

사업구분 : 산학연공동	Code구분 : LS0201	벼(전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자
벼 고품질 향상 연구	'02 ~ '04	강원도원 작물경영연구과 함진관
중북부지역 벼 생태형별 주요 재배기술 개발	'02 ~ '04	강원도원 작물경영연구과 조윤상
색인 용어	벼, 고품질, 최적재배, 이앙기, 질소시비량, 수확적기	

ABSTRACT

This study was conducted to product high quality rice by the effects of transplanting time and nitrogen level. Three varieties of Odaebyeo, Hwaseongbyeo and Ilpumbyeo were used. Four transplanting-times and seven nitrogen levels were applied. Delayed transplanting was less than early transplanting for head-rice ratios and the palatability of cooked rice. The recommended period of transplanting was between 10th May and 25th May, considering the high quality of rice. The optimal transplanting time of Odaebyeo, Hwaseongbyeo and Ilpumbyeo in Chuncheon were 15th May, 21th May and 19th May, and in Gangrung 19th May, 17th May and 16th May, respectively. Increased nitrogen fertilizer increased directly the yield. The nitrogen level showed significantly negative correlations with milled ratio and head-rice ratio, but positive correlation with amylose and protein content. It were a factors of reduce palatability of cooked rice and quality. The optimal level of nitrogen was 9kg per 10a.

1. 연구배경

최근 계속된 풍년과 더불어 최소시장접근물량(MMA)증가, 식생활 변화에 따른 소비량 감소 등으로 인해 쌀 재고량이 누적 벼 재배농가의 생산물 판매에 많은 어려움을 겪고 있다. 이런 점을 고려할 때 장기적인 쌀 수급예측 및 품질향상에 대한 연구 등 경쟁력을 높일 수 있는 방법이 모색되어야 할 것으로 보고 있다.

고품질쌀 생산을 위해선 품종선택, 재배 및 수확 후 관리기술 등 여러 측면에서 기술개발이 필요하나 국내 벼 재배 및 생산 여건은 품질 및 미질을 고려하지 않은 증산위주의 재배로 도복 및 병해충 발생의 증가로 품질을 저하시키는 원인을 제공 하였고, 특히 지구온난화에 따른 등숙기 고온현상으로 조기이앙에 따른 조기 등숙 추세, 노동력 부족에 따른 수확시기 지연 등의 사유로 품질이 낮아질 가능성이 상존하고 있다.

벼 재배시 작기에 의한 미질변동은 기상조건 특히 등숙기간중 기온, 일조변화에 따라 나타나는 것으로 작기가 빠르면 고온 등숙 및 일조증가로 유백미, 동할미가 증가 미질이 저하되는(구 등 1998) 것으로 알려져 있고, 질소 다비는 전체수량은 증가시킬 수는 있으나 심복백, 동할미율이 증가되어 완전미 수량이 감소되는 것으로 보고되었다(김 2001, 구 등 1998).

심복백 및 동할미율 증가는 투명도가 낮아지는 단점 외에도 단백질 함량을 높여 밥의 경

도, 점성, 조직감이 낮아지는 것으로 보고되었다(농림부고시 2003).

벼 수확시기 또한 쌀품질에 미치는 영향이 커서 조기수확시에는 파쇄립 및 청미가, 수확시기 지연시에는 동할미, 피해립 및 복백미가 증가되어 미질이 저하되며, 생태형별 수확적기는 등숙적산온도 기준 조·중생은 1,200℃, 중만생 품종은 1,100℃정도인 것으로 보고되었다(채 등 2002, 2003).

따라서 과거 수량과 외관 품질의 관점에서 결정된 지역별 이앙기 및 시비수준의 적정성 여부를 새로운 시각에서 재검토해야 할 필요성이 제기되어 본시험을 실시하였다.

2. 재료 및 방법

본시험은 '02년~'05년까지 이앙적기시험은 3년간, 적정시비량 규명시험은 2년간 춘천과 강릉에서 시험을 수행 하였다.

벼 생태형별 적정 이앙시기 구명 시험은 오대벼(조생), 화성벼(중생) 및 일품벼(중·만생)를 사용하여 보은절충못자리로 30일 육묘후 5월 10, 20, 30일 및 6월9일에 재식거리 30×15cm 기계 이앙하였고 시비량은 질소(11)-인산(4.5)-칼리(5.7)kg/10a로 하였으며 질소 분시방법은 기비, 추비, 수비를 각각 50, 20, 30%로 하였고, 인산은 전량 기비로, 칼리는 기비, 수비를 각각 70, 30%로 분시하였다.

벼 생태형별 질소시비적량 구명시험은 질소시비량을 0, 5, 7 9 11, 14 17kg/10a 수준으로 30일 육묘 후 5월20일에 기계이앙하였다. 질소는 무처리를 제외하고 기비, 추비, 수비를 50, 20, 30%로 분시하였으며 인산과 가리는 4.5, 5.7kg/10a 시용하였다.

품질특성은 품위판정기(RN-500, Kett)를 이용 완전미율, 분상질미, 싸라기 등을 전체에 대한 비율로 산출하였고 미질특성은 아미로스, 단백질 성분분석기(Infratec 1241 grain analyzer, Foss)를 사용하였다. 식미치는 식미평가기(MA-30A TOYO Japan)를 사용하였고, 기타 생육 및 수량특성은 농촌진흥청 표준조사기준에 준하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 벼 생태형별 적정 이앙시기 구명

1) 수량구성요소 및 수량 변이

춘천의 이앙시기 및 품종이 ㎡당 수수, 천립중 및 등숙율에 미치는 영향을 조사한 결과, 이앙시기는 수수 확보에, 품종특성은 천립중 및 등숙율에 영향을 미친 것으로 나타났다<표 1>. 쌀 수량 또한 연차간 변이는 있었으나 품종보다 이앙기의 영향을 많이 받은 것으로 나타났다.

강릉은 기상특성상 품종별 생육이 상이하어, 화성벼와 일품벼는 이앙시기가 수수와 영화수 확보에 미치는 영향이 컸으나 오대벼는 그렇지 않았다. 등숙율, 현미천립중 및 쌀 수량은 모든 품종에서 이앙기 및 연차간 변이가 큰 것으로 나타났다. 따라서 고품질 쌀 생산을 위해선 지대 또는 품종에 따른 최적 이앙기 설정이 요구되고 있다.

<표 1> 이앙기에 따른 수량구성요소 및 수량 변이

지역	품종	F값	DF	수수/㎡	영화수 (개/수)	등숙율 (%)	현미천립중 (g)	쌀수량 (kg/10a)
춘천	오대	이앙기 년 차	3	10.97**	1.28	38.99**	15.97**	20.29**
			1	1.12	8.28**	256.72**	6.18**	11.86**
	화성	이앙기 년 차	3	4.79**	2.46	27.53**	6.43**	4.66**
			1	7.12**	0.83	10.61**	132.42**	5.14**
	일품	이앙기 년 차	3	7.22**	4.20*	2.10	8.63**	34.32**
			1	5.01**	69.42**	11.97**	16.82**	25.68**
전체	품 종(V) 이앙기(T) V×T	2	0.20	49.02**	30.92**	159.12**	1.31	
		3	13.79**	1.85	1.04	1.48	12.62**	
		6	1.71	0.44	3.10*	1.32	1.21	
강릉	오대	이앙기 년 차	3	1.78	1.35	89.24**	7.76**	15.25**
			1	13.03**	1.11	812.93**	8.69**	27.27**
	화성	이앙기 년 차	3	4.98**	5.11**	72.12**	14.35**	29.86**
			1	21.45**	23.19**	777.61**	41.97**	11.88**
	일품	이앙기 년 차	3	1.77	9.95**	52.24**	2.43	66.64**
			1	31.52**	33.40**	657.74**	1.32	19.80**
전체	품 종(V) 이앙기(T) V×T	2	3.12*	34.88**	2.23	170.88**	14.87**	
		3	1.66	0.20	3.17*	0.82	28.53**	
		6	1.71	2.79*	0.49	3.44*	2.85*	

* 5% 유의수준, ** 1% 유의수준

2) 쌀 품위 특성 및 완전미 수량 변이

춘천에서 쌀 품위 관련 특성을 보면, 이앙기에 대하여 통계적 유의성이 인정되어 쌀 품위를 결정하는 요인이라 할 수 있다<표 2>. 강릉의 경우 시험 품종 모두가 쌀 품위에 관련된 형질들에 대하여 유의성이 인정되었고 품종간 차가 컸으나 완전미수량에 있어선 큰 유의성을 보여주진 않았다. 이는 출수기가 춘천에 비해 상대적으로 늦고, 등숙기 평균기온이 낮은

<표 2> 이앙기에 따른 쌀 품위 특성 및 완전미수량 변이

지역	품종	F값	DF	제현율	현백율			완전미수율	완전미율	완전미수량 (kg/10a)
					----- % -----					
춘천	오대	이앙기 년 차	3	0.43	55.22**	19.75**	32.15**	18.07**	12.93**	
			1	2.23	35.66**	9.55**	65.57**	62.56**	15.54**	
	화성	이앙기 년 차	3	3.72**	8.77**	13.47**	32.70**	35.47**	2.15	
			1	22.62**	4.87**	30.98**	25.99**	19.10**	3.99**	
	일품	이앙기 년 차	3	8.11**	29.34**	20.68**	23.25**	27.90**	27.98**	
			1	0.19	7.08**	1.98	57.74**	343.13**	14.65**	
전체	품 종(V) 이앙기(T) V×Y	2	67.21**	55.92**	85.45**	26.94**	18.49**	23.24**		
		3	4.91**	4.17**	6.16**	3.93*	4.99**	7.48**		
		6	3.63**	20.45**	13.75**	4.07**	1.82	2.91		
강릉	오대	이앙기 년 차	3	21.10**	4.04**	17.18**	5.25**	5.31**	17.24**	
			1	83.26**	10.90**	73.84**	23.34**	11.80**	35.33**	
	화성	이앙기 년 차	3	11.41**	2.93**	10.87**	4.05**	6.49**	19.26**	
			1	79.12**	11.86**	20.57**	8.31**	9.54**	22.76**	
	일품	이앙기 년 차	3	3.15*	13.93**	4.60**	96.36**	133.97**	48.12**	
			1	26.20**	10.48**	33.70**	11.08**	4.68**	28.40**	
전체	품 종(V) 이앙기(T) V×Y	2	9.32**	2.06	9.07**	13.92**	15.05**	0.26		
		3	2.02	0.48	1.58	5.81**	7.25**	19.97**		
		6	2.05	1.79	2.20	0.77	0.86	1.02		

* 5% 유의수준, ** 1% 유의수준

영향이라 할 수 있다. 결국 벼 완전미수량은 1차적으로 출수기 전에 형성되는 단위면적당 영화수, 2차적으로는 출수 이후에 영양분이 이삭에 축적되는 등숙 및 쌀 품위에 관련되는 완전미율, 청미, 미숙립 등에 큰 영향을 받는다(박 등 2002). 결국 이앙기는 출수기 전후의 등숙기 온도와 밀접한 관련이 있으며 최종적으로 심복백 발생, 아밀로스 및 단백질함량 등 쌀 품위와 미질특성에 직접적인 영향을 준다.

3) 이화학적특성 및 식미치

아밀로스와 단백질 함량은 두 지역 모두 이앙기 차이에 의한 변이 폭은 작았다. 하지만 춘천 일품벼 조기 이앙구에서만 아밀로스와 단백질 함량이 적어지는 경향을 보여주었는데, 이에 대해 허 등(1976)은 아밀로스는 출수가 늦고 등숙후기 온도가 낮으면 증가된다고 하였다. 식미치는 이앙기가 지연될수록 좋아지는 경향이었는데, 등숙후기 일교차 커 미질이 좋아진 것으로 판단된다. 이앙기 차이에 따른 단백질 함량은 뚜렷한 경향이 없었는데, 등숙기 온도 차이에 의한 변이가 없다는 결과와 일치하였다(이 1995). 충북부 중산간지에서 단백질 함량은 품종변이보다는 환경변이가 크다고 보고되었는데(최 등 1999), 본 시험에서도 품종변이보다는 지역간 환경변이가 큰 것으로 나타났다. 쌀에서 단백질 함량은 전분 다음으로 많은 성분으로 함량에 따라 미질에 큰 영향을 준다고 하였는데(Mitra 등 1971) 이는 적지재배가 요구되는 부분이다.

<표 3> 이앙기 차이에 의한 이화학적특성 및 식미치

품종명	이앙기	춘천(중부평야지)			강릉(동해안지)		
		아밀로스 ----- % -----	단백질 -----	식미치	아밀로스 ----- % -----	단백질 -----	식미치
오대벼	5.10	18.1	6.1	74.7	18.3	7.1	66.8
	5.20	18.1	6.1	67.9	17.7	7.1	65.6
	5.30	18.0	6.6	71.6	18.1	6.9	66.9
	6.09	18.1	6.3	74.9	17.8	7.1	71.0
화성벼	5.10	18.5	6.7	68.3	17.6	6.6	77.9
	5.20	18.6	6.1	81.9	18.1	6.3	79.7
	5.30	18.1	6.2	77.7	17.9	6.2	79.2
	6.09	18.5	6.3	78.4	17.5	6.4	74.4
일품벼	5.10	17.7	6.4	78.1	17.4	6.6	82.3
	5.20	17.8	6.5	79.1	17.7	6.3	82.2
	5.30	18.5	6.2	80.4	17.7	6.8	79.1
	6.09	18.8	6.1	76.0	17.5	7.3	70.2

4) 2차회귀곡선을 이용한 최적이앙기 및 한계기 설정

이앙기를 종속변량으로 하고 등숙기 평균온도, 완전미수량을 독립변량으로 하여 최적이앙기를 추정하였다. 춘천 오대벼에서 등숙기 평균온도와 완전미수량을 적용하였을 때, 결정계수(R^2)가 0.9759로 높았으며, 이 추정식($y = -18.465x^2 + 886.62x - 10209$)에 따르면 최적이앙기는 5월15일이고 완전미수량은 434kg/10a로 추정할 수가 있었다. 이러한 방법으로 각각 품종에 대한 최적 이앙기를 추정한 결과는 표 4와 같다.

<표 4> 2차회귀곡선을 이용한 최적이앙기

지역	품종	최적 이앙 추정식	이앙기 (월.일)	출수기 (월.일)	등숙온도 (°C)	완전미수량 (kg/10a)
춘천	오대	$y=-18.465x^2+886.62x-10209$	5.15	7.26	24.0	434
	화성	$y=-8.5103x^2+371.98x-3587.7$	5.21	8.12	21.9	486
	일품	$y=-14.511x^2+608.01x-5863.2$	5.19	8.21	20.9	506
강릉	오대	$y=-35.205x^2+1574.5x-17177$	5.19	8.5	22.4	427
	화성	$y=-17.425x^2+754.75x-7715.9$	5.20	8.22	21.7	457
	일품	$y=-36.029x^2+1392.7x-13010$	5.16	9.1	19.2	449

나. 벼 생태형별 적정 질소시비량 구명

1) 수량구성요소 및 수량 변이

벼의 m^2 당 영화수는 수수와 수당 영화수에 의해 결정되며, 분얼기의 질소 결핍은 분얼수를 감소시키고 유수형성기의 질소 결핍은 퇴화영화수 증가로 수당영화수를 감소시킨다 (Yoshida 1981). 시험품종 모두 수수와 영화수는 질소시비량 증가에 따라 직선적으로 증가되는 경향을 보여주었는데, 이는 박 등(2002)이 m^2 당 수수는 질소시비량 24kg/10a까지 선형적으로 증가하고 질소분시에 따른 차이는 없다고 보고한 것과 일치하였다. 수량구성요소 및 쌀 수량은 질소시비량의 증가에 따라 선형적으로 증가하며 다만 현미천립중 변이는 질소시비량 증가보다는 품종이나 년차가 변이의 폭이 컸다.

<표 5> 질소시비량 차이에 의한 수량구성요소 및 수량변이

지역	품종	F-값	DF	수수/ m^2	영화수 (개/수)	등숙율 (%)	현미천립중 (g)	쌀수량 (kg/10a)
춘천	오대	질소시비량	6	43.97**	9.15**	6.72**	2.32	59.74**
		년 차	1	1.14	2.21	78.68**	4.50*	0.14
	화성	질소시비량	6	51.91**	2.91*	0.42	1.44	91.59**
		년 차	1	8.13**	1.43	39.34**	39.33**	1.19
	일품	질소시비량	6	36.35**	5.01**	11.50**	1.83	82.99**
		년 차	1	31.27**	3.10	74.32**	138.85**	189.81**
전체	품 종(V) 질소시비량(N) V×Y	2	5.09**	183.64**	6.02**	196.18**	38.91**	
		6	85.98**	13.18**	5.44**	1.09	85.30**	
		12	0.50	0.89	1.26	0.52	1.17	
춘천	오대	질소시비량	6	9.75**	12.94**	6.12**	4.45**	5.38**
		년 차	1	109.13**	11.41**	15.65**	441.02**	0.09
	화성	질소시비량	6	16.04**	10.71**	5.05**	2.07	22.32**
		년 차	1	138.79**	97.98**	15.20**	359.89**	33.01**
	일품	질소시비량	6	17.68**	6.06**	4.40**	1.01	5.22**
		년 차	1	30.19**	289.29**	29.55**	136.25**	0.79
전체	품 종(V) 질소시비량(N) V×Y	2	3.57*	23.88**	2.25	40.60**	15.81**	
		6	10.72**	5.21**	7.74**	0.47	16.84**	
		12	0.33	0.93	1.49	0.18	1.96	

* 5% 유의수준, ** 1% 유의수준

2) 쌀 품위 특성 및 완전미수량 변이

보비수준인 11kg/10a 이상 다비구에서 완전미율이 감소되고 심복백은 증가되는 경향이 고, 무비구에서 완전미율이 가장 높고 심복백율이 가장 적었으나 완전미수량이 작아 비교

자체는 무의미하였다<표 6>.

제현울, 현백울, 도정수율은 질소시비량에 따른 변이를 통계적으로 확인할 수 없었고, 다만 환경 요인인 년차간 변이는 유의성을 보여주었다. 완전미수율과 완전미율은 질소시비량 차이에 의한 반응이 통계적으로 유의성이 인정되어 질소시비량이 쌀 품위에 큰 요인으로 작용한다는 것을 제시하였다.

강릉에서는 화성벼와 일품벼의 경우 제현울, 현백울 및 도정수율이 유의성을 보였는데 이는 질소반응 뿐만 아니라 지대 및 기후에 의한 영향이 크게 작용되는 것으로 판단되어진다. 하지만 전 품종에 대한 질소반응은 통계적으로 유의성이 인정되지는 않았다.

두 지역에서 품종과 질소시비량간 교호작용은 완전미수율과 완전미율에서 유의성이 컸는데 이는 결국 질소시비량이 완전미율 및 완전미수량에 직접적인 감소 요인으로 작용한다고 판단된다. 반면 질소시비량의 증가는 수량의 선형적 증가를 가져오나 쌀 품위와 관련해선 무시비구가 완전립율이 높고, 심복백이 적어 쌀의 품위가 양호하여 완전미수율이 높았다. 질소분시에 따른 쌀 품위나 완전미수량의 차이는 없다고 보고되었으나(작물시험장, 1990), 질소분시에 따른 반응은 차후 분석하여야 할 부분이라고 판단되어진다.

<표 6> 질소시비량에 의한 쌀 품위 및 완전미수량

지역	품종	F-값	DF	제현울	현백울	도정수율	완전미수율	완전미율	완전미수량
				----- % -----					
	오대	질소시비량 년 차	6	1.49	3.37*	2.26	9.69**	9.70**	10.87**
			1	9.50**	1.86	5.44*	0.52	0.02	0.06
	화성	질소시비량 년 차	6	2.76*	5.31**	1.57	7.06**	6.30**	50.50**
			1	35.33**	59.19**	75.47**	21.24**	37.45**	19.42**
춘천	일품	질소시비량 년 차	6	0.06	1.67	1.04	5.30**	3.98**	58.17**
			1	21.46**	4.09	15.04**	7.43**	15.42**	218.15**
전체	품 종(V) 질소시비량(N) V×N	2	41.39**	25.55**	37.90**	248.11*	195.33**	77.69**	
		6	0.56	5.12**	2.48*	10.65**	10.18**	32.30**	
		12	1.10	1.47	1.08	6.47**	5.15**	2.70**	
	오대	질소시비량 년 차	6	2.30	2.89	2.54*	3.70**	3.42**	6.36**
			1	5.19*	38.38**	8.53**	17.74**	0.03	28.84**
	화성	질소시비량 년 차	6	3.67**	7.72**	5.19**	4.66**	6.98**	10.40**
			1	18.48**	40.20**	7.55**	28.72**	23.88**	1.76
춘천	일품	질소시비량 년 차	6	4.39**	8.01**	5.64**	3.63**	5.54**	10.53**
			1	23.41**	9.36**	26.16**	83.23**	53.58**	28.07**
전체	품 종(V) 질소시비량(N) V×N	2	41.39**	25.55**	37.90**	248.11*	195.33**	77.69**	
		6	0.56	5.12**	2.48*	10.65**	10.18**	32.30**	
		12	1.10	1.47	1.08	6.47**	5.15**	2.70**	

* 5% 유의수준, ** 1% 유의수준

3) 이화학적 성분 및 식미치

아밀로스 및 단백질 함량은 11kg/10a를 정점으로 증가되는 경향을 보여주었다<표 7>. 이는 질소시비량의 증가는 쌀 품위의 저하와 더불어 이화학적 성분 및 식미치 저하를 초래한다고 볼 수 있다. 오대벼와 화성벼 다비구에서 아밀로스, 단백질 함량은 증가되고 식미치는 감소되었는데 아밀로스와 단백질 함량 증가는 식감을 나쁘게 하고 결국 식미를 저하시키는 요인이

다.

<표 7> 질소시비량에 따른 이화학적성분 및 식미치

품종	질소시비량 (kg/10a)	춘천(중부평야지)			강릉(동해안지)		
		아밀로즈(%)	단백질(%)	식미치	아밀로즈(%)	단백질(%)	식미치
오대	0	17.7	6.3	75.9	18.1	6.2	75.6
	5	17.9	6.1	72.9	17.9	5.9	74.7
	7	17.9	6.0	72.4	17.5	6.5	72.0
	9	17.8	5.9	74.2	17.9	6.5	70.4
	11	18.1	6.1	72.0	18.2	6.3	71.9
	14	18.4	6.5	69.1	18.0	7.3	63.5
	17	18.1	7.0	67.5	18.3	8.0	58.7
화성	0	18.2	6.4	81.6	18.1	6.2	76.2
	5	18.1	6.1	78.7	18.2	6.2	77.3
	7	18.3	6.1	84.9	17.9	6.1	75.7
	9	18.2	6.1	77.9	18.1	5.9	80.6
	11	18.3	6.3	77.9	18.2	6.0	77.9
	14	18.5	7.6	79.2	18.1	6.1	73.3
	17	18.2	6.4	76.3	18.4	6.4	76.5
일품	0	18.5	5.9	77.3	18.1	6.2	80.0
	5	18.0	6.0	76.5	18.0	6.2	77.2
	7	18.3	6.0	76.9	18.0	6.2	77.8
	9	18.4	6.2	76.8	18.3	6.4	78.7
	11	18.3	6.2	78.7	18.3	6.1	77.5
	14	18.5	6.0	78.7	17.9	6.4	76.9
	17	18.1	6.2	77.4	18.1	6.9	72.3

4) 질소시비량과 품질 및 식미관련 형질의 상관

질소시비량과 품질 및 이화학적특성간의 상관관계를 분석한 결과 도정수율, 완전미수율, 완전미율 및 식미치 등은 부의 상관으로 질소시비량 증가에 따라 저하되는 경향을 보여주었고 반면 품위 및 미질 특성인 분상질미, 아밀로스 및 단백질은 정의상관으로 증가되는 경향을 보여주었다<표 8>. 따라서 질소시비량 증가는 품위를 저하시키는 요인으로 고품질 쌀 생산을 위해선 질소의 감비가 필수적으로 요구되는 부분이다.

<표 8> 질소시비량과 품질, 이화학적 특성간의 상관

지역	품종	도정수율 (%)	완전미수율 (%)	현미완전미 (%)	백미완전미 (%)	분상질미 (%)	아밀로스 (%)	단백질 (%)	식미치
춘천	오대	-0.497	-0.601*	-0.435	-0.558*	0.683**	0.052*	0.413	-0.636*
	화성	0.103	-0.311	-0.532*	-0.366	0.435	0.173	0.296	-0.452
	일품	-0.399	-0.551*	-0.529*	-0.612*	0.640*	-0.116	0.134	0.188
강릉	오대	-0.495	-0.593*	-0.664**	-0.488	0.759**	0.223	0.716**	-0.740**
	화성	-0.659*	-0.576*	-0.080	-0.414	0.616*	0.086	0.046	-0.151
	일품	-0.521*	-0.485	0.087	-0.380	0.669**	0.100	0.244	-0.524*

* 5% 유의수준, ** 1% 유의수준

5) 2차회귀곡선을 이용한 식미치 기준 최적 질소시비량 설정

종속변량을 질소시비량으로 하고 독립변량을 완전미수율과 식미치로 하여 2차회귀추정식을

분석한 결과 춘천 오대벼는 질소시비량을 5~8kg/10a 시비했을 때 완전미수량 327~358kg/10a, 식미치 73~73.2 수준의 최적 시비량을 결정할 수가 있었다. 나머지 품종에 대한 최적시비량을 같은 방법으로 구한 결과 표 9와 같다. 본 시험에선 기존의 표준경종법에서 추천하는 질소시비량 11kg/10a보다는 2kg 정도 감소되는 9kg/10a를 적정시비량으로 설정하였다.

<표 9> 2차회귀곡선을 이용한 최적질소시비량 (수량:kg/10a)

지역	품종	최적 질소시비량 추정식	질소시비량	완전미수량	식미치
춘천	오대	$y = -0.0521x^2 + 0.6429x + 71.217$	5~9	327~358	73.0~73.2
	화성	$y = -0.0122x^2 + 0.0829x + 78.988$	5~9	348~390	78.9~79.1
	일품	$y = -0.0191x^2 + 0.4333x + 75.89$	9~11	466~486	78.2~78.3
강릉	오대	$y = -0.1205x^2 + 1.41245x + 68.902$	5~9	360~364	71.4~71.6
	화성	$y = -0.026x^2 + 0.3558x + 76.136$	6~10	377~384	77.4~77.6
	일품	$y = -0.0343x^2 + 0.4842x + 76.391$	6~9	366~371	78.0~78.1

4. 적 요

고품질 쌀 생산을 위한 중북부지역에 적합한 이앙기 및 질소시비량을 재설정한 결과는 다음과 같다.

- 가. 이앙기 차이에 대한 쌀 품위와 완전미 수량은 통계적 유의성이 컸다.
- 나. 등숙기 평균기온과 완전미수량을 기준으로 한 이앙적기는 춘천 오대 5월15일, 화성 5.21, 일품 5.19, 강릉 오대 5.19, 화성 5.20, 일품 5.16 이었다
- 다. 질소시비량 증가에 따라 완전미수율은 감소하고 분상질미는 뚜렷이 증가되었으며 식미치는 낮아지는 경향을 보여 주었다.
- 라. 완전미수량 및 식미치를 기준으로 한 최적질소시비량은 춘천 오대 5~9, 화성 5~9, 일품 9~11, 강릉은 오대 5~9, 화성 6~10, 일품 6~9kg/10a이었다.

5. 인용문헌

Mitra, G.N and N.B Das. 1971. Protein quality of the high yielding varieties of rice. Jour. Agric. Food Chem. 19(5):927-929

Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. International Rice Research Institute. Los Banos. Philippines.

구자옥, 이도진, 허상만. 1998. 쌀의 품질과 맛. 전남쌀연구회

박동하, 최일선, 이변우. 2002. 벼의 영화수와 생식생장기 경엽중, 질소함량 및 비구조 탄수화물함량과의 관계. 한국작물학회지. 47(6):486-491

박동하, 최일선, 이변우. 2002. 질소시비량, 분시방법 및 유수형성기의 차광처리에 따른 벼의 영화수 변이. 한국작물학회지. 47(6):479-485

이정일. 1995. 벼 등숙기 온도차이가 등숙특성 및 쌀 품질에 미치는 영향. 강원대학교 석사

학위논문

작물시험장. 1990. 시험연구보고서(수도편).

채제천, 손종록. 2003. 쌀 수입개방에 대응한 품질향상 기술대책. 한국쌀연구회총서 제14권. pp.148-192

채제천, 전대경. 2002. 수확시기가 쌀의 품질에 미치는 영향. 한작지 47(3):259-262

최해춘, 조수연, 김광호. 1999. 쌀의 단백질함량과 아미노산 조성의 품종간 차이와 환경변이. 한국작물학회지. 35(5):379-386

최해춘, 지정현, 이종섭, 김영배, 조수연. 1994. 중·남부 평야지산 쌀 형태 및 이화학적 특성의 품종 및 산지간 변이. 한국작물학회지. 39(1):15-26

최해춘, 지정현, 이종섭, 김영배, 조수연. 1994. 중산간지와 고랭지산 쌀 형태 및 이화학적 특성의 품종 및 산지간 변이. 한국작물학회지. 39(1):27-37

허문회, 서학수, 김광호, 박순직, 문현팔. 1976. 미립내의 단백질과 amylose함량 및 alkali 붕괴성의 환경에 따른 변이. 서울대 농학연구. 1(1):21-37

6. 연구결과 활용제목

- 영서평야·동해안지 벼 이앙기 ----- (2004, 영농활용)
- 영서평야·동해안지 벼 질소시비량 ----- (2004, 영농활용)