

영·호남 작부체계의 바이오에너지용 신품종 도입시 경제적 가치 비교분석*

김 충 실** · 이 현 근***

The Comparative Analysis for the Economic Value of the Southern Part Cropping System Introducing New Bio-energy Crops.

Kim, Chung-Sil · Lee, Hyun-Keun

The production of bio-energy crops is a major research project in the emphasizing the “low carbon·green growth” strategy. For this, the possibility of the introduction of the new energy crops improve the agricultural income from farming must be diagnosed. This study describes the level of agricultural income per unit area by cropping system based on the income of crops in the field. Especially, we have chosen the southern part attracting the attention in the possible area of the bio-energy crop production. This study consists of five chapters. Chapter I is the introduction. Chapter II is on the status of the southern part cropping system and the analysis of the economic value. Chapter III is on the economic value analysis introducing new bio-energy crops. Chapter IV is on the comparative analysis for the economic value of the cropping system introducing new bio-energy crops. Chapter V is the conclusion.

Key words : *cropping system, the southern part, agricultural income per unit area, low carbon green growth, comparative analysis*

* 본 연구는 2007~2008년 농촌진흥청 연구비지원을 받아 수행된 「농경지 이용 방법을 달리한 작부 체계별 경제적 가치분석 연구」의 일부를 정리한 것이다.

** 경북대학교 농업경제학과 교수(chskim@knu.ac.kr)

*** 경북대학교 대학원 농업경제학과(french7200@naver.com)

I. 서 론

세계 각국이 식량자원을 에너지 자원으로 전환하여 바이오에너지생산의 비중을 높이고 있다. 우리나라도 그 노력의 일환으로 「친환경·바이오 에너지 연구 사업단」(농촌진흥청, 2007)을 출범시켰다. 본 연구는 「농경지 이용방법을 달리한 작부체계별 경제적 가치분석연구」라는 주제로 이 연구 사업단에 참여하여 수행된 연구의 일부 내용을 정리한 것이다.

먹거리 생산용 우리 작부체계를 바이오에너지생산용으로 전환하려면 먼저 농가 소득면에서 기존의 작부체계의 경제적 가치와 바이오에너지용으로 전환 시의 경제적 가치를 비교할 수 있는 선행연구가 필요하다. 그러나 이에 관한 선행연구들은 그 목적을 충족시켜주지 못하고 있다.

일반적으로 작부체계의 경제성에 관한 연구는 그리 많지 않은 편이다. 다만, 작부체계의 실태분석이나 특수한 지역적 환경에 적응하기 위한 작부체계를 규명하기 위한 연구가 대부분이다. 먼저 김충실(1989)의 연구에서는 농가 경영의 효율성 진단과 문제점을 통해 개선 방안을 도출하기 위해 대도시를 중심으로 작부체계의 실태를 규명하였다. 류승열 외(2004)의 연구에서는 고랭지 농업의 발전을 위하여 고랭지 채소 농업의 작부현황, 애로사항 등 경영실태를 정리하였다. 이 연구들에서는 작부체계의 실태 파악 및 포장시험 결과에 그치고 있으며, 경제성 분석도 매우 일반적이라는 한계를 지니고 있다.

최근에는 바이오에너지용 작물에 대한 연구가 진행되고 있다. 김충실·이상호(2006)의 연구에서는 유채를 중심으로 기존작물 대비 경제성을 비교하고 있으며, 유채 신제품 도입에 따른 경제성과 유채생산의 부수적 효과를 분석하였다. 배정환(2006)의 연구에서는 유채를 중심으로 이상호 외(2005)의 연구에서 제시한 4가지 시나리오를 중심으로 사회적 비용과 편익을 분석하였다. 한국환경정책·평가연구원(2007)에서는 순편익의 현재가치비교, B/C Ratio, 내부수익률 등의 방법으로 바이오연료의 환경정책의 비용과 편익을 분석하였다. 그러나 김충실·이상호(2006) 및 배정환(2006)의 연구는 유채 단일품목에 한해서 분석하였고, 한국환경정책·평가연구원(2007)의 연구는 거시적 측면에서 일반적 바이오연료의 경제성을 분석하였다. 이 연구들은 다양한 작부체계를 중심으로 분석되지 않았다는 한계가 있다.

따라서 본 연구에서는 농업에 있어서 기존 작부체계와 다양한 바이오에너지용 신제품 도입의 경제적 가치를 비교하면서 동시에 작부체계의 경제적 가치 비교를 통한 바이오연료의 도입가능성을 분석하였다. 본 연구에서는 영·호남지역을 대상으로 하였으며, 다음과 같은 연구 내용 및 방법으로 기존 작부체계의 경제적 가치 및 신제품 도입의 경제적 가치를 비교·분석하였다.

첫째, 영·호남지역의 주요작목과 작부체계를 검토하고 작목별 수익성과 작목간 수익성을 비교분석하였다. 둘째, 영·호남지역 작부체계의 시장경제적 가치를 각각 분석하고 셋째, 바이오에너지용 신제품 도입시 영·호남지역 작부체계의 경제성을 분석하였다. 마지막

으로 양 지역 바이오에너지용 신품종 도입 전·후의 경제적 가치를 비교하여 바이오에너지용 작부체계 도입 가능성을 살펴보았다.

II. 남부지역 작부체계 현황 및 경제성 분석

일반적으로 우리나라의 작부체계는 크게 1년 1기작 작부체계와 1년 2기작 작부체계로 구분할 수 있다. 작부체계의 발달을 시대적 변화에 따라 살펴보면 1970년대 이전은 식량작물재배 위주의 작부체계였으며, 1980~1990년에는 경제작물 위주의 작부체계, 2000년대 이후부터는 경제성을 고려한 친환경 작부체계로 발전하였다(류승열 외, 2004).

우리나라 주요 지역을 대상으로 작부체계에 대한 조사를 최초로 시도한 김충실(1989)의 연구에서는 작부체계를 ‘작물이 일정한 면적 위에 어떠한 순서로 식부되는가를 시간적 전·후 관계로 나타낸 체계, 즉 작물의 작부순서인 동시에, 일정면적 위에 식부되는 작목간의 구성비를 나타낸 체계, 또는 작부비율을 하나의 체계로 나타낸 것’으로 정의하고 있다.

특정 지역의 작부체계를 이해하기 위해서는 그 해당 지역의 평균 작부순서와 작부비율을 조사 분석할 필요가 있다. 표기방법으로는 여러 가지 방법이 있으나, 작부체계의 정의에 따라 시간적 순서의 배열을 춘(春)·하(夏)작 및 시설재배를 포함한 추(秋)작 순으로 표시하고 총 식부면적에서 0.1% 미만은 제외하고 그 이상의 작목만을 대상으로 식부면적과 그 비중을 표시하였다. 그리고 식부비중이 0.1~1.0% 인 품목은 밑줄을 긋고 그 이상은 직접 표기하였다.

1. 남부지역 작부체계의 구성

영남(경상남·북도)지역과 호남(전라남·북도)지역의 주요작물별 재배면적 현황을 살펴보면 다음 <표 1>과 같다.¹⁾ 영남지역에서는 벼의 재배면적(215,759ha)이 52%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며 채소류(73,812ha)가 18%로 두 번째 많은 비중을 차지하고 있다.

1) 본 표의 재배면적은 농산물품질관리원의 「주요작물 지역별 재배동향」, 2006의 데이터를 이용하였으며, 전체재배면적이 아닌 주요작물에 대한 재배면적만 나타내고 있기 때문에 총 재배면적보다는 다소 적게 나타난다.

<표 1> 영·호남지역의 주요작물별 재배면적(2006)

(단위 : ha, %)

구 분	영남지역		호남지역	
	재배면적	비율	재배면적	비율
벼	215,759	52.21	337,627	62.78
맥 류	9,291	2.25	42,405	7.88
두 류	25,816	6.25	26,959	5.01
잡곡(옥수수)	3,340	0.81	4,544	0.84
서 류	7,868	1.9	10153	1.89
채소류	73,812	17.86	79,421	14.77
특 용	12,496	3.02	11,594	2.16
과 수	58,286	14.1	17,340	3.22
기 타	6,596	1.6	7,783	1.45
합 계	413,264	100	537,826	100

자료 : 농산물품질관리원(2006)

호남지역에서는 벼의 재배면적(337,627ha)이 63%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며 채소류(79,421ha)가 15%로 두 번째 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

이상과 같은 주요 작물별 재배면적 자료를 이용하여 작부체계도로 나타낸 것은 다음 <표 2>~<표 3>과 같다. 영남지역의 경우 춘(春)작으로 콩, 고추, 시설참외, 봄감자 등의 재배면적(12.1%)이 많은 것으로 나타났고, 하(夏)작으로는 벼, 마늘, 양파의 재배면적(55.6%)이 많

<표 2> 영남지역의 작부체계 현황

(단위 : %)

구 분	작 부 순 서			총재배 면적 (ha)
	春	夏	秋	
2006년	콩(5.8), 고추(3.9), 시설참외(1.4), 봄감자(1.0), 시설채소, 시금치, 호박, 수박, 배추, 고구마, 대파, 당근, 참깨, 옥수수, 땅콩, 양배추, 강낭콩	벼(52.2), 마늘(2.2), 양파(1.2), 들깨, 고랭지배추, 팥, 시설딸기, 김장배추, 김장무, 쪽파, 시설토마토 사과(5.0), 단감(2.6), 포도(2.0), 뽕은감(1.7), 복숭아(1.4), 약용작물(1.2), 배(1.2), 담배, 인삼, 시설포도, 시설화훼	길보리(1.1), 시설수박(1.9), 맥주보리, 쌀보리, 시설오이, 시설꽃고추	413,264

은 것으로 나타났다. 과실류에서는 사과, 단감, 포도, 뽕은감, 복숭아, 약용작물, 배 등의 재배면적(15.1%)이 많은 것으로 나타났다. 추(秋)작으로는 걸보리와 시설수박의 재배면적(3.0%)이 가장 많은 것으로 나타났다.

호남지역에서는 춘(春)작으로 콩, 고추, 배추, 고구마의 재배면적(10.1%)이 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 하(夏)작으로는 호남지역이 평야·곡창지대임을 보여주듯 벼의 재배면적이 62.8%를 보이면서 가장 큰 비중을 나타내고 있고, 추(秋)작으로는 쌀보리와 맥주보리가 각각 4.3%, 3.3%로 주종을 이루고 있다.

<표 3> 호남지역의 작부체계 현황

(단위 : %)

구 분	작 부 순 서			총재배 면적 (ha)
	春	夏	秋	
2006년	콩(4.5), 고추(2.9), 배추(1.6), 고구마(1.1) 시설, 호박, 수박, 시금치, 대파, 일반무, 봄감자, 참깨, 옥수수, 양배추, 땅콩, 생강, 강남콩	벼(62.8), 마늘(2.2), 양파(1.7) 들깨, 녹두, 고랭지배추, 팔, 시설딸기, 김장배추, 김장무, 쪽파, 시설토마토 인삼, 단감, 뽕은감, 담배, 약용작물, 사과, 노지포도, 복숭아	쌀보리(4.3), 맥주보리(3.3), 노지배(1.0) 걸보리, 시설오이, 시설수박, 시설풋고추	537,826

호남지역이 영남지역에 비해 특징적인 것은 벼의 재배면적이 월등히 넓은 것과 과실류에서는 재배비중이 1% 이상 되는 두드러진 재배작물이 없이 매우 소규모로만 재배되고 있다는 것이다. 반면에 영남지역에서는 과실류가 15.1%의 높은 비중을 보이고 있으며, 걸보리가 1.1% 정도 차지하는 것에 비해 호남지역에서는 쌀보리와 맥주보리가 총 7.6%의 높은 재배비중을 보이고 있다.

2. 남부지역 작물 및 작부체계별 경제성 분석

본 연구는 기존 작부체계를 바이오에너지 생산용 작부체계로 전환할 시 농가 소득면에서 기존 작부체계의 경제적 가치와 바이오에너지용 작부체계의 경제적 가치를 비교하는 것이다. 이러한 목적에 의해 본 연구의 분석대상은 바이오에너지용으로 재배될 수 있는 작목을 중심으로 선정하였다.

현재 국내외에서 바이오에너지 생산 원료로 사용되는 바이오매스는 농업 작물(유채, 옥수수, 콩 등)이거나 농임산 부산물(간벌목, 볏짚, 왕겨 등) 또는 유기성 폐기물(음식쓰레기, 축산 분뇨) 등이 있다. 그 중 맥류와 옥수수 및 고구마는 바이오에탄올의 연료로 사용가능

한 것으로 알려지고 있다. 또한 바이오디젤의 연료로 사용 가능한 식물은 유채와 콩으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 바이오에너지로 이용 가능한 맥류, 옥수수, 고구마, 유채, 콩 등을 주요 분석대상으로 삼고자 한다.

1) 영·호남지역의 작물별 경제적 가치 분석

작물별 경제성 분석을 위하여 농축산물 소득표 2004년~2006년의 3개년 평균 자료를 이용하였다. 작물별 경제적 가치분석에 있어 기타 작목은 총수입을 비롯한 소득 및 생산량 자료가 있으나, 유채와 맥류의 경우에는 그 생산량이나 생산농가가 매우 미미한 실정이기 때문에 경영비 등의 소득 자료는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 생산량과 면적은 영남 및 호남지역의 평균자료를 이용하되 기타 자료는 전국의 2004~2006년의 3개년 평균 자료를 도입하여 분석에 이용하였다.

영남지역의 작물별 표준소득 현황을 보면 다음 <표 4>와 같다. 먼저 경영비를 살펴보면 고구마가 단보당 412,594원으로 가장 높고 유채가 단보당 114,390원으로 가장 낮다. 소득 면에서는 고구마가 774,159원/10a으로 가장 높다. 그 다음으로는 옥수수(753,668원/10a), 콩(574,852원/10a), 쌀(573,181원/10a), 맥류(160,385원/10a), 유채(-85,606원/10a) 순으로 나타났다.

<표 4> 영남지역 경제적 가치분석 기초자료

(단위 : 원/10a, kg/10a)

구 분	쌀	맥류*	옥수수	고구마	유채	콩
총수입	896,470	343,281	1,069,315	1,186,753	28,784	740,419
경영비	323,289	182,895	315,647	412,594	114,390	165,567
소 득	573,181	160,385	753,668	774,159	-85,606	574,852
생산량	659	428	321	1,253	28	189
가격(원)	1,361	804	3,484	943	1,028	3,976
면적(천ha)	110.2	1.5	2.3	1.5	0.007	12.5

주 : 맥류는 영남지역의 걸보리와 쌀보리 소득 자료를 평균하여 나타내었음.

자료 : 농촌진흥청, 「지역별 농산물 소득 자료」, 2004~2006년 평균

영남지역 작물간의 경제성을 비교하여 보면 다음 <표 5>와 같다. 옥수수와 고구마는 쌀에 비해 총수입이 많은 편이지만 맥류, 유채, 콩은 쌀에 비해 총수입이 낮은 것으로 분석되었다. 경영비 측면에서 보면, 쌀에 비해 고구마의 경영비가 128%로 경제성이 낮은 것으로 나타났다. 맥류, 옥수수, 유채 및 콩은 각각 57%, 98%, 35%, 51%로 경제성이 높은 것으로 분석되었다.

소득면에서 비교하여 보면 맥류, 유채, 콩은 쌀 소득에 비해 낮거나 비슷한 수준을 보이지만 옥수수과 고구마는 쌀보다 소득이 높은 것으로 분석되었다. 구체적으로 보면 맥류는 쌀 소득의 28%, 유채는 -15%, 콩은 100%, 옥수수는 132%, 고구마는 135%를 차지하는 것으로 분석되었다. 종합적으로 보면 6개의 작물 중에서 고구마와 옥수수의 소득이 높은 것을 알 수 있으며 두 작목 중에서도 고구마의 소득이 더 높은 것으로 분석되었다.

<표 5> 영남지역 작목간 경제적 가치 비교

(단위 : %)

구 분	맥류/쌀	옥수수/쌀	고구마/쌀	유채/쌀	콩/쌀
총수입	38.3	119.3	132.4	3.2	82.6
경영비	56.6	97.6	127.6	35.4	51.2
소 득	28.0	131.5	135.1	-14.9	100.3
생산량	64.9	48.7	190.1	4.2	28.7
가격(원/kg)	59.1	256.0	69.3	75.5	292.1
면적(천ha)	1.4	2.1	1.4	0.0	11.3

호남지역의 작물별 소득 현황을 보면 다음과 같다. 경영비 측면에서 볼 때, 고구마의 경영비가 단보당 470,263원으로 가장 높고 옥수수(382,245원/10a), 쌀(338,496원/10a), 콩(187,545원/10a), 맥류(182,895원/10a), 유채(114,390원/10a) 순으로 높게 나타난다. 소득면에서는 고구마가 1,014,293원/10a으로 가장 높은 것으로 나타났으며 그 다음으로는 쌀의 소득이 577,179원/10a, 옥수수는 512,249원/10a, 콩 459,948원/10a, 맥류 196,230원/10a, 유채 155,112원/10a의 순으로 나타났다.

<표 6> 호남지역 경제적 가치분석 기초자료

(단위 : 원/10a, kg/10a)

구 분	쌀	맥류*	옥수수	고구마	유채	콩
총수입	915,675	379,125	894,495	1,484,556	156,256	647,493
경영비	338,496	182,895	382,245	470,263	114,390	187,545
소 득	577,179	196,230	512,249	1,014,293	155,112	459,948
생산량	663	472	289	1,694	152	189
가격(원/kg)	1,380	804	3,157	903	1,028	3,441
면적(천ha)	172.0	6.6	1.3	2.9	0.005	13.2

주 : 맥류는 호남지역의 길보리와 쌀보리 소득 자료를 평균하여 나타내었음.
 자료 : 농촌진흥청, 「지역별 농산물 소득 자료」, 2004~2006년 평균

호남지역의 작물별 경제적 가치를 분석한 결과는 다음 <표 7>과 같다. 총수입 측면에서 보면 고구마가 쌀 소득의 162%로 가장 높은 것으로 나타났으나 맥류, 옥수수, 유채 및 콩은 쌀보다 총수입이 낮은 것으로 분석되었다. 경영비를 비교하여 보면 옥수수(112.9%)와 고구마(138.9%)가 쌀의 경영비보다 높은 것으로 분석되었고 맥류, 유채, 콩은 쌀보다 경영비가 낮은 것으로 분석되었다. 소득을 비교하여 보면 고구마는 쌀 소득의 175.7%로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났으며 옥수수(88.8%), 콩(79.7%), 맥류(34%), 유채(26.9%)의 순으로 분석되었다.

<표 7> 호남지역 작목간 경제적 가치 비교

(단위 : %)

구 분	맥류/쌀	옥수수/쌀	고구마/쌀	유채/쌀	콩/쌀
총수입	41.4	97.7	162.1	17.1	70.7
경영비	54.0	112.9	138.9	33.8	55.4
소 득	34.0	88.8	175.7	26.9	79.7
생산량	71.2	43.6	255.5	22.9	28.5
가격(원/kg)	58.3	228.8	65.4	74.5	249.3
면적(천ha)	3.8	0.8	1.7	0.0	7.7

2) 영·호남지역 작부체계별 경제성 분석

남부지역(영·호남)에 현재 존재하고 있으며 바이오에너지용으로 이용 가능한 작부체계는 쌀 단작은 제외하고 길보리와 쌀보리를 평균한 쌀+맥류, 고구마+맥류, 쌀+유채, 콩+유채, 옥수수+유채, 고구마+유채, 콩+맥류의 7가지가 있다. 본 연구에서는 이상의 7개 작부체계에 대하여 경제적 가치를 비교·분석하였다.

작부체계별 경제적 가치를 분석하기 위해서 사용된 총수입 및 경영비 등의 자료는 <표 4>와 <표 6>의 자료를 근거로 하였으며 2개 작물의 평균자료를 이용하였다. 이것은 각 작물의 기초자료에서와 마찬가지로 10a의 면적에 해당하는 총수입과 경영비, 생산량을 의미한다.

영남지역의 작부체계에 대하여 경제적 가치를 분석한 결과는 다음 <표 8>과 같다. 총수입이 가장 큰 것은 고구마+맥류(765,017원/10a)이고, 가장 작은 것은 콩+유채(384,602원/10a)인 것으로 분석되었다. 경영비는 콩+유채가 139,979원/10a으로 가장 작고, 고구마+맥류(297,745원/10a)가 가장 높은 것으로 분석되었다. 최종적으로 소득을 살펴보면 고구마+맥류가 467,272원/10a으로 가장 높고, 콩+맥류(367,619원/10a), 쌀+맥류(366,783원/10a), 고구마+유채(344,277원/10a), 옥수수+유채(334,031원/10a), 콩+유채(244,623원/10a), 쌀+유채(243,788

원/10a)의 순으로 분석되었다.

쌀+맥류를 기준으로 다른 작부체계의 소득을 비교하여 보면 고구마+맥류는 기준 작부체계보다 20% 이상 소득이 높고 콩+맥류는 기준 작부체계의 소득과 거의 유사한 것을 알 수 있다. 이를 종합하여 볼 때, 영남지역은 총수입과 소득 측면 모두 고구마+맥류가 다른 작부체계보다 경제성이 높은 것을 알 수 있다.

<표 8> 영남지역 작부체계별 경제적 가치 분석

(단위 : 원/10a, kg/10a, %)

구분	쌀+맥류	쌀+유채	옥수수+유채	고구마+맥류	고구마+유채	콩+유채	콩+맥류
총수입	619,875.5	462,627.0	549,049.5	765,017.0	607,768.5	384,601.5	541,850.0
경영비	253,092.0	218,839.5	215,018.5	297,744.5	263,492.0	139,978.5	174,231.0
소득	366,783.0	243,787.5	334,031.0	467,272.0	344,276.5	244,623.0	367,618.5
생산량	543.5	343.5	174.5	840.5	640.5	108.5	308.5
가격(원/kg)	1,082.5	1,194.5	2,256.0	873.5	985.5	2,502.0	2,390.0
면적(천ha)	55.9	55.1	1.2	1.5	0.8	6.3	7.0

자료 : 농촌진흥청, 「지역별 농산물 소득 자료」, 2004~2006년 평균

호남지역의 이용 가능한 모든 작부체계에 대하여 경제성을 분석한 결과는 다음 <표 9>와 같다. 먼저 총수입을 살펴보면 고구마+맥류가 931,841원/10a으로 가장 높고 콩+유채(401,875원/10a)가 가장 낮은 것으로 분석되었다. 경영비는 콩+유채(150,968원/10a)가 가장 낮고 고구마+맥류가(326,579원/10a) 가장 높은 것으로 분석되었다. 최종적으로 소득면에서 살펴보면 고구마+맥류가 605,262원/10a으로 가장 높고, 고구마+유채(584,703원/10a), 쌀+맥류(386,705원/10a), 쌀+유채(366,146원/10a), 옥수수+유채(333,681원/10a), 콩+맥류(328,089원/10a), 콩+유채(307,530원/10a)의 순으로 분석되었다.

쌀+맥류를 기준으로 다른 작부체계의 소득을 비교하여 보면 고구마+맥류, 고구마+유채가 기준 작부체계보다 56% 이상 소득이 높고 기타 작부유형은 기준 작부체계의 소득보다 낮은 것을 알 수 있다. 이를 종합하여 볼 때, 호남지역은 총수입과 소득 측면 모두 고구마+맥류와 고구마+유채가 다른 작부체계보다 경제성이 높은 것을 알 수 있다.

<표 9> 호남지역 작부체계별 경제적 가치 분석

(단위 : 원/10a, kg/10a, %)

구 분	쌀+맥류	쌀+유채	옥수수+유채	고구마+맥류	고구마+유채	콩+유채	콩+맥류
총수입	647,400.0	535,965.5	525,375.5	931,840.5	820,406.0	401,874.5	513,309.0
경영비	260,695.5	226,443.0	248,317.5	326,579.0	292,326.5	150,967.5	185,220.0
소 득	386,704.5	366,145.5	333,680.5	605,261.5	584,702.5	307,530.0	328,089.0
생산량	567.5	407.5	220.5	1,083.0	923.0	170.5	330.5
가격(원/kg)	1,092.0	1,204.0	2,092.5	853.5	965.5	2,234.5	2,122.5
면적(천ha)	89.3	86.0	0.7	4.8	1.5	6.6	9.9

자료 : 농촌진흥청, 「지역별 농산물 소득 자료」, 2004~2006년 평균

Ⅲ. 바이오에너지용 신제품 도입시 잠재적 경제성 분석

1. 신제품 현황 및 바이오에너지 생산 가능량

본 연구에서는 농촌진흥청에서 수행하고 있는 「바이오디젤/에탄올 생산을 위한 원료작물 품종 개발 연구」의 중간결과를 이용하여 농가에서 바이오에너지용 신제품을 도입할 시 농가소득이 향상될 수 있는 잠재력인 잠재적 석유수입대체효과를 분석하였다.²⁾

바이오에너지용 신제품의 현황은 다음 <표 10>과 같다. 유채는 총 21개의 품종이 개발되거나 개량되고 있으며 이들의 평균 수량성은 기존 수량성보다 249.2% 증가한 447kg/10a을 기록하고 있다. 주요 품종으로는 단교33~단교52호 및 목포111호 등이 있다. 콩은 총 18개의 품종이 개발되거나 개량되고 있으며 이들의 평균 수량성은 기존 수량성보다 103.2% 증가한 380kg/10a을 기록하고 있다. 주요 품종으로는 대망2호, Hutcheson, 풍산나물콩, 소원콩 등이 있다. 옥수수는 총 6개의 품종이 개발되거나 개량되고 있으며 이들의 평균 수량성은 기존 수량성보다 69.0% 증가한 779kg/10a을 기록하고 있다. 주요 품종으로는 강다옥, 청안옥 등이 있다. 고구마는 총 22개의 품종이 개발되거나 개량되고 있으며 이들의 평균 수량성은 기존 수량성보다 80.7% 증가한 2,834kg/10a(건물중)을 기록하고 있다. 주요 품종으로는 진미, 흥미, 선미 등이 있다.

2) 농촌진흥청의 중간연구 결과는 포장시험 결과치이기 때문에 경제성 분석시 그 결과가 과대평가될 수 있음.

<표 10> 신제품 현황 및 수량성

(단위 : kg/10a)

구 분	품종수(종)	기존수량성 (전국기준)	평균수량성 (증가율, %)	최대수량	최저수량
유 체	21	128	447(△249.2)	468	425
콩	18	187	380(△103.2)	416	203
옥수수	6	461	779(△69.0)	874	736
고구마	22	1,568	2,834(△80.7)	4,457	2,138

자료 : 농촌진흥청 내부 자료를 연구자가 정리한 것임.³⁾

바이오디젤 또는 바이오에탄올이 연료용으로 사용 가능해지면 디젤이나 가솔린을 충분히 대체할 가능성이 있다. 이것은 석유수입의 해외의존도가 높은 우리나라로서는 연료용 에너지를 상당부분 자급할 수 있게 됨을 의미한다. 이에 따라 바이오에너지용 신제품 도입시 바이오디젤 및 바이오에탄올 생산의 단위 면적당(10a) 잠재적 석유수입대체효과를 분석하였다. 단, 쌀과 맥류는 자료 이용의 한계가 있기 때문에 잠재적 경제성 분석에서 제외하였다.⁴⁾

바이오에너지용 신제품 도입시 각 작목의 단위면적당 생산량에 작목별 수율을 적용하면 바이오디젤/에탄올의 생산 가능량이 도출된다. 이때 각 작목의 단위면적당 생산량은 바이오에너지용 신제품의 평균 수량성을 이용하였으며, 이는 남부지역에 한정된 자료라기보다 전국평균 자료라고 할 수 있다. 따라서 각 작목의 전국 평균 생산성과 수율을 적용하여 보았을 때, 작목별 바이오디젤 생산 가능량은 콩 79.8ℓ/10a, 유채 201.2ℓ/10a로 분석되었고, 바이오에탄올 생산 가능량은 옥수수 623.2ℓ/10a, 고구마 623.5ℓ/10a로 분석되었다<표 11>.

<표 11> 바이오에너지용 신제품 도입시 바이오에너지 생산 가능량

작부체계	생산량(kg/10a)		바이오디젤/에탄올(ℓ/10a)		합계(ℓ/10a)	
	전작	후작	전작	후작	바이오디젤	바이오에탄올
콩+유채	380	447	79.8	201.2	281	-
옥수수+유채	779	447	623.2	201.2	201.2	623.2
고구마+유채	2,834	447	623.5	201.2	201.2	623.5

주 : 작물별 바이오에너지 수율은 유채 0.45, 옥수수 0.8, 고구마 0.22, 콩 0.21로 적용하였음.

자료 : 방진기 외(2007), 허화영 외(2007)

3) 방진기 외, 「바이오디젤 생산을 위한 원료작물 품종개발 연구」, 농촌진흥청, 2007.

허화영 외, 「바이오에탄올 생산을 위한 원료작물 품종개발 연구」, 농촌진흥청, 2007.

4) 맥류의 경우, 8월 현재 농촌진흥청에서 연구가 진행 중이기 때문에 연구자료의 제약으로 본 분석에서 제외됨.

2. 잠재적 석유수입대체효과 분석

국내 생산하는 작물들을 이용하여 바이오디젤 및 바이오에탄올을 생산시, 각 작물별 바이오에너지 생산량과 경유 및 휘발유의 공장도 가격을 곱하여 석유수입대체효과를 도출하였다.⁵⁾ 이때 바이오에너지 완제품을 수입하는 것이 아니기 때문에 바이오디젤 및 바이오에탄올을 생산하는 과정에 필요한 비용을 추정하고 석유수입대체효과에서 차감해 주었다.⁶⁾ 바이오디젤 생산비용은 리터당 970원(배정환, 2006),⁷⁾ 바이오에탄올 생산비용은 EU의 평균 생산비인 리터당 550원(DailySun, 2007)을 적용하였다.

순효과를 작물별로 보면 옥수수는 206,279원/10a, 고구마는 206,372원/10a, 유채 19,310원/10a, 콩 7,661원/10a로 나타났다. 작부체계별로 보면 『고구마+유채』(226천원/10a)와 『옥수수+유채』(226천원/10a)가 가장 높은 것으로 분석되었다<표 12>.

<표 12> 바이오에너지용 신제품 도입시 잠재적 석유수입대체효과

(단위 : 원/10a)

작부체계	석유수입대체효과*		바이오에너지 총 생산비**		순효과		
	전작	후작	전작	후작	전작	후작	계
콩+유채	85,067	214,426	77,406	195,116	7,661	19,310	26,971
옥수수+유채	549,039	214,426	342,760	195,116	206,279	19,310	225,590
고구마+유채	549,286	214,426	342,914	195,116	206,372	19,310	225,682

* 각 작목별 바이오에너지 생산량에 2008년 5월 평균 공장도가격(휘발유 : 881원/ℓ, 경유 : 1066원/ℓ)을 곱하여 산출하였음.

** 각 작목별 바이오에너지 생산량에 바이오디젤(유채) 생산비 970원/ℓ, 바이오에탄올(EU 옥수수) 생산비 550원/ℓ을 동일하게 곱하였음.

5) 자료 : 한국석유공사 석유정보망 내부자료. 2008년 5월 평균 공장도가격 휘발유 : 881원/ℓ, 경유 : 1066원/ℓ, 5월 평균원유도입 가격은 110\$/bbl임.

6) 한국농업경제학회 2008 하계학술대회 논문 발표시 토론자의 의견을 반영하여 수정·보완하였으며 토론자에게 감사드립니다.

7) 배정환(2006)에 따르면 유채씨 생산비용 1.58\$/ℓ, 바이오디젤 생산비용 0.55\$/ℓ, 부산물가치 0.32\$/ℓ, 정부보조금 0.84\$/ℓ로 정부보조 및 부산물가치를 고려시 바이오디젤 생산비용을 0.97\$/ℓ로 추정하고 있음.

IV. 기존 작부체계 대비 바이오에너지용 작부체계의 경제성 비교

1. 작물별 경제성 비교

기존 작부체계와 바이오에너지용 신품종 도입시의 잠재적 경제적 가치를 비교하기 위하여 영남과 호남지역의 경제성을 평균하여 남부지역 전체의 자료로 변환하였다.⁸⁾ 이는 앞서 분석한 잠재적 석유수입대체효과를 영남지역이나 호남지역에만 국한해서 평가할 수 있는 자료가 아니기 때문이다.

남부지역의 작물별 소득을 보면 옥수수는 632,959원/10a, 고구마 894,226원/10a, 유채 348원/10a, 콩 517,400원/10a으로 분석되었다. 유채의 경우 호남지역에서는 이익을 나타내고 있지만 영남지역에서 소득이 적자를 보이고 있기 때문에 평균소득은 매우 적은 것으로 분석되었다.

<표 13> 남부지역 작물별 소득

(단위 : 원/10a)

구 분	옥수수	고구마	유채	콩
영 남	753,668	774,159	-85,606	574,852
호 남	512,249	1,014,293	155,112	459,948
평균(남부지역)	632,959	894,226	348	517,400

또한 농가에서 각 작물을 일반 식용이 아닌 바이오에너지용으로 재배하기 위해서는 그에 대한 보상이 주어져야 한다. 바이오에너지용 신품종을 도입하여 재배할 시 발생하는 잠재적 석유수입대체효과로 인한 이익이 그 보상이 될 수 있다. 따라서 바이오에너지용 신품종 도입의 잠재적 석유수입대체효과를 농가의 새로운 소득으로 간주하고 기존 작부체계의 소득과 비교하였다.

작물별로 기존 작부체계의 소득과 잠재적 석유수입대체효과에 의한 소득을 비교한 결과는 다음 <표 14>와 같다. 4가지 작물 중 유채의 소득이 가장 큰 증가를 보인 것으로 분석되었다. 호남지역에서의 유채 소득을 감안하더라도 유채의 석유수입대체효과로 인한 소득이 가장 크게 증가한 것을 알 수 있다. 또한 절대적으로는 고구마의 석유수입대체효과로 인한 소득이 가장 큰 것으로 분석되었다. 옥수수는 석유수입대체효과가 기존 소득의 32%를 차지하고 있고 콩의 경우 1%에 그치는 것으로 분석되었다. 따라서 바이오에너지용 신품종으

8) 바이오에너지용 신품종 도입시의 잠재적 경제적 가치와 비교하기 위하여 영남과 호남지역의 경제성을 남부지역으로 단일화 할 필요성이 있었음을 밝힘.

로 유채가 가장 유력하다고 할 수 있으며 고구마, 옥수수도 제2의 대안이 될 수 있을 것으로 판단된다.

<표 14> 작물별 바이오에너지 생산의 잠재적 소득과 식용생산의 소득 비교*

(단위 : 원/10a, kg/10a)

	옥수수	고구마	유채	콩
바이오에너지 신제품 생산성	779	2,834	447	380
바이오에너지용 신제품 도입이전 소득(a)	632,959	894,226	348	517,400
석유수입대체효과(b)	206,279	206,372	19,310	7,661
기존 소득 대비 비중(b/a, %)	32	23	5,548	1

* 쌀과 맥류는 바이오에너지용 신제품 도입이 고려되지 않은 경우이며, 바이오에너지용으로 재배하지 않기 때문에 보조금은 없는 것으로 가정함.

작부체계별로 기존 소득과 바이오에너지용 신제품 도입에 따른 잠재적 석유수입대체효과를 비교한 결과는 다음 <표 15>와 같다. 이때 작부체계는 쌀과 맥류를 제외한 옥수수, 고구마, 유채, 콩으로 가능한 작부유형에 대해 분석하였다.

석유수입대체효과로 인한 소득의 절대값은 고구마+유채(112,841원/10a), 옥수수+유채(112,795원/10a)으로 가장 높고 콩+유채가 13,486원/10a으로 가장 낮은 것으로 분석되었다. 기존 작부체계의 소득과 비교하였을 때, 옥수수+유채의 석유수입대체효과가 가장 높은 비중을 차지하고 있으며 콩+유채는 가장 낮은 비중을 보여주고 있다. 따라서 작부체계별로 보았을 때는 바이오에너지용 작부체계로 옥수수+유채가 가장 유력하다고 판단된다.

<표 15> 작부체계별 바이오에너지 생산의 잠재적 소득과 식용생산의 소득 비교*

(단위 : 원/10a, kg/10a)

	옥수수+유채	고구마+유채	콩+유채
바이오에너지용 신제품 도입이전 소득(a)	316,654	447,287	258,874
석유수입대체효과(b)	112,795	112,841	13,486
기존 소득 대비 비중(b/a, %)	35.6	25.2	5.2

* 쌀과 맥류는 바이오에너지용 신제품 도입이 고려되지 않은 경우이며, 바이오에너지용으로 재배하지 않기 때문에 보조금은 없는 것으로 가정함.

V. 요약 및 시사점

본 연구에서는 기존 작부체계의 경제성과 바이오에너지용 신품종 도입에 따른 작부체계의 경제적 가치를 비교하고자 하였다. 분석대상 지역으로는 남부지역을 선정하였으며, 분석대상 작물은 바이오에너지용으로 재배 가능한 맥류, 옥수수, 고구마, 유채, 콩의 5가지 작물을 선정하였다. 본 연구의 주요결과를 요약하면 다음과 같다.

영남과 호남지역 작부체계는 전체적으로 비슷한 양상을 보이고 있으나 몇 가지 점에서 상이한 양상을 보이고 있다. 영남과 호남지역 모두 춘(春)작으로 콩과 고추의 재배면적이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 하(夏)작으로는 벼와 마늘 및 양파의 재배면적이 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 특히 과실류의 재배면적 또는 그 비중이 호남지역은 1% 미만인 것으로 분석되었으나 영남지역에서는 15%의 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었다. 또한 맥류 중에서 영남지역은 결보리가 1.1%에 그치는 것에 반해 호남지역은 쌀보리와 결보리가 각각 4.3%, 3.3%의 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었다.

남부지역의 작부체계별로 경제성을 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저 영남지역에서는 고구마+맥류가 467,272원/10a으로 가장 높고, 콩+맥류(367,619원/10a), 쌀+맥류(366,783원/10a), 고구마+유채(344,277원/10a), 옥수수+유채(334,031원/10a), 콩+유채(244,623원/10a), 쌀+유채(243,788원/10a)의 순으로 분석되었다. 호남지역에서는 고구마+맥류가 605,262원/10a으로 가장 높고, 고구마+유채(584,703원/10a), 쌀+맥류(386,705원/10a), 쌀+유채(366,146원/10a), 옥수수+유채(333,681원/10a), 콩+맥류(328,089원/10a), 콩+유채(307,530원/10a)의 순으로 분석되었다.

바이오에너지용 신품종 도입에 따른 바이오에너지 생산 가능량을 추정한 결과 콩은 281ℓ/10a, 옥수수 623.2ℓ/10a, 고구마는 623.5ℓ/10a, 유채는 201.2ℓ/10a인 것으로 분석되었다. 이 자료를 바탕으로 석유수입대체효과를 추정한 결과, 콩은 7,661원/10a, 유채는 19,310원/10a, 옥수수는 206,279원/10a, 고구마 206,372원/10a으로 분석되었다. 작부체계별로 보면 고구마+유채가 225,682원/10a으로 가장 높고, 옥수수+유채(225,590원/10a), 콩+유채(26,971원/10a)의 순으로 분석되었다.

작물별로 기존 작부체계의 소득과 석유수입대체효과로 인한 소득을 비교한 결과 유채(5,548%)가 가장 높은 증가를 보였으며, 옥수수(32%)와 고구마(23%)의 순으로 높은 비중을 보였다. 작부체계별로는 옥수수+유채(35.6%)가 가장 높은 비중을 차지하였으며, 고구마+유채(25.2%), 콩+유채(5.2%)의 순으로 분석되었다.

이상의 연구결과를 종합하여 보면 남부지역의 작부체계는 지역(영·호남)별로 상이한 것으로 나타나고 있으며 영·호남 지역 모두 고구마의 소득이 가장 높은 것으로 분석되었다. 고구마를 제외하면 영남지역의 경우 맥류와의 조합이, 호남지역의 경우 유채와의 조합이 상대적으로 소득이 높은 것으로 분석되었다. 바이오에너지용 신품종 도입시 작부체계별 경

제적 가치는 기존 작부체계의 소득보다 낮은 수준이지만, 옥수수과 유채를 중심으로 한 작부체계는 바이오에너지용 작부체계로 가장 유력할 것으로 분석되었다.

본 연구에서는 기존 작부체계의 경제적 가치와 바이오에너지용 신품종 도입에 따른 경제적 가치를 비교하고자 노력하였다. 그러나 바이오에너지용 신품종 도입에 따른 경제적 가치는 석유수입대체효과만을 고려하고 있으며, 그 기초자료가 되는 일부 작물의 경우 데이터 이용의 한계를 지니고 있다.

그러나 본 연구가 바이오에너지용 작부체계를 도입할 경우의 경제적 가치를 조사·분석하는 것이 최종목표라고 할 때, 그 기초자료를 구축하였다는 점에서 의의가 있다고 할 수 있다. 따라서 향후 바이오에너지용 신품종 도입에 따른 경제적 가치 분석을 위해 작물별 기초 데이터가 확보된다면 더욱 의미 있는 연구가 될 것이다. 그리고 정부가 강조하는 「저탄소 녹색성장」 전략에 부응하기 위하여 이 연구결과를 바탕으로 한 바이오에너지용 작부체계를 도입할 경우 더욱 다양한 경제적 가치를 분석할 수 있는 연구가 긴요한 연구과제가 될 것이다.

[논문접수일 : 2008. 11. 20. 논문수정일 : 2009. 2. 10 최종논문접수일 : 2009. 3. 23]

참 고 문 헌

1. 국립농산물품질관리원(www.naqs.go.kr). 농업통계정보. 각 년도.
2. 국립농산물품질관리원(www.naqs.go.kr). 2006. 주요작물지역별재배동향.
3. 김은석·장달순·김대호·이춘희·최진룡. 2005. 주요 전작물의 친환경 작부체계 개발. 경남도원.
4. 김충실. 1989. 대도시 지역농업의 작부체계 비교분석(I). 농촌경제 12(2).
5. 김충실. 1989. 경북 지역농업사례. 지역농업활동의 특성과 발전전략 연구보고. 한국농촌경제연구원.
6. 김충실·이상호. 2006. 바이오디젤 원료용 유채재배의 경제성 분석. 한국유기농업학회지 14(3). 한국유기농업학회.
7. 농촌진흥청(www.rda.go.kr). 농산물 소득자료. 각 년도.
8. 농촌진흥청(www.rda.go.kr). 1995. 주요작목 영농순기표.
9. 농촌진흥청(www.rda.go.kr). 2007. 친환경 바이오에너지 연구사업단 운영계획.
10. 류승열 외. 2004. 고랭지 작부체계 개선을 위한 실태조사. 고랭지농업연구소.
11. 배정환. 2006. 바이오연료의 보급전망과 사회적 비용·편익 분석. 에너지경제연구원.

12. 이상호·김충실·박재화·전순은, 2005. 산업용 원료(바이오에너지)로 사용가능한 농작물의 경제성 분석 및 정책적 지원방안 연구. 미래농정연구원.
13. 제주도청(www.jeju.go.kr)
14. 통계청(www.kosis.kr)
15. 한국환경정책·평가연구원. 2007. 바이오연료(바이오디젤, 바이오에탄올)의 환경·경제성 분석 및 보급확대방안 연구. 환경부.