

과제구분	기 본	수행시기		전반기	
중장기 code		RIMS code			
연구과제 및 세부과제명		연구분야 (code)	수행 기간	연구실	책임자
경기미 명품 브랜드화를 위한 품질향상 연구		벼 LS0201	'06~'08	농업기술원 작물연구과	박중수
1) 브랜드쌀 재배단지 필지별 품질변이 구명		벼 LS0201	'06~'07	농업기술원 작물연구과	이재홍
2) G마크 쌀 품질유지 평가를 위한 유통쌀 품종 혼입 및 품질특성 모니터링		벼 LS0201	'06~'08	농업기술원 작물연구과	박중수
3) 추청벼 고품질 생산 매뉴얼 현장접목 실증 연구		벼 LS0201	'07	농업기술원 작물연구과	이재홍
4) 최근 육성 신품종 확대 보급을 위한 수발아 특성 검정		벼 LS0201	'07	농업기술원 작물연구과	박중수
색인용어	쌀, 벼, 브랜드, 재배단지, 필지, 품질, 변이				

## ABSTRACT

This study was carried out to investigate the variation of rice quality measured on 128 lots in 7 rice paddy fields of farm scale level for 2 years. The characteristics of tested soil sampled by lot unit were different significantly in organic matter, available phosphate, and exchangeable cation contents. Nitrogen application levels of collective cultivation farm for the name of "Top rice" production were lower than those of non-collective cultivation farms managed by individual rice growers including contract cultivation of the name of brand "G mark" rice. Perfect rice ratio of brown rice and protein content were significantly different rice quality evaluation factors in locals and between years, and the farm showed high perfect kernel ratio had low standard deviation of it. The variation evaluated as a standard error of protein content was lower than that of perfect kernel ratio, and also protein content had small range of variability between years. Standard error of protein content was 0.2% over years, and standard variations of it were 0.2% and 0.4% among locations and lots, respectively. Protein content was determined as the only useful index for rice quality control and it was applicative in each lot on farm scale level management to elevate quality and decrease variation range of rice quality.

**Key words** : Rice, Brand, Collective cultivation, Lot, Field, Variation, Farm management

## 2. 재료 및 방법

본 시험은 2006년부터 2007년까지 2년간 추청벼 재배단지를 일반 RPC 단지와 탐라이스 단지로 구분하여 동일한 지역과 필지를 대상으로 단지내의 필지별 벼 생육상황, 쌀 수량 및 품질의 변이를 조사하였다. 일반 RPC 단지는 별도의 단지관리 방법이 없었던 반면 탐라이스 단지는 재배매뉴얼에 따라 관리되었다. 단지구분에 따른 조사지역별 필지수는 일반 RPC 단지로서 화성시 향남면 제암리 15필지, 이천시 마장면 각평리 10필지, 여주군 여주읍 하거리 18필지 등 총 43개 필지, 탐라이스 단지로는 화성시 팔탄면 기천리 17필지, 화성시 팔탄면 노하리 19필지, 이천시 설성면 장능리 등 6개리(이하 설성면) 27필지, 여주군 능서면 마래리 22필지 등 총 85필지를 조사하였다. 시험전 논 토양의 화학적 특성은 토양화학분석법(농촌진흥청, 1988)에 준하여 pH는 초자전극법, 유기물은 Tyurin법, 유효인산은 Lancaster법, 치환성 양이온은 1N-NH<sub>4</sub>OAc로 추출하여 ICP Analyzer로 분석하였다.

벼 생육 및 수량 조사는 농업과학기술 연구조사분석 기준(농촌진흥청, 2003)에 준하였는데 쌀 수량은 필지별로 60포기씩을 수확하여 조사하였다. 쌀 품질관련 특성 조사는 수량조사에 사용한 현미시료를 시험용 정미기(MC-90A, Toyo, Japan)를 이용하여 10분도로 도정한 백미를 사용하였다. 쌀 외관품질은 품위분석기(Cervitec1625 Grain Inspector, Foss, Sweden), 단백질 함량은 성분분석기(Infratec1241 Grain Analyzer, Foss, Sweden), 백도는 백도계(C-300, Kett, Japan)를 이용하였고 식미치는 도요식미계(MA-90B, Toyo, Japan)를 이용하여 측정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 가. 조사지역 논토양의 화학적 특성

조사지역 논 토양의 화학적 특성을 분석한 결과는 표 1과 같다. 유기물함량, 유효인산, 칼륨 및 마그네슘 함량이 재배지역간 유의적 차이가 있었으나, pH, 유효규산 및 칼슘 함량은 차이가 없었다. 유기물함량은 각평리가 26.1g/kg으로 조사지역 중 가장 높고 적정범위에 속했으나 다른 지역은 논 토양의 적정기준 이하로 매우 낮은 수준으로 조사되었다. 유효인산 또한 각평리와 하거리가 88mg/kg과 76mg/kg으로 가장 높아 적정 수준이었으나 기타 지역은 기준에 미달하였으며, 특히 노하리와 마래리는 28mg/kg과 34mg/kg으로 적정수준의 절반에도 미치지 못하였다. 치환성 양이온 함량은 간척지 토양인 노하리가 많았는데 칼륨과 마그네슘 함량이 각각 0.55, 5.0 cmol/kg로 적정 범위의 2배 가량으로 높았다. 설성면은 칼륨과 마그네슘 함량이 0.16과 0.80 cmol/kg으로 매우 낮았고 하거리와 기천리의 마그네슘 함량 또한 매우 낮은 수준으로 변이가 있어 토양검정시비 등에 의한 비옥도 관리가 중요할 것으로 예상되었다.

## 1. 연구목표

지금 우리나라 쌀 산업은 수입쌀 증가와 함께 시판물량도 지속적으로 늘어나고 있어 수입쌀과의 경쟁을 위해서는 우리 쌀의 품질 고급화와 소비자의 인식 제고가 더욱 필요한 시점이다. 품질고급화를 대표할 수 있는 것으로 브랜드 상품이 있는데 2006년 3월 현재 국내 쌀 브랜드는 1,870여개로 조사 되었으나, 유사브랜드의 난립, 품질의 균질성 유지 미흡, 브랜드별 차별화 부족 등으로 소비자의 인지도가 낮아 브랜드로서의 역할이 미흡한 실정이다(기획예산처, 2006). 고품질 쌀 브랜드 상품을 육성하기 위해서는 재배부터 수확 후 관리까지 모든 과정에 엄격한 관리가 필요하다.

특히 벼 생육, 수량 및 품질은 기상조건과 토양, 시비량, 관배수, 병해충 발생 등 포장상태에 영향을 받는데 포장상태에서의 생육과 수량의 변이를 줄이고 투입 농자재의 양을 최소화 하면서도 수량과 품질을 일정 수준이상으로 유지시키는 재배기술은 쌀 품질고급화의 가장 기본이 되는 것이다. 우리나라의 농업규모도 점차 대규모 단지화로 확대되고 있는 시점에서 농촌노동력 부족과 고령화는 현재 선진국에서 시행되고 있는 정밀농업의 필요성이 증가하고 있다. 정밀농업은 포장간 또는 포장내 위치별 특성에 맞는 작물 재배관리라는 의미를 가지고 있으며 위치마다 기후, 토양조건, 작물 생육상태 및 수확량 등 속성정보를 획득하고 이 정보를 바탕으로 적절한 농자재를 투입하기 위한 의사결정을 내려야 한다(Sudduth *et al.*, 1996). 최근 논 포장에서 정밀농업을 적용하기 위한 연구들이 많이 수행되고 있으나, 벼 수확량과 제한 요인간의 상호관계를 구명하기 위한 토양, 시비, 작물생육, 영양상태 및 수확량의 변이지도 작성과 벼 생육량에 따른 가변시비량의 구명과 적용 등에 국한되고 있어(이 등, 2004b; 이 등, 2003) 품질균일화 연구가 필요한 단계다.

벼는 소규모 포장에서도 생육량과 수확량의 변이가 매우 크게 나타나는데(정 등, 1999) 토양 유기물과 화학성분의 변이는 공간 의존적으로 분포하며, 쌀 수량과 현미중 단백질 함량은 유수형성기 벼 생육과 재배전 토양상태와 높은 상관관계가 있다고 보고(이 등, 2004b; 김 등 2003; 이 등, 2003)된 바 있다. 쌀의 완전미율과 단백질 함량은 품종과 지역 및 산지별로 상당한 차이가 있고 그 변이가 큰 데(이 등, 2004a; 최 등, 1990), 지대별 쌀 생산농가의 실태를 조사한 결과에 따르면 시비량, 쌀 수량, 완전미율 및 식미치 등이 농가와 지역별로 매우 차이가 크다고 하였다(김 등, 2003). 브랜드 쌀의 원료곡으로 이용되는 벼는 필지별 품질의 차이가 매우 클 것으로 예상되지만 지금까지 다수의 필지에서의 품질과 그 변이에 대한 연구가 적은 실정으로 품질변이를 최소화하여 균일한 원료곡을 생산하기 위한 자료와 대책이 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 경기지역 브랜드 쌀 생산단지의 필지별 쌀 수량과 품질을 조사하고 그 변이의 수준을 구명하여 브랜드 쌀의 품질향상 관리에 활용코자 수행한 결과를 보고하는 바이다.

표 1. 재배지역별 시험전 논 토양의 화학적 특성

단지형태	지역	pH (1:5)	OM (g/kg)	Av.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Av.SiO <sub>2</sub> (mg/kg)	Ex. Cations(cmol/kg)		
						K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
일반RPC	각평리	5.5a <sup>1</sup>	26.1a	88a	141a	0.22bc	4.18a	1.34b
	하거리	5.8a	15.2d	76ab	163a	0.20c	2.47a	0.59c
	제암리	5.6a	20.4b	51de	134a	0.28b	3.97a	1.21b
탑라이스	기천리	5.6a	17.8c	58cd	146a	0.21bc	3.32a	0.87c
	노하리	6.0a	13.5d	28f	235a	0.55a	4.95a	5.00a
	마래리	6.0a	17.3c	34ef	225a	0.22bc	3.53a	1.47b
	설성면 <sup>2</sup>	5.8a	18.0c	68bc	151a	0.16c	4.08a	0.80c

1: DMRT 5%, 2: 이천시 설성면 장능리 등 6개리

## 나. 경작농가의 시비관리

지역별 조사필지 경작 농가를 대상으로 시비관리 방법을 조사한 결과 표 2와 같다. 10a당 시비량은 질소 6.6~9.7kg, 인산 1.9~5.2kg, 가리 3.1~5.5kg의 범위로 고품질 쌀 생산기준 표준시용량 9.0-4.5-5.7kg에 비해 낮은 수준이었는데, 일반 RPC 단지에 비해 탑라이스 단지의 시비량이 적었다. 일반 RPC 단지의 시비량은 농가에 따라 달랐는데 질소 기비시용량은 3.2~9.1kg, 분얼비는 0~6kg, 수비는 0~2.6kg의 범위로 기비만을 사용하는 농가도 있었으며 분얼비 또는 수비를 생략하는 농가가 많은 편이었다. 일반 RPC 단지의 지역별 평균 질소 기비 분시비율은 61~79%로 표준 분시비율 50%에 비해 높았으나 분얼비와 수비의 분시비율은 각각 9~26%, 12~22%로 표준 분시비율 20%와 30%에 비해 낮았다. 반면 탑라이스 단지들은 지역별로 시비량과 분시비율이 동일하였는데 10a당 질소시비량은 6.6~7.6kg로 낮은 수준이었다. 탑라이스 단지중 화성시 팔탄면 기천리와 노하리는 완효성 비료를 전량 기비로 사용하여 질소, 인산 및 가리의 기비 분시비율이 100% 였다. 인산은 모든 지역에서 전량 기비로 사용되었고, 가리는 지역별로 기비 61~76%, 수비 22~39%의 범위였는데 기비와 수비는 농가에서 복합비료를 이용하였으므로 질소 분시비율과 같이 기비의 비율이 높았고 수비비율은 낮았다. 탑라이스 단지의 시비량은 질소, 인산 및 가리가 모두 부족하였는데 지역별 토양 화학적 특성(표 1)을 고려하였을 때 매우 낮은 수준이었다. 이는 최근 발생량이 증가되고 있는 깨씨무늬 병과도 관계가 있을 것으로 생각되는데, 농가 대부분이 복합비료를 사용하면서 질소시비량을 줄여서 관리하게 되면 인산과 가리가 부족해지므로 부족량은 보충해주는 조치가 필요할 것으로 생각된다.

표 2. 재배형태 및 지역별 시비관리

단지형태	지 역	질소-인산-加里 (kg/10a)	분시비율(기비:분얼비:수비, %)			
			질소 [기비:분얼비:수비(kg/10a)]		인	산 가 리
일반RPC	각평리	9.7-4.2-5.5	61:26:13 [3.2~6.3:0~6.0:1.4~2.6]		100:0:0	76:0:24
	하거리	9.0-4.2-4.8	79:9:12 [5.1~9.1:0~3.1:0~2.0]		100:0:0	76:0:22
	제암리	8.0-3.0-4.7	62:16:22 [3.6~6.7:0~4.6:0.9~2.2]		100:0:0	61:0:39
탑라이스	기천리 <sup>↓</sup>	7.2-2.8-3.6	100:0:0		100:0:0	100:0:0
	노하리 <sup>↓</sup>	7.2-2.8-3.6	100:0:0		100:0:0	100:0:0
	마래리	7.6-5.2-3.3	67:15:18		100:0:0	74:0:26
	설성면	6.6-1.9-3.1	49:36:17		100:0:0	67:0:33

↓: 완효성비료 사용

#### 다. 성숙기 생육 및 쌀 수량

성숙기 벼 생육과 쌀 수량을 2007년에 조사한 결과는 표 3과 같다. 조사지역별 평균 간장은 82~87cm, 수장은 17.3~18.4cm 범위였는데 m<sup>2</sup>당 수수는 390~449개 수당립수는 63~71개였다. 등숙율은 88.8~90.9%의 범위였고 제현율도 83.5~84.2%로 지역간에 큰 차이가 없었으나, 천립중은 21.4~22.2%로 지역간 차이가 큰 편이었다. 10a당 쌀 수량은 탑라이스 단지인 설성면, 마래리, 노하리, 기천리 등이 542~570kg으로 일반 RPC 단지인 하거리, 제암리 및 각평리 519~533kg에 비해 많았는데 이는 개별농가에 의한 필지관리 보다 단지화하여 필지를 공동으로 관리하는 것이 수량이 높은 것으로 볼 수 있다. 지역별 쌀 수량의 차이를 수량구성요소를 중심으로 살펴보면 수당립수가 수량에 미치는 영향이 컸던 것으로 판단된다.

표 3. 성숙기 생육 및 쌀 수량

단지형태	지 역	간장 (cm)	수장 (cm)	m <sup>2</sup> 당수수 (개/m <sup>2</sup> )	수당립수 (개)	등숙율 (%)	제현율 (%)	천립중 (g)	쌀수량 (kg/10a)
일반RPC	각평리	87	18.4	449	63	88.8	84.0	21.4	520b <sup>↓</sup>
	하거리	85	17.8	423	68	88.8	84.1	21.8	533ab
	제암리	82	17.7	390	63	90.3	83.5	22.1	519b
탑라이스	기천리	86	17.3	449	71	90.9	84.2	21.2	542ab
	노하리	87	17.8	425	68	89.5	83.7	21.6	544ab
	마래리	88	18.0	394	65	89.8	83.9	22.0	551ab
	설성면	87	18.2	410	68	90.5	84.1	22.2	570a

↓: DMRT 5%

## 라. 쌀 수량 및 품질특성

재배지역별 쌀 수량과 품질특성을 2년간 조사한 결과는 표 4와 같다. 조사지역간 유의적 차이를 보인 형질로는 현미 완전립 비율과 단백질 함량이었는데 그외의 조사형질들은 지역간 유의성이 없었다. 지역별 현미 완전립율을 일반 RPC 단지와 탐라이스 단지로 구분하여 볼 때 탐라이스 단지의 현미 완전립율이 일반 RPC 단지에 비해 높은 경향이었으며, 현미 완전립율의 표준편차 범위는 탐라이스 단지가 4.8~5.8%로 일반 RPC 단지 7.5~8.2%에 비해 낮아 현미 품질이 더 균일하고 좋은 것으로 평가할 수 있었다. 탐라이스 단지인 여주군 능서면 노하리의 현미 완전립율은 다른 지역들에 비해 가장 높았으며 표준편차 또한 가장 적었는데 백미 완전미율의 지역간 유의성은 없었으나 백미 완전미율과 표준편차 또한 가장 낮은 수준으로 유지되었던 것으로 보아 현미 완전립율과 백미 완전미율간에 밀접한 관계가 있을 것으로 추정되었다. 지역별 백미 단백질 함량은 5.9~6.3%의 범위를 보여 많은 차이가 있었는데 탐라이스 단지가 일반 RPC 단지에 비해 단백질 함량이 낮은 경향으로 표준편차는 0.4%로 일반 RPC 단지의 0.4~0.6%에 비해 적었다. 이는 품질변이가 적은 균일한 원료곡을 생산하기 위해서는 단지를 조성하고 재배관리를 매뉴얼화 하여 관리하는 것이 품질관리 측면에서 더 유리할 것으로 판단된다.

년차별 쌀 수량과 품질특성을 비교한 결과(표 5) 백미 완전미율을 제외한 모든 항목에서 유의적 차이가 인정되었는데 품질의 2006년에는 현미 완전립율 78.4%, 백미 단백질 함량은 5.9%, Toyo 식미치는 78.3으로 2007년에 비해 현미의 외관품위가 좋았고 단백질 함량은 낮으며 식미치가 높아 품질이 우수하였다.

표 4. 재배지역별 수량 및 품질특성

구 분	현미완전립 (%)	백 미(%)		백 도	식미치 (Toyo)	쌀수량 (kg/10a)	완전미수량 (kg/10a)	
		완전미	단백질					
각평리	73.1±8.2c <sup>↓</sup>	90.3±8.1a	6.3±0.4a	35.4±1.1a	72.5±6.5a	516±44a	465±51a	
일반RPC <sup>↓</sup>	하거리	73.1±7.7c	92.3±5.7a	6.2±0.6a	35.9±1.1a	71.9±7.3a	511±66a	472±67a
계암리	77.2±7.5b	94.0±7.4a	5.9±0.4b	37.3±1.1a	73.5±4.9a	510±61a	479±68a	
기천리	73.9±5.3bc	89.4±7.3a	5.8±0.4b	35.9±1.8a	72.3±5.1a	496±79a	447±97a	
탐라이스 <sup>↓</sup>	노하리	82.1±4.8a	95.6±2.6a	6.0±0.4b	36.9±1.1a	74.6±6.5a	522±60a	499±58a
마래리	76.7±5.8b	92.5±6.5a	6.0±0.4b	35.4±2.1a	75.7±6.8a	528±63a	480±51a	
설성면	76.9±4.9b	94.4±4.5a	6.3±0.4a	36.3±1.4a	72.0±3.3a	544±60a	512±80a	
지 역 간 <sup>♯</sup>	76.5±3.2	92.4±2.6	6.1±0.2	36.2±0.7	73.3±1.5	520±15	476±23	

↓: DMRT 5%, ↓: 평균±표준편차, ♯: 평균±표준오차

표 5. 년차별 수량 및 품질특성

구 분	현 미 완전립 (%)	백 미(%)		백 도	식미치 (Toyo)	쌀수량 (kg/10a)	완전미 수 량 (kg/10a)	
		완전미	단백질					
년차 <sup>ㄱ</sup>	'06년	78.4±6.8a <sup>1</sup>	92.9±6.4a	5.9±0.3b	35.8±1.2b	78.3±3.8a	496±70b	456±88b
	'07년	74.6±6.9b	91.3±9.1a	6.3±0.5a	36.5±1.8a	68.1±3.9b	544±53a	491±74a
년 차 간 <sup>ㄴ</sup>		76.5±2.6	92.4±1.5	6.1±0.3	36.2±0.5	73.3±7.3	520±34	476±21

1: DMRT 5%, ㄱ: 평균±표준편차, ㄴ: 평균±표준오차

지역과 년차간 품질특성을 종합적으로 살펴볼 때(표 4, 5) 현미 완전립율과 백미 완전미율간 상관성이 큰 것으로 보이지만 현미 완전립율의 지역간 및 년차간 유의성이 백미 완전미율에서는 나타나지 않았다. 이는 현미 완전립율의 표준편차보다 백미 완전미율의 표준편차가 더 작았던 것으로 보아 현미를 백미로 가공하는 단계에서 외관품위의 형태적 차이가 적어진 것으로 생각되었다. 그러나 단백질 함량은 지역간 및 년차간 모두 유의한 차이를 나타내었는데 현미 완전립율에 비해 표준편차와 표준오차가 적었다. 또한 단백질 함량의 년차간 표준오차는 0.3%의 변이를 보였으며, 지역간 단백질 함량의 표준오차는 0.2%, 지역내 필지별 단백질함량의 표준편차는 0.4%의 변이 폭을 가지므로 쌀 품질관리를 위해서는 단지내의 필지간 변이를 줄여주는 것이 가장 효과가 클 것으로 예상되며 단백질 함량을 쌀 품질평가와 관리를 위한 필지별 품질관리의 지표로 활용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

따라서 균일한 품질의 원료곡 생산을 위해서는 단지를 구성하고 재배관리 매뉴얼에 따라 표준화된 방법으로 관리하면서 단지내에서의 필지간 품질변이를 줄일 수 있도록 관리하는 것이 필요하다. 이때 원료곡의 품질관리 지표로는 단백질 함량을 이용하도록 하고 필지별 토양특성과 벼 생육상태에 따라 적정 시비량을 조절하여 관리(이 등, 2007)하면 품질향상과 동시에 품질변이가 최소화된 브랜드 쌀이 생산될 수 있을 것으로 판단된다.

#### 4. 적 요

본 연구는 경기지역 브랜드 쌀 생산단지의 수량과 품질 변이를 조사하여 고품질 브랜드 쌀 생산을 위한 균일 원료곡 생산에 활용코자 수행하였다.

가. 논토양 유기물 함량은 각필리 26.1 g/kg, 유효인산 함량은 각필리 88 mg/kg와 하거리가 76 mg/kg으로 높았고, 양이온 함량은 노하리의 칼륨과 마그네슘 함량이 각각 0.55와 5.0 cmol/kg이었던 반면 설성면은 0.16과 0.8 cmol/kg으로 매우 낮았다.

- 나. 탑라이스 단지의 시비관리는 지역별로 시비량과 분시비율이 같아 필지간 차이가 없었던 반면 일반 RPC 단지의 시비량과 분시비율은 필지별로 달랐으며, 질소시비량은 6.6~7.7kg/10a로 일반 RPC 단지 8.0~9.7kg/10a에 비해 적었다.
- 다. 필지별 현미 완전립율 조사결과 탑라이스 단지의 현미 완전립율의 표준편차 범위는 4.8~5.8%로 일반 RPC 단지 7.5~8.2%에 비해 적어 완전립율의 필지간 변이가 적었다.
- 라. 필지별 쌀 단백질 함량 조사결과 탑라이스 단지의 단백질 함량의 표준편차는 0.4%로 일반 RPC 단지 0.4~0.6%에 비해 적어 단백질 함량의 필지간 변이가 적었다.
- 마. 쌀 품질은 재배지역간 차이보다 년차간 차이가 컸는데, 2007년에 비해 2006년 현미 완전립율이 높았고, 단백질함량이 낮았으며, Toyo 식미치가 높았다.
- 바. 쌀 품질 조사형질 중 현미 완전립율과 백미 단백질함량은 지역간 및 년차간 모두 유의적 차이가 있었는데, 단백질 함량은 현미 완전립율에 비해 년차별 변이는 작고 년차간 차이가 커 품질관리에 유용한 지표로 판단되었다.
- 사. 필지별 단백질 함량의 년차간 표준오차는 0.3%, 지역간 표준오차는 0.2%, 지역내 필지간 단백질함량의 표준편차는 0.4%로 필지간 쌀 단백질 함량의 변이를 줄이는 것이 품질 균일화 효과가 가장 클 것으로 판단되었다.

## 5. 인용문헌

- 최해춘, 조수연, 김광호. 1990. 쌀의 단백질 함량과 아미노산 조성의 품종간 차이와 환경변이. 한국작물학회지 35(5):179-386.
- 정선옥, 박원규, 장영창, 이동현, 박우풍. 1999. 소구획 경작지에서의 벼 수확량 지도 작성. 한국농업기계학회지 24(2):135-144.
- 기획예산처. 2006. 시장개방에 대응 고품질 쌀 브랜드 지원 보도자료(2006. 10. 26) pp.1-4.
- 김상수, 장병춘, 최민규, 박홍규, 백남현. 2003. 환경친화형 벼 정밀농업 기술 연구 : 벼 생육량에 따른 가변시비량 구명. 시험연구보고서. 호남농업시험장 pp.139-145.
- 이호진, 이창환, 이승훈, 정지훈. 2004b. 논에서 변량시비를 통한 비료절감과 벼 생육 및 수확량 변이지도의 작성. 한국작물학회지 49(S1):284-285.
- 이호상, 김경욱. 2003. 질소시비량에 따른 벼의 건물중, 질소함량, 엽록소, 수확량 변이지도 및 이들의 상관관계에 관한 연구. 한국농업기계학회지 28(4):361-368.
- 이재홍, 한상욱, 박중수, 지정현, 김희동, 박경열. 2007. 추청벼 고품질 생산 매뉴얼. pp.3-49.
- 이재홍, 임갑준, 한상욱, 조영철, 김희동. 2004a. 고품질 경기쌀 브랜드 규격화 연구 : 재배 지역에 따른 주요 품종의 미질특성 연구. 시험연구보고서. 경기도농업기술원 pp.63-70.



농촌진흥청. 2003. 농업과학기술연구 조사분석기준. pp.271-290.

농촌진흥청 농업기술연구소. 1988. 토양화학분석법.

손종록, 김재현, 이정일, 윤영환, 김제규, 황홍구, 문현팔. 2002. 쌀의 품질평가 현황과 금후 연구방향. 한국작물학회지 47(S):33-54.

Sudduth, K.A. *et al.*. 1996. Analysis of spatial factors influencing crop yield. Proceedings of the 3rd International Conference on Precision Agriculture, St. Paul, Robert P. C., Rust R.H., and W.E. Larson(ed). ASA, CSSA, Madison, WI.

## 6. 연구결과 활용제목

- 고품질 균일 원료곡 생산을 위한 단지관리(2007, 영농활용)