

감귤농가의 생산기술과 규모효율성 분석

본 자료는 제주발전연구원의 정책연구 과제인 『감귤농가의 생산기술과 규모효율성 분석』의 연구결과를 요약·정리한 것입니다.

기본 용어의 정의

- △ 순(생산)기술효율성은 기존경영(재배)규모하에서, 즉 최적경영(재배)규모로 조정이 안된 상황에서 가장 비용효율적, 즉 평균생산비가 최저인 감귤농가와 비교한 대상 농가의 평균생산비의 절감가능성을 측정하는 것임.
- △ 규모효율성은 고정되었다고 가정했던 기존경영(재배)규모가 최적경영(재배)규모로 조정된 상황에서 가장 비용효율적, 즉 평균생산비가 최저인 감귤농가와 비교한 대상 농가의 평균생산비의 절감가능성을 측정하는 것임.
- △ 여기서 ("순"(생산)기술)이라는 말이 붙은 이유는, 넓은 의미의 기술효율성은 순(생산)기술효율성과 규모효율성의 개념을 동시에 포함하고 있기 때문에, 이 중에서 규모효율성에 의한 생산비용의 절감가능성을 제외한 순수한 기술적인 것과 관련되어 있음을 강조하기 위해서임.
- △ 효율성의 수치해석은 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 비효율적(moderately violated)', 그리고 0.70 미만의 경우를 '매우 비효율적(strongly violated)'으로 해석함.

1. 연구의 배경 및 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 순기술 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 두가지 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 무

엇인지에 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 중요하다.

그리고 감귤농가의 기술 및 규모효율성의 하락원인이 밝혀진다면 다음으로 경영(재배)규모를 확대시키는 정책이 우선인가 아니면 생산기술 수준을 향상시키는 교육·지도정책이 우선되어야 하는 지에 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 순기술효율성과 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.

2. 주요 연구결과

가. 노지감귤의 효율성 계측 결과

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 경향을 보여주고 있다. 특히 산남지역에 비해 산북지역의 하락속도가 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 서귀포를 중심으로한 산남지역과 제주시를 중심으로한 산북지역의 품질차이가 시장가격에 반영되면서 생산량 위주에서 품질위주의 가격결정 구조가 만들어 낸 결과로 파악된다.

〈표 1〉 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 |
| 평균 | 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 하락을

이 다소 크다. 그리고 규모효율성의 표준편차가 점차 커지고 있어, 개별농가들간의 규모 효율성의 격차가 확대되고 있음을 알 수 있다.

〈표 2〉 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 |
| 평균 | 0.910 | 0.909 | 0.914 | 0.124 |

이렇게 노지감귤의 순기술효율성과 규모효율성이 전반적으로 하락하는 추세를 나타내고 있고, 개별 농가간의 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〉 노지감귤의 순기술 효율성 및 규모 효율성 농가의 비율(%)

| 연도 | 순기술효율성=1.0인 농가 | 규모 효율성=1.0인 농가 |
|------|----------------|----------------|
| 1996 | 82.86 | 54.29 |
| 1997 | 78.26 | 52.17 |
| 1998 | 60.00 | 53.33 |
| 1999 | 61.54 | 38.46 |
| 평균 | 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 4〉 노지감귤의 순기술효율성=1.0 농가의 재배면적 및 생산액

| 연도 | 재배면적(평) | 생산액(천원) | 평당생산액(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 |
| 평균 | 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 5〉 노지감귤의 규모효율성=1.0 농가의 재배면적 및 생산액

| 연도 | 재배면적(평) | 생산액(천원) | 평당생산액(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 |
| 평균 | 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, 기술 혁신 또는 품종갱신 등에 의한 획기적인 품질개선이 이뤄진다면 현재의 규모를 유지 또는 확대될 수 있음을 시사하고 있다.

〈표 6〉 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 |
| 평균 | 5 | 7 | 16 |

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

〈표 7〉 노지감귤의 적정 재배면적 추정(평)

| 지역 | 1996 | 1997* | 1998 | 1999 | 평균 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 제주시 | 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 |
| 평균 | 3,742 | 1,875 | 3,410 | 2,600 | 2,960 |

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

나. 시설감귤의 효율성 계측 결과

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

〈표 8〉 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 |
| 평균 | 0.988 | 0.989 | 0.983 | 0.034 |

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

〈표 9〉 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 |
| 평균 | 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 수치이지만, 시설감귤의 순기술효율성에 비해서는 낮은 수치이다.

〈표 10〉 시설감귤의 순기술효율성 및 규모효율성 농가의 비율(%)

| 연도 | 순기술효율성=1.0인 농가 | 규모효율성=1.0인 농가 |
|------|----------------|---------------|
| 1996 | 89.66 | 58.62 |
| 1997 | 95.00 | 85.00 |
| 1998 | 70.59 | 47.06 |
| 1999 | 100.00 | 86.67 |
| 평균 | 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 11〉 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 |
| 평균 | 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 12〉 규모효율성(=1.0) 농가의 재배면적 및 생산액

| 연도 | 재배면적(평) | 생산액(천원) | 평당생산액(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 |
| 평균 | 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 1이 되는 농가의 비중이 87%까지 증가되는 결과를 초래한 것으로 보인다.

〈표 13〉 규모비효율성의 원인

| 연도 | IRS(규모수익체증) | DRS(규모수익체감) | CRS(규모수익불변) |
|------|-------------|-------------|-------------|
| 1996 | 3 | 8 | 17 |
| 1997 | 1 | 2 | 17 |
| 1998 | 6 | 3 | 8 |
| 1999 | 1 | 1 | 13 |
| 평균 | 3 | 4 | 14 |

규모 효율성이 1.0을 나타내는 시설감귤의 농가들의 재배면적을 통해, 시설감귤의 적정 감귤재배 면적을 추정하면 다음과 같다. 제주시권은 연도별에 따라 다르지만, 825~1,200평, 서귀포시권은 723~1,271평으로 나타났다. 이를 동기간동안 평균을 보면 제주시권은 1,063평, 서귀포시권은 940평으로 전체적으로는 1,016평으로 나타났다. 이를 기준으로 향후 재배규모 전망을 살펴보면 제주시권은 현재유지 또는 감소추세를, 서귀포시권은 평당생산비를 커버할 수 있는 수준이 될 때 까지 증가추세를 보일 것으로 판단된다.

〈표 14〉 시설감귤의 적정 재배면적 추정(평)

| 지역 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 제주시권 | 1,147 | 825 | 1,200 | 1,083 |
| 서귀포시권 | 844 | 723 | 925 | 1,271 |
| 평 균 | 987 | 832 | 1,063 | 1,185 |

3. 정책적 시사점

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

그러나, 노지감귤농가의 생산기술수준 및 규모효율성 수준은 우리가 일반적으로 기대했던 수준에 훨씬 미치지 못하는 효율성 수준을 나타내고 있고, 1998년 이후 효율성 수준이 0.8 대로 하락하는 추세와 표준편차가 점차 커져 개별농가간 격차가 심화되는 경향을 보여주고 있다. 특히 산남지역에 비해 산북지역의 하락속도가 큰 것으로 나타났다.

이러한 결과는 서귀포시를 중심으로 한 산남지역과 제주시를 중심으로 한 산북지역의 품질차이가 시장가격에 반영되면서 생산량 위주에서 품질위주의 가격결정 구조가 만들어낸 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.

따라서 기술수준이 낮은 것은 농가간 표준화된 기술수준에 대한 지도사업이 시급히 필요함을 의미하고, 규모 비효율성 개선을 위한 구조개선정책이 시급함을 의미한다. 특히 최근 들어 효율성이 급격하게 하락한 요인과 감귤의 품질수준, 그리고 고품질의 국내산 과일 및 수입과일의 유통 등의 요인이 밀접하게 관련되어 있음을 인식하고, 생산기술 효율성을 향상시킬 수 있는 품질의 고급화시책등을 비롯한 소프트웨어적인 구조조정과 감귤원 폐원, 감산, 그리고 단위당 생산비용을 감축시킬 수 있는 생산기반 조성 등 하드웨어적인 구조개선이 병행되어야 할 것이다.

또한 순기술효율성에 비해 규모효율성이 크다는 것은 평균적인 의미에서 노지감귤농가는 최적경영 규모로 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 전환하여 규모의 비효율성을 개선하는 것이 노지감귤재배농가의 생산기술 수준이나 투자 효율성 면에서 유리하다는 것을 의미한다.

지역간, 농가간 각 효율성 수준의 편차가 심한 현재의 상황하에서 노지농가의 기술 및 규모효율성 개

선을 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. 다시 말하면, 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. 

