

벼직파재배 연구자원배분과 경제적 성과의 일치성 분석

박정근*† · 이호진** · 윤성중***

*전북대학교 농과대학 농업경제학과, **서울대학교 농업생명과학대학 식물생산과학부,
***전북대학교 농과대학 생물자원과학부, 농업과학기술연구소

Congruency Analysis for Rice Direct Seeding Research Resource Allocation

Jung Keun Park*†, Ho Jin Lee**, and Song Joong Yun***

*Department of Agricultural Economics, Chonbuk National University, Chonju 561-756, Korea

**School of Plant Science, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University,
Suwon 441-744, Korea

***College of Agriculture and Institute of Agricultural Science and Technology, Chonbuk National University,
Chonju 561-756, Korea

ABSTRACT: Appropriate allocation of personal and financial resources of a research organization is important for the successful accomplishment of its goals. Direct-seeding of rice is a technology compatible with sustainable agriculture, and much research on the technology has been carried out in the research institutes of Rural Development Administration (RDA). We analyzed, with a special interest in research on rice direct-seeding technology, patterns of resource allocation in RDA by technology to evaluate congruency levels in research resource allocation. Research on direct-seeding technology had been focused on its fundamental field in the past. However, research to solve the practical difficulties encountered by farmers such as those in seedling establishment weed control, and water management practices, has been increased in recent years. Research resource allocation had largely been made to the projects for variety and seeding-technology development in the early years, however, allocation to the projects for the fertilization, weed control, and water management fields has been increased in recent years. Allocation of resources to the projects in soil management and seedling establishment categories was decreased, indicating that difficulties encountered by farmers in these fields were mostly solved. High congruency between economic outcome of research and allocation of resources by technology categories indicates a rational allocation of resources for research on direct-seeding of rice in RDA.

Keywords : rice, direct seeding, research resource allocation, congruency index

농촌노동력 부족과 노임상승에 따라 노동력 절감기술인 벼 직파재배 기술이 90년대부터 확대되고 있다. 벼직파재배 기술은 97년까지 확대 추세를 보이다 1998년과 1999년에는 건답 직파 파종시기인 4월에 비가 자주 내려 건답직파가 어려워지면서 크게 줄어들었다.

직파재배의 직접효과는 생력기술에 의한 노동력절감과 그에 따른 생산비 절감이다. 농촌진흥청 연구보고에 의하면 벼직파재배 노동력절감효과는 10a 당 이앙재배의 경우 30.7시간에서 직파재배는 23.0시간으로 줄어 쌀 생산 전체 노동력 절감은 25.1%의 효과를 보이고 옥묘, 이앙 노동력 절감은 63.9%의 효과를 보여 직파재배의 효과는 뚜렷하다(농진청, 1999).

노동력절감에 따른 생산비 절감효과는 직접생산비의 경우에는 중모기계이앙의 생산비가 10a 당 253,574원인데 비하여 직파재배는 220,278원으로 13.15%의 절감을 보인다. 그러나 토지용역비등 간접생산비를 포함한 전체 생산비는 중모기계이앙의 경우 10a 당 474,037원인데 직파재배의 경우에는 438,524원으로 7.5%의 생산비를 절감하여 전체 생산비의 절감효과는 그다지 크다고 볼 수는 없다(농진청, 1999).

그러나 직파재배 중 가장 생산비 절감효과가 큰 건답직파의 경우에는 직접생산비는 14.8%, 전체 생산비는 8.0%의 절감효과를 보여 직파재배에 의한 생산비 절감효과는 분명하였다. 더구나 최근 들어 이앙재배와 직파재배와의 수량 차이가 크게 줄어들어 생력절감효과만이 아니라 경제적 수익성에서도 직파재배기술의 향상이 두드러지게 나타나고 있다(농진청, 1999).

이 연구의 목적은 최근 농촌진흥청의 벼직파재배 기술분야별 연구자원 배분을 파악하여 연구자원배분과 연구결과의 경제적 효과가 얼마나 일치하고 있는가를 검토하고자 한다. 이러한 연구결과는 앞으로 농업연구정책 당국의 연구자원 배분

†Corresponding author: (phone) +82-63-270-2536 (E-mail) jkpark@moak.chonbuk.ac.kr

<Received April 12, 2002>

우선순위결정과 개별연구자들의 비직파재배 연구 방향에 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

재료 및 방법

이 연구를 위한 기초자료는 직파재배가 크게 확대된 1993년부터 98년까지 농촌진흥청에서 연구한 총 연구항목수와 예산자료를 이용하였다. 그러나 농촌진흥청 본청과 농업과학연구원, 농기계연구소는 기초연구가 대부분이기 때문에 3개 시험장과 각도 기술원의 총 연구 항목수 중 비 연구 항목수와 직파재배연구 항목수를 조사하여 직파재배 연구 동향을 파악하였다.

직파재배 연구분야의 항목별 세부분류는 수도작과 직파재배 관련 문헌(농진청, 1997, 1998; 이 등, 1994)과 직파재배 전문가의 의견을 참고하여 실시하였다.

일치성 분석은 직파재배 연구결과로 나타난 기술별 경제적 성과와 기술별 연구자원배분이 얼마나 일치하는가를 나타낸다(Alston 등, 1995). 기술별 경제적 성과는 기술에 의한 수량증가나 비용감소를 경제적 성과로 환산하였다. 경제적 성과에 대한 자료는 비직파재배에 대한 농촌조사자료(박, 1994; 차 등, 2000)를 이용하여 수량증가나 노동시간 절감을 계측하였다. 즉 품종개발에 따른 수량증가 평가액이나 경운정지 절감에 의한

노동시간 감소, 입모율에 대비한 파종시간 절감, 비료투입액과 살포시간 절감, 제초제 사용 노동시간 절감, 입모율에 대비한 종자량 감소 등을 경제적 성과로 평가하여 계측하였다.

결과 및 고찰

비직파재배 기술분야별 연구자원 배분

직파기술에 대한 연구자원배분의 추이를 파악하기 위하여 먼저 직파재배 연구가 본격적으로 이루어진 1993년부터 1998년까지의 5년간 직파재배기술이 주로 이루어진 농업 기술원, 작물시험장, 호남농업시험장, 영남농업시험장의 직파기술 분야별 과제 항목과 연구예산액을 조사, 분석하였다.

Table 1에서 보는 바와 같이 지난 5년간 비직파재배 연구에 관한 총 350항목의 과제 중 공통기술에 대한 항목수가 가장 많고 품종육성, 시비, 잡초방제, 기타의 순으로 나타났다(Table 1). 예산도 대체적으로 그와 같은 순으로 그동안 배정되었음을 알 수 있다(Table 2). 그러나 기술분야별 연구항목이나 예산배분의 추이를 보면 공통기술은 1993년 전체예산의 57.1%에서 1998년에는 19.2%로 줄어들고 있었다. 파종기술에 대한 연구 비중은 1993년 14.3%에서 1998년 17.3%로 증가되었으며 품종육성은 9.5%에서 11.5%로, 시비는 4.8%에서 11.5%로 증가되었다. 잡초방제는 1994년 1.9%에서 1998년 7.7%로 증가되

Table 1. Total number of projects classified by category in direct-seeding research.

	Common technol.	Variety development	Soil management	Sowing	Seedling establishment	Fertilizer application	Water management	Weed control	Cropping after barley	Reclaimed land	The rest	Total
1993	24	4	0	6	2	2	2	0	1	0	1	42
1994	32	3	1	4	1	6	0	1	2	2	2	54
1995	30	7	2	7	4	7	1	5	3	3	4	73
1996	28	11	0	8	4	3	4	8	3	2	2	73
1997	16	9	1	11	2	4	4	4	2	1	2	56
1998	10	6	1	9	2	6	6	4	3	1	4	52
Total	140	40	5	45	15	28	17	22	14	9	15	350

Source: RDA

Table 2. Research budget classified by category in direct-seeding research.

(Unit: ₩1,000)

	Variety development	Soil management	Sowing	Seedling establishment	Fertilizer application	Water management	Weed control	Total
1993	42,424(18.75)	-	91,920(40.6)	30,640(13.5)	30,640(13.5)	30,640(13.5)	-	226,264(100.0)
1994	39,785(13.8)	19,156(6.6)	76,623(26.5)	19,156(6.8)	114,934(39.8)	-	19,156(6.6)	288,808(100.0)
1995	90,697(15.7)	37,431(6.5)	131,007(22.7)	74,861(13.0)	131,007(22.7)	18,715(3.2)	93,576(16.2)	577,294(100.0)
1996	187,613(22.0)	-	197,088(23.1)	98,544(11.6)	73,908(8.7)	98,544(11.6)	197,088(23.1)	852,784(100.0)
1997	183,557(19.3)	29,460(3.1)	324,058(34.1)	58,920(6.2)	117,839(12.4)	117,839(12.4)	117,839(12.4)	949,513(100.0)
1998	109,934(12.9)	26,466(3.1)	238,190(28.0)	52,931(6.2)	158,793(18.7)	158,793(18.7)	105,862(12.4)	850,970(100.0)
Total	654,010(17.5)	112,512(3.0)	1,058,885(28.3)	335,051(8.9)	627,121(16.7)	424,532(11.3)	533,522(14.2)	3,745,633(100.0)

Note: Research budget classified by category was calculated from research budgets of Crop Experiment Station, National Honam Agricultural Experiment Station, and National Yeongnam Agricultural Experiment Station, RDA.

Source: RDA Budget Report.

었다.

직파재배연구는 과거에는 주로 기초연구부문의 공동연구에 집중되었으나 시간이 가면서 직접 농민들의 현장애로를 타개하기 위한 파종, 입모, 잡초방제, 물관리등 기술적 문제점을 해결하기 위한 연구투자가 이루어지고 있었다. 공동연구와 맥, 후작연구, 간척지 및 기타연구를 제외한 응용기술분야의 연구투자에 대한 연구자원배분을 파악하기 위하여 직파기술별 과제를 품종육성, 토양관리, 파종, 입모, 시비, 물관리, 잡초방제의 7개 분야로 나누어 이에 대한 연구예산을 중심으로 구체적인 연구자원 배분을 살펴보았다(Table 2).

직파재배에 대한 연구가 본격적으로 이루어지기 시작한 1993년에는 대부분의 연구예산은 파종(40.6%)과 품종육성(18.7%) 부문에 집중되었다. 입모, 시비, 물관리는 같은 비중이었으며 토양관리와 잡초방제에 관한 연구는 전혀 이루어지지 않았다. 그러나 파종부문과 품종육성 부문에 대한 연구투자는 점차 그 비중이 줄어들어 1998년에는 절대액은 크게 늘었으나 상대적으로 비중은 파종부문은 28.0%, 품종육성부문은 12.9%로 감소되었다.

그 대신 시비개선을 위한 연구가 1993년의 13.5%에서 1998년에 18.7%로 늘어났고 잡초방제기술에 대한 연구투자의 비중도 1994년의 6.6%에서 1998년에는 12.4%로 크게 늘었다. 물관리 부문도 1993년의 13.5%에서 1998년에는 18.7%로 늘어났으나 입모, 토양관리 부문은 각각 13.5%에서 6.2%, 6.6%에서 3.1%로 줄어들었다.

1993-98년의 5년에 걸친 직파재배의 기술분야별 연구투자는 파종부문이 가장 많은 28.3%, 품종육성과 시비, 잡초방제가 각각 17.5%, 16.7%, 14.2%이며 물관리, 입모, 토양관리가 각각 11.3%, 8.9%, 3.0%를 보였다. 파종과 품종육성 부문은 비록 그 비중은 줄어들고 있으나 아직도 가장 큰 비중을 차지하여 벼직파재배 연구에서 가장 중요한 기술부문을 알 수 있다. 또한 시비, 잡초방제와 물관리 부문은 꾸준히 증가하며 토양

관리와 입모에 대한 연구는 비중뿐만 아니라 절대액도 줄어들고 있어 이 부문의 연구는 이미 농가수준에서 크게 안정된 것으로 볼 수 있다.

벼직파재배 연구자원배분의 일치성 분석

벼직파재배 연구는 품종육성, 토양관리, 파종, 입모, 시비, 도복, 잡초방제 등 여러 분야에 걸쳐 이루어지고 있다.

Table 3에서 보면 품종육성 분야의 벼직파재배 경제적 성과에 대한 기여도는 48%로 높게 나타났으나 실제로 배정된 연구비의 비중은 24%이기 때문에 품종육성에 대한 연구효과는 상대적으로 크다고 볼 수 있다. 이에 반해서 파종부문 연구비의 비중은 26%이었으나 경제적 성과에 대한 기여도는 14%로 나타나고 있다.

토양관리 부문의 연구성과는 경제적 성과와 연구투자 배정이 같은 비율을 보여 투자와 성과가 일치되고 있음을 알 수 있다. 이와 같이 품종육성은 연구투자의 성과가 더 크고 파종, 입모, 잡초방제의 경제적 성과는 연구투자에 비하여 낮게 나타났으며 토양관리와 물관리 부문은 일치하고 있다.

전체적으로 일치성 지수는 0.92를 나타낸다. 일치성 지수는 전체연구비 중 어떤 부문의 연구비가 차지하는 비중이 전체 경제적 성과 중 그 부문의 가치가 차지하는 비중과 어느 정도 일치하는가를 나타내는 비율을 뜻한다. 일치성 지수가 1이 되는 것은 경제적 성과와 연구비배분과 일치하여 연구비배분이 합리적으로 이루어지고 있음을 나타내며 1과 차이가 클수록 불일치를 의미한다. 그러나 일치성 지수는 모든 연구 부문에서 기술개발의 기회가 같고 또 기술개발비용과 상품의 시장가치가 서로 비례한다는 가정에서 정태적으로 비교하는 단순한 방법이라는 한계를 지니고 있다. 그러나 우리나라 직파재배 연구에 대한 연구의 경제적 성과와 연구자원 배분은 일치성이 커서 비교적 합리적인 연구자원배분이 이루어지고 있다고 평가할 수 있다.

Table 3. Congruency index of research resource allocation on rice direct-seeding cultivation.

Category	Economic benefit	Si ¹⁾	Research budget (Million Won)	RSi ²⁾	(Si-RSi)	(Si-RSi) ²
Variety development	36,242	0.48	731	0.24	0.24	0.06
Soil management	2,136	0.03	95	0.03	0.00	0.00
Sowing	10,677	0.14	808	0.26	-0.12	0.01
Seedling establishment	5,696	0.08	263	0.08	-0.01	0.00
Fertilizer application	7,096	0.09	532	0.17	-0.08	0.01
Water management (lodging)	6,827	0.09	294	0.09	0.00	0.00
Weed control	7,081	0.09	384	0.12	-0.03	0.00
Total	75,754	1.00	3106	1.00		0.08

C.I.³⁾ = 1 - ∑(Si-RSi)² = 0.92

Note: 1): Si, the weight of economic benefit classified by technology categories

2): RSi, the weight of research resource classified by technology categories

3): C.I., Congruency Index

적 요

어지고 있다.

1993-98년 동안 농촌진흥청의 벼직파재배 연구현황과 연구 자원 배분의 경제적 합리성에 관한 연구결과는 다음과 같다.

1. 벼직파기술분야별 연구는 과거에는 기초연구부문에 집중되었으나 최근에는 직접 농민들의 현장애로를 타개하기 위한 파종, 입모, 잡초방제, 물관리 등 기능적 문제점을 해결하기 위한 연구투자가 확대되었다.

2. 직파재배의 초기에는 파종과 품종육성 부문에 연구투자가 크게 이루어졌으나 최근에는 그 비중이 줄어들고 시비개선, 잡초방제, 물관리 부문에 대한 연구자원 배분이 늘어나고 있다.

3. 토양관리와 입모에 관한 연구비중은 줄어들고 있어 농민들의 이 부문에 대한 현장 애로는 크게 감소된 것으로 나타났다.

4. 벼직파재배에 대한 연구의 경제적 성과와 연구자원 배분은 기술분야별 일치성이 커서 합리적인 연구자원 배분이 이루

인용문헌

- Alston, J. M., G. W. Norton, and P. G. Pardey. 1995. *Science under Scarcity*, Cornell University Press.
- 차동욱, 이호진, 박정근. 2000. 농업경영개선을 위한 벼직파재배 효율성 및 안정성분석. *농업경제연구* 41(2): 49-63.
- 박정근, 서동균. 1999. 쌀생산 기술의 유발성에 관한 연구. *농업경제연구* 35: 157-171.
- 이은용. 1994. 수도작. pp162-280.
- 농촌진흥청. 1997. 새로운 농업기술 CD롬. 식량작물.
- 농촌진흥청. 1998. 쌀생산기술지도요령.
- 농촌진흥청. 1999. 수도작 농가의 생산비 절감방안 연구.
- 농촌진흥청. 2000. 농업생산기술평가의 시스템 구축에 관한 연구.
- Suh, D. K., S. J. Yun, and J. K. Park. 2000. Farm-level assesment of rice direct-seeding practice in Chonbuk province. *Korean J. Crop Sci.* 45(5): 335-338.