



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)



碩士學位論文

노지 감귤의 재배유형별  
생산기술 비교분석

濟州大學校 大學院

農業經濟學科

金 民 亨

2011年 12月



# 노지 감귤의 재배유형별 생산기술 비교분석

指導教授 劉永鳳

金民亨

이 論文을 經濟學 碩士學位 論文으로 提出함

2011年 12月

金民亨의 經濟學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 \_\_\_\_\_ (印)

委 員 \_\_\_\_\_ (印)

委 員 \_\_\_\_\_ (印)

濟州大學校 大學院

2011年 12月

Comparative analysis of Jeju outdoor mandarin  
production technology by two cultivation types  
; Conventional and Mulching Cultivation.

Min-Hyeong Kim  
(Supervised by professor Young-Bong Yu)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of  
Master of Economics

2011. 12.

This thesis has been examined and approved.

Dong-Il Kang, Prof. of Agricultural Economics  
Kong-Nam Hyun, Prof. of Agricultural Economics  
Young-Bong Yu, Prof. of Agricultural Economics  
December. 2011

Department of Agricultural Economics

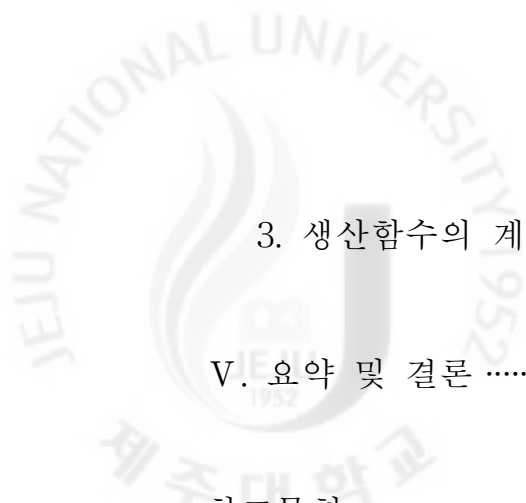
GRADUATE SCHOOL

JEJU NATIONAL UNIVERSITY

# 목 차

## SUMMARY

I. 서론 .....	1
1. 문제의 제기 .....	1
2. 연구목적 .....	2
3. 연구방법 .....	2
4. 선행연구의 고찰 .....	3
5. 논문의 구성 .....	4
II. 노지 감귤의 재배기술 변화 .....	5
1. 노지 감귤 생산의 변화 .....	5
2. 재배기술의 변화 .....	9
III. 노지 감귤의 재배유형별 생산구조 실태분석 .....	12
1. 조사농가의 개요 .....	12
2. 분석자료의 정리 .....	14
3. 재배유형별 투입-산출 분석 .....	18
4. 재배유형별 품질환산생산량별 투입-산출 비교분석 .....	27
IV. 생산함수 계측 및 분석 .....	41
1. 생산함수의 도입과 이론의 고찰 .....	41
2. 생산함수의 특정화 .....	42



3. 생산함수의 계측과 해석 .....	43
V. 요약 및 결론 .....	48
참고문헌 .....	50

## 표 목 차

<표 II-1> 노지 감귤의 재배유형별 재배면적 변화 .....	5
<표 II-2> 노지 감귤의 품질 등급별 평균가격 .....	6
<표 II-3> 노지 감귤의 광센서 선과기 선과장 현황 .....	7
<표 II-4> 노지 감귤의 년도별 내부 품질 변화 .....	8
<표 II-5> 토양 멀칭 재료비 지원 실적 .....	10
<표 III-1> 표본필지의 재배유형별 지역별 개요 .....	13
<표 III-2> 표본필지의 재배유형별 개요 .....	15
<표 III-3> 재배유형별 10a당 생산비 및 생산액 .....	19
<표 III-4> 재배유형별 10a당 생산량 .....	20
<표 III-5> 재배유형별 노동작업별 10a당 투입 구성 .....	21
<표 III-6> 재배유형별 고용형태별 10a당 노동 투입 구성 .....	22
<표 III-7> 재배유형별 고용형태별 10a당 수확 노동 투입 구성 .....	23
<표 III-8> 재배유형별 10a당 경상재 투입비 .....	24
<표 III-9> 재배유형별 생산성 비교 .....	26
<표 III-10> 표본농가의 10a당 품질환산생산량의 기술통계량 .....	28
<표 III-11> 표본필지의 재배유형별 품질환산생산량별 지역별 개요 .....	29
<표 III-12> 표본필지의 재배유형별 품질환산생산량별 개요 .....	30
<표 III-13> 재배유형별 품질환산생산량별 10a당 생산비 및 생산액 .....	31
<표 III-14> 재배유형별 품질환산생산량별 10a당 생산량 .....	32
<표 III-15> 재배유형별 노동작업별 품질환산생산량별 10a당 투입 구성 .....	33
<표 III-16> 재배유형별 고용형태별 품질환산생산량별 10a당 노동 투입 구성 .....	34
<표 III-17> 재배유형별 고용형태별 품질환산생산량별 10a당 수확 노동 투입 구성 .....	35
<표 III-18> 재배유형별 품질생산량별 10a당 경상재 투입비 .....	36
<표 III-19> 재배유형별 품질환산생산량별 생산성 비교 .....	37
<표 IV-1> 감귤 생산함수의 계측결과 1 .....	45
<표 IV-2> 감귤 생산함수의 계측결과 2 .....	46

## ABSTRACT

This study targets to discover production technology difference between two cultivation types; conventional and mulching cultivation, through field survey data of the Jeju outdoor mandarin production farm, then analyzed technological relationship between input factors and output quantity which is evaluated by reflecting value based on quality grades. The methodology in order to verify difference of production technology and technological efficiency is estimation of the Cobb-Douglas production function.

Comparative analysis of two different types of cultivation implies there are differences in behavior of factor allocation. Especially, there is significant difference on labor input; the estimation verified that there is more labor input in mulching cultivation. The farmers practicing mulching cultivation put more labor in order to increase output quantity evaluated including values from different quality grades.

The estimation results show that technological efficiency is significantly high in mulching cultivation. Also, the production elasticity of labor of mulching cultivation is significantly high by 0.048 which implies more input on capitals for mulching cultivation can lead to change on behavior of labor input. Conclusively, this study confirmed technological change of labor input for high quality mandarin production is induced by the introduction of mulching cultivation technology.



# I. 서 론

## 1. 문제의 제기

1990년대 과일류 소비자의 구매패턴은 맛, 신선도, 가격 등 여러 가지 요인을 고려하였다. 그러나 최근 들어서는 신선도, 가격보다 맛을 최우선시 하고 있으며 감귤의 소비자들 또한 맛을 최우선으로 삼고 있다<sup>1)</sup>.

이러한 소비자들의 구매패턴 변화에 따라 감귤 산지에서는 기존의 크기, 결점 등 외관 위주의 선별 방식에서, 크기, 결점 등의 외관 및 당·산 등 내부 품질의 평가가 가능한 비파괴 광센서 선과기를 도입하여 품질 등급별 브랜드를 개발하고 품질을 차별화함으로써 소비자의 요구에 대응하고 있다.

현재 노지 감귤 생산 필지에서 고품질 감귤을 생산하여 출하하고 있는 필지의 재배형태로는 일반적인 관행재배, 최근 토양 멀칭 재료가 지원되고 있는 토양 멀칭재배, 월동재배 등이 있다. 관행재배는 노지 감귤 생산 면적의 가장 많은 비율을 차지하고 있고, 토양 멀칭재배는 최근 이슈화 되면서 생산 면적이 확대되고 있다. 그러나 월동재배는 과실의 수확을 매우 늦게 하게 됨에 따라 다음해의 생산량이 매우 적게 됨은 물론 이상 기온으로 인한 눈피해 등의 불안감 때문에 많이 시도되지 않고 있는 재배 방식이다.

일반적인 재배유형인 관행재배유형은 고품질 감귤을 생산함에 있어 대체로 가장 실천하기 쉬운 방법인 완숙과 수확에 의존하고 있다. 그러나 기상 조건의 변화에 그대로 노출되어 있어 기상 조건이 좋지 않을 때에는 품질저하에 대한 대처가 제한적이다.

관행재배유형에서는 고품질 감귤의 생산에 한계가 있음에 따라, 재배기술의 변화를 통해 이를 극복하려고 하는데, 이중 하나의 변화가 토양 멀칭재배이다. 이런 멀칭재배유형은 관행재배유형과 다르게 토양 피복 자재를 사용하여 빗물의 뿌리부위 유입을 차단하고, 지면에서 반사되는 반사광을 이용하여 채광량을 증가시켜 줌으로써 품질을 향상시킬 수 있다. 그러나 피복 자재비 및 이에 따라 수반

1) 김정필 외(2004), 「도시가구의 과일 구매행태 변화 분석」, 한국농촌경제연구원 농촌경제 제27권 제4호, p59.  
박문호 외(2006), 「FTA·DDA협상 이후의 과수산업 발전전략」, 한국농촌경제연구원, p276.

되는 노동투입이 발생됨으로써 경영비가 많이 발생하는 문제점이 있다.

이처럼 고품질 감귤을 생산하기 위해 재배기술의 변화를 도입하고 있는 멀칭 재배유형과 일반적인 관행재배유형의 생산이 기술적으로 어떤 차이가 있는지를 규명하는 것은 높은 비용을 투입하는 새로운 기술의 생산효율과 기술특성을 파악하는데 매우 중요하다. 따라서 본 논문은 관행재배유형과 멀칭재배유형의 생산 기술 차이가 어떻게 나타나고 있는지를 규명하기 위해 유형을 구분하여 생산기술을 비교분석 하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 노지 감귤 생산 필지에서 고품질 감귤을 생산하고 있는 관행재배유형과 멀칭재배유형의 생산기술 차이를 밝히고자 한다. 가장 많은 면적을 차지하고 있는 관행재배유형과 최근 이슈화 되고 있는 멀칭재배유형에 대해 투입-산출 구조를 비교분석함으로써, 현행 고품질 감귤을 생산하는 두 가지 유형의 생산기술 실태와 특징, 차이점을 밝히려는데 있다.

## 3. 연구방법

본 논문의 분석을 위해 다음과 같은 방법을 수행하였다.

첫째, 제주 노지 감귤의 생산 변화와 재배기술 변화를 파악하기 위해 관련 자료를 수집하여 분석하였다.

둘째, 품질등급별 노지 감귤의 생산구조를 분석하기 위해, 제주감귤농업협동조합의 1, 3 거점산지유통센터를 통해 상, 최상 등급 브랜드인 굴림원, 불로초를 출하한 농가의 생산필지를 대상으로 방문조사를 실시하여, 투입-산출 관계 자료를 집계하였다. 산출 측면의 생산량은 품질 등급별로 조사되어 졌으며, 품질 등급별 가치를 반영한 생산량을 얻기 위하여 제주감귤농업협동조합 거점산지유통센터의 2010년산 품질 등급별 평균 경락가를 이용하였다.

셋째, 조사된 자료를 재배유형별로 구분하여, 투입-산출 특성 및 차이점을 비교분석하고 요소생산성을 계측하였다.

넷째, 재배유형별 분석결과에 대한 생산기술의 차이를 검증하기 위해, 생산함수를 계측하였다.

#### 4. 선행연구의 고찰

기존의 연구들은 생산기술의 효율성, 생산요소 투입의 효율성, 규모의 효율성에 관한 분석에 있어서 산출물의 등급별 품질 가치를 반영하지 않은 절대적 생산량을 기준으로 분석하였다. 그러나 본 논문에서는 제주 노지 감귤의 재배기술 유형을 구분하여 이들 유형이 생산과정에서 나타나는 생산물의 품질가치 향상을 위한 요소투입이 산출물의 품질가치를 반영한 산출량에 미치는 생산기술 차이를 검토하는데 분석목표를 두었다.

제주 노지 감귤을 대상으로 하여 투입요소와 산출의 기술관계를 분석한 유명봉·현공남(1995)에서는 감귤농업의 생산구조를 파악하고 생산규모별 효율성과 규모확대 가능성을 검토 하였다. 이 논문에서는 절대적 생산량과 투입요소간의 기술관계를 분석에 이용하고 있다. 그 결과 감귤의 생산구조는 비료와 농약, 노동 투입에 의존도가 높은 구조적 특성을 확인하였다. 이로부터 기술분리형 생산함수를 도입하여 토지기술함수와 노동기술 함수를 계측하였다. 3,000평 이하의 소규모층과 5,000평 이상의 대규모층에서 효율의 차이가 검증되었으며, 이로부터 균형임금과 균형지대를 계측하여 규모별 생산효율성을 검토하고 규모확대 가능성을 검토하였는데, 1.5ha~2.0ha의 규모층에서 가장 높은 효율성이 확인되었다. 부부 2인 가족 전업농의 경우 약 5~6,000평이 현재 기술수준에서 가장 효율적이라는 결론을 지었다.

강마야(2001)는 감귤생산의 투입 및 산출구조를 경영규모별, 재배지역별로 구분하여 생산구조의 실태를 파악하였다. 이로부터 BC 기술함수와 M 기술함수를 콥-더글러스 형태의 함수로 특정화하여 계측한 결과 재배지역별로 BC 기술함수는 서귀포시 지역이 가장 높은 기술 수준을 나타내고, M 기술함수는 서귀포시, 제주시·북제주군, 남제주군의 순서로 추정되었다. 경영규모별로는 1ha-2ha 규모가 BC 기술함수와 M 기술함수 모두 가장 높게 계측되었다. 그러나 이 분석에서도 산출물의 품질 차이는 고려되지 않고 절대적 산출량을 분석에 활용하였다.

본 논문과 다른 작목인 제주 당근을 대상으로 하였지만 포전출하와 계통출하의 생산기술 차이를 비교분석하기 위해 품질 등급별 시장가격을 통해 질적 가치를 반영한 생산량을 추정하여 분석한 논문으로 고상환(1997)을 들 수 있다. 본 논문은 고상환(1997)과 같이 감귤 생산물의 품질 등급별 시장 가치를 반영한 산출물량을 추계하여, 질적 가치가 반영된 산출물과 투입요소간의 생산기술 차이를 분석하도록 한다. 이 논문은 제주 당근의 생산구조를 파악하고 지역별, 규모별, 출하형태별 효율성과 투입요소의 확대 가능성을 검토하였다. 그 결과 노동과 비료에 대한 의존도가 높은 구조적 특성을 확인하였다. 이로부터 콥-더글러스 생산함수를 도입하여 계측한 결과 출하형태별 생산기술의 효율성 차이가 검증되었다. 규모별 추정에서는 1.5ha 이상에서 효율성이 있었으나, 지역간 생산기술의 차이는 유의하지 않았다. 토지는 포전출하와 계통출하형태 모두가 효율성이 존재하고, 노동투입에서는 계통출하만 효율적으로 계측되었다.

## 5. 논문의 구성

II장에서는 제주의 노지 감귤이 고품질 감귤을 생산하기 위한 재배기술 변화가 어떻게 일어났는지를 파악하기 위해 제주 노지 감귤의 생산변화와 재배기술 변화를 알아본다.

III장에서는 농가조사 자료로부터 재배유형을 관행재배유형과 멀칭재배유형으로 구분하여 투입-산출 분석 및 생산성을 계측하도록 한다.

IV장에서는 III장에서 검토한 재배유형별 생산구조에 대해 생산기술 차이를 계량경제학적 수단을 통해 검증한다. 이를 위해 Cobb-Douglas 생산함수를 도입하여 제주 노지 감귤의 생산함수를 특정화하여 계측하고 그 결과를 음미하도록 한다.

V장에서는 연구결과를 요약하고, 생산함수 계측 결과로부터 이들이 갖는 경제적 의미를 정리한다.

## II. 노지 감귤의 재배기술 변화

제주 노지 감귤의 고품질 생산을 위한 재배기술 변화가 어떻게 나타났는지를 알아보기 위해, 노지 감귤 생산 변화와 재배기술의 변화를 살펴보도록 한다.

### 1. 노지 감귤 생산의 변화

제주의 노지 감귤은 도내 감귤류 재배면적에서 차지하는 비율이 매우 크다. 최근 들어 품종이 다양화 되면서 많은 변화가 일어나고 있지만 여전히 노지 감귤의 재배면적은 가장 많다. 다음의 <표 II-1>은 최근 10년간 제주 감귤의 재배유형별 재배면적 변화를 보여주고 있다.

<표 II-1> 제주 감귤의 재배유형별 재배면적 변화

(단위 : ha)

구분	계	노지온주	하우스온주	월동온주	만감류
2001	25,408	23,788 (93.6)	512	248	859
2002	25,248	23,456 (92.9)	516	302	975
2003	24,588	22,456 (91.3)	462	274	1,396
2004	22,048	19,725 (89.5)	430	430	1,464
2005	21,429	19,086 (89.1)	409	465	1,470
2006	21,382	19,035 (89.0)	352	501	1,494
2007	20,965	18,535 (88.4)	359	565	1,506
2008	20,937	18,457 (88.2)	313	637	1,531
2009	20,898	18,279 (87.5)	304	742	1,573
2010	20,747	17,921 (86.4)	312	813	1,701

주) ( ) 안은 감귤류의 총 재배면적 대비 노지 감귤의 재배면적 비율임.

자료) 제주특별자치도 감귤특작과, 2011.

최근 10년동안 감귤류의 총 재배면적은 4,661ha가 줄어들어 2010년에는

20,747ha의 면적에서 재배되었다. 최근 10년간 노지온주 재배면적은 감귤원 폐원 사업과 시설재배로 전환 등의 원인에 의해 5,867ha가 감소되었고, 이에 따라 도내 감귤류 재배면적에서 차지하는 비율도 지속적으로 감소되어 2001년 93.6%에서 2010년 86.4%까지 축소되었지만 여전히 가장 많은 재배면적을 차지하고 있다.

하우스온주는 최근 10년간 200ha가 감소되고, 만감류는 842ha가 증가되었는데 유류비 인상과 타 감귤류를 재배하던 필지들이 상대적으로 더 높은 소득을 올릴 수 있는 만감류로 작목을 전환한 것에 따른 것으로 추정된다.

반면 최근 10년간 월동온주의 재배면적은 555ha가 증가되었는데, 이는 고품질 감귤을 생산하기 위한 시설재배로의 전환에 따른 결과이다. 하우스 시설비가 매우 비싸 시설재배를 하지 못했던 농가들이 FTA기금 생산시설 현대화사업<sup>2)</sup>지원이 실시됨에 따라 노지재배에서 시설재배로 전환하였기 때문이다.

<표 II-2>는 노지 감귤의 시장출하 품질 등급별 평균가격 차이를 보여주고 있다.

<표 II-2> 노지 감귤의 품질 등급별 평균가격

(단위 : 원/10kg)

구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010
특(A)	22,702	21,572	22,924	27,685	23,398	26,549
상	18,130	15,886	17,999	22,754	18,434	21,181
중	14,645	11,495	13,857	18,030	13,849	16,035
하(B)	10,106	6,831	8,830	14,301	9,476	10,838
A/B	2.2	3.2	2.6	1.9	2.5	2.4

주) 서울특별시 농수산물공사 가락시장의 년도별 10kg당 평균가격임.

자료) 서울특별시 농수산물유통공사, 「농수산물 거래연보」, 각년도.

2) 2004년부터 시작된 FTA기금 고품질감귤 생산시설 현대화사업으로 감귤하우스에 지원된 면적은 2004년 45.9ha, 2005년 60.4ha, 2006년 67.1ha, 2007년 90.8ha, 2008년 107.5ha, 2009년 137.8ha, 2010년 134.0ha임. 2004년~2010년 사이에 총 지원 면적은 643.5ha이고, 사업비는 국비 25%, 지방비 25%, 융자 30%, 자부담 20%임.

2005년부터 2010년까지 서울특별시 농수산물공사 가락시장의 노지 감귤 품질 등급별 경락가격은 가장 높은 등급인 특품부터 가장 낮은 하품까지 차이가 존재한다. 특품과 하품의 가격 차이는 년도별로 일정하지는 않지만 1.9~3.2배의 폭을 나타내고 있다. 이처럼 품질 등급에 따라 가격이 다르기 때문에 노지 감귤을 생산하는 농가들은 고품질의 감귤을 생산하여 소득을 올리고자 노력하고 있다.

<표 II-3>은 품질 등급을 구분할 수 있는 광센서 선과기 선과장 현황을 보여주고 있다.

<표 II-3> 노지 감귤의 광센서 선과기 선과장 현황

선과장명	소속	설치년도
중문농협1유통센터	중문농협	2000
감협1유통센터	감귤농협	2002
제주시농협직영선과장	제주시농협	2003
크린영농조합법인	영농조합	2004
서귀포농협	서귀포농협	2005
감협2유통센터	감귤농협	2006
산남영농조합	영농법인	2006
신호윌라봉영농	영농법인	2006
남원농협	남원농협	2007
효돈농협	효돈농협	2007
애월농협직영선과장	애월농협	2008
공동사업	제주지역조합공동사업법인	2009
위미농협	위미농협	2009
감귤3유통센터	감귤농협	2009
산양영농조합	영농법인	2009
중문농협2유통센터	중문농협	2009
계	16개소	

자료) 제주특별자치도청 감귤특작과, 2011.

광센서 선과기의 도입은 각 주체별로 자부담과 시·도, FTA 사업의 자금 지원을 통해 2000년 중문농협을 시작으로 최근까지 16개소로 증가 되었다. 2009년에 만 5개소가 신축되는 등 최근 들어 광센서 선과기를 사용하는 선과장이 증가 추

세에 있다. 현재는 농협 11개소, 영농조합 1개소, 영농법인 3개소, 제주지역조합 공동사업법인에서 1개소가 운영중인데, 농협 중심으로 광센서 선과기가 도입되고 있다. 소속별로는 감귤농업협동조합이 가장 많은 3개소를, 중문농협이 2개소를 운영하고 있다.

기존의 감귤 선별에는 과실 크기 위주의 드럼식 선별기를 사용하였는데, 최근에는 감귤 하나 하나에 대한 내·외부 품질을 평가할 수 있는 광센서 선과기가 도입되면서, 품질 차별화가 가능하게 되었다. 이에 따른 품질 등급별 가격 차이에 따른 판매소득의 격차는 농가들의 자발적 품질향상 노력을 유발시키고 있다.

<표 II-4> 노지 감귤의 년도별 내부 품질 변화

구분	당도(°brix)	산도(%)	당산비
2001	10.5	1.20	8.8
2002	9.4	1.20	7.8
2003	9.8	1.10	8.9
2004	9.8	1.00	9.8
2005	9.7	1.05	9.2
2006	9.9	1.11	8.9
2007	8.6	1.10	7.8
2008	9.7	0.98	9.9
2009	9.9	0.97	10.2
2010	9.0	1.30	6.9

자료) 제주특별자치도 감귤출하연합회, 「감귤 유통처리 분석」, 각년도.

<표 II-4>는 노지 감귤의 년도별 품질변화를 보여주고 있다. 내부품질을 나타내는 요소인 당도와 산도는 생산조직의 출하주체별로 일정 기준을 가지고 광센서 선과기를 사용하여 품질 등급을 구분하고 있다. 출하주체별 품질 등급의 당도와 산도 기준은 일정하지만 제주 노지 감귤의 당도와 산도는 년도별로 심하게 변동되고 있다.

당도는 최저 8.6°brx에서 최고 10.5°brx, 산도는 최저 0.97%에서 최고 1.30%, 당산비는 최저 6.9에서 최고 10.2로 년도별 변화가 심하게 나타나고 있다. 이러한



변화는 일조량과 강수량에 많은 영향을 받게 되는 결과이며, 노지 감귤의 경우 이러한 변화에 효과적으로 대응할 수 없기 때문에 발생된다. 이에 따라서 노지 감귤의 고품질 감귤 생산량은 년도별로 불안정하게 변동하고 있다.

## 2. 재배기술의 변화

앞서 살펴본 바와 같이 제주의 노지 감귤은 일조량 및 강수량과 같은 기상조건의 변화에 따라 고품질 감귤 생산량이 불안정하게 나타나는 기술적 한계점을 지니게 된다. 이에 따라 고품질 감귤을 안정적으로 생산하기 위한 토양 멀칭 재배기술로의 변화에 대해 농가의 관심이 높아지고 있었는데, 비싼 토양 멀칭 재료비로 인해 농가들은 쉽게 접근하지 못하고 있었다.

2000년대 들어 제주특별자치도에서는 농가의 부담을 덜어주려 토양 멀칭 재료비를 지원해주었는데, 이러한 재료비 지원이 이뤄짐에 따라 토양 멀칭 재배 면적이 보다 쉽게 확산되어졌다.

감귤의 토양 멀칭재배는 속칭 ‘타이벡’재배라 불리며 멀칭 재료를 토양에 피복하는 재배방식을 말한다. 토양 멀칭 재료를 이용한 생산의 목적은 과실의 당도 향상과 반사광 증대로부터 착색도 향상에 있다. 그러나 과실 비대가 억제되고, 산도가 높아지며, 피복 자재 안과 밖으로 빗물이 고이게 되면 피복 효과를 제대로 볼 수 없다는 문제점이 있다.

이 기술에서 사용되는 토양 멀칭 재료는 빗물을 차단하고 토양중의 수분이 증발될 수 있고, 피복 시 토양온도가 높아지지 말아야 하며, 잡초의 발생도 억제되어야 하는데 이러한 조건을 충족할 수 있는 자재는 다공질필름이며, 현재 제주에서 이용되는 제품은 미국 듀폰사의 제품인 타이벡(Tyvek)이다<sup>3)</sup>.

3) 강중훈(2011. 03), 「고품질 감귤 재배기술」, 제주농업프런티어리더전문교육과정, p61-62.

<표 II-5> 토양 멀칭 재료비 지원 실적

구분	사업량(ha)	사업비(천원)	농가수(호)
2000	65.9 (0.3)	550,396	175
2001	38.4 (0.2)	311,369	98
2002	19.0 (0.1)	148,416	51
2003	17.8 (0.1)	145,566	41
2004	-	-	-
2005	91.0 (0.5)	1,048,839	192
2006	60.0 (0.3)	700,000	127
2007	216.0 (1.1)	2,183,507	455
2008	436.0 (2.4)	4,568,747	922
2009	462.1 (2.3)	4,886,630	950
2010	82.2 (0.5)	879,600	178
계	1,488.4	15,423,070	3,189

주) ( ) 는 제주도 노지 감귤 재배면적 중 사업량 비중임.

자료) 제주특별자치도청 감귤특작과, 2011.

<표 II-5>는 토양 멀칭 재료비의 지원 실적을 보여주고 있다. 사업량은 사업비가 확정되면서 그 수준이 정해진다. 2000년부터 시작된 토양 멀칭 재료비 지원은 11년간 총사업비 154.2억원으로 1,488.4ha의 면적에서 3,189호의 농가가 참여했다. 2004년을 제외하고 매년 제주 노지 감귤 생산면적의 0.1%~2.4%가량에 지원되었다. 2008년과 2009년의 사업량은 436.0ha와 462.1ha로 토양 멀칭 재료비 지원을 시작한 이후 최대의 면적을 보이고 있다. 이후 2010년에는 82.2ha로 사업량이 갑자기 줄어들었는데 이는 비가림하우스, 선과시설 지원 등에 초점을 맞춘 제주특별자치도의 계획에 의한 것이다.

토양 멀칭 재료의 사용기간은 보통 2~3년이다. 2010년을 기준으로 한 토양 멀칭 재배면적은 사용기간 3년의 경우 980.3ha, 2년의 경우 544.3ha로 추정<sup>4)</sup>할 수 있다.

제주의 노지 감귤은 감귤류 재배면적에서 차지하는 비율이 여전히 가장 높게

4) 사용기간 3년 : 436.0ha + 462.1ha + 82.2ha = 980.3h,  
 사용기간 2년 : 462.1ha + 82.2ha = 544.3h임.

나타나고 있다. 최근에 품질 등급에 따른 가격차별화가 발생하고 있는데, 품질 등급을 구분할 수 있는 광센서 선과기가 도입되면서 품질 차별화가 가능하게 되었다. 농가들은 품질 등급별 가격차가 발생함에 따라 품질향상을 노력하고 있지만 일반적인 재배유형인 관행재배는 여전히 년도별 품질 변화가 심하게 나타나고 있다. 이러한 변화는 일조량과 강수량에 의한 것인데, 노지 감귤의 경우 이의 변화에 효과적으로 대응할 수 없기 때문에 재배기술의 변화가 나타나고 있다. 노지 감귤의 고품질 재배기술 도입에 대한 변화는 멀칭재배와 폴리비닐 봉지 씌우기, 완숙재배, 키토산재배 등 다양하게 시도되고 있지만 멀칭재배가 가장 많이 시도되고 있다.

고품질 감귤을 생산하기 위한 토양 멀칭 재배기술은 비싼 재료비로 인해 실행하지 못하고 있던 농가들이 재료비 지원이 뒷받침되면서 재배기술의 확산이 보다 쉽게 이뤄지고 있다. 이처럼 노지 감귤 생산 필지에서 고품질 감귤을 생산하고 있는 재배유형인 관행재배유형과 멀칭재배유형은 재배기술 및 생산관리에서 차이가 있을 것으로 예상됨에 따라, 두 유형을 구분하여 투입-산출 관계에 대한 비교분석을 하여 그 차이점을 밝히고, 기술차이를 검증하는 것이 본 논문의 목적이다.

### Ⅲ. 노지 감귤의 재배유형별 생산구조 실태분석

최근의 소비자들은 맛있는 감귤의 소비를 원하고 있다. 산지에서는 품질 등급을 구분해 주는 광센서 선별기를 도입하여 품질을 차별화 하고 있고, 이는 가격 차별화로 이어졌다. 그러나 노지 감귤은 기상조건의 변화에 따라 품질의 변화가 나타나고 있는데, 최근에는 이를 보완하기 위한 토양 멀칭 재배에 대한 관심이 높아지고 있는 실정이다.

여기서는 이러한 제주 노지 감귤 생산 필지별 재배유형별 농가 조사를 통하여 재배기술을 비교분석 하도록 한다.

#### 1. 조사농가의 개요

관행재배유형과 멀칭재배유형의 생산기술을 비교하기 위하여 원지관리 형태, 생산 투입요소로서 토지, 노동(노동투입시간, 노동투입비), 경상재(비료, 농약, 칼슘제, 멀칭재료비 등)에 대하여 농가 조사를 실시하였다. 조사개요 및 분석 자료의 정리 방법은 다음과 같다.

조사대상은 년도별, 품종별로 품질이 다르고, 지역적으로 생산량이 다르며, 생산조직의 선과주체별로 품질 기준이 상이함에서 나오는 문제점들을 방지하기 위하여 다음의 네 가지 조건을 충족하는 필지를 대상으로 하였다.

첫째, 2010년산 노지 감귤을 생산한 필지만을 대상으로 하였다. 둘째, 품종에 따른 품질의 차이가 없도록 하기 위하여 제주에서 가장 보편적인 보통온주로서 궁천조생과 흥진조생 품종이 식재된 필지만을 대상으로 하였다. 셋째, 제주도 내에서도 지역적으로 생산량이 다르다<sup>5)</sup>는 점을 고려하여 되도록 서귀포시 중문동에서 위미지역까지의 필지들을 대상으로 하였다. 넷째, 생산조직의 선과주체별로 다른 품질 기준을 설정하고 있음에 따라 동일한 품질 기준을 적용하기 위하여 제주감귤농업협동조합의 거점산지유통센터를 통하여 최상등급인 불로초나 상등급인 굴림원을 출하한 필지만을 대상으로 하였다. 단, 제주감귤농업협동조합의

5) 강마야(2001), 「감귤생산의 지역별, 규모별 투입-산출 구조분석」, 석사학위논문, 제주대학교 대학원.

거점산지유통센터는 서귀포시 토평동에 제 1 거점산지유통센터, 서귀포시 남원읍에 제 2 거점산지유통센터, 서귀포시 회수동에 제 3 거점산지유통센터가 있는데, 위의 세 번째 조건을 만족시키기 위하여 남원읍, 표선면 지역에서 생산되는 감귤의 출하가 많은 제 2 거점산지유통센터는 제외하였다.

조사방법은 설문지에 의한 직접방문 조사 및 감귤 재배 농가의 직접 기입식 조사를 병행하여 실시하였고, 조사내용 중 의문 사항은 전화 확인을 통해 보완하였다.

조사 시기는 2011년 2월에서 3월에 걸쳐 예비조사를 실시하였고, 6월에 본 조사를 완료하였다.

본 논문의 분석대상은 관행재배유형이 50필지, 멀칭재배유형이 43필지이다. 표본필지의 재배유형별 지역별 개요는 다음 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 표본필지의 재배유형별 지역별 개요

구분	계	서귀포지역 <sup>1</sup>	중문지역 <sup>2</sup>	기타지역 <sup>3</sup>
관행재배	50	30	18	2
멀칭재배	43	15	22	6
계	93	45	40	8

주) 1. 서귀포지역 : 위미, 신례, 하례, 신호, 상호, 토평, 동흥, 서흥, 서호, 호근, 범환

2. 중문지역 : 상예, 예래, 중문, 회수, 하원, 대포, 강정, 도순, 용흥

3. 기타지역 : 남원, 신흥, 의귀, 한남, 덕수임.

표본필지를 인근 지역으로 묶어 서귀포지역, 중문지역, 기타지역으로 나누었다. 서귀포지역이 총 45필지로 가장 많았는데 관행재배유형이 30필지, 멀칭재배유형이 15필지이다. 중문지역은 총 40필지인데 관행재배유형이 18필지, 멀칭재배유형이 22필지이다. 가장 적은 기타지역은 총 8필지인데 관행재배유형이 2필지, 멀칭재배유형이 6필지이다. 멀칭재배는 어느 특정 지역에 집중되지 않고, 조사지역을 서귀포시 중문동에서 위미리까지 필지 위주로 하였기 때문에 어느 정도 서귀포시 감귤재배 필지의 대표성을 확보하였다고 할 수 있다.

## 2. 분석자료의 정리

농가 조사는 노지 온주밀감의 생산 실태분석을 위해 원지관리 형태, 생산과정에서 투입되는 생산요소의 투입비, 투입시간, 투입량을 조사하였고, 품질 등급별 생산량을 조사하였다. 농가 조사에 의해 수집된 자료는 다음과 같은 집계 및 질적 가치를 반영하는 작업을 통하여 정리하였다.

### 1) 원지관리 형태

재배유형을 구분하기 위해 관행재배유형과 멀칭재배유형을 구분하여 체크하였고, 감귤 나무의 식재주수 및 수령을 조사하여 성목환산주수<sup>6)</sup>를 구하였다.

### 2) 토지

토지는 각 필지의 공부상 면적을 조사하였다. 농로 및 감귤 나무의 주간 거리, 방풍림의 면적은 제주 노지 감귤의 생산에 필요한 면적이다. 그러나, 감귤 나무가 식재되지 않은 집, 창고, 무덤의 면적은 감귤의 생산에 직접적 관련이 없는 부분이다. 공부상 면적 자료만을 사용할 경우 단위면적당 투입-산출이 정확하게 평가되지 않음에 따라 공부상 면적을 조사한 뒤 필지별로 인터넷 포털사이트 Daum 지도(<http://local.daum.net/map/>)의 스카이뷰를 활용하여 집, 창고, 무덤 등의 면적을 조사하여 그 면적을 제외시킴으로써 실제 감귤 나무가 식재된 면적을 산출하였다.

표본필지의 재배유형별 면적산출 개요는 다음 <표 III-2 >와 같다.

6) 성목환산의 기준은, 일본의 “온주밀감의 수령별 생산력지수”를 기준으로 다음과 같이 수령별 환산율을 적용하였다. 수령대비 환산율은 1~5년생=0.15, 6~10년생=0.55, 11~14년생=0.85, 15~19년생=0.95, 20~35년생=1.0, 36~40년생=0.95, 41~45년생=0.85, 51년생 이상=0.70임. 유영봉·현공남(1995), 「제주감귤의 생산구조와 규모별 효율성 분석」, 농업정책연구, 제22권 제2호, 한국농업정책학회, p34.

<표 III-2> 표본필지의 재배유형별 개요

구분	필지수	면적			실 식재 면적 <sup>2</sup>	주수	수령	성목환산 주수
		공부상	기타 <sup>1</sup>	무덤				
		.....(m <sup>2</sup> ).....			(m <sup>2</sup> )	(주/10a)	(년)	(주/10a)
관행재배(A)	50	6,204	124	217	5,862	105	28.5	104
멀칭재배(B)	43	5,155	97	49	5,009	82	28.7	82
평 균		5,719	112	140	5,468	94	28.6	94
(A/B)		1.2	1.3	4.4	1.2	1.5	1.0	1.3

주) 1. 기타 면적 : 집, 창고, 감귤 나무가 식재되지 않은 공터 등을 모두 포함함.

2. 실 식재면적 : 공부상면적에서 기타 면적과 무덤 면적을 제외한 실제 감귤이 식재된 면적임.

표본필지의 공부상 평균 면적은 5,719m<sup>2</sup>이나 실제 면적은 5,468m<sup>2</sup>이다. 이는 집, 창고, 무덤 등이 과수원 내에 위치하고 있기 때문인데 그 면적이 공부상 면적의 약 5%정도를 차지하고 있다. 이러한 면적은 감귤 나무가 식재되어 있지 않은 면적으로써 정확한 단위면적당 산출물의 분석을 위해 제외되어야 한다. 본 논문의 투입-산출 분석에 사용되는 면적은 실 식재면적을 이용하도록 한다.

관행재배유형의 무덤 면적이 멀칭재배의 약 4.4배인데, 토양 멀칭 필지 내에 무덤이 존재하면 효과적인 토양멀칭 피복을 방해하는 요소로 작용되므로 되도록 이러한 공간이 없는 필지를 선택하고 있음을 보여주고 있다.

10a당 주수는 관행재배유형이 105주, 멀칭재배유형이 82주인데 수령이 비슷하여 성목환산주수는 104주와 82주이다. 두 유형의 성목환산주수는 약 1.3배의 차이가 나고 있는데 관행재배유형은 아직도 수량위주의 밀식재배가 이루어지고 있고, 멀칭재배유형은 간벌을 많이 시행했음을 보여주고 있다. 이는 첫째, 간벌을 시행하면 토양 멀칭 재료비 지원 사업에 참여가 가능하고, 둘째, 과수 사이의 간격이 넓어져 내부까지 햇빛을 골고루 받을 수 있으며, 토양 멀칭시 반사광 효과가 더 좋아져 과실의 착색이 수관 내부까지 좋아진다. 또한 충분한 작업 공간의 확보로 토양 멀칭 자재의 원활한 설치·제거가 가능하기 때문이다.

### 3) 노동

노동투입은 각 작업단계별로 조사하였는데, 선별 및 포장 작업은 제외하고 수확 후 운반 및 저장 작업은 수확 작업에 포함하였다.

작업단계별 노동투입시간 조사는 비료살포, 칼슘제살포, 액비살포, 농약살포, 배수로정비, 방풍수정비, 정지·전정, 제초, 적과, 수상선과, 수확, 구분수확 횃수, 토양 멀칭 재료의 설치 및 제거에 투입된 시간을 자가노동 남자·여자, 고용노동 남자·여자로 구분하여 조사하였다.

노동투입비는 농촌진흥청(2010)에서 발표하고 있는 노지감귤 부문의 자가노동 남자·여자, 고용노동 남자·여자별 시간당 노력비를 적용하여 다음과 같이 집계하였다.

$$P_L = \sum L_i P_i \dots\dots\dots(1)$$

단,  $P_L$  = 노동투입비

$L_i$  = 고용형태별 투입시간 ( $L_a$ =자가노동 남자,  $L_b$ =자가노동 여자,  $L_c$ =고용노동 남자,  $L_d$ =고용노동 여자)

$P_i$  = 고용형태별 시간당 노력비<sup>7)</sup> ( $P_a$ =자가노동 남자,  $P_b$ =자가노동 여자,  $P_c$ =고용노동 남자,  $P_d$ =고용노동 여자)

### 4) 경상재

경상재투입은 광열·동력비, 수리비, 소농구비, 대농구 상각비, 영농시설 상각비, 수선비, 조성비 등이 포함되어야 하지만 노지 감귤 생산에 크게 영향을 주지 않아 제외하였다.

조사된 경상재투입은 농약(살충제, 살균제, 기계유제 등), 제초제, 무기질비료,

---

7)  $P_a$  : 11,163원  
 $P_b$  : 6,169원  
 $P_c$  : 11,392원  
 $P_d$  : 6,109원

농촌진흥청(2010), 「농업경영개선을 위한 2010 농축산물소득자료집」, p123.



유기질비료, 액비, 칼슘제의 투입액을 집계하였다. 토양 멀칭 재료인 타이백의 투입액<sup>8)</sup>은 3년 내구연한, 30% 자부담을 기준으로 산출하였다.

5) 생산량

노지 감귤 생산 필지에서 생산되고 있는 감귤은 품질 등급별 생산량에 차이가 있다. 이렇게 생산된 품질 등급별 산출물은 등급별로 다른 가격으로 출하되고 있고 출하시기별로도 경락가격은 매일 다르게 형성된다. 출하시기에 따른 가격변동 차이를 해소하고 품질에 따른 생산물 가치를 반영하기 위해서 품질 등급별 평균 가격으로 비교하고자 한다.

관행재배유형과 멀칭재배유형의 생산량은 각기 다른 품질 등급으로 판매되어진다. 이 등급별 품질 차이를 동질화시켜 품질 차이를 고려한 생산량을 추계하도록 한다. 이 추계는 일반 품질의 감귤을 기준으로 고품질 감귤이 얼마나 더 높게 평가되는지를 반영하기 위해 품질 등급간 가격 차등화 지수를 사용하였다.

이를 반영하기 위해 다음과 같은 환산식으로 품질환산생산량을 추계하였다.

$$Q = \sum Q_i P_i \dots\dots\dots(2)$$

단, Q = 품질환산생산량(kg)

$Q_i$  = 등급별 생산량(kg), ( $Q_a$ =블로초,  $Q_b$ =굴림원,  $Q_c$ =일반품,  $Q_d$ =등외품)

$P_i$  = 등급별 가중치<sup>9)</sup> ( $P_a$ =4.77,  $P_b$  =1.86,  $P_c$  =1.00,  $P_d$  =0.09)

8) 타이백 자금지원 비율(%)

년도	국비	도비	용자 및 자부담	용자조건
2008	20	50	30	연리3%,5년거치5년균분상환
2009	20	50	30	연리3%,5년거치5년균분상환
2010	25	45	30	연리3%,3년거치7년균분상환

조사대상의 타이백 내구연한은 3년으로 조사되었는데, 최근 3년간 국비 및 도비로 지원받는 금액은 총 재료비의 70%이고, 실제 농가가 부담하는 부분은 용자와 자부담을 합하여 30%임. 용자 부분도 농가가 부담해야하는 금액에 포함되므로 3년 내구연한에 30%의 자부담을 적용함. 제주특별자치도 감귤특작과.

9)  $P_a = (P_1 / P_3) = 4.77$

$P_b = (P_2 / P_3) = 1.86$

$P_c = (P_3 / P_3) = 1.00$

$P_d = (P_4 / P_3) = 0.09$

단,  $P_1$  = 2010년산 블로초 평균경락가(6,246원/kg),  $P_2$  = 2010년산 굴림원 평균경락가(2,433원/kg),  $P_3$  = 2010년산 일반품 평균경락가(1,310원/kg),  $P_4$  = 가공용 수매가(120원/kg), 제주감귤농업협동조합.

이렇게 추정된 품질환산생산량은 품질 차이에 따른 산출물의 가치를 고려하지 않고 단순물량을 집계한 생산물과는 다르다. 품질환산생산량은 일반품의 가치로 생산물의 품질을 재평가한 집계 생산량이라는 점에서 의미를 갖는다.

본 논문의 투입-산출 분석에 사용되는 산출물로서의 생산량은 감귤의 등급별 가치를 고려한 품질환산생산량을 사용한다.

### 5) 품질환산 생산액

품질환산 생산액은 품질환산생산량이 일반품을 기준으로 환산되었기 때문에 품질환산생산량에 일반품의 가격을 적용하여 산출하였다. 일반품의 가격은 제주 감귤농업협동조합의 2010년산 노지 감귤 일반품 평균경락가인 1,310원/kg을 적용하였다.

$$V = Q \cdot P \dots\dots\dots(3)$$

단, Q = 품질환산생산량(kg)

P = 일반품 평균경락가(1,310원/kg)

## 3. 재배유형별 투입-산출 분석

### 1) 재배유형별 투입-산출

품질 가치를 반영한 생산액을 살펴보면, 농촌진흥청(2010)<sup>10)</sup>에 나타난 노지 감귤의 10a당 생산액 3,035천원과 비교할 때, 두 유형 모두 매우 높은 수준으로 집계되었다. 이는 두 유형 모두에서 노지감귤 평균 보다 절대적인 생산량이 많고<sup>11)</sup>, 감귤농업협동조합의 일반품<sup>12)</sup> 평균경락가격도 높았으며, 가장 큰 원인은

10) 농촌진흥청(2010), 「농업경영개선을 위한 2010 농축산물소득자료집」, p123.  
 11) 2010년산 노지 감귤의 10a당 생산량은 2,813kg임. 농촌진흥청(2010), 「농업경영개선을 위한 2010 농축산물 소득자료집」, p123.  
 12) 감귤 1kg당 평균 가격은 1,079원 이고, 감귤농업협동조합의 APC에서 출하된 일반품 1kg당 가격은 1,310

일반품의 단가와 큰 차이를 나타내는 불로초, 굴림원 생산량이 가치 평가에 반영되었기 때문이다.

<표 III-3> 재배유형별 10a당 생산비 및 생산액

(단위 : 천원)

구분	품질환산 생산액 <sup>1</sup>	생산비		
		계	경상재 투입비	노동 투입비
관행재배(A)	5,852	1,353	392	961
멀칭재배(B)	9,547	1,727	573	1,155
(B/A)	1.6	1.3	1.5	1.2

주) 1. (3)식에 의해 산출된 품질환산 생산액임.

재배유형별 10a당 투입되는 생산비<sup>13)</sup>를 살펴보면 멀칭재배유형은 관행재배유형에 비해 노동투입비는 약 1.2배, 경상재투입비는 약 1.5배 높게 투입되어 생산비 총액은 약 1.3배 더 높은 것으로 나타났다. 관행재배유형에서는 경상재투입비보다 노동투입비가 약 2.5배 더 많고, 멀칭재배유형에서는 약 1.2배가 높게 나타남으로써 두 유형 모두 노동 투입에 더 의존적인 생산을 하고 있음을 보여주고 있다.

멀칭재배유형이 관행재배유형보다 생산비는 약 1.3배 더 투입하여 생산액은 약 1.6배 더 많게 나타나 멀칭재배유형이 생산비 대비 생산액이 더 많게 나타나고 있음을 보여주고 있다.

## 2) 재배유형별 산출

재배유형별로 품질 등급별 생산량과 품질 가치가 평가된 품질환산생산량을 알아보도록 한다.

원임. 제주감귤농업협동조합.

13) 본 논문에서 조사된 경상재 투입비(농약, 제초제, 무기질비료, 유기질비료, 액비, 칼슘제, 멀칭재료비)와 노동 투입비(비료살포, 칼슘제살포, 액비살포, 농약살포, 배수로정비, 방풍수정비, 정지·전정, 제초, 적과, 수상선과, 수확, 멀칭관리)를 모두 합한 금액임.

<표 III-4> 재배유형별 10a당 생산량

(단위 : kg, %)

구분	품질환산 생산량 <sup>1</sup>	품질등급별 생산량				
		계	블로초	굴림원	일반품	등외품
관행재배(A)	4,467	3,690(100)	97(2.6)	1,007(27.3)	2,089(56.6)	497(13.5)
멀칭재배(B)	7,288	3,269(100)	881(27.0)	1,157(35.4)	908(27.8)	323 (9.9)
(B/A)	1.6	0.9	9.1	1.1	0.4	0.7

주) 1. (2)식에 의해 산출된 품질환산 생산량임.

2. ( ) 은 품질등급별 생산량 합계 중 각 등급별 생산량이 차지하는 비율임.

생산량<sup>14)</sup>의 합계는 관행재배유형이 멀칭재배유형 보다 약 1.1배 더 많은데 이는 수량위주의 밀식재배에 따른 것이다. 반대로 멀칭재배유형은 <표 III-2>에서 본 바와 같이 10a당 성목환산주수가 적고, 토양 멀칭으로 토양이 건조되면 뿌리 기능이 약해져 수분흡수가 원활하지 않고 동화작용이 잘 이루어지지 않음으로 인해 과실 비대율<sup>15)</sup>이 떨어졌기 때문에 생산량이 적게 나타나고 있다.

품질등급별 생산량을 살펴보면, 관행재배유형은 생산량 중 최상등급 품질인 블로초와 상등급 품질인 굴림원이 차지하는 비율이 약 30%정도지만, 멀칭재배유형은 약 62%이다. 블로초의 생산량은 관행재배유형의 약 9.1배, 굴림원은 약 1.1배 더 생산되고 있는 것으로 부터 멀칭재배유형이 관행재배유형보다 고품질 감귤<sup>16)</sup>을 더 많이 생산하고 있음을 알 수 있다.

이러한 등급별 생산량의 차이는 일반품 가격을 기준으로 환산된 품질환산생산량에 영향을 미쳐 생산량은 관행재배유형이 약 1.1배 많지만, 품질환산생산량은

14) 감귤출하연합회의 조사결과 2010년산 도내 감귤의 10a당 생산량은 2,932kg, 제주시 지역은 2,660kg, 서귀포시 지역은 3,094kg임. 본 논문의 조사는 서귀포시 지역만을 대상으로 하였기 때문에 조사된 관행재배유형의 10a당 상품 생산량 3,193kg, 멀칭재배유형 2,947kg은 서귀포시 지역의 평균 생산량인 3,094kg과 비슷한 수준을 보이고 있음. 제주특별자치도 감귤출하연합회(2010), 「2010년산 감귤유통처리분석」, p23.

15) 강중훈(2011), 「노지온주밀감 토양피복재배 기술」, 제주특별자치도 농업기술원, p18.

16) 토양피복에 의한 수확 시 과실품질(2004년 11월 23일 조사)

품종	처리별	횡경(mm)	당도(°BX)	산함량	당산비
궁천조생	타이백피복	59.9	12.1	1.11	10.9
	일반재배	63.3	9.7	1.01	9.6

제주특별자치도 농업기술원 서귀포농업기술센터(2008), 「고품질·안전농산물 생산을 위한 감귤재배기술」, p54.

멀칭재배유형이 약 1.6배 더 많이 나타나고 있다.

### 3) 재배유형별 노동 투입 구조

재배유형별 노동투입을 알아보기 위해 노동작업별, 고용형태별로 나누어 살펴 보도록 한다.

<표 III-5> 재배유형별 노동작업별 10a당 노동 투입 구성

(단위 : 시간)

구분	계	비료살포	칼습제살포	액비살포	농약살포	배수로정비	방풍수정비	정지·전정	제초	적과	수상선과	수확	멀칭관리
관행재배(A)	121	2.5	1.4	0.8	13.6	-	3.3	14.6	11.0	4.5	2.2	67.6	-
멀칭재배(B)	143	2.1	1.8	0.7	11.3	0.5	2.8	13.9	11.3	8.1	5.0	67.4	18.0
(B/A)	1.2	0.9	1.3	0.9	0.8		0.9	1.0	1.0	1.8	2.2	1.0	
노지감귤 평균 <sup>1</sup>	116	4.8			14.4			15.9	6.8	6.1		61.1	(7.1)

주) 1. 농촌진흥청(2010), “농업경영개선을 위한 2010 농축산물소득자료집”, p195.

2. ( ) 는 농업경영개선을 위한 2010 농축산물소득자료집의 노동투입 시간 중 본 논문과 다른 노동작업인 여름가지 다듬기, 선별 및 포장, 기타 시간을 합한 것임.

재배유형별 10a당 총 노동 투입시간은 농촌진흥청(2010)의 노지감귤 평균 총 노동시간인 116시간보다 많은 것으로 집계되었다. 멀칭재배유형에서 27시간이 더 투입되고 있는데 이는 멀칭관리에 추가적인 노동투입이 이루어지는 것이 가장 큰 이유이다.

재배유형별로 살펴보면 멀칭재배유형이 관행재배유형보다 약 1.2배 더 많은 노동을 투입하고 있다. 멀칭재배유형에만 추가적으로 투입되는 멀칭관리 시간을 제외하고도 멀칭재배에서는 더 많은 노동이 투입되고 있음을 보여주고 있다. 이는 멀칭재배에서 피복 작업을 하는 일 이외에도 토양 피복에 따른 생산관리 노동이 연계되어 투입되고 있음을 의미한다.

관행재배유형은 농약살포, 정지·전정 작업에서 멀칭재배유형보다 많은 투입을 보이고 있는데 이는 성목환산주수<sup>17)</sup>가 많음에 따른 것으로 추정된다.

멀칭재배유형은 적과, 수상선과의 작업에서 관행재배유형보다 많은 투입을 보이고 있다. 적과는 당도를 높이는데 의미가 있는 작업<sup>18)</sup>으로써, 관행재배유형보다 약 1.8배 많은 노동의 투입을 통하여 품질향상을 위해 노력하고 있음을 알 수 있다. 수상선과는 소과, 대과, 병해충 피해과, 풍상과, 일소과 등 등외품이 되는 과실을 수확 이전에 따내 줌으로써 수확 노동을 줄이려는 작업인데 멀칭재배유형에서 약 2.2배 더 투입하고 있다. 이러한 작업은 멀칭재배 농가에서 고품질 감귤 생산량을 더 많이 생산하려는 노력의 결과로 판단되며, 이는 두 재배유형의 기술격차를 초래하는 요인이라 할 수 있다.

다음의 <표 III-6>은 재배유형별 수확 노동투입시간을 포함한 노동투입 구성을 고용형태별로 나타낸 것이다.

<표 III-6> 재배유형별 고용형태별 10a당 노동 투입 구성

(단위 : 시간)

구분	계	자가		고용	
		남	여	남	여
관행재배(A)	121	40	42	2	37
멀칭재배(B)	143	51	49	4	39
(B/A)	1.2	1.3	1.2	1.7	1.1
노지감귤 평균 <sup>1</sup>	116	40	38	8	29

주) 1. 농촌진흥청(2010), 「농업경영개선을 위한 2010 농축산물소득자료집」, p195.

재배유형별 10a당 고용형태별 노동 투입시간은 농촌진흥청(2010)의 노지감귤 평균 고용형태별 노동시간과 비교할 때 두 유형 모두 자가노동 남자, 여자, 고용

17) (표 III-2)

18) 적과 정도에 따른 과실 품질(2004년)

적과량	당도(°BX)	산도(%)	당산비
10%	10.0	1.24	8.1
20%	10.1	1.23	8.2
무처리	9.6	1.28	7.5

제주특별자치도 농업기술원 서귀포농업기술센터(2008), 「고품질·안전농산물 생산을 위한 감귤재배기술」, p123.

노동 여자의 노동투입시간이 더 많은 것으로 집계되었다.

고용형태별 투입 구성을 보면 멸칭재배유형이 관행재배유형보다 자가 및 고용 노동이 더 많이 투입되고 있다. 자가노동 남자는 약 1.3배, 자가노동 여자는 약 1.2배를 더 투입하고 있고 고용노동 여자는 약 1.1배를 더 투입하고 있음을 보여 주고 있다. 두 유형 모두에서 고용노동 남자의 투입은 미미한 수준이다.

다음의 <표 III-7>은 노동투입 구성 중 수확 노동투입만을 나타낸 것이다.

<표 III-7> 재배유형별 고용형태별 10a당 수확 노동 투입 구성

(단위 : 시간)

구분	계	자가		고용		1ton당 수확시간 <sup>2</sup>	구분수확 횟수(회)
		남	여	남	여		
관행재배(A)	68	14	15	2	37	18.4	2.10
멸칭재배(B)	67	14	14	1	38	20.6	2.42
(B/A)	1.0	1.0	0.9	0.6	1.0	1.1	1.2
노지감귤 평균 <sup>1</sup>	61	14	17	4	27		

주) 1. 농촌진흥청(2010), 「농업경영개선을 위한 2010 농축산물소득자료집」, p195.

2. 1ton당 수확시간 : (절대적인 생산량/수확 노동투입시간) × 1,000kg.

재배유형별 고용형태별 수확 노동 투입시간은 노지감귤 평균과 비교할 때 자가 노동시간은 비슷하지만 고용 여자 부분에서는 10여 시간의 차이를 나타내고 있는 것으로 집계되었다. 이는 생산량<sup>19)</sup>이 더 많고, 2회 이상의 구분수확에 따른 수확시간 증가에 의한 것으로 추정된다.

두 유형에서 투입된 자가, 고용 노동시간은 거의 비슷하게 나타나고 있다. 고용 노동의 여자 부분이 아주 높게 나타나고 있는데 수확 노동투입시간을 포함한 <표 III-6>의 고용 여자 노동투입 중 거의 모든 시간이 수확에 투입되고 있고, 수확 작업을 제외한 거의 모든 노동의 투입은 자가 노동으로 구성되어 있음을 알 수 있다.

수확에 투입되는 노동시간은 생산량에 따라 결정되는데 앞서 살펴본 바와 같

19) 2010 농축산물소득자료집에서 노지 감귤의 10a당 생산량은 2,813kg으로 조사되었음.

이 관행재배유형의 생산량이 1.1배 더 많이 생산<sup>20)</sup>되었지만 10a당 수확 작업의 총 노동시간은 비슷하게 투입되고 있다. 그러나, 생산량 1ton을 수확하는데 투입되는 시간으로 살펴보면 멀칭재배유형이 관행재배유형보다 약 2.2 시간을 더 투입하고 있음을 보여주고 있다. 이는 생산량 자체는 적었지만 구분수확 횟수를 더 많이 하여 가장 잘 익은 과실을 먼저 선별하면서 더 세밀한 수확을 하였음을 알 수 있다. 이러한 세밀한 수확을 통해 상품성이 높은 과실을 먼저 수확하여 출하함으로써 높은 품질 등급의 비율을 높이고 있음을 알 수 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 관행재배유형과 멀칭재배유형의 노동투입은 서로 다르게 나타나고 있다. 멀칭재배유형에서 품질 향상을 위한 노동의 투입과 더욱 세밀한 수확 작업을 통하여 높은 품질 등급의 비율을 높이고 있음을 확인할 수 있었다.

#### 4) 재배유형별 경상재 투입 구조

감귤의 생산은 생산요소의 하나로써 노동과 같이 경상재의 투입에도 많은 영향을 받고 있다. 따라서 감귤의 생산에 투입되는 경상재의 투입형태를 항목별로 상세히 살펴보는 것은 감귤의 생산구조를 이해하는데 매우 중요하다.

다음의 <표 III-8>은 경상재 비목별 투입비를 재배유형으로 나누어 나타내고 있다.

<표 III-8> 재배유형별 10a당 경상재 투입비

(단위 : 천원)

구분	계	농약	제초제	무기질 비료	유기질 비료	액비	칼슘제	멀칭 재료비
관행재배(A)	392	235	6	1.3	118	9	24	-
멀칭재배(B)	573	237	3	1.4	109	12	28	182
(B/A)	1.5	1.0	0.4	1.1	0.9	1.4	1.2	
노지감귤 평균 <sup>1)</sup>	378	221 <sup>2)</sup>		58	98			

20) (표 III-4)



- 주) 1. 농촌진흥청(2010), 「농업경영개선을 위한 2010 농축산물소득자료집」, p123.  
2. 농약투입비 : 살충제, 살균제와 제초제, 기타 농업용 약제 일체를 계상한 것임.

재배유형별 경상재 투입비는 농촌진흥청(2010)의 노지감귤 평균 투입액과 비교해 볼 때 두 유형 모두 더 많은 경상재비를 투입하고 있는 것으로 집계되었다. 농약비를 더 많이 투입하고 있는 것으로 집계되었다. 무기질비료는 약 40여배 이상의 차이가 나고 있는데 두 유형 모두 합해 39 필지만이 소량의 무기질비료를 수세회복을 위해 사용한 결과이다. 높은 품질의 감귤을 생산하기 위하여 화학비료의 사용을 자제하는 것으로 추정된다. 반면 유기질비료는 노지감귤 평균 농가보다 더 많이 투입하고 있는 것으로 집계되었다.

결과적으로 경상재 총 투입액에서는 멀칭재배유형이 관행재배유형보다 약 1.5배 더 많이 투입되고 있다. 멀칭재배유형에서만 투입되는 토양 멀칭 재료비를 제외하면 두 유형의 경상재 투입비용은 비슷하게 나타나고 있지만 그 구성 비율에서 차이를 보이고 있다.

반면 관행재배유형은 제초제<sup>21)</sup>, 유기질비료에 더 많은 투입을 하고 있다. 제초작업은 김매기, 풀 베어주기, 제초제 살포의 형태가 있는데 제초제의 사용이 많다는 것은 토양 유기물에 미치는 영향은 고려하지 않은 채, 제초의 방법 중 가장 간편한 작업을 많이 하였음을 알 수 있다. 유기질비료는 보다 많은 투입으로부터 양적, 품질적 생산량의 증대에 노력하고 있음을 알 수 있다.

멀칭재배유형은 액비<sup>22)</sup>, 칼슘제<sup>23)</sup>에 더 많은 투입을 하고 있다. 조사필지의 대부분은 생선을 재료로 하여 자체적으로 제조한 액비를 사용하고 있었는데 생선아미노산 액비를 통한 품질 향상에 많은 투입을 하고 있다. 칼슘제는 당도와 착색도를 증가시키고, 부피를 경감하는데 효과가 있어 역시 품질 향상을 위하여 차별화된 투입을 하고 있음을 알 수 있다.

21) 제초제의 사용은 과수원에 환원되는 유기물이 감소하는 것에서부터 간접적이라고는 하지만 토양동물, 토양 미생물에 토양의 구조, 비옥화에도 영향을 미친다. 安部 先(1999), 「과수원의 초생재배 총점검」, 감귤원에 1999년 7,8월호, p114.

22) 생선아미노산액비는 질소와 미생물·효소 함유량이 높아 작물 성장과 과실 당도 증진, 연작피해 경감에 효과가 있다. 유기농업 길라잡이(14) 작물 영양제 ‘천연액비’ 만들기, 농민신문 홈페이지 www.nongmin.com, 2010년 9월 15일자.

23) 칼슘제는 식물생장에 매우 중요한 성분이다. 효소의 기능조절, 신호전달, 뿌리신장, 세포분열 등의 복잡하고 다양한 기능들이 있지만 특히 세포벽을 강화시키는 역할을 하며, 착색, 당도를 증가시킨다. 부좌홍(2010), 「감귤원에 2010년 7,8월호 노지 감귤원 관리」, 제주감귤농업협동조합, p9.

### 5) 재배유형별 생산성 비교

앞서 살펴본 재배유형별 투입 산출 분석을 바탕으로 두 유형간의 생산성을 비교해 보도록 하자.

<표 III-9>은 재배유형별 토지생산성과 노동생산성을 절대적생산량과 품질환산생산량으로 비교한 것이다.

농촌진흥청(2010)의 노지감귤 평균과 비교한 절대적생산량의 10a당 토지생산성은 두 유형 모두 높은 수준으로 집계되었다. 그러나 노동생산성을 보면 관행재배 유형은 노지감귤 평균보다 높은 수준이지만, 멀칭재배유형은 더 낮은 수준으로 집계되었다.

절대적 생산량을 기준으로 한 10a당 토지생산성은 관행재배유형이 3,631kg으로 멀칭재배유형보다 높은 것으로 나타났다. 수량 위주의 밀식재배<sup>24)</sup>와 유기질비료의 보다 많은 사용<sup>25)</sup>이 절대적생산량 증대로 나타나고 있는 것을 의미한다.

절대적 생산량을 기준으로 한 10a당 노동생산성 또한 관행재배유형이 31.8kg으로 멀칭재배유형보다 높은 것으로 나타났다. 관행재배유형이 멀칭재배유형보다 적은 노동력을 투입하였고 밀식재배와 유기질비료의 보다 많은 사용으로 절대적 생산량이 많았기 때문이다.

<표 III-9> 재배유형별 생산성 비교

구분	절대적 생산량		품질환산생산량	
	토지생산성 (kg/10a)	노동생산성 (kg/시간)	토지생산성 (kg/10a)	노동생산성 (kg/시간)
관행재배(A)	3,631	31.8	4,467	37.3
멀칭재배(B)	3,353	23.4	7,288	50.7
(B/A)	0.7	0.9	1.6	1.4
노지감귤 평균 <sup>1)</sup>	2,813	24.2		

24) (표 III-2)

25) (표 III-8)

주) 1. 농촌진흥청(2010), 「농업경영개선을 위한 2010 농축산물소득자료집」, p195.

하지만, 품질환산생산량을 기준으로 한 10a당 토지생산성은 멀칭재배유형에서 7,288kg으로 관행재배유형보다 높은 것으로 나타났다. 멀칭재배유형에서 토지생산성이 높게 나타나는 이유는 10a당 성목환산주수는 적지만 과실의 품질을 향상시키는 액비, 칼슘제의 보다 많은 시용이 질적 가치를 반영한 생산물의 증대로 나타나고 있는 것을 의미한다.

10a당 노동생산성 또한 멀칭재배유형에서 50.7kg으로 관행재배유형보다 높은 것으로 나타났다. 노동투입시간이 멀칭재배유형에서 많았음에도 적과에 대한 노동력 증투가 질적 가치를 반영한 생산량 증대로 나타났고, 더욱 세밀한 구분수확 작업에 의해 상품성이 높은 과실만 먼저 수확하여 높은 품질 등급의 비율을 높게 하였다는 것을 의미한다.

#### 4. 재배유형별 품질환산생산량별 투입-산출 분석

앞서 살펴본 바와 같이 관행재배유형과 멀칭재배유형은 고품질 감귤을 생산하기 위해 노동투입과 경상재투입이 다르게 나타나고 있다. 그러나, 재배유형 내에서도 고품질 감귤을 생산하기 위한 노동투입과 경상재투입이 다르고 품질 등급별 생산량 또한 많은 편차를 보이고 있다. 이에 따라 유형 내에서의 투입-산출 차이를 비교분석하기 위하여 관행재배유형과 멀칭재배유형의 10a당 품질환산생산량을 기준으로 하위 50%와 상위 50%로 나누어 살펴보도록 한다.

##### 1) 조사농가의 개요

10a당 품질환산생산량을 기준으로 하여 각 유형별 하위 50%와 상위 50%의 개요를 살펴보도록 하겠다.

다음의 <표 III-10>은 10a당 품질환산생산량을 기준으로 한 기술통계량을 보여주고 있다.

<표 III-10> 표본농가의 10a당 품질환산생산량의 기술통계량

(단위 : kg)

구분	필지수	최소값	최대값	평균	표준편차	
관 행 재 배	하위 50%	25	1,997	4,503	3,370.6	698.6
	상위 50%	25	4,509	8,002	5,563.8	1,026.7
	소계	50	1,997	8,002	4,467.2	1,408.0
멀 칭 재 배	하위 50%	22	3,297	6,274	5,217.1	816.6
	상위 50%	21	6,770	14,109	9,457.6	2,434.0
	소계	43	3,297	14,109	7,288.1	2,784.7
계	93					

관행재배유형의 10a당 품질환산생산량은 최소 1,997kg, 최대 8,002kg이 생산되었다. 품질환산생산량의 표준편차는 1,408.0으로 나타나고 있고, 하위 50%는 698.6, 상위 50%는 1,026.7로 나타나고 있다.

멀칭재배유형의 10a당 품질환산생산량은 최소 3,297kg, 최대 14,109kg이 생산되었다. 품질환산생산량의 표준편차는 2,784.7로 나타나고 있고, 하위 50%는 816.6, 상위 50%는 2,434.0으로 나타나고 있다.

재배유형 내에서도 10a당 품질환산생산량이 하위 50%와 상위 50%가 다르게 나타나고 있고, 특히 멀칭재배유형 상위 50%의 표준편차는 2,784.701로 가장 높게 나타나고 있다.

다음의 <표 III-11>은 표본필지의 재배유형별 품질환산생산량별 지역별 개요를 보여주고 있다. 분석대상은 관행재배유형이 50필지, 멀칭재배유형이 43필지이다.

<표 III-11> 표본필지의 재배유형별 품질환산생산량별 지역별 개요

구분	계	서귀포지역 <sup>1</sup>	중문지역 <sup>2</sup>	기타지역 <sup>3</sup>	
관 행 재 배	하위 50%	25	15	9	1
	상위 50%	25	15	9	1
	소계	50	30	18	2
멀 칭 재 배	하위 50%	22	9	10	3
	상위 50%	21	6	12	3
	소계	43	15	22	6
계	93	45	40	8	

- 주) 1. 서귀포지역 : 위미, 신례, 하례, 신호, 상호, 토평, 동흥, 서흥, 서호, 호근, 법환  
 2. 중문지역 : 상예, 예래, 중문, 회수, 하원, 대포, 강정, 도순, 용흥  
 3. 기타지역 : 남원, 신흥, 의귀, 한남, 덕수임.

표본필지를 인근 지역으로 묶어 서귀포지역, 중문지역, 기타지역으로 나누었다. 관행재배유형은 하위 50%에서 서귀포지역이 15필지로 가장 많고, 중문지역은 9필지, 기타지역은 1필지이다. 상위 50% 또한 하위 50%와 같은 분포를 보이고 있다.

멀칭재배유형은 하위 50%에서 중문지역이 10필지로 가장 많고, 서귀포지역은 9필지, 기타지역은 3필지이다. 상위 50% 또한 중문지역이 가장 많은 12필지, 서귀포지역은 6필지, 기타지역은 3필지이다.

다음의 <표 III-12>는 재배유형별 품질환산생산량을 기준으로 상위 50%와 하위 50%로 구분된 표본필지의 개요를 보여주고 있다.

<표 III-12> 표본필지의 재배유형별 품질환산생산량별 개요

구분	필지수	면적			실 식재 면적 <sup>2</sup>	주수 (주/10a)	수령 (년)	성목환산 주수 (주/10a)	
		공부상	기타 <sup>1</sup>	무덤					
		.....(m <sup>2</sup> ).....			(m <sup>2</sup> )				
관 행 재 배	하위 50%(A)	25	7,448	124	216	7,108	104	28.2	103
	상위 50%(B)	25	4,960	125	219	4,616	107	29.9	105
	(B/A)		0.7	1.0	1.0	0.6	1.0	1.0	1.0
멀 칭 재 배	하위 50%(C)	22	5,112	101	43	4,968	76	26.9	75
	상위 50%(D)	21	5,200	92	55	5,052	90	30.6	89
	(D/C)		1.0	0.9	1.3	1.0	1.2	1.1	1.2

주) 1. 기타 면적 : 집, 창고, 감귤 나무가 식재되지 않은 공터 등을 모두 포함함.

2. 실 식재면적 : 공부상면적에서 기타 면적과 무덤 면적을 제외한 실제 감귤이 식재된 면적임.

관행재배유형에서 품질환산생산량을 기준으로 한 상위 50%와 하위 50%의 기타, 무덤의 면적은 340m<sup>2</sup>, 344m<sup>2</sup>로 비슷하다. 10a당 성목환산주수는 하위 50%가 103주, 상위 50%가 105주로 거의 비슷하게 나타나고 있다.

멀칭재배유형은 상위 50%와 하위 50% 또한 기타, 무덤의 면적이 144m<sup>2</sup>, 147m<sup>2</sup>로 비슷하게 나타나고 있다. 그러나, 성목환산주수는 하위 50%가 75주, 상위 50%가 89주로 유형 내부에서의 차이가 있음을 보여주고 있다.

## 2) 품질환산생산량별 투입-산출

<표 III-13>은 재배유형별 10a당 생산비를 품질환산생산량별로 나타낸 것이다. 관행재배유형의 10a당 투입되는 생산비를 살펴보면 노동투입비는 약 1.3배 많고, 경상재투입비는 약 1.1배 높게 투입되어 생산비 총액은 약 1.2배 많았다. 생산비는 약 1.2배 더 투입하여 품질환산생산액은 약 1.7배 더 많게 나타나 생산비 대비 생산액이 더 많게 나타나고 있다.

<표 III-13> 재배유형별 품질환산생산량별 10a당 생산비 및 생산액

(단위 : 천원)

구분	품질환산 생산액 <sup>1</sup>	생산비			
		계	경상재 투입비	노동 투입비	
관행 재배	하위 50%(A)	4,415	1,209	372	837
	상위 50%(B)	7,289	1,497	412	1,085
	(B/A)	1.7	1.2	1.1	1.3
멀칭 재배	하위 50%(C)	6,834	1,576	570	1,006
	상위 50%(D)	12,390	1,886	575	1,310
	(D/C)	1.8	1.2	1.0	1.3

주) 1. (3)식에 의해 산출된 품질환산 생산액임.

멀칭재배유형의 상위 50%는 하위 50%보다 노동투입비는 약 1.3배 많고, 경상재투입비는 비슷한 수준으로 투입되어 생산비 총액은 약 1.2배 많았다. 생산비는 약 1.2배 더 투입하여 품질환산생산액은 약 1.7배 더 많게 나타나 생산비 대비 생산액이 더 많게 나타나고 있다.

### 3) 품질환산생산량별 산출

품질환산생산량별로 품질 등급별 생산량과 품질 가치가 평가된 품질환산생산량을 상위 50%와 하위 50%별로 알아보도록 한다.

다음의 <표 III-14>는 재배유형 내에서의 생산량 차이를 보여주고 있다.

<표 III-14> 재배유형별 품질환산생산량별 10a당 생산량

(단위 : kg, %)

구분	품질환산 생산량 <sup>1</sup>	품질등급별 생산량					
		계	블로초	굴림원	일반품	등외품	
관 행 재 배	하위 50%(A)	3,371	3,001 (100)	64 (2.1)	693 (23.1)	1,732 (57.5)	512 (17.1)
	상위 50%(B)	5,564	4,378 (100)	130 (3.0)	1,321 (30.2)	2,446 (55.9)	481 (11.0)
	(B/A)	1.7	1.5	2.0	1.9	1.4	0.9
멀 칭 재 배	하위 50%(C)	5,217	2,633 (100)	546 (20.7)	913 (34.7)	893 (33.9)	281 (10.7)
	상위 50%(D)	9,458	3,937 (100)	1,232 (31.3)	1,414 (35.9)	925 (23.5)	366 (9.3)
	(D/C)	1.8	1.5	2.3	1.5	1.0	1.3

주) 1. (2)식에 의해 산출된 품질환산 생산량임.

2. ( ) 은 품질등급별 생산량 합계 중 각 등급별 생산량이 차지하는 비율임.

관행재배유형에서 생산량의 합계는 상위 50%가 하위 50%보다 약 1.5배 더 많다. 블로초와 굴림원의 생산량이 약 2.0배, 1.9배 더 많아 품질환산생산량은 약 1.7배 더 많다.

멀칭재배유형에서 생산량의 합계는 상위 50%가 하위 50%보다 약 1.5배 더 많다. 일반품의 생산량은 더 적게 나타나고 있지만 블로초와 굴림원의 생산량은 약 2.3배, 1.5배 더 많아 품질환산생산량은 약 1.7배 더 많다.

멀칭재배유형의 하위 50%는 관행재배유형의 상위 50%보다 블로초와 굴림원의 생산 비율이 높지만 품질환산생산량은 더 적게 나타나고 있다. 이는 10a당 블로초의 생산량이 416kg 더 많지만 굴림원 93kg, 일반품은 1,553kg이 적게 생산되었음에 따른 것으로 일반품 생산량의 차이가 가장 큰 요인으로 작용했음을 알 수 있다.

#### 4) 품질환산생산량별 노동 투입 구조

재배유형별 품질환산생산량별 노동투입을 알아보기 위해 노동작업별, 고용형태



별로 나누어 살펴보도록 한다.

<표 III-15> 재배유형별 노동작업별 품질환산생산량별 10a당 투입 구성

(단위 : 시간)

구분	계	비료살포	칼슘제살포	액비살포	농약살포	배수로정비	방풍수정비	정지·전정	제초	적과	수상선과	수확	멀칭관리	
관행재배	하위 50%(A)	106	2.1	1.4	0.6	12.8	-	2.7	13.7	10.2	2.9	1.6	57.9	-
	상위 50%(B)	137	2.8	1.4	0.9	14.3	-	3.8	15.4	11.8	6.1	2.9	77.4	-
	(B/A)	1.3	1.3	0.9	1.6	1.1	-	1.4	1.1	1.2	2.1	1.8	1.3	
멀칭재배	하위 50%(C)	123	2.0	1.9	1.0	11.6	0.4	3.0	12.9	10.9	6.3	4.2	51.6	17.5
	상위 50%(D)	164	2.2	1.7	0.4	11.0	0.7	2.6	15.1	11.7	10.0	5.7	84.0	18.6
	(D/C)	1.3	1.1	0.9	0.4	0.9	1.8	0.9	1.2	1.1	1.6	1.4	1.6	1.1

관행재배유형의 노동투입시간은 상위 50%가 하위 50%보다 약 1.3배 더 많은 노동을 투입하고 있는데, 농약살포, 정지·전정, 적과, 수상선과, 수확 작업에 많은 투입을 하고 있다. 정지·전정은 나무의 세력을 좋게 유지시키고, 나무의 내부까지 햇빛을 잘 들게하여 과실의 생육과 착과를 좋게 하고 품질을 향상시키는 작업인데 10a당 성목환산주수<sup>26)</sup>가 거의 비슷함에도 1.1배 더 많은 투입을 하고 있다.

적과에 투입된 노동 시간은 약 2.1배 더 투입하고 있는데 적과 작업에 보다 많은 투입을 함으로써 품질향상을 위해 노력하고 있음을 알 수 있다. 수상선과 작업은 약 1.8배 더 투입하여 등외품을 미리 제거해 줌으로써 등외품의 생산량이 적게 나타났다.

멀칭재배유형에서 상위 50%는 하위 50%보다 노동투입시간이 1.3배 더 많은데, 정지·전정, 적과, 제초, 수상선과, 수확 작업에 더 많은 투입을 하고 있다. 정지·전정은 약 1.2배, 적과 작업은 약 1.6배 더 투입하여 품질 향상을 위해 노력하고 있음을 보여주고 있다.

26) (표 III-12)

관행재배유형 상위 50%는 멀칭재배유형 하위 50%보다 10a당 약 14시간 더 많은 노동을 투입하고 있는데 정지·전정, 수상선과, 수확 작업에서의 투입시간이 많다. 정지·전정에 투입된 시간이 더 많은 것은 10a당 성목환산주수<sup>27)</sup>가 많음에 따른 것이고, 수확에 더 많은 시간이 투입되는 것은 질적 가치가 반영되지 않은 생산량<sup>28)</sup>이 많았음에 따른 것이다. 품질의 향상에 도움을 주는 적과의 경우 비슷한 시간을 투입하고 있다.

다음의 <표 III-16>은 재배유형별 품질환산생산량별 수확 노동투입시간을 포함한 노동투입 구성을 고용형태별로 나타낸 것이다.

<표 III-16> 재배유형별 고용형태별 품질환산생산량별 10a당 노동 투입 구성  
(단위 : 시간)

구분	계	자가		고용		
		남	여	남	여	
관행재배	하위 50%(A)	106	34	37	3	32
	상위 50%(B)	137	47	47	2	42
	(B/A)	1.3	1.4	1.3	0.5	1.3
멀칭재배	하위 50%(C)	123	45	50	4	24
	상위 50%(D)	164	57	48	4	55
	(D/C)	1.3	1.3	1.0	1.0	2.2

관행재배유형에서 상위 50%는 하위 50%보다 자가노동 남자는 약 1.4배, 자가노동 여자는 약 1.3배, 고용노동 여자는 약 1.3배 더 투입하고 있다.

멀칭재배유형에서 상위 50%는 하위 50%보다 자가노동 여자는 거의 비슷하게 투입하고 있고, 자가노동 남자는 약 1.3배, 고용노동 여자는 약 2.2배 더 많은 시간을 투입하고 있다.

관행재배유형의 상위 50%는 멀칭재배유형 하위 50%보다 자가노동 남자, 여자의 투입시간이 거의 비슷하게 나타나고 있는데, 고용노동 여자는 약 18시간 더

27) (표 III-12)

28) (표 III-14)

투입하고 있다.

다음의 <표 III-17>은 노동투입 구성 중 수확 노동투입만을 나타낸 것이다.

<표 III-17> 재배유형별 고용형태별 품질환산생산량별 10a당 수확 노동 투입 구성  
(단위 : 시간)

구분	계	자가		고용		1ton당 수확시간 <sup>1</sup>	구분수확 횟수(회)	
		남	여	남	여			
관 행 재	하위 50%(A)	58	11	12	2	32	19.2	2.0
	상위 50%(B)	77	17	17	1	42	17.7	2.2
배	(B/A)	1.3	1.5	1.4	0.6	1.3	0.9	1.1
멀 칭 재	하위 50%(C)	52	12	14	1	24	20.2	2.3
	상위 50%(D)	84	16	13	1	54	21.0	2.6
배	(D/C)	1.6	1.3	0.9	1.6	2.2	1.0	1.1

주) 1. 1ton당 수확시간 : (절대적인 생산량/수확 노동투입시간) × 1,000kg.

관행재배유형에서 상위 50%는 하위 50%보다 약 1.3배 많은 수확 노동을 투입하고 있다. 자가노동 남자는 약 1.5배, 자가노동 여자는 약 1.4배, 고용노동 여자는 약 1.3배 더 투입하고 있는데, 절대적인 생산량<sup>29)</sup>이 많았기 때문에 수확에 많은 노동력이 투입되고 있다. 구분수확 횟수가 많음에도 1ton을 수확하는데 투입된 수확 노동 시간은 상위 50%가 더 낮게 나타나고 있는데 절대적인 생산량이 많아 수확 시 상대적으로 적은 이동으로도 많은 양의 감귤을 수확 할 수 있었기 때문이다.

멀칭재배유형에서 상위 50%는 하위 50%보다 약 1.6배 많은 수확 노동을 투입하고 있다. 자가노동 남자는 약 1.3배, 자가노동 여자는 약 0.9배, 고용노동 여자는 약 2.2배 많이 투입되었는데, 이는 절대적인 생산량이 상위 50%가 하위 50%보다 약 1.5배 많았기 때문에 여자 수확 노동이 많이 투입된 것이다. 구분수확 횟수는 상위 50%가 약 1.1배 더 많고, 1ton을 수확하는데 들어간 시간은 비슷하

29) (표 III-14)

게 나타나고 있다.

관행재배유형의 상위 50%가 멀칭재배유형 하위 50%보다 수확 노동에 25시간을 더 투입하고 있는데 이는 질적 가치를 반영하지 않은 생산량이 관행재배유형의 상위 50%가 약 1.7배 많았기 때문이다.

#### 5) 품질환산생산량별 경상재 투입 구조

감귤의 생산은 생산요소의 하나로써 노동과 같이 경상재의 투입에도 많은 영향을 받기 때문에 경상재의 투입형태를 재배유형별 상위 50%와 하위 50%로 나누어 상세히 살펴보도록 한다.

다음의 <표 III-18>은 경상재 비목별 투입비를 재배유형별 품질환산생산량별로 나누어 나타내고 있다.

<표 III-18> 재배유형별 품질환산생산량별 10a당 경상재 투입비

(단위 : 천원)

구분	계	농약	제초제	무기질비료	유기질비료	액비	칼슘제	멀칭재료비	
관행재배	하위 50%(A)	372	226	5	1	110	8	21	-
	상위 50%(B)	412	244	6	1	125	9	26	-
	(B/A)	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	-
멀칭재배	하위 50%(C)	570	236	3	2	108	18	25	178
	상위 50%(D)	575	238	2	1	111	6	30	187
	(D/C)	1.0	1.0	0.6	0.8	1.0	0.3	1.2	1.0

관행재배유형의 상위 50%는 하위 50%보다 약 1.1배 더 많은 경상재투입비를 나타내고 있다. 제초제, 무기질비료, 유기질비료, 칼슘제의 비목에서의 더 많은 투입을 하고 있는데, 무기질비료와 유기질비료로부터 양적, 품질적인 생산량의 증대를 위해 노력하고 있음을 알 수 있다. 칼슘제는 하위 50%보다 약 1.2배 더 투입하여 품질향상을 위해 노력하고 있음을 알 수 있다.

멸칭재배유형에서 상위 50%와 하위 50%의 경상재투입비는 거의 비슷한 수준을 나타내고 있다. 상위 50%는 칼슘제를, 하위 50%는 액비를 더 투입하면서 품질향상을 위해 노력하고 있음을 보여주고 있다.

관행재배유형의 상위 50%는 멸칭재배유형의 하위 50%보다 적은 경상재 투입을 나타내고 있지만 토양 멸칭 재료비를 제외한 다른 비목의 합계는 더 많게 나타나고 있다. 관행재배유형의 하위 50%가 제초제, 유기질비료의 투입액이 더 많은데 이는 유기질비료의 보다 많은 투입을 통해 양적인 증가에 노력하고 있음을 알 수 있다. 반면 멸칭재배유형의 하위 50%는 관행재배유형 상위 50%보다 액비를 더 많이 투입하여 품질향상에 노력하고 있다.

#### 6) 품질환산생산량별 생산성 비교

앞서 살펴본 재배유형별 투입-산출 분석을 바탕으로 재배유형별 품질환산생산량별 생산성을 비교해 보도록 하자.

<표 III-19>는 재배유형별 품질환산생산량별 토지생산성과 노동생산성을 절대적인 생산량과 품질환산생산량으로 비교한 것이다.

<표 III-19> 재배유형별 품질환산생산량별 생산성 비교

구분	절대적인 생산량		품질환산 생산량		
	토지생산성 (kg/10a)	노동생산성 (kg/시간)	토지생산성 (kg/10a)	노동생산성 (kg/시간)	
관 행 재 배	하위 50%(A)	3,151	32.2	3,371	33.5
	상위 50%(B)	4,372	32.9	5,564	41.1
	(B/A)	1.4	1.0	1.7	1.2
멸 칭 재 배	하위 50%(C)	2,666	22.1	5,217	43.8
	상위 50%(D)	4,061	25.5	9,458	57.9
	(D/C)	1.5	1.2	1.8	1.3

절대적생산량을 기준으로 한 관행재배유형과 멸칭재배유형의 토지생산성은 상

위 50%가 4,372kg, 4,061kg으로 하위 50%보다 높은 것으로 나타났다. 이는 유기질비료의 보다 많은 시용이 절대적생산량의 증대로 나타나고 있는 것을 의미한다.

절대적생산량을 기준으로 한 노동생산성은 관행재배유형은 비슷한 수준을 나타내고 있지만 멀칭재배유형은 상위 50%가 25.5kg으로 하위 50%보다 높은 것으로 나타났다. 하위 50%가 더 높게 나타나는 것은 더 많은 노동을 투입하였지만 절대적인 생산량이 더 많았기 때문이다.

절대적생산량을 기준으로 한 관행재배유형 상위 50%는 멀칭재배유형 하위 50%보다 토지생산성이 더 높은 것으로 나타났다. 이는 성목환산주수<sup>30)</sup>가 많고, 유기질 비료의 보다 많은 시용이 절대적 생산량의 증대로 나타나고 있는 것을 의미한다. 노동생산성 또한 관행재배유형 상위 50%가 더 높은 것으로 나타났는데 더 많은 노동을 투입하였지만 절대적생산량이 더 많았기 때문이다.

품질환산생산량을 기준으로 한 관행재배유형과 멀칭재배유형의 토지생산성은 상위 50%가 5,217kg, 9,458kg으로 하위 50%보다 높은 것으로 나타났다. 이는 유기질비료의 보다 많은 사용이 양적 생산량의 증대로, 칼슘제의 보다 많은 사용이 질적 가치를 반영한 생산물의 증대로 나타나고 있는 것을 의미한다.

품질환산생산량을 기준으로 한 관행재배유형과 멀칭재배유형의 노동생산성은 상위 50%가 41.1kg, 57.9kg으로 하위 50%보다 높은 것으로 나타났다. 이는 더 많은 노동을 투입하였지만 적과에 대한 노동력 증투가 질적 가치를 반영한 생산물의 증대로 나타났고, 더욱 세밀한 구분수확 작업에 의해 상품성이 높은 과실만 먼저 수확하여 높은 품질 등급의 비율을 높게 하였다는 것을 의미한다.

품질환산생산량을 기준으로 한 관행재배유형 상위 50%는 멀칭재배유형 하위 50%보다 토지생산성이 높은 것으로 나타났다. 관행재배유형 상위 50%는 유기질 비료의 보다 많은 사용이 절대적생산량 증대로 이어졌고, 멀칭재배유형 하위 50%에서는 액비의 보다 많은 사용으로 질적 가치를 반영한 생산물의 증대로 나타났으나, 성목환산주수가 적고 수분스트레스로 인한 과실 비대율이 저하됐기 때문이다. 노동생산성은 멀칭재배유형 하위 50%가 관행재배유형 상위 50%보다 높은 것으로 나타났다. 이는 관행재배유형 상위 50%의 절대적생산량이 많아 수확

30) (표 III-12)

에 투입된 노동이 많았기 때문이다.

이상 제Ⅲ장의 재배유형별 투입-산출 실태 결과로부터 관행재배유형과 멀칭재배유형은 경상재 투입을 통한 토지 의존적 생산과 적과, 수상선과 등 노동의 집중적인 투입에 의존하고 있는 재배기술적 생산 특징이 서로 다름을 확인하였다.

재배유형별 투입과 산출관계의 요약은 다음과 같다.

멀칭재배유형이 관행재배유형보다 절대적생산량은 적지만 품질 가치를 반영한 품질환산생산량은 약 1.6배 더 높게 나타났다. 관행재배유형은 수량 위주의 밀식 재배와 유기질비료의 보다 많은 사용이 절대적생산량의 증대로 나타났기 때문이다. 멀칭재배유형은 성목환산주수는 적지만 액비, 칼슘제의 보다 많은 사용과 품질향상을 위한 적과 작업에 더 많은 시간을 투입함으로써 질적 가치를 반영한 생산량의 증대로 이어졌고, 더욱 세밀한 구분수확 작업에 의해 상품성이 높은 과실만 먼저 수확하여 높은 품질 등급의 비율을 높게 하였기 때문이다.

투입-산출 분석을 통한 재배유형별 생산성 산출결과 절대적생산량을 기준으로 한 토지생산성과 노동생산성 모두 관행재배유형이 더 높게 나타났다. 반대로 품질환산생산량을 기준으로 한 토지생산성과 노동생산성 모두 멀칭재배유형에서 더 높게 나타났다.

재배유형별 비교를 통해 관행재배유형과 멀칭재배유형은 서로 다른 재배기술을 투입하고 있는 것으로 추정되었다. 특히, 질적 가치를 반영한 생산량 증대를 위한 노동 투입에 있어서는 멀칭재배유형이 더 많은 투입을 하고 있는 것으로부터 노동에 대한 재배기술의 차이가 있는 것으로 추정되었다.

재배유형별 품질환산생산량별 투입과 산출관계의 요약은 다음과 같다.

관행재배유형과 멀칭재배유형의 상위 50%는 하위 50%보다 절대적생산량과 품질 가치를 반영한 품질환산생산량 모두 더 많게 나타났다. 관행재배유형은 보다 많은 유기질비료의 사용이 절대적생산량의 증대로 나타났고, 칼슘제의 보다 많은 사용으로 질적 가치를 반영한 생산량의 증대로 이어졌기 때문이다. 멀칭재배유형은 성목환산주수가 더 많아 절대적생산량의 증대로 나타났고, 칼슘제의 보다 많은 사용과 적과 작업에 더 많은 노동을 투입하여 질적 가치를 반영한 생산량의 증대로 이어졌고, 더욱 세밀한 구분수확 작업에 의해 상품성이 높은 과실만 먼저 수확하여 높은 품질 등급의 비율을 높게 하였기 때문이다.

관행재배유형의 상위 50%는 멀칭재배유형의 하위 50%보다 절대적생산량과 품질환산생산량 모두 더 많게 나타났다. 관행재배유형의 상위 50%가 수량위주의 밀식재배와 보다 많은 유기질비료의 사용으로 절대적생산량 증대로 나타났고, 절대적 생산량의 차이가 가장 큰 요인으로 작용하여 품질환산생산량도 높게 나타났다.

투입-산출 분석을 통한 재배유형별 품질환산생산량별 생산성 산출결과 절대적 생산량을 기준으로 한 토지생산성은 관행재배유형과 멀칭재배유형의 상위 50%가 하위 50%보다 높게 나타났다. 노동생산성은 관행재배유형 상위 50%와 하위 50%가 비슷한 수준으로 나타났다. 품질환산생산량을 기준으로 한 토지생산성과 노동생산성은 관행재배유형과 멀칭재배유형 모두 상위 50%가 하위 50%보다 높게 나타났다. 관행재배유형의 상위 50%는 멀칭재배유형 하위 50%보다 토지생산성은 높고, 노동생산성은 낮게 나타났다.



## IV. 생산함수 계측 및 분석

### 1. 생산함수의 도입과 이론의 고찰

생산함수는 생산에 투하되는 모든 생산요소가 생산물로 변형되는 기술적 관계를 표현하는 함수이다. 즉, 생산과정에 투입되는 생산요소의 투입량을 독립변수로 하고 산출량을 종속변수로 하는 함수를 말하는데 주어진 각 생산요소의 투입량이 산출량과 어떠한 기술관계를 지니고 있는지를 나타낸다.

생산함수의 일반적인 형태는 아래 식(1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \dots\dots\dots(1)$$

(Y: 생산량,  $X_1, \dots, X_n$ 는 n종류의 요소투입량)

식(1)을 농업생산에 적용하기 위해 시도하는 생산함수의 특정화는 생산과정의 기술적 관계, 경제법칙과의 합치성, 수학적 접근의 용이성 때문에 일반적으로 Cobb-Douglas 생산함수를 사용한다.

특정 상품 Y를 생산하기 위한 생산요소인  $X_1, X_2$ 가 있을 때, C-D형 생산함수 형식은 다음과 같다.

$$Y = aX_1^\alpha X_2^\beta \dots\dots\dots(2)$$

단, Y : 산출물

a : 상수

$X_1, X_2$  : 투입 생산요소

$\alpha > 0, \beta > 0$

C-D형 생산함수의 특징은 동차생산<sup>31)</sup>의 성격을 띠고 있는 것이다. 특정 상품 Y를 생산하기 위해 투입되는 생산요소인  $X_1$ 과  $X_2$ 에 대하여 각각  $\lambda$ 배 증가시킬 때 산출물은 같은  $\lambda^{\alpha+\beta}$ 배로 증가하게 되며,  $\alpha+\beta=1$ 이면 이 생산기술은 1차동차 생산함수로서 규모에 대한 수익불변의 기술을 가지고 있음을 나타내고,  $\alpha+\beta>1$ 인 경우는 규모에 대한 수익체증,  $\alpha+\beta<1$ 이면 규모에 대한 수익체감의 기술임을 보여주고 있는 것이다.

C-D형 생산함수의 두 번째 특징은 생산요소의 생산탄력성은 모든 요소 투입 구간에 대하여 불변이며, 생산함수에서 표현된 지수인  $\alpha$ ,  $\beta$  자체가 생산요소의 생산탄력성<sup>32)</sup>이 된다.

## 2. 생산함수의 특정화

농업의 생산은 공업 생산과 달리 절대적으로 필요하다 할 수 있는 생산요소로서의 토지를 고려해야 하며, 노동과 경상재의 투입량에 대한 농가수준의 자료 획득이 매우 제약적이므로 생산함수 특정화 및 계측자료 확보에 어려움이 많다.

Ⅲ장에서 살펴본 바와 같이 관행재배유형과 멀칭재배유형의 생산기술 유형은 경상재 투입을 통한 토지 의존적 생산과 적과, 수상선과 등 재배기술과 관련하여 노동의 집중적인 투입에 의존하고 있는 재배기술적 생산 특징이 서로 다름을 확인하였다.

두 유형의 생산구조가 토지, 노동, 경상재의 투입과 밀접한 관계를 가지고 있

$$\begin{aligned}
 31) F(\lambda X_1, \lambda X_2) &= a(\lambda X_1)^\alpha (\lambda X_2)^\beta \\
 &= a\lambda^\alpha \lambda^\beta \cdot X_1^\alpha X_2^\beta \\
 &= a\lambda^{(\alpha+\beta)} \cdot X_1^\alpha X_2^\beta \\
 &= \lambda^{(\alpha+\beta)} (aX_1^\alpha \cdot X_2^\beta) \\
 &= \lambda^{(\alpha+\beta)} Y
 \end{aligned}$$

32) 투입요소  $X_1$ 의 생산탄력성  $E_{X_1} = \partial Y / \partial X_1 \cdot X_1 / Y$  이다. 그런데 (2)식에서

$$\begin{aligned}
 \partial Y / \partial X_1 &= \alpha \cdot a X_1^{(\alpha-1)} \cdot X_2^\beta \\
 &= \alpha \cdot a \cdot X_1^\alpha \cdot X_2^\beta / X_1 \\
 &= \alpha Y / X_1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{따라서 } E_{X_1} &= \partial Y / \partial X_1 \cdot X_1 / Y \\
 &= \alpha Y / X_1 \cdot X_1 / Y \\
 &= \alpha \\
 E_{X_2} &= \beta
 \end{aligned}$$

다는 점과 이론적 접근의 용이성으로부터 두 유형의 노지 감귤에 대한 생산함수를 다음과 같은 C-D형 생산함수로 특정화시키도록 한다.

C-D형으로 특정화시킨 노지 감귤의 생산함수는 식(3)과 같다.

$$Y = aA^\alpha L^\beta K^\gamma \dots\dots\dots(3)$$

(여기서, Y : 품질환산생산량, A : 식재면적, L : 노동시간, K : 경상재 투입액, a : 상수,  $\alpha, \beta, \gamma$  : 파라미터)

C-D 생산함수는 지수형으로 표현되어 있기 때문에 생산함수의 계량경제적 추정을 위하여 (4)식과 같이 쌍대수선형으로 변환하여 3절에서 OLS로 추정하도록 한다.

$$\ln Y = \ln a + \alpha \ln A + \beta \ln L + \gamma \ln K + \epsilon \dots\dots\dots(4)$$

( $\epsilon$  : 오차항)

### 3. 생산함수의 계측과 해석

제주 노지 감귤의 생산함수 계측에는 총 93필지의 투입-산출 자료를 사용하였다. 생산함수의 계측에 있어 토지, 노동, 경상재 투입에 대한 생산기술의 차이를 검증하기 위하여 dummy 변수를 도입하여 계측하였고, 추정에 이용된 통계 프로그램은 SPSS 12.0K 버전이다.

(4)식과 같은 기본형으로부터 관행재배유형과 멀칭재배유형의 생산함수 차이를 알아보기 위해 shift dummy 변수를 도입하여 (5)식과 같이 추정해 보도록 한다.

$$\ln Y = \ln a + \alpha \ln A + \beta \ln L + \gamma \ln K + dD + \epsilon \dots\dots\dots(5)$$

Y : 품질환산생산량(kg)

a : 상수항

A : 실 식재추정 면적(m<sup>2</sup>)

- L : 노동투입시간(시간)
- K : 경상재 투입액(원)
- D : dummy 변수 (관행재배유형=0, 멀칭재배유형=1)
- $\alpha, \beta, \gamma, d$  : 추정 파라미터
- $\epsilon$  : 오차항

또한 (4)식과 같은 기본형으로부터 각 생산요소의 투입에 대한 생산기술의 차이를 알아보기 위해 각 생산요소에 대해 가변수 dummy가 포함된 변수의 파라미터를 도입하여 (6)식과 같이 변형한 후, (8)식과 같이 추정해 보도록 하겠다.

$$Y = aA^{(\alpha+\alpha' \cdot D)}L^{(\beta+\beta' \cdot D)}K^{(\gamma+\gamma' \cdot D)} + \epsilon \dots\dots\dots(6)$$

$$\ln Y = \ln a + (\alpha+\alpha' \cdot D)\ln A + (\beta+\beta' \cdot D)\ln L + (\gamma+\gamma' \cdot D)\ln K + \epsilon \dots\dots\dots(7)$$

$$\ln Y = \ln a + \alpha \ln A + \alpha' \cdot D \cdot \ln A + \beta \ln L + \beta' \cdot D \cdot \ln L + \gamma \ln K + \gamma' \cdot D \cdot \ln K + \epsilon \dots\dots\dots(8)$$

- Y : 품질환산생산량(kg)
- a : 상수항
- A : 실면적(m<sup>2</sup>)
- L : 노동투입시간(시간)
- K : 경상재 투입액(원)
- D : dummy 변수 (관행재배유형=0, 멀칭재배유형=1)
- $\alpha, \beta, \gamma$  : 추정 파라미터
- $\alpha', \beta', \gamma'$  : 가변수 dummy가 포함된 변수의 추정 파라미터
- $\epsilon$  : 오차항

<표 IV-1> 감귤생산함수의 계측결과 1

구분	추정식 1
lna	1,605(2.121)**
lnA	0.215(1.749)*
lnL	0.595(6.790)***
lnK	0.190(1,936)*
D	0.298(4.270)***
F value	119.529***
adj R <sup>2</sup>	0.837
Obs No	93

주) 1. ( )내 수치는 t값 (\*\*\* P<.01, \*\* P<.05, \* P<.10)

2. D : 관행재배유형=0, 멀칭재배유형=1.

멀칭재배유형에 더미를 추가한 <표 IV-1>의 추정식의 조정된 결정계수(adj R<sup>2</sup>)는 0.837로 나타났고, F값은 119.529이고 유의도는 0.000으로 나타나 회귀식 모형을 신뢰할 수 있었다.

각 파라미터의 추정치는 통계적으로 유의한 결과를 얻었고, 감귤생산함수의 파라미터 합계는 1.000으로 규모에 대한 수익불변으로 나타나고 있다. 또한 두 재배기술간의 shift dummy의 파라미터는 0.298로 매우 안정적이며 통계적으로 유의한 결과가 계측되어, 멀칭재배유형이 관행재배유형보다 기술효율성이 높다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 III장에서 살펴본 투입-산출 분석과 생산성 분석의 결과와 합치되는 결과이다.

다음의 <표 IV-2>는 관행재배유형과 멀칭재배유형의 생산기술 차이가 생산요소의 투입에서 기술적 관계가 서로 다른지를 확인하기 위해 토지, 노동, 경상재에 가변수 더미를 추가하여 계측한 결과이다.

<표 IV-2> 감귤생산함수의 계측결과 2

구분	추정식 2	추정식 3
lna	1.637(2.051)**	1.770(2.313)**
lnA	0.285(2.007)**	0.224(1.829)*
lnL	0.482(3.959)***	0.568(6.447)***
lnK	0.196(1,950)*	0.185(1.890)*
D·lnA	-0.199(-0.743)	-
D·lnL	0.231(1.319)	0.048(4.389)***
D·lnK	0.035(0.291)	-
F value	79.958***	120.895***
adj R <sup>2</sup>	0.837	0.839
Obs No	93	93

주) 1. ( )내 수치는 t값 (\*\*\*) P<.01, \*\* P<.05, \* P<.10)

2. D : 관행재배유형=0, 멀칭재배유형=1.

토지, 노동, 자본 더미를 추가한 추정식 2는 모든 더미변수가 유의하지 않은 것으로 계측되었다. 반면 노동에만 가변수 더미를 넣은 추정식 3은 모든 변수에서 통계적으로 유의한 결과를 얻었다.

Ⅲ장에서의 투입-산출 분석 결과를 토대로 관행재배유형과 멀칭재배유형에서 노동 투입의 기술적 차이가 예상되는 것을 가정하고 노동 투입요소에 가변수 더미를 삽입하여 추정한 추정식 3은 통계적·이론적으로 유의한 결과를 얻었다. 추정식 3의 조정된 결정계수(adj R<sup>2</sup>)는 0.839로 나타났고, F값은 120.895이고 유의도는 0.000으로 나타나 회귀식 모형을 신뢰할 수 있었다.

각 독립변수들의 파라미터 추정치는 통계적으로 유의한 결과를 얻었고 감귤생산함수의 파라미터 합계가 관행재배유형은 0.977, 멀칭재배유형은 1.025로 규모에 대한 수익불변에 가깝게 나타나고 있다.

관행재배유형의 생산 탄력성은 토지가 0.224, 노동이 0.568, 경상재가 0.185, 멀칭재배유형은 토지가 0.224, 노동이 0.616, 경상재가 0.185로 계측되어 노동의 생산탄력성이 두 유형 모두 가장 높게 나타나는 결과를 얻었다. 멀칭재배유형이 관행재배유형보다 노동 탄성치가 0.048 더 높은 결과로부터 높은 품질의 감귤 생산을 더 많이 하기 위한 생산기술이 두 유형에서 차이가 있음을 보여주고 있다.

Ⅲ장에서 검토한 바와 같이 멀칭재배유형의 적과에 대한 노동력 증투가 품질 가치를 반영한 생산물의 증대로 나타났고, 더욱 세밀한 구분수확 작업에 의해 상품성이 높은 품질의 과실만 먼저 수확하여 높은 품질 등급의 비율을 높게 하였음이 생산함수의 계측 결과로부터 검증되었다.

토지에 대한 생산기술 차이가 발생하지 않은 것은 식재면적과 품질환산생산량 간의 기술적 관계가 관행재배유형 필지와 멀칭재배유형 필지에서 특이한 차이를 발견할 수 없는 결과일 것이다.

경상재에 대한 생산기술 차이가 발생하지 않은 것은 경상재 투입이 투입액으로 환산되어 비용으로 합해지면서 질적 가치를 높이기 위한 경상재 비목의 투입이 다른 경상재 비목과 차별화 되지 못하였기 때문에 유의하지 않은 결과를 나타냈다.

결국 shift dummy에다 생산요소의 가변수 더미를 이용한 생산함수의 계측으로부터 관행재배유형과 일반 멀칭재배유형 사이에서는 노동투입기술의 차이가 통계적으로 유의하게 검증되었다. 이는 Ⅲ장의 분석 결과와 일치하는 것으로서 관행재배유형보다 고품질 산출물을 더 많이 생산하기 위해 도입한 토양 피복 투자는 결과적으로 노동투입기술 변화를 유도하고 있다. 결과적으로 토양 피복의 멀칭재배 기술의 도입은 고품질 감귤 생산을 위한 노동투입기술 변화를 유발시키고 있다.

## V. 요약 및 결론

본 연구는 제주 노지 감귤의 생산 실태 조사결과를 이용하여, 생산요소의 투입 및 산출구조를 품질 차별화를 시도하는 관행재배기술과 멀칭재배기술에 대해 재배유형별로 비교분석함으로써, 생산구조의 특징을 파악하고자 하였다. 또한 투입요소의 생산성 계측을 통해 생산기술의 특성과 차이점을 밝히고, 생산구조 분석 결과로부터 추론된 생산기술의 차이에 대해 생산함수의 계측을 통하여 검증하고자 하였다.

Ⅲ장의 각 절에서 경상재 투입액 및 노동 투입시간에 관한 투입-산출 관계를 재배유형별로 검토한 결과 관행재배유형과 멀칭재배유형은 경상재 투입을 통한 토지 의존적 생산과 적과, 수상선과 등 노동의 집중적인 투입에 의존하고 있는 재배기술에서의 생산 특징이 서로 다를 것을 확인하였다. 특히 생산물의 품질 등급별 가치를 반영한 생산량 증대를 위한 노동 투입에 있어서는 멀칭재배유형이 더 많은 투입을 하고 있는 것으로부터 노동에 대한 생산기술의 차이가 있는 것으로 추정되었다.

생산함수 계측결과 멀칭재배유형의 기술이 관행재배유형보다 기술효율성이 높다는 사실이 유의성있게 검증되었다. 또한 노동투입기술의 차이가 통계적으로 유의하게 검증되었는데, 이는 고품질 감귤 생산을 위해 도입한 토양 피복 투자는 결과적으로 노동투입기술 변화를 유도하고 있으며, 결론적으로 토양 피복의 멀칭재배기술 도입은 고품질 감귤 생산을 위한 노동투입기술변화를 유발시키고 있다는 사실을 검증하였다.

최근 소비자들은 맛 좋은 감귤의 소비를 원하고 있는데 제주의 노지 감귤 생산 필지는 여전히 수량증대 위주의 밀식재배를 하고 있어 고품질 감귤의 비율이 적다. 최근 고품질 감귤 생산을 위한 멀칭재배로의 기술변화가 나타나고 있는데 피복 자재비 및 이에 따라 수반되는 노동투입으로 인해 경영비가 많이 발생하지만 높은 품질 등급의 생산비율이 높게 나타나고 있다. 하지만 일부 멀칭재배 필지에서는 생산관리가 제대로 이뤄지지 않아 관행재배보다 낮은 생산성을 보이는 곳도 존재하고 있다.



따라서 고품질 감귤을 많이 생산하여 농가 경제의 안정성을 도모하기 위해서는 가장 기본적으로 원지관리와 상품성이 높은 과실만 먼저 수확할 수 있도록 철저한 구분 수확을 해야 한다. 그리고 고품질 감귤을 생산하기 위해 재배기술을 변화시키려는 농가들의 경영비 부담을 줄여줄 수 있는 토양 멀칭 재료비의 지원을 확대해야 하며, 효율적인 토양 멀칭 관리를 위한 재배기술이 확대 보급되어야 할 것이다. 또한 토양 멀칭 재배가 어려운 환경의 노지 감귤 생산 필지에서도 고품질 감귤을 안정적으로 생산할 수 있는 새로운 재배기술의 개발도 필요하다 하겠다.

## [참 고 문 헌]

- 강마야(2001), 「감귤생산의 지역별, 규모별 투입-산출 구조분석」, 석사학위논문, 제주대학교 대학원.
- 강종훈(2010), 「노지온주밀감 토양피복재배 기술」, 제주특별자치도 농업기술원.
- 강종훈(2011. 03), 「고품질 감귤 재배기술」, 제주농업프런티어리더전문교육과정, p61-62.
- 강종훈, 강상훈(2008), 「고품질·안전농산물 생산을 위한 감귤재배기술」, 제주특별자치도 농업기술원 서귀포농업기술센터.
- 고상환(1997), 「제주 당근의 생산구조에 관한 실증연구」, 석사학위논문, 제주대학교 대학원.
- 김경필, 김윤희, 박재홍(2004), 「도시가구의 과실 구매행태 변화 분석」, 농촌경제 제27권 제4호, 한국농촌경제연구원.
- 박문호, 김경필, 한혜성(2006. 11), 「FTA·DDA 협상 이후의 과수산업 발전전략」, 한국농촌경제연구원.
- 부좌홍(2010), 「감귤원에 2010년 7-8월호 노지 감귤원 관리」, 감귤원에 2010년 7-8월, 제주감귤농업협동조합, p9.
- 유영봉·현공남(1995), 「제주감귤의 생산구조와 규모별 효율성 분석」, 농업정책연구 제2권 22호, 한국농업정책학회, p31-45.
- 김대식·노영기·안국신(1999), 「제4전정판 현대 경제학원론」, 박영사, p250-252.
- 박완규·홍성표 역(2009), 「Gujarati의 계량경제학」, (주)지필미디어, p323-354.
- 원태연·정성원(2001), 「한글 SPSS10K 통계조사분석」, SPSS 아카데미.
- 이준구(2009), 「제5판 미시경제학」, 법문사, p227-229.
- 농촌진흥청(2010), 「농업경영개선을 위한 농축산물소득자료집」.
- 서울특별시 농수산물유통공사, 「농수산물 거래연보」, 각년도.
- 제주특별자치도 감귤출하연합회, 「감귤 유통처리 분석」, 각년도.
- 감귤농업협동조합 홈페이지(<http://www.citrus-cheju.com>).
- 농민신문 홈페이지(<http://www.nongmin.com>).

부표 1. 제주 노지 감귤의 투입-산출 분석에 관한 설문지

본 설문은 제주 노지 감귤의 재배유형별 투입-산출 분석을 위한 설문지입니다. 바쁘시더라도 성실히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

본 설문지는 연구 이외의 목적에는 사용되지 않으며, 개별 설문내용은 공개되지 않습니다.

감사합니다.

제주대학교 산업응용경제학과 교 수 유영봉  
석사과정 김민형

1. 경영주 일반현황

성명	연령	학력	성별	주소	전화번호	자가노동(명)		감귤 영농경력	노지온주 생산면적
						남	여		

2. 생산기반현황

필지주소	면적	품종	주수	수령	재배유형	
					관행재배	멀칭재배

### 3. 산출

수확횟수	총생산량	블로초	굴림원	일반품	가공용

### 4. 경상재투입

농약		제초제		무기질비료		유기질비료		액비		칼슘제		멀칭 재료비	
살포횟수	사용액	종류	사용액	종류	사용량	종류	사용량	종류	사용액	종류	사용액	종류	사용액

### 5. 노동투입

비료살포				칼슘제살포				액비살포				농약살포				배수로정비				방풍수정비				
자가		고용		자가		고용		자가		고용		자가		고용		자가		고용		자가		고용		
남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	

정지·전정				제초				적과				수상선과				수확				멀칭관리				
자가		고용		자가		고용		자가		고용		자가		고용		자가		고용		자가		고용		
남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	

## 부표 2. 제주 노지 감귤의 10a당 투입-산출

부표 2-1. 10a당 생산량 및 수확 횟수

번호	재배 유형	수확 횟수	품질환산 생산량	생산량				
				계	블로초	굴림원	일반품	가공용
		(회)		kg				
1	1	3	6,065	2,836	608	1,418	506	304
2	0	2	4,922	4,691	53	367	3,957	313
3	0	2	3,390	3,508	-	234	2,924	351
4	0	3	3,450	3,339	-	382	2,719	239
5	1	3	6,770	2,970	742	1,485	445	297
6	0	2	2,756	2,363	-	709	1,418	236
7	0	2	3,420	2,388	60	1,194	896	239
8	0	2	7,781	4,827	241	2,896	1,207	483
9	0	1	8,002	6,077	414	1,059	4,005	598
10	0	2	4,537	4,051	59	737	2,851	405
11	0	3	4,900	4,136	177	739	2,629	591
12	0	3	3,346	2,784	-	1,392	696	696
13	0	3	5,513	4,018	-	2,170	1,446	402
14	1	3	8,934	2,363	1,772	-	473	118
15	0	2	3,724	3,446	-	689	2,412	345
16	1	2	3,451	1,426	513	257	513	143
17	1	2	4,864	2,431	525	788	875	243
18	1	3	8,573	3,357	1,296	671	1,120	269
19	1	3	8,639	3,444	1,148	1,378	574	344
20	1	3	6,274	3,892	195	2,335	973	389
21	0	1	2,269	1,837	104	240	1,309	184
22	0	3	3,071	1,475	227	1,021	79	147
23	1	2	3,297	1,644	329	658	493	164
24	1	2	12,974	4,630	1,852	2,084	232	463
25	1	2	6,977	2,929	879	1,171	586	293
26	1	2	7,696	3,508	877	1,403	877	351
27	1	2	7,674	3,498	874	1,399	874	350
28	0	2	2,714	2,954	-	346	2,017	591
29	0	2	3,016	3,490	-	187	2,606	698
30	1	2	7,279	3,438	764	1,528	764	382
31	0	2	5,245	3,251	434	650	1,951	217
32	0	2	2,196	1,353	184	369	615	184
33	1	2	4,983	2,092	627	837	418	209
34	1	3	5,392	2,307	692	923	346	346
35	0	2	7,549	4,772	143	2,863	1,527	239
36	1	3	11,158	4,596	1,379	1,838	1,149	230
37	0	2	2,865	2,637	66	395	1,780	395
38	0	1	5,774	3,946	132	1,973	1,447	395
39	1	3	8,277	3,781	964	1,607	643	567
40	1	3	11,160	4,776	1,194	2,388	1,015	179
41	0	1	4,572	3,928	-	1,167	2,368	393
42	0	3	3,516	3,912	-	782	1,956	1,173
43	0	3	5,161	4,776	-	955	3,343	478
44	0	2	4,503	3,549	177	710	2,307	355
45	0	2	4,559	3,970	119	794	2,462	596

번호	재배 유형	수확 횟수	품질환산 생산량	생산량				
				계	블로초	굴림원	일반품	가공용
46	1	3	4,788	3,674	182	1,272	1,494	727
47	0	2	3,478	3,551	36	888	1,562	1,065
48	1	3	4,260	2,269	510	681	510	567
49	0	3	6,233	4,215	241	1,806	1,686	482
50	1	2	5,016	2,269	681	454	908	227
51	0	2	4,543	3,630	182	363	2,995	91
52	1	2	5,929	3,575	477	715	2,324	60
53	1	2	6,128	3,490	582	582	2,269	58
54	0	3	4,204	5,002	100	750	2,151	2,001
55	1	3	10,584	5,435	1,087	1,631	2,337	380
56	1	3	5,791	2,431	729	972	486	243
57	1	3	9,233	3,875	1,163	1,550	775	388
58	1	3	8,000	3,241	972	1,621	324	324
59	1	2	5,685	2,879	576	864	1,324	115
60	0	2	5,382	4,630	154	772	3,164	540
61	1	1	5,217	1,891	756	756	189	189
62	1	1	5,055	1,891	756	567	378	189
63	0	1	3,235	2,339	-	1,169	1,053	117
64	0	1	5,604	4,051	-	2,026	1,823	203
65	0	1	6,763	4,538	-	2,836	1,475	227
66	1	3	8,399	4,646	774	1,549	1,781	542
67	0	2	1,997	2,256	13	52	1,805	387
68	0	1	4,152	3,365	101	1,009	1,750	505
69	0	1	4,398	3,438	103	1,031	1,959	344
70	1	2	6,202	2,445	815	1,087	272	272
71	1	3	13,718	5,408	2,028	1,352	1,487	541
72	1	3	5,700	3,499	350	1,400	1,400	350
73	1	3	4,356	2,269	454	681	908	227
74	1	3	5,445	2,836	567	851	1,134	284
75	1	3	7,260	3,781	756	1,134	1,513	378
76	1	2	5,391	2,971	446	1,337	743	446
77	1	1	5,486	2,900	645	645	1,176	435
78	0	2	5,683	4,750	95	1,425	2,518	713
79	1	1	7,358	3,832	766	1,150	1,533	383
80	1	2	14,109	4,625	2,313	1,388	463	463
81	1	2	13,841	4,538	2,269	1,361	454	454
82	0	3	4,644	4,076	5	1,359	2,032	679
83	0	2	6,300	5,402	-	1,621	3,241	540
84	0	2	2,643	2,292	46	573	1,329	344
85	0	3	4,509	4,254	128	638	2,637	851
86	0	2	4,865	3,976	199	795	2,385	596
87	0	2	3,849	3,267	163	653	1,797	653
88	0	2	5,011	3,827	191	1,148	1,914	574
89	0	2	3,808	3,309	66	993	1,588	662
90	0	2	5,458	5,261	66	986	3,222	986
91	0	2	4,225	3,685	53	790	2,474	368
92	0	2	4,038	3,484	97	774	2,091	523
93	0	5	5,586	4,402	220	880	2,861	440

주) 재배유형 : 관행재배유형=0, 멀칭재배유형=1.

부표 2-2. 노동작업별 10a당 노동 투입 시간 1.

농가 번호	재배 유형	비료살포				칼슘제살포				액비살포				농약살포			
		자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여		
1	1	1.1	1.1	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5	-	-	5.4	5.4	-	-
2	0	2.1	2.1	-	-	-	-	-	-	3.8	3.8	-	-	15.0	15.0	-	-
3	0	1.9	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.5	7.5	-	-
4	0	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	4.6	-	-
5	1	1.6	1.6	-	-	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	5.9	5.9	-	-
6	0	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	8.2	-	-
7	0	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	8.3	-	-
8	0	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	8.4	-	-
9	0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.6	-	-	-
10	0	0.8	0.8	-	-	1.6	1.6	-	-	-	-	-	-	5.5	5.5	-	-
11	0	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.6	7.6	-	-
12	0	0.4	0.4	-	-	0.6	0.6	-	-	0.7	0.7	-	-	5.9	5.9	-	-
13	0	1.8	1.8	-	-	-	-	-	-	0.7	0.7	-	-	11.4	11.4	-	-
14	1	0.9	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.1	10.1	-	-
15	0	-	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.3	-	-
16	1	1.7	1.7	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5	-	-	3.5	3.5	-	-
17	1	2.6	2.6	-	-	-	-	-	-	0.9	0.9	-	-	3.5	3.5	-	-
18	1	2.2	2.2	-	-	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	3.7	3.7	-	-
19	1	2.1	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	3.7	-	-
20	1	2.1	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	3.9	-	-
21	0	0.7	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	3.9	-	-
22	0	1.5	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.1	9.1	-	-
23	1	0.7	0.7	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5	-	-	5.5	5.5	-	-
24	1	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6	-	-	6.2	6.2	-	-
25	1	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-	7.8	7.8	-	-
26	1	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	5.6	-	-
27	1	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	5.6	-	-
28	0	0.6	0.6	-	-	2.8	2.8	-	-	0.9	0.9	-	-	5.7	5.7	-	-
29	0	0.7	0.7	-	-	2.8	2.8	-	-	0.9	0.9	-	-	5.6	5.6	-	-
30	1	0.6	0.6	-	-	1.6	1.6	-	-	-	-	-	-	5.7	5.7	-	-
31	0	1.2	1.2	-	-	1.9	1.9	-	-	-	-	-	-	5.8	5.8	-	-
32	0	0.3	0.3	-	-	0.7	0.7	-	-	-	-	-	-	3.0	3.0	-	-
33	1	-	3.0	-	-	1.5	1.5	-	-	1.3	1.3	-	-	5	13.4	-	-
34	1	6	0.6	-	-	1.6	1.6	-	-	2	1.2	-	-	10.3	10.3	-	-
35	0	1.1	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.9	10.9	-	-
36	1	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.8	-	-
37	0	1.4	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	7.0	-	-
38	0	1.4	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	7.0	-	-
39	1	3.0	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	-	-	-
40	1	2.1	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.9	5.9	-	-
41	0	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	8.4	-	-
42	0	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	6.3	-	-
43	0	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	6.4	-	-
44	0	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	8.2	-	-
45	0	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.8	9.8	-	-

농가 번호	재배 유형	비료살포				칼슘제살포				액비살포				농약살포			
		자가		고용		자가		고용		자가		고용		자가		고용	
		남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여
46	1	1.3	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.7	9.7	-	-
47	0	1.3	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.5	9.5	-	-
48	1	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	7.3	-	-
49	0	2.6	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7	8.7	-	-
50	1	0.6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8	4.8	-	-
51	0	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	8.0	-	-
52	1	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6	-	-	4.4	4.4	-	-
53	1	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6	-	-	4.3	4.3	-	-
54	0	1.1	1.1	-	-	-	-	-	-	0.7	0.7	-	-	7.3	7.3	-	-
55	1	0.7	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	5.1	-	-
56	1	1.1	1.1	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6	-	-	5.2	5.2	-	-
57	1	0.4	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	4.7	-	-
58	1	2.2	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	5.2	-	-	-
59	1	1.2	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	4.3	-	-
60	0	1.2	1.2	-	-	2.5	2.5	-	-	-	-	-	-	6.2	6.2	-	-
61	1	0.8	0.8	-	-	4.0	4.0	-	-	5	1.5	-	-	7.6	7.6	-	-
62	1	0.7	0.7	-	-	3.7	3.7	-	-	1.7	1.7	-	-	6.7	6.7	-	-
63	0	2.5	2.5	-	-	-	-	-	-	1.9	1.9	-	-	3.7	3.7	-	-
64	0	4.3	4.3	-	-	-	-	-	-	2.7	2.7	-	-	3.8	3.8	-	-
65	0	5.3	5.3	-	-	-	-	-	-	2.3	2.3	-	-	3.8	3.8	-	-
66	1	1.0	1.0	-	-	2.5	2.5	-	-	0.6	0.6	-	-	6.2	6.2	-	-
67	0	1.4	1.4	-	-	2.1	-	-	-	2.8	-	-	-	6.9	-	-	-
68	0	0.5	0.5	-	-	1.0	1.0	-	-	-	-	-	-	10.3	10.3	-	-
69	0	0.9	9	-	-	2.8	2.8	-	-	-	-	-	-	9.2	9.2	-	-
70	1	0.5	0.5	-	-	1.1	1	-	-	0.5	0.5	-	-	5.4	5.4	-	-
71	1	0.5	0.5	-	-	2.9	9	-	-	1.4	1.4	-	-	6.5	6.5	-	-
72	1	0.4	0.4	-	-	1.4	1.4	-	-	-	-	-	-	4.4	4.4	-	-
73	1	0.6	0.6	-	-	1.8	8	-	-	-	-	-	-	4.8	4.8	-	-
74	1	0.5	0.5	-	-	2.5	2.5	-	-	-	-	-	-	4.0	4.0	-	-
75	1	0.5	0.5	-	-	4.0	4.0	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1	-	-
76	1	0.7	0.7	-	-	2.2	2.2	-	-	-	-	-	-	10.1	10.1	-	-
77	1	1.4	1.4	-	-	0.9	0.9	-	-	0.7	0.7	-	-	6.9	6.9	-	-
78	0	0.8	0.8	-	-	2.0	2.0	-	-	-	-	-	-	4.1	4.1	-	-
79	1	0.5	0.5	-	-	1.8	1.8	-	-	-	-	-	-	4.9	4.9	-	-
80	1	1.2	1.2	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	4.9	-	-	-
81	1	1.2	1.2	-	-	2.8	2.8	-	-	-	-	-	-	5.6	5.6	-	-
82	0	1.8	1.8	-	-	1.4	1.4	-	-	1.1	1.1	-	-	5.8	5.8	-	-
83	0	9	1.9	-	-	3.8	3.8	-	-	-	-	-	-	6.2	6.2	-	-
84	0	2.1	2.1	-	-	3.1	3.1	-	-	-	-	-	-	4.9	4.9	-	-
85	0	1.1	1.1	-	-	2.3	2.3	-	-	0.8	0.8	-	-	7.6	7.6	-	-
86	0	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.1	7.1	-	-
87	0	1.5	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.5	6.5	-	-
88	0	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1	-	-
89	0	1.6	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	6.3	-	-
90	0	1.0	1.0	-	-	0.9	0.9	-	-	-	-	-	-	4.9	4.9	-	-
91	0	-	1.1	-	-	-	6.7	-	-	-	1.1	-	-	-	9.0	-	-
92	0	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	0.4	0.4	-	-	5.7	5.7	-	-
93	0	0.5	5	-	-	0.5	0.5	-	-	0.5	0.5	-	-	6.7	6.7	-	-

주) 재배유형 : 관행재배유형=0, 멀칭재배유형=1.



부표 2-2. 노동작업별 10a당 노동 투입 시간 2.

농가 번호	재배 유형	배수로정비				방풍수정비				정지·전정				제초			
		자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여		
1	1	-	-	-	-	0.7	0.7	-	-	6	3.6	-	-	0.7	7	-	-
2	0	-	-	-	-	1.7	1.7	-	-	10.0	10.0	-	-	2.9	2.9	-	-
3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	12.5	-	-	0.9	0.9	-	-
4	0	-	-	-	-	0.5	0.5	-	-	10.2	10.2	-	-	0.8	0.8	-	-
5	1	-	-	-	-	1.6	1.6	-	-	5.5	5.5	-	-	0.2	0.2	-	-
6	0	-	-	-	-	1.3	1.3	-	-	6.3	6.3	-	-	.3	3	-	-
7	0	-	-	-	-	2.5	2.5	-	-	7.6	7.6	-	-	6.4	6.4	-	-
8	0	-	-	-	-	1.9	1.9	-	-	10.3	10.3	-	-	6.4	6.4	-	-
9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-	-	-	3.9	-	-	-
10	0	-	-	-	-	1.6	1.6	-	-	9.4	-	-	-	1.2	9.4	-	-
11	0	-	-	-	-	0.6	0.6	-	-	6.3	6.3	-	-	-	-	-	-
12	0	-	-	-	-	0.4	0.4	-	-	3.6	3.6	-	-	1.8	1.8	-	-
13	0	-	-	-	-	0.7	0.7	-	-	8.6	8.6	-	-	1.8	1.8	-	-
14	1	-	-	-	-	5.0	5.0	-	-	17.6	17.6	-	-	10.1	10.1	-	-
15	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.8	11.8	11.8	-	1.1	-	-
16	1	-	-	-	-	0.7	0.7	-	-	4.1	4.1	-	-	0.7	0.7	-	-
17	1	-	-	-	-	1.3	1.3	-	-	6.9	6.9	-	-	0.9	0.9	-	-
18	1	-	-	-	-	2.5	2.5	-	-	17.3	17.3	-	-	0.9	0.9	-	-
19	1	-	-	-	-	2.4	2.4	-	-	17.1	17.1	-	-	0.9	0.9	-	-
20	1	-	-	-	-	2.4	4	-	-	16.6	16.6	-	-	9	0.9	-	-
21	0	-	-	-	-	-	-	-	-	6.9	6.9	-	-	0.2	0.2	-	-
22	0	-	-	-	-	4.8	4.8	-	-	9.7	9.7	-	-	0.9	0.9	-	-
23	1	-	-	-	-	0.4	0.4	-	-	4.4	-	-	-	0.5	0.5	-	-
24	1	-	-	-	-	0.8	0.8	-	-	3.3	-	-	-	0.8	0.8	-	-
25	1	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-	6.2	-	-	-	1.0	1.0	-	-
26	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	4.5	-	-	1.5	1.5	-	-
27	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0	-	-	1.2	1.2	-	-
28	0	-	-	-	-	2.5	-	2.5	-	0	-	5.0	-	1.9	1.9	-	-
29	0	-	-	-	-	3.7	-	3.7	-	3.7	-	-	-	0.9	0.9	-	-
30	1	1.6	1.6	-	-	1.6	1.6	-	-	8.1	-	-	-	1.4	1.4	-	-
31	0	-	-	-	-	1.5	1.5	-	-	10.8	10.8	-	-	3.1	3.1	-	-
32	0	-	-	-	-	1.3	1.3	-	-	1.3	1.3	-	-	2.0	2.0	-	-
33	1	-	-	-	-	1.5	1.5	-	-	-	7.4	14.9	-	-	3.7	-	-
34	1	-	-	-	-	0.8	0.8	-	-	12.3	12.3	-	-	0.8	0.8	-	-
35	0	-	-	-	-	1.5	1.5	-	-	8.7	8.7	-	-	7.3	7.3	-	-
36	1	-	-	-	-	0.2	-	-	-	12.3	-	-	-	-	0.8	-	-
37	0	-	-	-	-	1.4	1.4	-	-	8.4	8.4	-	-	2.1	2.1	-	-
38	0	-	-	-	-	0.7	0.7	-	-	9.8	9.8	-	-	1.4	1.4	-	-
39	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1	-	-	1.5	1.5	-	-
40	1	1.7	1.7	-	-	-	-	-	-	8.5	8.5	-	-	3.4	3.4	-	-
41	0	-	-	-	-	-	-	-	-	13.4	-	-	-	2.5	2.5	-	-
42	0	-	-	-	-	-	-	-	-	6.7	6.7	-	-	1.9	1.9	-	-
43	0	-	-	-	-	-	-	-	-	7.6	7.6	-	-	1.9	1.9	-	-
44	0	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0	-	-	1.9	1.9	-	-
45	0	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1	-	-	2.3	2.3	-	-

농가 번호	재배 유형	배수로정비				방풍수정비				정지·전정				제초			
		자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여	자가 남	고용 여		
46	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	4.3	-	-	0.5	5	-	-
47	0	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	2.1	-	-	0.8	0.8	-	-
48	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1	-	-	0.5	0.5	-	-
49	0	-	-	-	-	2.6	2.6	-	-	2.6	2.6	-	-	1.3	1.3	-	-
50	1	2.4	2.4	-	-	-	-	-	-	4.8	4.8	-	-	4.8	4.8	-	-
51	0	-	-	-	-	-	-	-	-	13.6	13.6	-	-	1.5	5	-	-
52	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	5.1	-	-	0.6	0.6	-	-
53	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0	-	-	-	12.4	-	-
54	0	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	8.5	-	-	-	-	-	-
55	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8	5.8	-	-	7.0	7.0	-	-
56	1	1.7	1.7	-	-	0.9	0.9	-	-	6.9	6.9	-	-	1.3	1.3	-	-
57	1	1.2	1.2	-	-	0.6	0.6	-	-	5.9	5.9	-	-	1.2	1.2	-	-
58	1	-	-	-	-	1.7	-	-	-	10.4	-	-	-	3.5	3.5	-	-
59	1	-	-	-	-	1.2	1.2	-	-	3.7	3.7	-	-	1.2	1.2	-	-
60	0	-	-	-	-	4.9	4.9	-	-	14.8	14.8	-	-	11.5	11.5	-	-
61	1	-	-	-	-	4.0	4.0	-	-	10.1	10.1	-	-	20.2	20.2	-	-
62	1	-	-	-	-	5.4	5.4	-	-	8.1	8.1	-	-	20.2	20.2	-	-
63	0	-	-	-	-	6.2	6.2	-	-	6.2	6.2	-	-	7.5	7.5	-	-
64	0	-	-	-	-	8.6	8.6	-	-	8.6	8.6	-	-	13.0	13.0	-	-
65	0	-	-	-	-	7.6	7.6	-	-	3.0	3.0	-	-	11.3	11.3	-	-
66	1	-	-	-	-	1.7	1.7	-	-	6.6	6.6	-	-	16.5	16.5	-	-
67	0	-	-	-	-	0.7	-	-	-	10.3	-	-	-	27.5	-	-	-
68	0	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-	5.1	5.1	-	-	12.3	12.3	-	-
69	0	-	-	-	-	1.8	1.8	-	-	3.7	3.7	-	-	18.3	18.3	-	-
70	1	-	-	-	-	1.4	1.4	-	-	4.3	3.0	-	-	9.8	9.8	-	-
71	1	-	-	-	-	0.7	0.7	-	-	2.9	-	5.8	-	-	20.2	-	-
72	1	-	-	-	-	1.2	1.2	-	-	3.1	3.1	-	-	7.5	7.5	7.5	-
73	1	-	-	-	-	2.4	2.4	-	-	4.8	4.8	-	-	7.3	7.3	7.3	-
74	1	-	-	-	-	4.0	4.0	-	-	4.0	4.0	-	-	8.1	8.1	8.1	-
75	1	-	-	-	-	4.0	4.0	-	-	4.0	4.0	-	-	8.1	8.1	8.1	-
76	1	-	-	-	-	2.9	2.9	-	-	5.8	5.8	-	-	1.4	1.4	-	-
77	1	-	-	-	-	1.4	1.4	-	-	6.9	6.9	-	-	12.4	12.4	-	-
78	0	-	-	-	-	4.1	4.1	-	-	7.1	7.1	7.1	-	9.1	9.1	-	-
79	1	-	-	-	-	1.6	1.6	-	-	8.2	8.2	-	-	8.2	8.2	-	-
80	1	2.5	2.5	-	-	2.5	-	-	-	17.3	-	-	-	24.7	-	-	-
81	1	-	-	-	-	3.2	-	-	-	25.8	-	-	-	29.0	29.0	-	-
82	0	-	-	-	-	1.4	1.4	-	-	14.5	14.5	-	-	7.2	7.2	-	-
83	0	-	-	-	-	3.8	-	-	-	7.7	7.7	-	-	14.4	14.4	-	-
84	0	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1	-	-	12.2	12.2	-	-
85	0	-	-	-	-	3.0	3.0	-	-	6.1	6.1	-	-	15.1	15.1	-	-
86	0	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	5.7	-	-	10.2	10.2	-	-
87	0	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	7.0	-	-	10.9	10.9	-	-
88	0	-	-	-	-	1.6	1.6	-	-	6.5	6.5	-	-	10.2	10.2	-	-
89	0	-	-	-	-	-	-	-	-	7.6	7.6	-	-	11.0	11.0	-	-
90	0	-	-	-	-	-	1.4	-	-	-	7.0	-	-	-	10.5	-	-
91	0	-	-	-	-	-	11.2	-	-	-	22.5	-	-	-	18.2	-	-
92	0	-	-	-	-	-	0.8	-	-	8.3	-	-	-	-	6.7	-	-
93	0	-	-	-	-	-	1.4	-	-	7.2	-	-	-	0.9	0.9	-	-

주) 재배유형 : 관행재배유형=0, 멀칭재배유형=1.

부표 2-2. 노동작업별 10a당 노동 투입 시간 3.

농가 번호	재배 유형	직과				수상선과				수확				벌침관리			
		자가		고용		자가		고용		자가		고용		자가		고용	
		남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여
1	1	-	-	-	-	1.4	1.4	-	-	10.1	10.1	10.1	40.3	4.3	4.3	-	-
2	0	5.0	5.0	-	-	1.7	1.7	-	-	9.0	9.0	-	62.5	-	-	-	-
3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	21.2	21.2	-	43.0	-	-	-	-
4	0	5.1	5.1	-	-	5.1	5.1	-	-	8.1	8.1	-	37.7	-	-	-	-
5	1	-	-	-	-	3.2	3.2	-	-	14.8	9.9	-	39.6	5.5	5.5	-	-
6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	12.6	12.6	-	-	-	-	-	-
7	0	-	-	-	-	-	-	-	-	14.0	14.0	-	-	-	-	-	-
8	0	-	-	-	-	-	-	-	-	25.7	25.7	-	-	-	-	-	-
9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	39.3	-	-	82.0	-	-	-	-
10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	9.4	9.4	-	62.9	-	-	-	-
11	0	-	-	-	-	-	-	-	-	12.6	12.6	-	56.7	-	-	-	-
12	0	-	-	-	-	-	-	-	-	15.4	15.4	-	30.9	-	-	-	-
13	0	-	-	-	-	-	-	-	-	14.3	14.3	-	42.9	-	-	-	-
14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17.6	17.6	-	-	10.1	10.1	-	-
15	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.8	11.8	44.1	-	-	-	-
16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9.7	9.7	-	-	6.9	6.9	-	-
17	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17.3	17.3	-	-	13.8	13.8	-	-
18	1	24.7	24.7	-	-	12.3	12.3	-	-	11.1	11.1	-	44.4	9.9	9.9	-	-
19	1	24.5	24.5	-	-	12.2	12.2	-	-	11.0	11.0	-	44.1	9.8	9.8	-	-
20	1	28.5	28.5	-	-	16.6	16.6	-	-	13.0	13.0	-	52.2	9.5	9.5	-	-
21	0	2.0	2.0	-	-	1.0	1.0	-	-	5.9	5.9	-	23.5	-	-	-	-
22	0	2.4	2.4	-	-	1.2	1.2	-	-	13.3	13.3	-	-	-	-	-	-
23	1	1.8	1.8	-	-	1.8	1.8	-	-	5.3	5.3	-	48.2	6.1	6.1	-	-
24	1	1.6	1.6	-	-	1.6	1.6	-	-	14.8	14.8	-	74.1	8.2	8.2	-	-
25	1	2.1	2.1	-	-	2.1	2.1	-	-	8.3	8.3	-	41.7	12.5	12.5	-	-
26	1	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	-	44.9	9.0	9.0	-	-
27	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14.9	14.9	-	44.8	7.5	7.5	-	-
28	0	-	-	-	-	-	-	-	-	7.6	7.6	-	35.3	-	-	-	-
29	0	-	-	-	-	-	-	-	-	7.4	7.4	-	37.2	-	-	-	-
30	1	4.9	4.9	-	-	1.6	1.6	-	-	13.0	13.0	-	26.1	16.3	16.3	-	-
31	0	-	-	-	-	-	-	-	-	7.7	7.7	-	38.5	-	-	-	-
32	0	-	-	-	-	-	-	-	-	6.6	6.6	-	-	-	-	-	-
33	1	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	8.9	8.9	38.7	-	11.9	11.9	11.9
34	1	3.3	3.3	-	-	-	-	-	-	9.8	9.8	-	49.2	6.6	6.6	-	-
35	0	-	-	-	-	-	-	-	-	23.3	23.3	-	40.7	-	-	-	-
36	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-	9.0	89.9	-	8.2	-	8.2
37	0	-	-	-	-	-	-	-	-	14.1	14.1	-	28.1	-	-	-	-
38	0	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	8.4	-	25.3	-	-	-	-
39	1	-	-	-	-	-	-	-	-	20.2	20.2	-	40.3	10.1	10.1	-	-
40	1	-	-	-	-	8.5	8.5	-	-	9.3	3	-	67.9	5.9	5.9	5.9	-
41	0	-	-	-	-	-	-	-	-	26.8	26.8	-	-	-	-	-	-
42	0	-	-	-	-	-	-	-	-	16.7	16.7	-	50.1	-	-	-	-
43	0	-	-	-	-	-	-	-	-	20.4	20.4	-	61.1	-	-	-	-
44	0	-	-	-	-	0.6	0.6	-	-	7.7	7.7	-	44.2	-	-	-	-
45	0	-	-	-	-	0.6	0.6	-	-	10.3	10.3	-	51.4	-	-	-	-

농가 번호	재배 유형	적과				수상선과				수확				멸칭관리			
		자가		용		자가		고용		자가		고용		자가		고용	
		남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여
46	1	-	-	-	-	0.4	0.4	-	-	4.3	4.3	-	36.2	5.2	2	-	-
47	0	-	-	-	-	0.2	0.2	-	-	4.6	4.6	-	26.9	-	-	-	-
48	1	-	-	-	-	-	-	-	-	12.1	12.1	-	36.3	4.8	4.8	-	-
49	0	7.7	7.7	-	-	-	-	-	-	30.8	30.8	-	-	-	-	-	-
50	1	-	-	-	-	2.4	2.4	-	-	14.5	14.5	-	-	3.6	3.6	-	-
51	0	-	-	-	-	-	-	-	-	15.5	15.5	-	38.7	-	-	-	-
52	1	2.5	2.5	-	-	2.5	2.5	-	-	25.4	25.4	-	-	12.7	12.7	-	-
53	1	2.5	2.5	-	-	2.5	2.5	-	-	24.8	24.8	-	-	12.4	12.4	-	-
54	0	-	-	-	-	-	-	-	-	32.0	32.0	-	10.7	-	-	-	-
55	1	2.3	2.3	-	-	2.3	2.3	-	-	25.5	25.5	-	76.5	5.8	5.8	-	-
56	1	5.2	5.2	-	-	3.5	3.5	-	-	12.1	12.1	-	36.3	8.6	8.6	-	-
57	1	4.7	4.7	-	-	3.5	3.5	-	-	20.1	20.1	-	60.2	8.3	8.3	-	-
58	1	13.0	-	-	-	-	-	-	-	8.6	-	8.6	36.3	-	3.5	6.9	-
59	1	-	-	-	-	-	-	-	-	18.4	18.4	-	-	6.1	6.1	-	-
60	0	4.9	4.9	-	-	-	-	-	-	13.2	13.2	-	52.7	-	-	-	-
61	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	16.1	-	-	10.1	10.1	-	-
62	1	-	-	-	-	-	-	-	-	16.1	16.1	-	-	10.8	10.8	-	-
63	0	3.7	3.7	-	-	3.7	3.7	-	-	12.5	12.5	-	49.9	-	-	-	-
64	0	10.8	10.8	-	-	10.8	10.8	-	-	13.0	13.0	-	51.9	-	-	-	-
65	0	9.1	9.1	-	-	6.1	6.1	-	-	12.1	12.1	-	48.4	-	-	-	-
66	1	-	-	-	-	-	-	-	-	19.8	19.8	-	59.5	7.4	7.4	-	-
67	0	1.4	1.4	-	-	-	-	-	-	15.5	15.5	-	15.5	-	-	-	-
68	0	5.1	5.1	-	-	-	-	-	-	14.4	14.4	-	43.1	-	-	-	-
69	0	7.3	7.3	-	-	-	-	-	-	13.8	8	-	41.3	-	-	-	-
70	1	7.2	7.2	-	-	2.9	2.9	-	-	11.6	11.6	-	34.8	7.2	7.2	-	-
71	1	8.7	8.7	-	-	2.9	2.9	-	-	23.4	23.4	-	93.7	5.8	-	11.5	11.5
72	1	5.0	5.0	-	-	2.5	2.5	-	-	12.4	24.9	-	37.3	4.4	4.4	4.4	-
73	1	4.8	4.8	-	-	2.4	2.4	-	-	9.7	19.4	-	29.0	6.1	6.1	6.1	-
74	1	4.0	4.0	-	-	4.0	4.0	-	-	12.1	24.2	-	46.4	5.0	5.0	5.0	-
75	1	8.1	8.1	-	-	8.1	8.1	-	-	16.1	32.3	-	48.4	8.1	8.1	8.1	-
76	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14.4	14.4	-	-	11.5	11.5	-	-
77	1	4.1	4.1	-	-	2.8	2.8	-	-	4.1	4.1	-	41.3	11.0	11.0	-	-
78	0	8.1	8.1	-	-	1.5	1.5	-	-	14.9	14.9	-	44.7	-	-	-	-
79	1	1.6	1.6	-	-	1.6	1.6	-	-	10.6	10.6	10.6	53.1	7.4	7.4	-	-
80	1	7.4	7.4	-	-	-	-	-	-	24.7	-	-	74.0	9.3	-	9.3	-
81	1	8.1	8.1	-	-	-	-	-	-	22.6	-	-	67.8	9.7	9.7	-	-
82	0	-	-	-	-	-	-	-	-	21.7	21.7	-	43.5	-	-	-	-
83	0	7.7	7.7	-	-	3.8	3.8	-	-	34.6	34.6	-	34.6	-	-	-	-
84	0	2.4	2.4	-	-	4.9	4.9	-	-	19.9	19.9	-	21.4	-	-	-	-
85	0	0	3.0	-	-	-	-	-	-	16.6	16.6	-	66.2	-	-	-	-
86	0	2.3	2.3	-	-	-	-	-	-	9.3	9.3	9.3	46.6	-	-	-	-
87	0	-	-	-	-	-	-	-	-	7.6	7.6	7.6	49.0	-	-	-	-
88	0	3.3	3.3	-	-	-	-	-	-	8.2	8.2	8.2	40.8	-	-	-	-
89	0	2.5	2.5	-	-	-	-	-	-	7.6	7.6	7.6	37.8	-	-	-	-
90	0	7.0	7.0	-	-	5.6	5.6	-	-	13.2	13.2	13.2	52.6	-	-	-	-
91	0	-	7.9	-	-	-	5.6	-	-	-	12.6	12.6	76.1	-	-	-	-
92	0	-	-	-	-	-	-	-	-	7.2	2	14.5	51.1	-	-	-	-
93	0	7.2	7.2	-	-	5.8	5.8	-	-	15.9	63.6	-	-	-	-	-	-

주) 재배유형 : 관행재배유형=0, 멸칭재배유형=1.

부표 2-3. 10a당 경상재 투입액 및 농약살포 횟수

농가 번호	재배 유형	계	농약	제조제	무기 비료	유기 비료	액비	칼슘제	멀칭 재료비	농약 횟수
..... 천원 .....										(회)
1	1	593.2	277.0	19.2	2.5	85.3	18.0	21.4	169.7	9
2	0	392.3	191.8	22.2	2.9	96.3	62.5	16.5	-	12
3	0	401.6	259.8	14.5	0.9	98.2	-	28.2	-	10
4	0	606.0	320.7	12.7	-	160.8	-	111.8	-	9
5	1	575.8	238.2	4.6	0.1	132.5	-	29.4	171.0	9
6	0	170.1	127.7	-	-	26.2	-	16.2	-	13
7	0	217.8	165.9	-	-	31.7	-	20.2	-	13
8	0	300.9	213.8	-	-	61.7	-	25.5	-	13
9	0	553.6	356.5	27.3	-	143.6	-	26.3	-	7
10	0	465.3	330.6	5.2	-	111.7	-	17.7	-	7
11	0	396.7	254.8	-	-	124.5	-	17.5	-	12
12	0	375.5	243.5	11.1	-	58.7	44.6	17.6	-	10
13	0	417.1	164.1	9.5	-	113.6	53.6	76.4	-	8
14	1	756.6	447.7	-	-	104.0	-	25.0	180.0	8
15	0	288.5	177.9	12.2	0.5	76.3	-	21.6	-	8
16	1	623.4	157.1	3.5	0.4	240.3	25.9	20.5	175.6	5
17	1	810.0	140.8	5.8	0.7	409.7	43.2	34.2	175.6	5
18	1	476.7	162.1	5.1	0.4	113.5	-	29.1	166.6	6
19	1	513.5	190.2	6.1	0.4	151.6	-	-	165.2	6
20	1	472.1	190.4	5.9	0.3	115.4	-	-	160.0	6
21	0	387.0	285.1	1.6	-	80.8	-	19.4	-	8
22	0	372.4	279.2	6.3	0.2	69.9	-	16.8	-	10
23	1	522.8	300.1	4.4	-	68.2	11.0	20.8	118.3	10
24	1	565.2	301.9	4.1	-	68.3	10.3	21.2	159.4	10
25	1	686.1	352.3	5.2	-	90.8	15.6	28.9	193.4	10
26	1	483.3	215.4	4.4	-	58.4	-	22.2	182.9	9
27	1	468.0	218.2	4.1	-	58.2	-	19.7	167.8	9
28	0	356.1	171.4	12.0	-	128.6	18.9	25.3	-	6
29	0	357.0	173.6	13.3	-	126.6	18.6	24.9	-	6
30	1	587.1	219.8	2.9	-	173.8	-	19.4	171.3	7
31	0	333.7	168.7	-	2.0	121.8	-	41.2	-	6
32	0	235.6	185.4	5.5	-	38.9	-	5.8	-	6
33	1	580.0	269.4	-	-	77.2	18.6	33.1	181.8	10
34	1	653.1	268.4	-	-	129.6	20.5	34.1	200.5	10
35	0	416.8	184.4	-	-	189.6	-	42.9	-	10
36	1	583.0	312.9	3.4	0.5	65.0	-	42.3	158.9	11
37	0	590.2	284.0	3.5	-	287.7	-	15.0	-	10
38	0	598.7	285.6	5.0	-	283.0	-	25.0	-	10
39	1	636.8	291.9	-	1.6	113.4	-	9.0	220.8	8
40	1	578.9	196.6	-	10.4	93.4	-	105.9	172.5	8
41	0	434.9	265.5	10.5	-	132.4	-	26.5	-	10
42	0	271.0	157.5	10.4	-	83.2	-	19.8	-	10
43	0	275.8	160.3	10.6	-	84.7	-	20.2	-	10
44	0	478.2	445.4	9.0	5.0	-	-	18.7	-	12
45	0	279.1	244.7	3.6	6.8	-	-	24.0	-	12

농가 번호	재배 유형	계	농약	제초제	무기 비료	유기 비료	액비	칼슘제	멀칭 재료비	농약 횟수
..... 천원 .....										
(회)										
46	1	480.7	234.1	3.6	22.4	-	-	42.6	178.0	15
47	0	295.9	221.8	10.5	21.9	-	-	41.7	-	15
48	1	884.7	522.5	4.0	-	166.4	-	18.0	173.8	12
49	0	602.1	352.8	22.5	1.5	186.6	-	38.7	-	12
50	1	473.6	193.6	-	-	95.6	-	-	184.4	8
51	0	298.3	257.9	13.4	7.9	-	-	19.2	-	11
52	1	532.3	209.5	7.1	-	87.0	31.8	25.5	171.5	7
53	1	525.4	217.1	-	-	85.0	31.0	24.9	167.4	7
54	0	465.5	216.2	-	-	225.4	13.3	10.6	-	11
55	1	647.7	207.6	-	-	229.0	-	34.4	176.7	7
56	1	443.0	225.2	1.4	0.9	-	10.8	45.7	159.0	8
57	1	450.9	218.8	1.5	0.7	-	-	52.0	178.0	8
58	1	478.3	177.1	-	-	73.6	17.3	34.7	175.6	6
59	1	557.9	239.8	6.1	0.8	109.2	-	25.5	176.5	7
60	0	379.4	277.8	-	10.7	84.0	-	6.9	-	10
61	1	547.4	193.6	-	-	66.6	75.6	32.3	179.3	10
62	1	617.3	194.1	-	-	66.6	84.0	33.5	239.0	11
63	0	307.7	162.2	-	-	114.3	31.2	-	-	10
64	0	627.9	432.1	-	-	163.4	32.4	-	-	10
65	0	685.2	491.6	-	-	163.4	30.3	-	-	6
66	1	673.0	126.1	-	10.7	159.9	41.3	44.2	290.9	11
67	0	219.9	67.0	-	-	89.0	51.6	12.3	-	6
68	0	235.3	66.7	-	-	162.0	-	6.6	-	6
69	0	771.9	604.3	-	-	159.3	-	8.3	-	10
70	1	606.5	169.1	-	-	240.4	5.4	7.5	184.0	10
71	1	856.2	360.5	-	-	170.9	45.1	25.7	254.0	10
72	1	431.4	215.6	-	0.9	-	-	33.3	181.7	10
73	1	427.2	209.7	-	0.8	-	-	32.3	184.4	10
74	1	396.6	209.7	-	0.9	-	-	32.3	153.7	10
75	1	447.8	209.7	-	0.9	-	-	32.3	204.9	10
76	1	576.3	237.0	9.6	-	71.7	-	38.5	219.5	8
77	1	783.7	315.2	-	4.8	254.4	17.2	-	192.1	8
78	0	415.3	308.7	8.4	0.2	83.9	-	14.1	-	7
79	1	468.1	119.2	-	-	161.5	-	10.9	176.5	8
80	1	586.7	215.9	-	0.1	160.8	-	22.0	188.0	11
81	1	565.2	220.4	-	-	159.3	-	21.6	163.9	11
82	0	310.3	116.3	14.5	0.6	171.7	7.2	-	-	7
83	0	186.2	80.2	-	-	72.9	-	33.1	-	9
84	0	188.9	91.7	-	0.6	66.6	-	30.1	-	9
85	0	443.4	189.1	-	1.4	80.2	18.9	153.9	-	9
86	0	460.9	268.6	-	-	192.4	-	-	-	12
87	0	566.1	329.6	-	0.3	236.2	-	-	-	7
88	0	409.3	163.3	-	-	246.0	-	-	-	7
89	0	394.6	151.3	-	0.3	243.0	-	-	-	7
90	0	347.0	245.5	-	2.8	83.1	-	15.6	-	7
91	0	482.1	280.5	4.6	-	126.4	14.0	56.5	-	8
92	0	263.1	181.5	4.8	-	61.3	15.5	-	-	8
93	0	268.1	94.5	8.5	-	139.4	18.1	7.7	-	8

주) 재배유형 : 관행재배유형=0, 멀칭재배유형=1.