704,890	791,385	37,800
평 균	효율성 1.0	836	49,751,881	774,422	398	126	309,499	4,287,763	768,302	378,170
	효율성 1.0 미만	950	60,778,017	706,901	477	389	360,468	3,812,753	1,792,605	475,511

<표 4-13>은 1997년 시설감귤의 규모효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1997년 시설감귤의 규모효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 832평, 생산액은 49.5백만원으로 평당 생산액은 59,462원으로 나타났다. 이러한 생산액은 동년의 노지감귤에 비해 약 10배이상 높은 것으로 나타났다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 765,830원, 가족노동 397시간, 고용노동 126시간, 농약비 295,744원, 광열동력비 4,254,311원, 제재료비 792,495원, 비료투입액 388,290원으로 나타났다. 규모효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비

교해 보면, 재배면적은 65평, 생산액도 6백만원 많아, 평당 생산액은 61,326원으로 다소 높은 것으로 나타났다. 그렇지만 효율적인 농가에 비해 비효율적인 농가의 10a당 생산요소 투입량은 비료투입액을 제외한 모든 생산요소의 투입량은 많은 것으로 나타났다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 서귀포시 지역에 비해 농기계투입액과 가족노동력, 농약비, 광열동력비는 작은 반면에 제재료비와 고용노동력은 많은 것으로 나타났다.

<표 4-13> 규모효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요특성(1997년)

연 번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a 당						
				농기계투입액	가족노동	고용노동	농약비	광열동력비	제재료비	비료투입액
1	제주시	1,000	75,114,711	359,786	213	147.7	186,805	2,966,574	1,067,480	497,910
3	"	1,000	66,109,091	392,440	283	377.6	277,480	2,713,262	1,786,600	255,893
4	"	300	17,871,074	87,273	538	432	246,342	1,732,000	1,202,130	402,150
5	"	1,000	46,086,347	816,861	279	94.5	182,775	5,127,055	903,985	153,390
6	서귀포시	640	64,465,455	768,042	500	80.3	718,675	4,875,000	789,792	458,409
7	"	800	79,338,843	884,918	416	98.1	463,775	6,399,235	992,890	235,750
8	"	700	41,097,521	749,742	382	110	315,603	5,719,254	616,091	177,840
10	"	500	24,297,521	890,312	394	116	388,418	5,879,967	923,298	74,000
11	"	2,100	122,730,248	531,696	499	26	192,160	4,065,570	995,320	2,000,000
12	"	600	35,960,331	973,334	595	0	323,068	5,270,000	605,758	750,000
13	"	700	31,841,322	662,802	397	59.9	422,248	3,922,080	271,605	148,513
14	"	320	23,382,744	907,561	339	120.5	445,130	4,947,368	615,230	347,200
16	"	680	35,701,686	1,079,749	387	102.5	183,540	4,772,416	622,908	416,700
17	"	450	16,066,116	1,135,852	372	84.2	175,796	4,619,190	470,634	282,070
18	"	1,560	62,294,797	836,950	383	99.2	146,293	2,278,381	356,010	258,300
19	"	1,300	76,362,645	885,336	385	86.8	87,046	3,331,045	461,301	105,000
20	"	500	22,314,050	1,056,448	387	104.7	272,496	3,704,890	791,385	37,800
평 균	효율성 1.0	832	49,472,618	765,830	397	126	295,744	4,254,311	792,495	388,290
	효율성 1.0 미만	897	55,009,752	800,605	431	217	404,434	4,318,988	972,643	353,270

3) 1998년도 시설감귤

개별적인 17개의 시설감귤 재배농가를 대상으로 효율성 값을 계산한 결과

는 <표 4-14>와 같다. 그리고 <표 4-15>는 1998년도 시설감귤 농가의 효율성 지수를 Ray and Bhadra(1993)의 해석¹³⁾에 따라 분류한 것이다.

순기술 효율성의 경우 총 17개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 12개 농가(71%)이었고, 5개 농가(29%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면, 약 비효율적인 농가 2개, 준효율적인 농가 3개로 구분된다. 그리고 산북지역과 산남지역의 순기술효율성은 큰 차이가 없으나 산북지역이 다소 높은 것으로 나타났다.

<표 4-14> 시설감귤 생산의 효율성지수 계측(1998년)

연 번	지역	재배면적 (평)	생산액 (원)	순기술효율성	규모효율성	규모수익
1	제주시	1,000	49,358,678	0.939	0.991	DRS
2	"	1,600	62,479,339	1.000	1.000	CRS
3	"	700	28,389,223	0.888	0.868	IRS
4	"	800	33,077,421	1.000	1.000	CRS
5	"	1,000	49,586,777	1.000	1.000	CRS
6	"	1,400	58,314,050	1.000	1.000	CRS
7	서귀포시	800	39,669,421	1.000	0.934	IRS
8	"	600	29,752,066	1.000	0.930	IRS
9	"	1,000	70,661,157	1.000	1.000	CRS
10	"	1,200	48,991,736	1.000	1.000	CRS
11	"	500	16,661,157	1.000	0.765	IRS
12	"	1,000	53,553,719	1.000	1.000	CRS
13	남원읍	500	33,719,008	1.000	1.000	CRS
14	표선면	2,000	67,438,017	0.746	0.940	DRS
15	남원읍	2,000	67,438,017	0.906	0.912	DRS
16	표선면	600	30,942,149	0.992	0.948	IRS
17	"	500	27,272,727	1.000	0.973	IRS
평 균		1,012	45,135,568	0.969	0.957	
표준편차		487	16,579,826	0.068	0.064	
산 남		973	44,190,834	0.968	0.946	
산 북		1,083	46,867,581	0.971	0.977	

13) 전계서 참조.

규모효율성의 경우 총 17개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가는 8개 농가(47%)에 그치고, 나머지 9개 농가(53%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면, 약 비효율적인 농가 2개와 준효율적인 농가가 7개로 나타났다. 규모비효율성의 원인을 분석해 보면, 규모의 수익체증현상에 의한 것이 6건, 나머지 3건은 규모의 수익체감현상에 기인한 것으로 나타났다. 이러한 경우는 주로 경영규모를 확대하는 방향으로 구조조정을 하는 것이 바람직하다. 그리고 산북지역과 산남지역의 규모효율성은 큰 차이가 없으나 순기술효율성과 같이 산북지역이 다소 높은 것으로 나타났다.

그리고 시설감귤 농가의 효율성 지수의 평균을 보면, 순기술효율성과 규모효율성은 각각 0.969와 0.957로서 5%의 내외의 효율성 상승을 기대할수 있다.

<표 4-15> 시설감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1998년)

구 간	순기술효율성	비 율	규모효율성	비 율
0.70미만(매우 비효율적)	0	0.00	0	0.00
0.70~0.90(약 비효율적)	2	11.76	2	11.76
0.90~1.00(준 효율적)	3	17.64	7	41.17
1.00(효율적)	12	70.59	8	47.06
합 계	17	100.00	17	100.00

<표 4-16>은 1998년 시설감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1998년 시설감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 908평, 생산액은 43.6백만원으로 평당 생산액은 48,066원으로 나타났다. 이러한 생산액은 동년의 노지감귤에 비해서는 비효 약 5배가까이 높지만, 1996년과 1997년에 비해서는 1만원 이상 낮아진 수치이다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계 투입액 2,233,476원, 가족노동 386시간, 고용노동 123시간, 농약비 346,954원, 광열동력비 6,233,822원, 제재료비 817,032원, 비료투입액 269,604원으로 나타났다. 이는 IMF금융위기 이전에 비해 농기계투입액과 광열동력비가 거의 2배 이상 높은 것이다. 순기술효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 352평, 생산액도 5백만원 많지만, 평당 생산액은 38,661원으로

10,000원도 낮은 것으로 나타났다. 그렇지만 효율적인 농가에 비해 비효율적인 농가의 10a당 생산요소 투입량은 농약과 제재료비를 제외한 모든 생산요소의 투입량이 많은 것으로 나타났다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 서귀포시 지역에 비해 농기계투입액, 농약비, 광열동력비는 작은 반면에 제재료비와 고용노동력은 많은 것으로 나타났다.

<표 4-16> 순기술효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1998년)

연 번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a당						
				농기계투입액	가족노동	고용노동	농약비	광열동력비	제 재료비	비료투입액
2	제주시	1,600	62,479,339	1,226,612	235	150	84,042	3,825,000	1,028,588	122,850
4	"	800	33,077,421	2,545,925	370	255	277,950	3,585,000	1,559,278	61,425
5	"	1,000	49,586,777	2,508,825	476	145	169,413	5,232,000	864,212	352,380
6	"	1,400	58,314,050	2,225,462	430	274	198,000	4,114,286	249,645	426,729
7	서귀포시	800	39,669,421	2,048,075	303	67	340,825	7,500,000	644,630	471,525
8	"	600	29,752,066	2,420,750	389	90	377,254	8,850,000	682,361	133,740
9	"	1,000	70,661,157	1,692,900	273	61	531,428	8,520,000	862,845	147,225
10	"	1,200	48,991,736	1,378,837	221	33	259,245	6,125,000	739,194	277,000
11	"	500	16,661,157	2,384,625	387	36	644,221	5,808,000	694,637	168,750
12	"	1,000	53,553,719	2,064,450	281	80	735,644	6,156,000	722,044	151,509
13	남원읍	500	33,719,008	3,102,625	626	144	275,221	8,597,124	801,952	654,215
17	표선면	500	27,272,727	3,202,625	642	144	270,200	6,493,452	955,000	267,904
평 균	효율성10	908	43,644,882	2,233,476	386	123	346,954	6,233,822	817,032	269,604
	효율성 10 미만	1,260	48,713,217	2,894,487	573	258	316,485	5,383,705	1,126,070	413,301

<표 4-17>은 1998년 시설감귤의 규모효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1998년 시설감귤의 규모효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 1,063평, 생산액은 51.3백만원으로 평당 생산액은 48,257원으로 나타났다. 이러한 생산액은 동년의 노지감귤에 비해 약 5배이상 높으나 1996년과 1997년에 비해서는 약 1만원 정도 하락한 것이다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 2,093,205원, 가족노동 364시간, 고용노동 143시간, 농약비 316,368원, 광열동력비 5,769,301원, 제재료비 853,470원, 비료투입액 274,167원으로 나타났다. 규모

효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 96평, 생산액도 11.6백만원 작아, 평당 생산액은 41,011원으로 약 7천원 정도 낮은 것으로 나타났다. 그렇지만 효율적인 농가에 비해 비효율적인 농가의 10a당 생산요소 투입량은 모든 생산요소가 많이 투입되는 것으로 조사되었다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 서귀포시 지역에 비해 가족노동력, 농약비, 광열동력비는 작은 반면에 제재료 투입액은 많은 것을 나타냈다.

<표 4-17> 규모효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1998년)

연 번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a당						
				농가계투입액	가족노동	고용노동	농약비	광열동력비	제 재료비	비료투입액
2	제주시	1,600	33,719,008	1,226,612	235	150	84,042	3,825,000	1,028,588	122,850
4	"	800	33,077,421	2,545,925	370	255	277,950	3,585,000	1,559,278	61,425
5	"	1,000	49,586,777	2,508,825	476	145	169,413	5,232,000	864,212	352,380
6	"	1,400	53,553,719	2,225,462	430	274	198,000	4,114,286	249,645	426,729
9	서귀포시	1,000	58,314,050	1,692,900	273	61	531,428	8,520,000	862,845	147,225
10	"	1,200	48,991,736	1,378,837	221	33	259,245	6,125,000	739,194	277,000
12	"	1,000	70,661,157	2,064,450	281	80	735,644	6,156,000	722,044	151,509
13	남원읍	500	62,479,339	3,102,625	626	144	275,221	8,597,124	801,952	654,215
평 균	효율성 1.0	1,063	51,297,901	2,093,205	364	143	316,368	5,769,301	853,470	274,167
	효율성 1.0 미만	967	39,657,939	2,725,390	510	181	357,214	6,174,442	956,331	345,381

4) 1999년도 시설감귤

개별적인 15개의 시설감귤 재배농가를 대상으로 효율성 값을 계산한 결과는 <표 4-18>과 같다. 그리고 <표 4-19>는 1999년도 시설감귤 농가의 효율성 지수를 Ray and Bhadra(1993)의 해석¹⁴⁾에 따라 분류한 것이다.

순기술 효율성은 모든 농가가 1.0으로 나타나 효율적인 것으로 나타났다.

규모효율성의 경우 총 15개 감귤재배 농가중 효율적인 농가로 판명된 농가

14) 전계서 참조.

는 13개 농가(87%)이고, 나머지 2개 농가(13%)는 효율적이지 못한 것으로 나타났다. 비효율적인 농가를 구분하면, 매우 비효율적인 농가 1개와 약 비효율적인 농가가 1개로 나타났다. 규모비효율성의 원인을 분석해 보면, 규모의 수익체증현상에 의한 것과 수익체감현상에 기인한 것이 각각 1개 농가이다. 이러한 경우는 주로 경영규모를 축소·확대하는 방향으로 구조조정을 하는 것이 바람직하다. 산북이 산남에 비해 다소 높은 것으로 나타났다.

<표 4-18> 시설감귤 생산의 효율성지수 계측(1999년)

연 번	지역	재배면적(평)	생산액(원)	순기술효율성	규모효율성	규모수익
1	제주시	1,000	33,322,314	1.000	1.000	CRS
2	"	1,300	74,379,339	1.000	1.000	CRS
3	"	1,000	50,181,818	1.000	1.000	CRS
4	"	800	25,135,677	1.000	1.000	CRS
5	"	700	28,361,455	1.000	1.000	CRS
6	"	1,700	89,254,215	1.000	1.000	CRS
7	표선면	300	9,653,554	1.000	0.635	IRS
8	서귀포시	900	52,066,116	1.000	1.000	CRS
9	"	1,200	77,355,372	1.000	1.000	CRS
10	"	1,600	90,932,893	1.000	1.000	CRS
11	"	600	25,090,909	1.000	0.876	DRS
12	"	1,000	38,181,818	1.000	1.000	CRS
13	"	900	33,917,355	1.000	1.000	CRS
14	"	1,500	48,198,347	1.000	1.000	CRS
15	"	1,800	55,331,702	1.000	1.000	CRS
평 균		1,087	48,757,526	1.000	0.967	
표준편차		427	24,760,435	0.000	0.094	
산 남		1,089	47,858,674	1.000	0.946	
산 북		1,083	50,105,803	1.000	1.000	

그리고 노지감귤 농가의 효율성 지수의 평균을 보면, 순기술효율성은 1.00, 규모효율성은 0.967로 나타났다. 규모의 비효율성을 줄여 나간다면 약 30% 정도의 효율성 향상의 여지는 남아 있다. 즉 표준적인 기술체계는 거의 평준화

되어 있다고 판단되고, 다만 규모 조정만 이뤄지면 상당히 효율적인 경영이 이뤄질 수 있을 것이다.

<표 4-19> 시설감귤 효율성 지수의 구간별 농가분포(1999년)

구 간	순기술효율성	비 율	규모효율성	비 율
0.70미만(매우 비효율적)	0	0.00	1	6.67
0.70~0.90(약 비효율적)	0	0.00	1	6.67
0.90~1.00(준 효율적)	0	0.00	0	0.00
1.00(효율적)	15	100.00	13	86.67
합 계	15	100.00	15	100.00

<표 4-20>은 1999년 시설감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

<표 4-20> 순기술효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1999년)

연 번	지 역	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a 당						
				농기계투입액	가족노동	고용노동	농약비	광열동력비	제 재 료 비	비료투입액
1	제주시	1,000	33,322,314	816,144	368.4	154	212,820	2,775,000	385,512	38,763
2	"	1,300	74,379,339	1,268,615	300.9	248.3	230,769	3,706,634	772,204	255,941
3	"	1,000	50,181,818	643,530	266.4	133.6	97,800	2,715,000	520,512	299,286
4	"	800	25,135,677	808,984	322.9	18	618,525	5,550,000	1,536,750	462,022
5	"	700	28,361,455	659,910	432	123	897,856	3,835,714	1,585,714	153,445
6	"	1,700	89,254,215	704,676	239.3	137	213,211	1,694,117	720,000	130,888
7	표선면	300	9,653,554	1589,666	403.7	118.6	175,288	2,904,000	800,000	220,000
8	서귀포시	900	52,066,116	964,408	223	96.3	223,514	5,920,000	863,019	629,078
9	"	1,200	77,355,372	1,002,786	192	86.8	143,290	5,616,000	677,190	714,798
10	"	1,600	90,932,893	865,942	180.7	70.5	179,661	5,715,000	866,988	475,825
11	"	600	25,090,909	878,453	260.5	63.5	297,000	4,800,000	690,403	430,520
12	"	1,000	38,181,818	808,212	222.9	67	224,538	4,770,000	497,584	578,871
13	"	900	33,917,355	1,204,136	229.7	72	54,910	3,544,000	514,394	217,790
14	"	1,500	48,198,347	283,810	176	62.8	97,000	3,524,000	519,725	206,855
15	"	1,800	55,331,702	845,901	188.5	60	63,200	3,575,166	499,575	220,488
평 균	효율성1.0	1,087	48,757,526	889,678	267	101	248,625	4,042,975	763,305	335,638
	1.0 미만	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1999년 시설감귤의 순기술효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 1,087평, 생산액은 48.8백만원으로 평당 생산액은 44,855원으로 나타났다. 이러한 생산액은 동년의 노지감귤에 비해 약 6배이상 높은 것이나, 1997년 시설감귤의 59,511원에 비해서는 15,000원 정도 하락한 것이다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 889,678원, 가족노동 267시간, 고용노동 101시간, 농약비 248,625원, 광열동력비 4,042,975원, 제재료비 763,305원, 비료투입액 335,638원으로 나타났다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 서귀포시 지역에 비해 광열동력비와 비료투입액은 작은 반면에 가족노동, 고용노동, 농약비, 제재료비의 투입액은 많은 것으로 나타났다.

<표 4-21>은 1999년 시설감귤의 규모효율성이 1.0인 농가들의 투입산출의 특성을 파악하기 위한 것이다.

1999년 시설감귤의 규모효율성이 1.0인 농가의 평균 재배면적은 1,185평, 생산액은 53.6백만원으로 평당 생산액은 45,220원으로 나타났다. 10a당 생산요소의 투입은 농기계투입액 836,696원, 가족노동 257시간, 고용노동 102시간, 농약비 337,235원, 광열동력비 4,072,356원, 제재료비 766,090원, 비료투입액 250,546원으로 나타났다. 규모효율성이 1.0미만인 경우를 효율적인 농가와 비교해 보면, 재배면적은 735평 적고, 생산액도 36.2백만원 작아, 평당 생산액은 38,604원으로 약 7,000원 정도 낮은 것으로 나타났다. 그렇지만 효율적인 농가에 비해 비효율적인 농가의 10a당 생산요소 투입량은 농기계투입액, 가족노동은 많지만, 그외의 생산요소는 다소 작은 것으로 나타났다.

투입물 이용특성을 지역별로 살펴 보면, 제주시 지역은 서귀포시 지역에 비해 가족노동력, 고용노동력, 비료투입량은 많이 소요되는 것으로 나타났다. 다만 농가간의 투입격차가 점차 확대되는 경향을 보여주고 있어 지역간 특성을 파악하기가 점점 어려워지고 있는 실정이다.

<표 4-21> 규모효율성이 1.0인 시설감귤 농가의 주요 특성(1999년)

연번	주 소	재배면적 (평)	생 산 액 (원)	10a당						
				농기계투입액	가족노동	고용노동	농약비	광열동력비	제재료비	비료투입액
1	제주시	1,000	33,322,314	816,144	368.4	154	38,763	2,775,000	385,512	212,820
2	"	1,300	74,379,339	1,268,615	300.9	248.3	255,941	3,706,634	772,204	230,769
3	"	1,000	50,181,818	643,530	266.4	133.6	299,286	2,715,000	520,512	97,800
4	"	800	25,135,677	808,984	322.9	18	462,022	5,550,000	1,536,750	618,525
5	"	700	28,361,455	659,910	432	123	153,445	3,835,714	1,585,714	897,856
6	"	1,700	89,254,215	704,676	239.3	137	130,888	1,694,117	720,000	213,211
8	서귀포시	900	52,066,116	964,408	223	96.3	629,078	5,920,000	863,019	223,514
9	"	1,200	77,355,372	1,002,786	192	86.8	714,798	5,616,000	677,190	143,290
10	"	1,600	90,932,893	865,942	180.7	70.5	475,825	5,715,000	866,988	179,661
12	"	1,000	38,181,818	808,212	222.9	67	578,871	4,770,000	497,584	224,538
13	"	900	33,917,355	1,204,136	229.7	72	217,790	3,544,000	514,394	54,910
14	"	1,500	48,198,347	283,810	176	62.8	206,855	3,524,000	519,725	97,000
15	"	1,800	55,331,702	845,901	188.5	60	220,488	3,575,166	499,575	63,200
평균	효율성1.0	1,185	53,586,032	836,696	257	102	337,235	4,072,356	766,090	250,546
	효율성 1.0 미만	450	17,372,231	1,234,060	332	91	325,260	3,852,000	745,202	236,144

나. 시설감귤 종합

시설감귤의 순기술효율성은 1996~1999년기간 동안 평균¹⁵⁾이 0.988로서 농가간의 기술수준의 격차가 크지 않고, 기술평준화가 상당부분 진행되었음을 알 수 있다. 그리고 산남과 산북지역에 관계없이 공통적인 현상이다.

15) 본 연구의 효율성 계측은 동시점의 농가들간의 상대적인 효율성을 계측하는 것임. 따라서 연도간의 효율성의 높고 낮음을 직접 비교하는 것은 적절하지 못하지만, 생산비 분석을 위해 조사되는 농가들은 매년 60% 이상 동일하기 때문에 panel 자료로서의 성격을 갖고 있기 때문에 추세파악을 위해 활용되는 것은 큰 문제가 없을 것으로 판단됨.

<표 4-22> 시설감귤의 순기술효율성

연도	전체	산남	산북	표준편차(전체)
1996	0.992	0.988	1.000	0.030
1997	0.991	1.000	0.964	0.040
1998	0.969	0.968	0.971	0.068
1999	1.000	1.000	1.000	0.000
평 균	0.988	0.989	0.983	0.034

시설감귤의 규모효율성은 1996~1999년까지의 평균이 0.966으로서 순기술 효율성 보다는 다소 떨어지나 이 역시 적정규모의 경영기술이 이뤄지고 있음을 알수 있다. 다만 예상과는 달리 산북지역의 평균이 오히려 산남지역에 비해 규모효율성이 큰 것으로 측정되었다.

<표 4-23> 시설감귤의 규모효율성

연도	전체	산남	산북	표준편차(전체)
1996	0.953	0.935	1.000	0.089
1997	0.988	0.984	0.999	0.046
1998	0.957	0.946	0.977	0.064
1999	0.967	0.946	1.000	0.094
평 균	0.966	0.952	0.994	0.073

시설감귤의 순기술효율성이 1.0을 나타내는 농가의 비율은 연도별로 변동을 보이고 있지만, 1998년의 70% 대를 제외하고는 거의 90%이상을 보이고 있고, 1996~1999년 기간동안 평균은 88.81%로서 노지감귤의 동기간 동안의 66.61%에 비해서 22% 포인트 이상 높은 수치이다. 즉 농가의 표준재배기술의 확산 측면에서 보면 상당히 긍정적인 것으로 판단된다.

시설감귤의 규모효율성이 1.0을 나타내는 농가의 비율은 연도에 따라 47.06~86.67%로 변동하고 있고, 1996~1999년 기간동안 평균은 69.33%이다. 이는 동기간동안 노지감귤 규모효율성 49.56%에 비해서는 약 20% 포인트 높은 수

치이지만, 시설감귤의 순기술효율성에 비해서는 낮은 수치이다.

<표 4-24> 시설감귤의 순기술효율성 및 규모효율성 농가의 비율(%)

연 도	순기술효율성=1.0 농가	규모효율성=1.0 농가
1996	89.66	58.62
1997	95.00	85.00
1998	70.59	47.06
1999	100.00	86.67
평 균	88.81	69.33

순기술효율성이 1.0인 농가의 재배면적은 연도에 836~1,087평에서 변동하고 있지만 대체적으로 확대되는 경향을 보이고 있고, 전체 생산액과 평당생산액은 감소하는 경향을 보여주고 있다. 특히 시설감귤 평당생산액은 1997년 59,511원에서 1999년에는 15,000원정도 하락한 44,855원으로 나타났다.

<표 4-25> 순기술효율성(=1.0)농가의 재배면적 및 생산액

연도	재배면적(평)	생산액(천원)	평당 생산액(원)
1996	938	55,802	58,722
1997	836	49,751	59,511
1998	908	43,644	48,066
1999	1087	48,757	44,855
평 균	942	49,489	52,536

규모효율성이 1.0인 농가의 재배면적은 연도에 따라 832~1,185평에서 변동하면서 대체적으로 확대되는 경향을 보이고 있고, 평당생산액은 1997년 이후 계속 감소하는 경향을 보여주고 있다. 그렇지만, 평당생산액에 재배면적을 곱한 전체 생산액은 1997년 이후 증가추세를 나타내고 있다. 이러한 현상이 나타나게 된 원인은, 전체 생산액을 증대시키기 위해 평당생산액의 감소폭 이상으로 경영규모를 확대하는 전략을 펴는 것과 관련되어 있을 것으로 판단된다.

<표 4-26> 규모효율성(=1.0) 농가의 재배면적 및 생산액

연도	재배면적(평)	생산액(천원)	평당 생산액(원)
1996	987	58,503	59,274
1997	832	49,472	59,462
1998	1,063	51,297	48,257
1999	1,185	53,586	45,220
평 균	1,017	53,215	53,326

규모의 비효율성의 원인을 분석해보면, 1996년은 규모의 수익체증에 의한 현상(3농가)보다는 규모의 수익체감현상에 의한 것(8농가)이었고, 1997년에는 재배면적을 과도하게 축소했고, 이것을 1998년도에는 규모를 과감하게 확대하지 못해 적정규모로의 확대가 이뤄지지 않았다. 따라서 1999년에는 이에 대한 조정이 이뤄져 규모효율성이 1이되는 농가의 비중이 87%까지 증가되는 결과를 초래한 것으로 보인다.

<표 4-27> 규모비효율성의 원인

연 도	IRS(규모수익체증)	DRS(규모수익체감)	CRS(규모수익불변)
1996	3	8	17
1997	1	2	17
1998	6	3	8
1999	1	1	13
평 균	3	4	14

규모 효율성이 1.0을 나타내는 시설감귤의 농가들의 재배면적을 통해, 시설 감귤의 적정 감귤재배 면적¹⁶⁾을 추정하면 다음과 같다. 제주시권은 연도별에 따라 다르지만, 825~1,200평, 서귀포시권은 723~1,271평으로 나타났다. 이를 동기간동안 평균을 보면 제주시권은 1,063평, 서귀포시권은 940평으로 전체적

16) 여기서 말하는 적정재배면적은 규모효율성이 1.0인 농가들의 재배면적의 평균치를 의미하는 것으로 가족노동력이 2인인 경우의 감귤재배면적이라든가, 도시가구와의 균형소득을 얻기 위해 필요한 감귤재배면적을 지칭하는 것은 아님을 밝혀둠.

으로는 1,016평으로 나타났다. 이를 기준으로 향후 재배규모 전망을 살펴보면 제주시권은 현재유지 또는 감소추세를, 서귀포시권은 평당생산비를 커버할 수 있는 수준이 될 때 까지 증가추세를 보일것으로 판단된다.

<표 4-28> 시설감귤의 적정 재배면적 추정(평)

지 역	1996	1997	1998	1999	평균
제주시권	1,147	825	1,200	1,083	1,063
서귀포시권	844	723	925	1,271	940
평 균	987	832	1,063	1,185	1,016

V. 요약 및 결론

본 연구의 목적은 제주도 노지감귤과 시설감귤 재배농가의 생산기술효율성과 규모효율성을 계측하는 것이다. 이러한 효율성 계측은 제주도 감귤농업의 경지기반, 기계기술, 재배기술 등의 조건하에서 개별 농가들이 적정 경영(재배)규모로 조정함으로써 얻을 수 있는 규모효율성의 향상가능성과 순수한 생산기술의 비효율성을 계측함으로써, 생산 재배기술의 향상가능성을 판단할 수 있어, 제주도 감귤농가에 대한 기술정책과 규모화 사업 등 구조개선정책의 방향과 우선순위 결정에 중요한 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

계측 방법은 비모수적(non-parametric approach) 접근방법의 하나인 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, DEA)방법을 이용함으로써 기존 경제분석을 위해 널리 활용되고 있는 계량모형(econometric model)에서 나타날 수 있는 오류를 최소화하려고 노력하였다.

연구결과를 노지감귤과 시설감귤로 나누어 요약하면 다음과 같다.

□ 노지감귤 종합

노지감귤의 순기술효율성은 1996~1999년 기간동안 평균 0.897로서 약 비효율적(moderately violated)이며, 순기술효율성이 1.0을 나타내는 농가의 비율은 1996년 82.86%를 제외하고는 대체적으로 60%대로 낮은 수준인 것으로 나타났다. 이것은 평균적인 의미에서 노지감귤농가는 경영규모(재배면적)를 유지한 상태에서 생산기술의 비효율적인 부분을 개선함으로써 약 10% 정도의 생산기술효율성을 향상시킬 수 있음을 의미한다.

노지감귤농가의 1998년 이후 순기술효율성은 0.8대로 하락하는 추세와, 표준편차가 점차 커져 개별농가간 격차가 심화되는 경향을 보여주고 있다. 특히 산남지역에 비해 산북지역의 하락속도가 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 서귀포시를 중심으로한 산남지역과 제주시를 중심으로한 산북지역의 품질차이가 시장가격에 반영되면서 생산량 위주에서 품질위주의 가격결정 구조가 만들

어낸 결과로 파악된다. 즉 생산자 중심시대에서 소비자 중심시대로의 이동에 따라 생산자들의 생산기술, 특히 고품질 감귤에 대한 기술개발 또는 품종이 소비자들이 요구하는 품질을 제대로 맞출 수 없기 때문이라고 판단되고 농가간의 변동의 확대는 소비자들이 요구하는 품질을 생산할 수 있는 능력있는 농가와 그렇지 않은 농가들의 감귤의 품질차이가 시장가격에 반영되면서 나타난 결과라고 판단된다.

노지감귤의 규모 효율성은 1996~1999년 기간동안 평균 0.910로서 약 효율적(weakly violated)이며, 규모효율성이 1.0을 나타내는 농가의 비율도 1996년 54%에서 1999년에는 38%로 하락한 것으로 나타났다. 가격이 높았던 1996년과 1998년은 0.9이상을 보이고 있으나, 가격이 폭락했던 1999년은 0.843으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 그리고 규모효율성의 표준편차가 점차 커지고 있어, 개별농가들간의 규모 효율성의 격차가 확대되고 있음을 알 수 있다.

이렇게 순기술효율성에 비해 규모효율성이 크다는 것은 평균적인 의미에서 노지감귤농가는 최적경영규모로 전환하기 위하여 경영(재배)규모를 바꾸기 보다는 생산기술적인 측면에서 비효율적인 부분을 개선하는 것이 바람직하다는 것을 의미한다. 즉 노지감귤농가는 현재 보유하고 있는 감귤재배면적, 자본재, 노동력을 변화시키지 않으면서 생산기술적인 측면에서 비효율적인 부분을 개선한 후에 최적경영(재배)규모로 전환함으로써 9%에 해당하는 규모의 비효율성을 개선하는 것이 노지감귤재배농가의 생산기술 수준이나 투자 효율성 면에서 유리하다는 것을 의미한다.

노지감귤의 규모 비효율성의 원인을 분석해 보면, 평당 생산액이 높았던 해인 1996년과 1998년은 규모수익 체증현상에 기인하고, 상대적으로 생산액이 낮았던 1997년과 1999년은 규모수익 체감현상에 기인한 비효율성의 비중이 높은 것으로 나타났다. 즉 현재처럼 품질이 좋지 않고 적정생산이 이뤄지지 않는다면 규모의 비효율성의 원인은 규모를 너무 크게 했기 때문에 생기는 것이므로 규모를 줄여야 하지만 품질개선에 따라 평당 생산액이 높아진다면 규모수익 체감현상에 의한 것이기 때문에 규모를 늘리는 방향으로 결정하는 것이 규모효율성을 증대시킬 수 있음을 알 수 있다.

규모 효율성이 1.0을 나타내는 노지감귤 농가들의 재배면적을 통해, 적정재

배 면적을 추정한 결과, 북제주군과 남제주군은 각각 4,800평과 4,087평으로서 서귀포시 2,193평, 제주시 2,900평 등에 비해 약 2배이상의 규모로 나타났다.

□ 시설감귤 종합

시설감귤의 1996~1999년기간 동안 순기술효율성과 규모효율성의 평균은 각각 0.988과 0.966으로, 상당한 수준의 기술수준과 규모의 효율성을 나타내었고, 농가간, 지역간 편차가 낮은 것으로 계측되어, 도내 시설재배 기술이 선도기술수준에서 평준화되어 있는 것으로 나타났다.

규모 효율성이 1을 나타내는 시설감귤의 농가들의 재배면적을 통해, 시설감귤의 적정 감귤재배 면적을 추정할 결과, 제주시 권은 연도별에 따라 다르지만, 825~1,200평(평균 1,063평), 서귀포권은 723~1,271평(940평)으로 나타났다. 이를 기준으로 향후 재배규모 전망을 살펴보면 제주시권은 현재유지 또는 감소추세를, 서귀포권은 평당생산비를 커버할 수 있는 수준이 될 때 까지 증가추세를 보일것으로 판단된다.

□ 정책적 시사점

시설농가의 기술적 효율성과 규모효율성이 상당히 높고, 농가간, 지역간 격차가 크지 않아 기술수준이 상당부분 평준화되어 있는 것으로 나타나, 시설감귤 농가의 경우는 새로운 선도기술 개발 즉, 기술혁신에 초점을 두어야 함을 의미한다.

그러나, 노지감귤농가의 생산기술수준 및 규모효율성 수준은 우리가 일반적으로 기대했던 수준에 훨씬 미치지 못하는 효율성 수준을 나타내고 있고, 최근에 그 수준이 점차 하락하는 추세를 나타내고 있다. 따라서 기술수준이 낮은 것은 농가간 표준화된 기술수준에 대한 지도사업이 시급히 필요함을 의미하고, 규모 비효율성 개선을 위한 구조개선정책이 시급함을 의미한다.

특히 최근 들어 순기술 및 규모효율성이 급격하게 하락한 요인과 감귤의 품질수준, 그리고 고품질의 국내산 과일 및 수입과일의 유통 등의 요인이 밀접하게 관련되어 있음을 인식하고, 생산기술 효율성을 향상시킬 수 있는 품질의 고급화시책 등을 비롯한 소프트웨어적인 구조조정과 감귤원 폐원, 감산, 그

리고 단위당 생산비용을 감축시킬 수 있는 생산기반 조성 등 하드웨어적인 구조 개선이 병행되어야 할 것이다.

그리고 규모효율성의 계측치가 순기술효율성 계측치에 비해 높다는 것은 고품질감귤 생산기술 수준 등을 향상시키는 정책이 경영규모를 조정(확대 또는 축소)하는 정책에 앞서 시행하는 것이 감귤 농가 경영의 전반적인 효율성을 증대시키는데 효율적임을 나타내 주고 있다.

지역간, 농가간 각 효율성 수준의 편차가 심한 현재의 상황하에서 노지농가의 기술 및 규모효율성 개선을 위해서, 서귀포시, 제주시, 북제주군, 남제주군 등 각 지역별로 시범농장 및 영농그룹을 지정하여 선도적인 기술을 보급하고, 이들 시범농장 및 그룹을 하나의 패턴으로 타 농가에 대한 지도사업을 시행하여 기술보급을 촉진하는 정책을 고려할 수 있겠다.

본 연구결과를 해석함에 있어서 주의해야 할 사항은 본 연구결과에서 사용된 비모수적접근법(non-parametric approach)인 DEA모형은 개별농가를 상대적으로 비교하여 효율성을 측정하는 방법이므로 측정된 효율성이 과대평가될 가능성이 있다는 점, 그리고 분석대상 농가들이 같은 비효율적 요인을 갖고 있다면 DEA모형에서는 이를 평가하지 못한다는 점 등이다. 다시말하면, 효율성이 높게 나타났다는 것은 가장 효율적인 농가와 그렇지 않은 농가간의 상대적인 효율성의 격차가 크지 않다는 것을 의미하지 절대적인 기술수준이 높다는 것을 항상 의미한다는 것은 아님을 주의해야 한다.

또한 향후 효율성 계측결과의 효율성(efficiency) 향상을 위해 조사대상 농가의 수를 보다 넓힐 필요가 있고, 분석결과의 일관적 비교를 위해 단일 표본 집단의 설정·분석도 고려할 가치가 있는 것으로 판단된다.

< 참고문헌 >

- 강기봉 · 강태숙, “DEA를 이용한 제주마 사육농가의 경영효율성 분석”, 『농업 경영 · 정책연구』, 제29권 제2호, 한국농업정책학회, 2002.6.
- 김석은 외, “한우브랜드농가의 경영효율성 분석”, 『농업경영 · 정책연구』, 제29권 제3호, 한국농업정책학회, 2002. 9.
- 김배성, 『비모수 접근모형을 이용한 한국 미곡생산의 기술구조와 생산성 분석』, 고려대 대학원 박사학위 논문, 1999. 8.
- 김영식, “수도작 농가의 기술 및 규모효율성 계측”, 『농업경제연구』, 한국농업 경제학회, 제40집 제1권, 1-15(1999)
- 조석진 · 김창호, “낙농의 경영효율성과 경영개선 방안에 관한 연구”, 『농업경영 · 정책연구』, 제28권 제1호, 한국농업정책학회, 2001.
- 이상덕 외, “비모수적 방법을 이용한 농수산물 도매시장의 효율성 측정”, 『농업경영 · 정책연구』, 제29권 제2호, 한국농업정책학회, 2002.
- Afriat, S. N., "Efficiency Estimation of Production Functions." *International Economic Review* 13, 569-598(1972)
- Banker, R. D., "Estimating Most Productive Scale Using Data Envelopment Analysis." *European Journal of Operation Research* 17, 35-44(1984)
- Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper., "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis." *Management Science* 30, 1078-1092(1984)
- Charnes, A. W. W. Cooper, and E. Rhodes., "Measuring The Efficiency of Decision Making Units." *European Journal of Operational Research* 2, 429-444(1978)
- Cox, T. L. and J. P. Chavas, "A nonparametric analysis of productivity : the Case of US agriculture." *European Review of Agricultural Economics*, 1990. pp. 449~464.

- Diewert, W. E. "An Application of Shephard Duality Theorem : A Generalized Leontief Production Function.", *Journal of Political Economy*, Vol. 79, 1971.
- _____. "Exact and Superlative Index Numbers." *Journal of Econometrics*, Vol. 4, 1976.
- Dogramaci, A. and R. Färe, eds., *Application of Modern Production Theory : Efficiency and Productivity.*, Boston : Kluwer Academic Publishers, 1988.
- Färe, R., S. Grosskopf, and K. Lovell., "The Measurement of Efficiency of Production." Kluwer-Nijhoff Pub.(1985)
- Farrell, M. J., "The Measurement of Productive Efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society* 120, 253-281(1957)
- Hanoch, G. and M. Rothschild., "Testing The Assumptions of Production Theory: A Nonparametric Approach." *Journal of Political Economy*, Vol. 80, 256-275(1972)
- Ray, S. C. and D. Bhadra, "Non-Parametric Tests of Cost-Minimizing Behavior: A Study of Indian Farms"; *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 75, pp. 990-999, 1993.
- Varian, H., "The Nonparametric Approach to Production Analysis.", *Econometrica*, Vol. 52, 1984. pp. 579~585.
- _____, "Non-Parametric Analysis of Optimizing Behavior with Measurement Error.", *Journal of Econometric*, Vol. 30, 1985. pp. 445~458.

부 록

<부표 1> 1996년 노지감귤의 생산 및 비용 특성

연 번	지역	재 배 적	생산량 (원)	10a당				
				농기계 투입액	가족노동	고용노동	농약비	비료 투입액
1	제주시	1,100	13,411	4,071	40.8	72.2	117,078	59,340
2	"	3,700	37,281	22,393	32.9	5.3	80,109	65,785
3	"	3,200	27,769	2,771	37	61.6	112,287	37,325
4	"	6,000	55,775	14,969	32.6	28	82,215	20,359
5	"	5,000	58,463	10,830	38.2	75	67,012	89,054
6	"	3,200	28,435	10,672	72.1	54	78,091	29,316
7	"	12,000	79,974	10,640	134	29	94,391	104,475
8	"	6,000	37,587	8,590	144	30	82,584	40,530
9	서귀포시	8,500	66,932	67,434	131	20	150,613	97,243
10	"	2,500	21,736	33,744	171	30	161,188	213,294
11	"	1,800	16,066	35,432	139	20	158,048	213,954
12	"	1,000	9,051	55,366	142	28	202,462	164,339
13	"	3,000	27,967	19,633	149	30	100,490	58,215
14	"	1,500	13,388	17,010	133	28	95,652	70,055
15	"	1,700	14,123	9,363	97	73	237,560	84,428
16	"	800	7,669	119,897	148	23	119,941	211,207
17	"	2,000	17,719	66,771	109	40	82,744	101,415
18	"	4,500	33,010	73,398	92	42	253,730	175,295
19	"	3,000	27,203	36,575	134	30	144,488	13,500
20	"	7,000	68,565	15,142	112	50	192,286	82,976
21	"	2,500	18,182	9,850	116	35	149,978	85,520
22	"	1,300	10,529	60,390	136	40	159,073	144,297
23	"	1,100	12,651	150,164	201	0	165,091	127,854
24	남원	1,000	8,264	82,650	197.9	40	96,656	148,550
25	"	3,000	24,793	29,513	189.9	40	92,255	480,880
26	"	6,000	47,603	14,567	153.9	37	77,315	93,280
27	"	1,800	14,281	72,647	149.6	37.3	114,425	331,040
28	"	3,000	22,810	52,313	154.7	32	86,400	465,480
29	"	5,000	39,669	17,480	150.5	24	100,196	263,970
30	표선	1,000	7,273	87,400	154.6	34.5	90,130	323,160
31	"	3,000	26,777	58,583	144	39	98,591	162,720
32	"	10,000	95,868	16,435	138.5	90	86,065	271,040
33	남원	2,500	20,661	34,960	141.3	42	99,010	482,010
34	"	4,800	39,669	17,572	132	37	87,925	29,100
35	"	7,500	55,785	11,020	201	47	89,167	103,760
평균	전체	3,743	31,627	38,578	127	38	120,150	155,565
	산북	3,363	28,454	46,863	145	37	129,314	185,133
	산남	5,025	42,337	10,617	66	44	89,221	55,773

<부표 2> 1997년 노지감귤의 생산 및 비용특성

연번	지역	재 배 면 적	생산량 (원)	10a당				
				농기계 투입액	가족노동	고용노동	농약비	비료 투입액
1	제주시	2,000	33,805	346,479	104.2	0	131,547	49,005
2	"	600	10,040	92,595	84	52	70,768	26,325
3	"	7,000	74,466	294,896	80.4	61.3	114,152	12,150
4	"	10,000	111,669	214,682	59.2	87.7	124,446	57,826
5	"	2,400	29,466	222,422	125.8	45	85,239	94,003
6	"	2,000	18,783	311,012	133.8	0	46,402	176,002
7	조천읍	4,000	40,159	11,970	141	24	103,688	87,648
8	애월읍	5,200	51,261	11,072	164	18	111,533	88,420
9	한림읍	3,000	34,215	46,455	139	21	58,649	56,900
10	서귀포시	900	9,485	97,014	126.7	32	138,180	133,834
11	"	2,700	26,036	29,175	137.1	13.3	98,110	96,540
12	"	3,000	37,190	3,800	117.6	39.2	179,605	217,410
13	"	2,000	20,456	36,005	146.5	31.8	146,431	157,442
14	"	850	13,010	7,264	137.7	36.2	137,629	131,564
15	"	1,400	14,134	68,309	161.7	0	111,304	80,150
16	"	1,500	25,537	44,419	230.1	0	72,101	265,700
17	"	1,600	22,315	7,144	127.5	112.5	142,918	41,778
18	"	300	5,256	51,300	171.8	8	109,033	46,960
19	"	2,500	24,174	80,180	133.3	48.9	120,370	213,970
20	"	1,353	16,737	15,142	160.6	0	174,117	20,636
21	남원읍	5,000	52,893	14,250	127	16	119,916	101,225
22	"	5,000	61,983	26,763	172	16	101,528	233,259
23	성산읍	7,500	84,298	73,014	132	16	171,323	133,418
평균	전체	3,122	35,538	91,537	135	29	116,043	109,659
	산북	4,022	44,874	172,398	115	34	94,047	72,031
	산남	2,543	29,536	39,556	149	26	130,183	133,849

<부표 3> 1998년 노지감귤의 생산 및 비용특성

연번	지역	재 배 면 적	생산량 (원)	10a당				
				농기계 투입액	가족노동	고용노동	농약비	비료 투입액
1	제주시	2,000	27,445	65,194	139.2	58.7	104,924	189,780
2	"	6,000	66,942	22,483	62	0	161,433	138,555
3	"	6,500	78,107	40,485	55.4	13.3	154,513	28,385
4	"	3,000	55,785	33,725	37.3	7.5	130,396	58,305
5	"	2,000	18,598	72,200	89.1	0	86,730	71,970
6	"	2,700	37,193	211,111	36.4	35.6	111,418	97,644
7	애월읍	2,500	14,091	18,620	148	19	76,169	45,456
8	"	6,000	43,517	62,067	82.9	34.2	132,910	48,432
9	"	4,800	36,845	77,583	110	12.5	89,511	72,528
10	환경면	6,500	29,502	42,385	72.2	13.8	146,728	52,556
11	"	6,000	36,516	45,917	110	18	123,652	75,643
12	"	7,000	46,489	35,421	101.1	21.9	131,184	32,818
13	서귀포시	3,353	37,188	14,565	48	39.3	275,202	116,829
14	"	2,700	33,471	27,620	87.8	5.6	112,279	159,722
15	"	3,000	40,165	27,708	55.4	30	153,447	214,320
16	"	3,200	44,789	6,828	49.6	62.7	152,859	21,347
17	"	1,500	16,736	33,635	102.4	0	107,764	237,100
18	"	1,400	15,620	31,723	79.9	15.4	123,441	118,753
19	"	300	6,694	32,063	173	64	248,360	111,950
20	"	2,000	13,018	34,081	43.5	29.1	195,132	81,315
21	"	3,000	52,066	2,375	53.3	48	197,712	85,946
22	성산읍	6,000	37,190	15,200	118	20	4,614	86,853
23	"	4,000	24,132	11,478	126	20	170,019	189,260
24	표선면	3,000	31,339	33,701	120	20	234,162	138,911
25	대정읍	3,500	33,473	28,144	122	22	192,805	72,752
26	남원읍	4,000	33,058	0	124	20	170,019	163,760
27	"	4,000	39,669	26,847	124	16	138,881	124,680
28	"	8,000	74,393	7,987	116	16	160,112	141,440
29	대정읍	5,000	33,884	4,750	111.5	16	72,568	20,440
30	"	5,000	41,322	69,464	124	16	160,112	122,859
평균	전체	3,931	35,460	37,845	94	23	143,969	104,010
	산북	4,583	40,919	60,599	87	19.5	120,797	76,006
	산남	3,497	33,789	22,676	99	26	159,416	122,680

<부표 4> 1999년 노지감귤의 생산 및 비용특성

연번	지역	재 배 면 적	생산량 (원)	10a당				
				농기계 투입액	가족노동	고용노동	농약비	비료 투입액
1	제주시	4,000	42,645	66,975	41	21	52,981	55,275
2	"	1,100	16,113	66,327	91	61	160,633	95,535
3	"	1,800	17,851	89,300	99	27	140,736	144,033
4	"	1,800	44,628	148,833	109	89	153,970	47,250
5	애월읍	2,500	26,033	18,620	183	30	105,564	38,958
6	한경면	7,000	72,893	39,439	97	32	113,993	22,524
7	"	6,000	71,405	41,325	100	43	87,742	63,840
8	애월읍	4,800	42,843	77,583	128	16	100,293	67,119
9	"	6,000	62,479	62,067	118	47	102,309	46,220
10	서귀포시	2,700	35,702	27,620	79	27	120,193	112,666
11	"	3,000	48,347	31,857	67	52	352,609	162,354
12	"	1,200	18,593	7,908	106	30	142,364	270,637
13	"	2,000	26,030	57,662	74	42	216,375	188,560
14	"	2,000	26,030	34,081	51	74	195,084	269,925
15	"	900	13,388	2,543	82	40	160,210	101,990
16	"	3,500	18,593	2,239	24	27	117,784	137,254
17	"	1,500	21,818	38,294	151	20	170,760	22,500
18	"	3,000	34,512	33,606	61	38	183,086	209,800
19	안덕면	3,000	28,175	20,357	145	27	234,120	175,600
20	남원읍	12,660	135,040	7,125	145	27	240,170	128,897
21	성산읍	4,000	42,317	11,478	133	26	242,230	188,670
22	대정읍	3,500	37,024	29,090	136	27	208,025	175,592
23	표선면	2,600	26,730	2,090	145	28	207,095	100,949
24	대정읍	5,000	51,240	78,687	145	29	226,046	107,163
25	남원읍	10,000	102,479	11,875	145	28	269,650	175,600
26	안덕면	8,500	88,512	18,525	145	28	260,650	141,131
평균	전체	4,002	44,286	39,443	108	36	175,564	125,002
	산북	4,062	44,384	24,414	108	34	208,615	157,017
	산남	3,889	44,099	67,830	107	41	113,136	164,528

<부표 5> 1996년 시설감귤의 생산 및 비용특성

연 번	지 역	재 배 면 적	생 산 량	10a당						
				농 기 계 투 입 액	가 족 노 동	고 용 노 동	농 약 비	광 열 동 력 비	제 재 료 비	비 료 투 입 액
1	제주시	2,000	34,532	6,145	140.6	87.6	145,081	1,835,805	1,181,790	476,864
2	〃	750	9,917	16,048	349	96	46,062	2,862,000	963,616	126,808
3	〃	1,100	12,120	455,420	147.1	149	440,317	4,865,192	746,666	497,285
4	〃	700	15,090	43,076	302.4	100.2	142,650	2,347,825	1,270,173	518,789
5	〃	630	11,900	35,991	101.6	73.8	86,816	2,101,485	1,457,142	247,218
6	〃	1,000	18,030	9,131	182.8	62.5	31,212	2,571,420	1,021,812	295,454
7	〃	1,000	14,023	46,313	317.9	6	121,696	3,151,515	1,333,332	396,748
8	〃	2,000	34,056	110,081	129.8	91.8	306,600	1,318,273	1,154,293	952,483
9	서귀포시	1,000	18,182	1,013,567	679.7	183.7	372,500	3,740,000	583,920	792,000
10	〃	550	10,909	902,500	539.9	85.6	606,069	3,900,077	657,120	194,189
11	〃	400	6,612	1,372,516	557.2	66.6	426,250	5,484,000	611,780	95,780
12	〃	700	12,033	949,013	499.0	206.1	669,859	4,700,000	631,780	230,160
13	〃	600	9,322	1,091,493	519.0	144.8	456,764	4,842,000	662,980	140,000
14	〃	300	4,959	757,883	495.2	132.7	407,640	4,770,500	632,120	460,000
15	〃	1,000	15,868	1,225,975	519.3	135.3	296,230	3,826,410	538,680	50,780
16	〃	1,000	19,174	809,429	506.4	144.9	355,427	4,254,430	632,680	205,714
17	〃	1,300	21,488	359,987	499.4	99.3	394,100	4,383,100	573,680	0
18	〃	400	7,008	958,534	409.0	140.1	231,310	3,899,610	678,080	288,000
19	〃	700	12,033	646,903	410.2	136.3	45,380	3,381,200	452,180	66,500
20	〃	850	15,174	808,906	456.4	144.9	390,299	4,891,572	497,180	61,579
21	〃	500	9,752	819,308	342.1	99.3	332,915	3,845,100	394,547	75,640
22	〃	800	13,752	939,170	403.3	117.1	177,341	3,327,600	519,900	87,265
23	〃	950	16,331	848,667	403.3	110.4	211,115	3,119,500	466,000	89,560
24	〃	900	16,631	807,000	459.7	107.9	506,180	3,755,000	462,680	196,195
25	〃	500	8,879	740,846	431.6	139.9	574,480	3,858,500	488,500	82,135
26	〃	1,500	24,421	799,434	432.0	102.2	378,441	3,528,000	522,900	400,000
27	〃	1,800	32,686	1,008,273	484.9	116.8	329,051	3,172,000	548,400	57,183
28	〃	1,450	28,760	1,043,993	462.3	132.4	381,748	3,355,000	496,700	163,905
29	〃	700	13,745	956,460	459.0	124.2	361,153	3,213,000	477,460	140,000
평 균	전 체	934	16,117	675,244	401	115	318,093	3,596,556	712,348	254,767
	산북	852	15,129	898,088	475	127	376,393	3,964,124	549,013	184,599
	산남	1,148	18,709	90,276	209	83	165,054	2,631,689	1,141,103	438,956

<부표 6> 1997년 시설감귤의 생산 및 비용특성

연번	지역	재 배 면 적	생 산 량	10a 당						
				농 기계 투 입 액	가 족 노 동	고 용 노 동	농 약 비	광 열 동 력 비	제 재 료 비	비 료 투 입 액
1	제주시	1,000	23,041	359,786	212.8	147.7	186,805	2,966,574	1,067,480	497,910
2	"	950	20,259	706,901	476.9	389	360,468	3,812,753	1,792,605	475,511
3	"	1,000	20,033	392,440	282.8	377.6	277,480	2,713,262	1,786,600	255,893
4	"	300	5,256	87,273	538	432	246,342	1,732,000	1,202,130	402,150
5	"	1,000	14,017	816,861	279.1	94.5	182,775	5,127,055	903,985	153,390
6	서귀포시	640	12,893	768,042	500.2	80.3	718,675	4,875,000	789,792	458,409
7	"	800	13,223	884,918	415.5	98.1	463,775	6,399,235	992,890	235,750
8	"	700	11,107	749,742	382	110	315,603	5,719,254	616,091	177,840
9	"	900	14,281	806,587	407.5	139	381,915	5,672,170	636,108	421,965
10	"	1,000	13,884	296,638	399	100	388,418	5,879,967	923,298	0
11	"	2,100	40,910	531,696	498.6	26	192,160	4,065,570	995,320	2,000,000
12	"	600	9,719	973,334	594.5	0	323,068	5,270,000	605,758	750,000
13	"	700	9,950	662,802	397	59.9	422,248	3,922,080	271,605	148,513
14	"	320	5,846	907,561	339.3	120.5	445,130	4,947,368	615,230	347,200
15	"	840	12,496	888,328	408.4	122.1	470,920	3,472,040	489,217	162,334
16	"	680	11,901	1,079,749	386.7	102.5	183,540	4,772,416	622,908	416,700
17	"	450	6,694	113,5852	372	84.2	175,796	4,619,190	470,634	282,070
18	"	1,560	23,960	836,950	383	99.2	146,293	2,278,381	356,010	258,300
19	"	1,300	25,454	885,336	385	86.8	87,046	3,331,045	461,301	105,000
20	"	500	8,926	1,056,448	387	104.7	272,496	3,704,890	791,385	37,800
평균	전 체	842	14,845	771,046	402	140	312,048	4,264,013	819,517	383,037
	산 북	839	14,287	870,510	417	90	332,472	4,595,240	642,503	391,725
	산 남	850	16,521	472,652	358	288	250,774	3,270,329	1,350,560	356,971

<부표 7> 1998년 시설감귤의 생산 및 비용특성

연번	지역	재 배 면 적	생 산 량	10a당						
				농 기계 투 입 액	가 족 노 동	고 용 노 동	농 약 비	광 열 동 력 비	제 재 료 비	비 료 투 입 액
1	제주시	1,000	17,851	2,273,400	436.8	408	378,840	5,550,000	2,280,798	422,850
2	"	1,600	29,752	1,226,612	235.1	150	84,042	3,825,000	1,028,588	122,850
3	"	700	12,343	2,667,412	514.2	445.7	303,172	6,085,714	777,600	188,828
4	"	800	14,381	2,545,925	370.1	255	277,950	3,585,000	1,559,278	61,425
5	"	1,000	19,835	2,508,825	476.4	144.6	169,413	5,232,000	864,212	352,380
6	"	1,400	27,769	2,225,462	430.3	274.3	198,000	4,114,286	249,645	426,729
7	서귀포시	800	9,917	2,048,075	303.4	66.8	340,825	7,500,000	644,630	471,525
8	"	600	11,901	2,420,750	389	89.5	377,254	8,850,000	682,361	133,740
9	"	1,000	18,843	1,692,900	273.3	60.6	531,428	8,520,000	862,845	147,225
10	"	1,200	18,843	1,378,837	221.3	32.5	259,245	6,125,000	739,194	277,000
11	"	500	6,942	2,384,625	387	36	644,221	5,808,000	694,637	168,750
12	"	1,000	19,835	2,064,450	281.4	79.5	735,644	6,156,000	722,044	151,509
13	남원읍	500	8,430	3,102,625	626	144	275,221	8,597,124	801,952	654,215
14	표선면	2,000	39,669	3,158,250	636	146	312,595	5,080,000	900,000	235,650
15	남원읍	2,000	33,719	3,222,125	646	144	275,221	4,180,000	801,952	654,215
16	표선면	600	11,901	3,151,250	634	146	312,595	6,022,810	870,000	564,963
17	"	500	9,091	3,202,625	642	144	270,200	6,493,452	955,000	267,904
평균	전체	1,012	18,295	2,427,891	441	163	337,992	5,983,787	907,926	311,868
	산북	1,083	20,322	2,241,273	410	280	235,236	4,732,000	1,126,687	262,510
	산남	973	17,190	2,529,683	458	99	394,041	6,666,581	788,601	338,791

<부표 8> 1999년 시설감귤의 생산 및 비용특성

연번	지역	재 배 면 적	생 산 량	10a당						
				농 기계 투 입 액	가 족 노 동	고 용 노 동	농 약 비	광 열 동 력 비	제 재 료 비	비 료 투 입 액
1	제주시	1,000	15,868	816,144	368.4	154	38,763	2,775,000	385,512	212,820
2	"	1,300	29,752	1,268,615	300.9	248.3	255,941	3,706,634	772,204	230,769
3	"	1,000	21,818	643,530	266.4	133.6	299,286	2,715,000	520,512	97,800
4	"	800	14,355	808,984	322.9	18	462,022	5,550,000	1,536,750	618,525
5	"	700	12,892	659,910	432	123	153,445	3,835,714	1,585,714	897,856
6	"	1,700	29,751	704,676	239.3	137	130,888	1,694,117	720,000	213,211
7	표선면	300	6,149	1,589,666	404	118.6	220,000	2,904,000	800,000	175,288
8	서귀포시	900	14,876	964,408	223	96.3	629,078	5,920,000	863,019	223,514
9	"	1,200	19,339	1,002,786	192	86.8	714,798	5,616,000	677,190	143,290
10	"	1,600	25,981	865,942	180.7	70.5	475,825	5,715,000	866,988	179,661
11	"	600	10,909	878,453	260.5	63.5	430,520	4,800,000	690,403	297,000
12	"	1,000	17,355	808,212	222.9	67	578,871	4,770,000	497,584	224,538
13	"	2,100	34,711	831,758	173.3	73.9	332,577	4,942,857	515,946	178,988
14	"	1,500	26,777	283,810	176	62.8	206,855	3,524,000	519,725	97,000
15	"	1,800	30,740	845,901	189	60	220,488	3,575,166	499,575	63,200
평균	전 체	1,087	19,628	889,678	267	101	335,638	4,042,975	763,305	248,625
	산 북	1,089	18,886	938,146	231	78	410,469	4,485,352	658,764	162,045
	산 남	1,083	20,739	816,977	322	136	223,391	3,379,411	920,115	378,497

감귤농가의 생산기술과 규모효율성 분석

인 쇄 일 2002. 11

발 행 일 2002. 11

발 행 인 고충석(제주발전연구원장)

발 행 처 제주발전연구원

인 쇄 처 일 신 율 셸 인 쇄 사 (☎ 722~2921)

ISBN 89-88021-26-6 93520

□ 이 책에 실린 내용은 출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단전재나 복제는 금합니다.