

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
중장기Code		RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
고품질 쌀 생산연구		벼 재배생리 LS0201	'03 ~ '07	답작연구실	함진관
1) 소비재배를 위한 벼 적품종 선발		"	'02 ~ '06	"	조운상
2) 시대별 적응 벼 고품질 품종 선발		"	'02 ~ '10	"	함진관
3) 고품질 쌀 인증을 위한 품질검정		"	'06 ~ '08	"	조운상
4) 고품질 쌀 생산을 위한 논 유형별 중간낙수시기 설정		"	'06	"	이안수
5) 추천시비 처방논의 쌀 품질분석연구		"	"	"	"
색인용어	벼, 추천시비, 적정시비, 농가관행시비, 품질검정, 고품질 쌀, 완전미수량				

## ABSTRACT

On the purpose of improving the quality of Gangwon rice, recommended rate, adequate amount and traditional fertilization was applied in paddy field at Chuncheon, Cheorwon and Kangnung. Comparing to the adequate fertilization(9.0-4.5-5.7), recommended fertilization didn't make any difference in heading date, but there were some increase in plant height, spikelet length and spikelet number. And the yield of polished rice and head rice, and the rate of headrice were also increased.

### 1. 연구목표

작물의 생산성을 향상시키기 위해 비료의 사용은 필수적이거나 수량증대를 위해 과다 사용되어 농경지와 수질을 오염시켜 농업환경의 질을 악화시키고 있다(Ryu et al. 2006). 우리나라의 화학비료 사용량은 1984년 약 74만 Mg 이었으나 1990년에는 약 99만 Mg까지 증가하였고 이후 감소하여 1996년에는 78만 Mg을 기록하였으나 여전히 많은 화학비료가 사용되고 있는 실정이다(Yang et al, 1999). 통계자료로 집계되어 있지는 않으나 강원도의 일반 벼 재배 농가에서도 표준시비량보다도 훨씬 많은 비료가 사용되고 있는 것으로 추정되고 있다.

강원도에서는 전체 논면적의 약 70%에 조생종 벼가 재배되는데 조생종 벼는 고온기에 등숙이 이루어지는 등의 요인으로 분상질립의 비율이 높다. 게다가 비료 사용량도 필요이상으로 많아 타도산 쌀에 비하여 쌀 품위가 크게 떨어지는 실정이다. 2003년부터 한국소비자단체 협의회에서 농림부 후원으로 시중유통 브랜드쌀 평가사업을 진행하고 있는데, 강원쌀은 낮은 품위의 결과로 단 한차례도 우수브랜드로 선정되지 못하였다. 현재 강원도 쌀은 청정 햅쌀의 이미지로 시장성을 유지하고 있으나 이를 지속하기 위해서는 완전미수율 또는 완전미수량 등 품질을 개선하기 위한 재배기술의 개발이 시급한 실정이다. 따라서 시비에 따른 환경영향을 최소화하고 완전미생산량도 높이기 위한 방안으로 논 토양 관리 처방서의 시비추천량을 준수할 경우 완전미수량과 쌀 품질에 미치는 영향을 검정하고자 본 연구를 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

본 연구는 춘천, 철원, 강릉에서 토양시료를 채취하여 분석하고 논 토양관리 처방서를 발급받아 이용하였다. 3지역의 토양분석 결과 및 비료 추천량은 표 1, 2와 같다.

표 1. 토양분석 결과

구 분	산도 (1:5)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	유효규산 (mg/kg)	치환성 양이온(cmol+/kg)		
					칼륨	칼슘	마그네슘
적정치	6.0-6.5	25-30	80-120	130-180	0.25-0.30	5.0-6.0	1.5-2.0
춘 천	5.9	27	170	180	0.2	4.0	0.5
철 원	6.1	19	190	150	0.4	5.0	0.8
강 룡	6.0	18	185	140	0.5	5.5	0.7

표 2. 토양분석 결과에 따른 실면적 비료추천량

(kg/10a)

지 역	시비시기	요소	용과린	염화가리	퇴비(1종류만 선택)			
					벼짚	우분	돈분	계분
춘 천	밀거름	11.9	15.0	5.5	1,200	1,200	480	420
	웃거름	9.3	0	2.4	-	-	-	-
철 원	밀거름	12.3	15.0	3.5	1,600	1,600	640	560
	웃거름	9.6	0	1.5	-	-	-	-
강 룡	밀거름	12.1	15.0	3.5	1,600	1,600	640	560
	웃거름	9.5	0	1.5	-	-	-	-

표 2에 제시된 비료 추천량에 따라 요소, 용과린, 염화가리를 밀거름으로 사용하고 요소와 염화가리를 웃거름으로 이용하였다. 그러나 본 연구의 목적이 NPK 사용량에 초점이 맞추어져 있기 때문에 퇴비는 사용하지 않았다. 적정시비의 비료량은 3지역 공히 9.0-4.5-5.7 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)kg/10a로 하였고, 농가관행시비는 기비로 춘천, 강릉은 21-17-17 복합비료를 40kg/10a, 철원은 17-21-17 복합비료를 40kg/10a, 분얼비로는 3지역 공히 요소 20kg/10a을 이용하였고, 수비는 사용하지 않았다.

시험품종은 오대벼로 하였고 기타의 재배법은 강원도농업기술원 표준재배법에 준하였고, 생육 및 수량조사방법은 농사시험연구조사기준(RDA, 1995)에 준하였다. 품질 및 미질특성은 완전미율(Kett RN-500, Japan), 식미치(TOYO MA-30A, Japan), 단백질 및 아밀로즈 함량(Foss Tecator, Sweden)을 조사하였다. 각 시험구는 단구제로 3반복 조사하였고 조사결과는 SAS를 이용하여 duncan 다중검정으로 통계분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

춘천, 철원, 강릉 3개 지역에서 적정, 추천, 및 농가관행 등의 시비방법간의 벼 생육 및 수량성을 비교한 결과는 표 1과 같다. 지역간 다소간의 차이는 있으나 대체로 추천시비시 출수기는 적정시비시와 동일하였고 농가관행시비 시에는 1-2일 늦어졌다. 간장 및 수장은 추천시비 대비 적정 시비구에서는 짧아졌고, 농가 관행 시비구에서는 길어졌다. 주당수수 및 수확기 경엽, 건물중도 비슷한 경향을 보였다. 이러한 생육의 차이는 백미수량 및 완전미수량에도 그대로 반영되어 추천시비시 적정시비 대비 백미수량은 28-67kg/10a 증가되었고, 완전미수량도 30-66kg/10a 증가되었다. 이러한 생육 및 완전미수량의 차이는 추천시비의 각 성분별 비료량이 적정시비의 그것보다 식물체가 필요로 하는 양에 더 근접해 있다는 추리가 가능하였다. 또한 대체적으로 추천시비의 질소량이 적정시비보다 많았는데 이는 강원도 토질에 비해 적정시비의 질소량이 부족하다는 추리도 가능하였는데 최근 벼 품질제고를 위해 적정시비가 권장되고 있으나 타 지역산 쌀보다 품위가 떨어지는 강원도 쌀의 경우 적정시비보다는 추천시비를 통해 완전미 수량을 증가시키는 것이 유리할 것으로 판단되었다. 농가관행시비의 경우 시비량이 많은 만큼 생육이 왕성하고 백미 및 완전미 수량도 높았으나 이는 2006년의 출수기 직전까지 기온이 낮고 일조가 부족한 영향으로 전반적으로 벼 생육이 부진하였기에 웃자람으로 인한 도복이나 병해충 피해가 적었던 관계로 정상적 생육 및 수확이 이루어졌으나 평년의 기후 하에서는 병해충의 피해가 매우 심하였을 것으로 추정되었다.

표 3. 생육 및 수량성

지역	시비방법	출수기 (월.일)	간 장 (cm)	수 장 (cm)	수 수 (개/주)	입 수 (개/수)	경엽건물 중(g/주)	천립중 (g)	쌀수량 (kg/10a)	완전미수량 (kg/10a)
춘 천	적 정	8. 5	67	20.4	12.2	72.6	39.5	26.3	424	385 c <sup>♪</sup>
	추 천	8. 5	71	20.6	12.4	73.4	44.0	26.8	452	415 b
	농가관행	8. 7	74	19.7	13.8	83.8	49.5	25.2	545	511 a
철 원	적 정	8. 7	64	19.9	12.6	75.2	48.9	25.3	446	383 c <sup>♪</sup>
	추 천	8. 7	64	19.9	13.5	74.0	52.0	24.8	477	421 b
	농가관행	8. 8	69	19.9	14.8	74.8	52.9	24.4	544	494 a
강 릉	적 정	8.10	59	20.9	11.1	79.2	-	27.4	414	378 c <sup>♪</sup>
	추 천	8.10	60	21.3	11.5	81.6	-	28.0	481	444 b
	농가관행	8.11	65	21.5	12.6	93.2	-	27.5	552	506 a

♪ : DMRT 5%

표 4. 품질분석 결과

지역	시비방법	품 위(%)					단백질 (%)	아밀로즈 (%)	백도 (0-100)	식미 (Toyo)
		정상	분상	쇄립	피해립	기타				
춘천	추천	90.9	2.6	5.6	0.0	0.9	6.8	18.2	43.6	82
	농가관행	92.0	2.3	4.8	0.0	0.9	6.7	18.4	44.0	81
	적정	93.9	2.0	3.2	0.0	1.0	7.2	18.3	42.1	82
철원	추천	86.0	2.4	11.0	0.0	0.7	6.7	17.6	42.3	78
	농가관행	88.3	2.6	8.6	0.0	0.6	6.9	17.9	44.1	80
	적정	90.8	5.1	3.8	0.0	0.4	7.4	18.0	43.1	77
강릉	추천	91.3	5.1	3.2	0.0	0.4	6.7	19.5	42.8	82
	농가관행	92.3	3.4	3.9	0.0	0.3	7.1	19.6	42.4	82
	적정	91.7	4.7	3.2	0.0	0.4	7.4	19.6	43.8	84

표 4에서는 3개 지역별 시비방법에 따른 현미의 품위와 백미의 품질을 나타내었다. 품위조사 결과, 춘천시비구에서 적정시비에 비하여 지역에 따라 차이가 있으나 1.0-2.3% 완전미율이 증가되었다. 그러나 철원 및 강릉에서 단백질 함량이 다소 증가한 것이 아쉬움으로 남는데, 다른 품질요소와 도요식미에서는 차이가 나타나지 않았다.

#### 4. 적 요

강원도 쌀의 품질 개선을 목적으로 춘천(보통답), 철원(식질답), 강릉(사질답) 3지역에서 추천시비 처방논의 생육, 수량 및 품질을 조사한 결과, 적정시비 대비 출수기 차이는 없고 간장, 수장, 수수 등 생육이 다소 왕성하였고 백미 및 완전미수량도 증가되었다. 품위조사 결과, 완전미율도 증가되어 금후 강원도 쌀의 품질 향상을 위한 하나의 방편으로 사용될 수 있을 것으로 판단되었다. 그러나 농가관행시비의 경우 시비량이 많았던 이유로 생육 및 완전미 수량이 가장 우수하였고 품질에서도 단백질 함량이 높은 점 외에는 크게 떨어지지 않았으나 이러한 다비재배는 도복 및 병해충 발생의 위험이 높아 평년의 기후조건이라면 큰 피해가 발생할 것으로 예상되나 2006년은 특이한 기후로 인하여 도복 및 병해충 발생이 적었다.

#### 5. 인용문헌

- 강승원, 류철현, 한상수. 1999. 토양 물리성 개선 및 진단시비가 무논골뿌림직과 벼의 질소이용효율과 수량에 미치는 영향. 한국토양학회지. 32(3):254-260.
- 농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준.
- 류철현, 유진희, 양창휴, 김택겸, 김재덕, 정관용. 2006. 벼 답수표면 직파재배시 진단시비와 심토파쇄가 토양이화학적 및 벼 생육에 미치는 영향. 한국토양비료학회지. 39(6):334-338.
- Yang, J.E., K. C. Eom, K.Y. Jung, and S.G. Yun. 1999. Environmental agriculture and fertilizer workshop on fertilizer, food and environment. Korean Society of soil science and Fertilizer. p. 51-92

## 6. 연구결과 활용제목

- 기초자료 활용

## 7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
						'06
5) 추천시비 처방논의 쌀 품질분석연구	책임자	작물경영 연구과	지방농업 연구사	이안수	연구총괄	○
	공동연구자	"	"	함진관	연구협의를	○
	"	"	"	조윤상	쌀 품질검정	○
	"	"	"	김재록	연구협조	○
	"	"	지방농업 연구관	사중구	연구방향 협의	○