

사업구분 : 산학연공동연구	Code 구분 : LS0201	벼 (전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자 및 참여연구원(☎)
경기미 품질향상 연구	'03~'04	경기도원 작물연구과 김희동(229-5760)
벼 생태형별 적정 질소시비량 구명	'03~'04	경기도원 작물연구과 이재홍(229-5774) (참여연구원) 이원우, 한상욱
색인용어	벼, 품종, 질소, 시비량, 품질, 완전미 수량	

ABSTRACT

The objectives of this study were to investigate the effect of nitrogen(N) application on rice quality of four rice varieties(Odaebyeo, Hwaseongbyeo, Ilpumbyeo, and Chucheongbyeo) considered as typical and representative varieties in Gyeonggi region. Among the investigated rice quality characteristics, head rice ratio, protein content, and Toyo taste value were effective factors to determine rice quality. Excessive N fertilization over 14 N kg/10a lowered quality and yield of rice, but the highest rice yield came around 14 N kg/10a. However, imperfect rice ratio increased by increment of N application amount. Results show that lowering N fertilizer application amount could improve rice quality, while increasing N could lower rice quality. Lowering nitrogen application would be suitable for producing high quality rice with keeping the effective production of head rice. Lowered N fertilizer application amount should allow lowland rice growers in Gyeonggi province new guidance of optimum N levels for high quality rice production of each variety. The suitable and optimum N levels for high quality rice production were estimated 9 to 9.8 N kg/10a which was lower of 1.2 to 2 N kg/10a lower than currently recommended N fertilization level.

Key words : Rice quality, Head rice yield, Nitrogen, Fertilizer amount, Protein content, Taste value

1. 연구목표

우리나라의 1인당 쌀 소비량은 식생활의 변화에 따라 1970년 136kg이던 것이 1990년 120kg, 2004년 82kg(농산물품질관리원, 2004)으로 매년 줄어들고 있는 상황인데 반해 쌀 수입관세화 유예 협상에 따라 MMA물량 도입증가로 인해 쌀 재고량이 누적되는 등 과잉공급 기조가 계속되고 있다. 앞으로 수입쌀의 국내시판과 국내 쌀 소비량 감소에 대비하기 위한 경기미의 경쟁력 유지방안은 품질고급화만이 유일한 대책이 될 수 있다.

쌀 품질 및 밥맛에 영향을 미치는 요인은 품종, 기상, 토양, 재배, 수확시기, 건조, 도정, 저장 및 취반조건 등 여러 가지이며 이들 요인 중 산지(기상, 토양, 지형), 논외의 건조, 질소시용량, 수확시기 및 도복 등이 비교적 크게 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(竹生, 1988). 또한 쌀의 품질은 수확전 재배관리와 수확후의 건조, 저장, 도정, 유통 등의 기술에 크게 좌우된다(執行, 1991).

식미의 관점에서 본다면 단백질 함량이 높은 쌀은 경도가 높으면서 점도가 낮은 밥이 되는 경향이 있으며(益重 等, 1994; 田中 等, 1995), 단백질 함량의 증가와 함께 쌀의 백도도 떨어진다. 쌀의 단백질 함량이 높으면 영양면에서는 우수하나, 취반·가공이용 관점에서는 색깔, 흡수성의 저하, 전분의 호화, 팽화가 억제되기 때문에 단백질 함량이 적은 쌀이 미질에서는 우수하다고 볼 수 있다(柳瀨, 1984). 우리나라 일반계 품종의 단백질 함량은 평균 8.25%, 통일계는 9.03%라고 하였는데(Lee, 1987), 쌀 단백질 함량은 품종, 시비, 토양, 물관리 등에 의해서 변동되고 동일 품종에서도 특히 질소시비량의 증가에 의해 현미의 단백질 함량이 증가된다.

따라서 쌀의 단백질 함량은 식미를 양적으로 판정하는데 매우 중요한 설명변수로 사용되고 있으며(竹生 等, 1985; 安瀟, 1985; 吉川, 1992; 한 등, 2003), 쉐미와 복백립 등이 적어 완전미율이 높은 외관품위가 좋은 쌀(김, 1998)과 질소다비를 피해 단백질함량이 적어 밥의 경도, 점성, 조직감 등이 좋아 밥맛이 좋은 쌀을 생산하는 것이 필요하다. 이를 위해 경기지역에서 주로 재배되고 있는 품종을 대상으로 적정 질소시비량을 구명하여 쌀 품질을 높일 수 있는 시비기준을 제시코자 본 시험을 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 2003년부터 2004년까지 2년간 화성의 경기도농업기술원 시험포장과 연천의 제2농업연구소 차탄리시험지 답포장에서 수행하였다. 시험품종은 조생종 오대벼, 중생종 화성벼, 중만생종 일품벼와 추청벼로 공시하였으며, 질소시비량은 10a당 0, 5, 7, 9, 11, 14, 17kg 등 7수준으로 시용하였고, 질소는 기비 50%, 분얼비 20%, 수비 30%로 분시하였다. 년도별 이앙시기는 2003년에 5월 30일, 2004년에는 5월 25일에 이앙하였으며, 30일간 육묘한 중묘를 재식거리 30×14cm, 주당본수 3~4본으로 기계이앙 하였다. 기타 재배 관리는 경기도농업기술원 표준재배법에 준하였으며, 시험을 수행한 논토양 화학적 특성은 표 1과 같이 화성의 시험토양이 연천에 비해 지력이 다소 양호하였다.

미질관련 형질조사는 출수후 적산온도 1,100℃ 도달시 수확하여 수분 15~16%로 양건 후 시험에 사용하였고, 제현율은 현미기(THU 35A, Stake, 일본)를 이용하여 탈부하였다. 현백율은 정미기(MCM-250, Stake, 일본)를 이용하여 10분도로 도정후 조사하였으며, 현미 및 백미품위는 농산물검사기준(품질관리원, 2001)에 의하여 육안으로 판별하여 무게를 측정하여 산출하였다. 기타 미질관련형질의 조사는 Toyo식미계(MA-90B, Toyo, 일본)를 이용하여 식미를 측정하였고, 단백질함량 및 아밀로스함량은 근적외선 비파괴분석기(Foss 6500, Foss, 일본)를 이용하여 도정된 백미시료를 사용하여 분석하였다.

표 1. 시험전 토양의 화학적 특성

지 역	pH (1:5)	O.M (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex. Cat.(cmol ⁺)			SiO ₂ (mg/kg)
				K	Ca	Mg	
화 성	6.3	25	44	0.3	7.1	1.2	278
연 천	5.5	21	21	0.3	4.9	1.4	160

3. 결과 및 고찰

가. 성숙기 생육, 수량구성요소 및 수량

질소시비 증가에 따른 벼 품종별 성숙기 생육과 수량구성요소 및 수량 조사결과는 표 2와 같다. 화성지역에 있어 공시품종 모두 간장은 10a당 질소 14~17kg에서 가장 길었으며, 수장은 10a당 질소 5~17kg에서 가장 길어 간장에 비해 수장의 질소반응이 적은 것으로 나타났다. 단위면적당 영화수와 쌀 수량은 오대벼는 17kg에서 기타품종은 질소 14kg에서 모두 최대를 나타냈으나, 등숙율은 10a당 질소 0~11kg수준에서 양호하였다. 현미천립중은 오대벼가 25.8kg이상으로 가장 무겁고 추청벼가 21.0g내외로 가장 가벼웠으며 기타품종은 오대벼와 추청벼 중간이었다.

연천지역은 간장이 10a당 질소 14~17kg에서 가장 길었으며, 수장은 10a당 질소 9~17kg에서 가장 길어 간장에 비해 질소반응이 적었던 것으로 나타났다. 10a당 쌀 수량은 오대벼는 10a당 질소 17kg, 기타품종은 질소 14kg에서 가장 높았다. 등숙율은 10a당 질소 5~11kg 처리구에서 높았고, 현미천립중은 오대벼가 가장 무겁고 추청벼가 가벼워 품종별 현미특성을 반영하고 있었다.

표 2. 벼 품종별 생육 및 수량

○ 화 성

품 종	질 시비 (kg/10a)	소 량 (cm)	간장 (cm)	수장 (cm)	수수 (개/주)	영화수 (개/주)	영화수 (개/m ²)	등숙율 (%)	현 친 립중 (g)	미 중 (kg/10a)	쌀수량 (kg/10a)
오대벼	0	61	19	10.3	64	15,663	89.7	26.1	294		
	5	62	19	12.3	72	21,092	88.1	26.1	389		
	7	64	20	13.3	72	22,759	88.1	25.8	396		
	9	66	20	14.3	76	25,723	87.8	26.0	420		
	11	69	21	15.6	78	28,941	87.6	26.2	488		
	14	70	21	17.0	79	31,761	87.2	26.2	482		
	17	70	21	16.7	77	30,270	85.1	26.1	498		
화성벼	0	68	19	12.1	76	21,974	88.4	23.3	371		
	5	72	19	14.3	82	28,073	88.3	23.0	448		
	7	74	20	14.7	83	29,082	88.6	23.3	463		
	9	77	20	15.5	84	30,778	87.4	23.2	490		
	11	78	20	17.6	86	35,930	89.1	23.1	529		
	14	81	20	19.2	83	38,074	87.9	23.1	566		
	17	81	21	18.6	82	36,149	86.6	22.8	539		
일품벼	0	61	20	11.2	104	28,341	89.2	22.9	418		
	5	62	22	12.4	110	33,031	88.3	22.9	453		
	7	65	22	14.0	115	38,434	87.2	23.1	539		
	9	67	22	14.6	114	40,063	86.8	23.2	558		
	11	70	22	15.0	115	41,200	86.2	23.2	588		
	14	70	22	16.3	115	44,784	84.6	23.1	595		
	17	75	22	16.9	109	44,251	83.3	23.0	579		
추청벼	0	66	18	13.2	75	23,601	89.4	21.0	367		
	5	69	19	16.1	77	29,583	90.5	21.2	450		
	7	70	19	17.6	78	32,569	91.2	21.3	489		
	9	71	20	19.1	79	35,562	90.5	21.4	512		
	11	72	19	20.6	78	38,267	89.8	20.9	524		
	14	73	20	21.1	79	39,694	88.6	21.1	543		
	17	80	20	22.3	73	38,924	86.0	21.1	515		

○ 연 천

품 종	질소시비량 (kg/10a)	간장 (cm)	수장 (cm)	수수 (개/주)	영화수 (개/주)	영화수 (개/m ²)	등숙율 (%)	현미 천립중 (g)	쌀수량 (kg/10a)
오대벼	0	61	19	10.3	64	15,663	89.7	26.1	294
	5	62	19	12.3	72	21,092	88.1	26.1	389
	7	64	20	13.3	72	22,759	88.1	25.8	396
	9	66	20	14.3	76	25,723	87.8	26.0	420
	11	69	21	15.6	78	28,941	87.6	26.2	488
	14	70	21	17.0	79	31,761	87.2	26.2	482
	17	70	21	16.7	77	30,270	85.1	26.1	498
화성벼	0	68	19	12.1	76	21,974	88.4	23.3	371
	5	72	19	14.3	82	28,073	88.3	23.0	448
	7	74	20	14.7	83	29,082	88.6	23.3	463
	9	77	20	15.5	84	30,778	87.4	23.2	490
	11	78	20	17.6	86	35,930	89.1	23.1	529
	14	81	20	19.2	83	38,074	87.9	23.1	566
	17	81	21	18.6	82	36,149	86.6	22.8	539
일품벼	0	61	20	11.2	104	28,341	89.2	22.9	418
	5	62	22	12.4	110	33,031	88.3	22.9	453
	7	65	22	14.0	115	38,434	87.2	23.1	539
	9	67	22	14.6	114	40,063	86.8	23.2	558
	11	70	22	15.0	115	41,200	86.2	23.2	588
	14	70	22	16.3	115	44,784	84.6	23.1	595
	17	75	22	16.9	109	44,251	83.3	23.0	579
추청벼	0	66	18	13.2	75	23,601	89.4	21.0	367
	5	69	19	16.1	77	29,583	90.5	21.2	450
	7	70	19	17.6	78	32,569	91.2	21.3	489
	9	71	20	19.1	79	35,562	90.5	21.4	512
	11	72	19	20.6	78	38,267	89.8	20.9	524
	14	73	20	21.1	79	39,694	88.6	21.1	543
	17	80	20	22.3	73	38,924	86.0	21.1	515

나. 질소시비량에 따른 쌀 품질특성

질소시비량에 따른 품종별 쌀 품질특성 조사 결과는 표 3과 같다. 완전립율은 품종별로 10a당 질소시비량이 오대벼는 9kg이하에서 89% 이상, 화성벼와 일품벼는 5kg이하, 추청벼는 9kg이하에서 95%이상으로 높았으나 질소시비량이 증가할수록 낮아지는 경향이 있었다. 백미 품위비율을 보면 오대벼의 완전미율은 10a당 질소 0~9kg 시용범위에서 높았으나 완전미율을 감소시키는 분상질미, 싸라기, 피해립 및 사미의 비율은 11~17kg에서 높게 나타나 질소시비량의 증가에 따른 백미 품위의 저하현상이 11kg이상 시용시 나타났다. 화성벼의 완전미율은 질소 9kg 시용시 가장 높게 나타났고 분상질미는 질소 14kg, 싸라기는 질소 17kg, 피해립은 질소 9kg, 사미는 질소 14kg 시용시 비율이 각각 높았다.

단백질 함량은 질소 14~17kg에서 높았고 식미치는 질소 7kg 시용시 가장 좋았다. 일품벼의 완전미율은 무질소구에서 가장 높았고 질소시비량이 증가할수록 감소되는 경향이 있었다. 분상질미 및 피해립율은 질소 17kg과 14kg 시용시 각각 높게 나타났고 싸라기는

질소 9kg 사용시 가장 낮은 비율로 나타났다. 추청벼의 완전미율은 질소 5kg에서 가장 높았고 질소시비량의 증가에 따라 분상질미의 증가 경향이 뚜렷하였다. 단백질 함량은 질소 14kg에서 가장 높았고 식미치는 무질소구에서 가장 양호하였다. 질소시비량 증가에 따른 품종별 백미품위의 변화는 대체로 질소시용량 11kg 이상에서 완전미율의 감소와 함께 분상질미와 싸라기의 비율이 증가하였으며, 피해립 및 사미의 비율도 질소시용량의 증가와 함께 많아졌다. 단백질 함량은 질소시비량을 늘릴수록 증가되었는데 품종별 단백질함량 최저치는 질소시비 0~7kg 수준에서 나타났고 식미치는 질소 5~7kg 수준에서 가장 양호하게 나타났다.

연천지역의 오대벼 백미 완전미율은 10a당 질소 9kg 사용시 높았다. 분상질미, 싸라기 및 사미의 비율은 질소 11~17kg 사용범위에서 많았으나 피해립율은 무질소구에서 높았다. 단백질 함량은 11kg에서 높았고, 식미치는 질소 5kg 사용시 가장 양호하였다. 화성벼는 완전미율이 질소 5kg 사용시 가장 높았는데 분상질미율은 질소 17kg에서 가장 높았다. 단백질 함량은 질소 9kg에서 가장 낮았고 식미치는 질소 7kg 사용시 가장 양호하였다. 일품벼의 완전미율은 질소 17kg 사용시 가장 낮았고 단백질 함량은 질소 5kg 사용시 가장 낮아 식미치도 좋았다. 추청벼의 완전미율은 무질소구에서 가장 높았고 질소시비량이 증가할수록 낮아졌고 단백질함량은 질소 7~11kg 사용시 낮아 질소 9kg 사용시 식미치가 제일 좋았다. 연천지역의 품종별 단백질함량 최저치는 질소 0~9kg 시비수준에서 나타났고 식미치는 5~9kg 수준의 범위에서 가장 양호하게 나타났다.

이상의 결과에서와 같이 질소시비량에 따른 쌀 품질특성을 종합적으로 고려해볼 때 쌀 품질 고급화를 위해서는 현재의 10a당 11kg으로 설정되어 있는 질소시비량의 기준 변경에 의해 완전미수율 향상과 함께 단백질함량의 저감에 의한 식미개선(Wopereis, 2002; Zhou, 2004)이 가능할 것으로 생각되었다. 현재의 쌀 수량에 대한 완전미 수량이 유지되면서도 고품질화를 위한 품종별 적정 시비수준을 산출하였다.

표 3. 품질특성

○ 화 성

품 종	질 소 시비량 (kg/10a)	백 미 품 위 (%)					단백질 함 량 (%)	식미치 (Toyo)
		완전미	분상질미	싸라기	피해립	사미		
오대벼	0	90.1	2.5	1.8	5.6	0.1	6.3	73.8
	5	89.7	4.5	2.2	3.5	0.1	6.2	78.4
	7	90.0	3.3	2.3	4.3	0.1	6.3	75.9
	9	90.1	3.5	2.3	4.0	0.1	6.4	74.0
	11	88.3	5.9	2.1	3.5	0.2	6.6	73.1
	14	86.2	5.9	2.9	4.5	0.4	7.0	69.1
	17	84.7	5.6	3.2	6.0	0.4	6.9	70.3
화성벼	0	92.4	1.9	3.4	2.4	0.0	6.4	74.7
	5	90.2	4.5	3.4	1.8	0.1	6.4	72.6
	7	92.6	3.1	2.6	1.6	0.0	6.4	77.3
	9	92.7	1.7	3.1	2.5	0.0	6.6	73.4
	11	92.3	2.7	2.9	2.0	0.0	6.6	75.4
	14	88.3	7.3	2.7	1.6	0.2	6.9	73.8
	17	88.1	6.5	3.4	2.0	0.1	6.9	75.0
일품벼	0	94.4	2.3	1.5	1.7	0.2	6.3	80.9
	5	94.2	2.4	1.3	2.0	0.1	6.2	81.3
	7	92.6	4.3	1.5	1.4	0.2	6.4	79.0
	9	93.7	2.8	1.0	2.3	0.2	6.6	79.8
	11	92.8	3.3	1.3	2.4	0.1	6.5	78.9
	14	92.0	3.6	1.3	2.9	0.2	6.8	77.7
	17	90.0	5.9	1.2	2.7	0.2	6.7	78.6
추청벼	0	96.1	0.8	1.0	2.0	0.1	6.4	81.5
	5	97.5	0.8	0.5	1.2	0.0	6.6	79.4
	7	96.8	0.8	0.6	1.7	0.2	6.6	79.2
	9	95.7	1.5	0.6	2.0	0.3	6.7	79.0
	11	96.7	1.1	0.5	1.4	0.3	6.9	78.8
	14	95.5	1.7	0.8	1.7	0.3	7.4	76.0
	17	92.9	4.1	0.9	1.7	0.3	7.1	68.7

○ 연 천

품 종	질 소 시비량 (kg/10a)	백 미 품 위 (%)					단백질 함 량 (%)	식미치 (Toyo)
		완전미	분상질미	싸라기	피해립	사미		
오대벼	0	88.3	2.1	2.5	7.1	0.1	6.4	75.4
	5	88.3	3.6	1.9	6.2	0.0	6.9	80.0
	7	89.6	4.7	2.4	3.0	0.3	6.9	78.2
	9	89.8	3.8	1.9	4.5	0.1	6.6	72.9
	11	86.1	6.9	3.0	3.8	0.3	7.2	75.2
	14	84.2	8.8	2.0	4.9	0.1	6.7	75.3
	17	85.2	7.3	3.0	4.1	0.4	7.1	75.6
화성벼	0	94.8	0.5	1.0	3.6	0.0	6.4	83.0
	5	95.0	0.9	1.3	2.8	0.0	6.3	84.2
	7	94.7	1.5	1.3	2.5	0.1	6.3	85.1
	9	94.4	1.4	1.4	2.8	0.0	6.1	83.3
	11	94.5	2.2	1.1	2.1	0.1	6.3	82.9
	14	94.4	1.6	0.9	3.1	0.0	6.4	83.7
	17	93.1	2.9	0.9	2.9	0.2	6.5	83.2
일품벼	0	95.2	0.6	1.6	2.5	0.1	6.2	86.9
	5	95.1	1.0	1.4	2.4	0.1	6.0	87.7
	7	93.2	2.3	1.0	3.2	0.3	6.4	85.0
	9	94.1	1.4	1.1	3.2	0.2	6.4	86.6
	11	92.2	3.0	1.3	2.7	0.7	6.4	83.7
	14	95.2	1.4	1.2	2.0	0.2	6.5	87.7
	17	90.4	3.6	1.8	3.7	0.5	6.4	86.6
추청벼	0	97.2	0.4	0.7	1.6	0.0	6.3	82.7
	5	96.5	1.0	1.2	1.2	0.1	6.4	82.7
	7	96.2	1.0	1.1	1.7	0.1	6.2	82.6
	9	96.3	0.8	1.2	1.5	0.2	6.4	85.8
	11	94.8	0.9	2.0	2.1	0.2	6.2	84.0
	14	95.3	1.5	1.2	1.8	0.1	6.5	77.7
	17	93.8	2.2	1.9	1.9	0.2	6.6	81.1

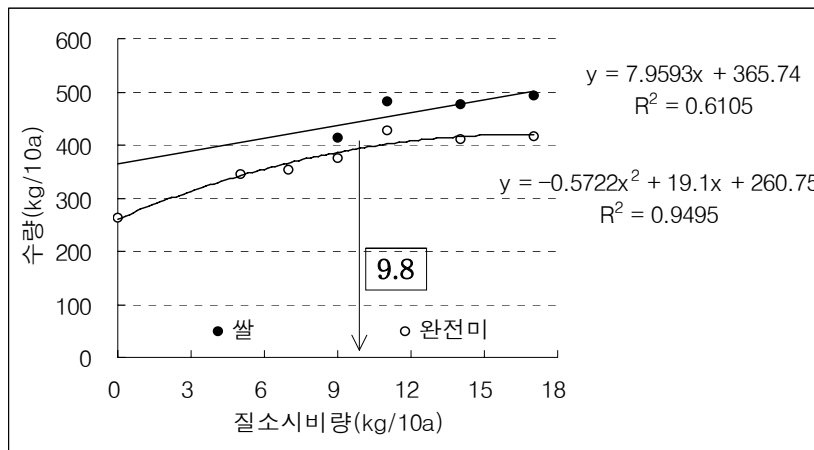
다. 벼 품종별 적정 질소시비량 설정

완전미 수량은 쌀의 품질과 함께 생산 수익성에 가장 큰 영향을 미치는 요인이다 (McCauley, 2002). 벼 품종별로 질소시비량 증가에 따른 불완전미의 증가를 최소한으로 줄이면서 완전미를 효율적으로 생산할 수 있는 적정 시비량을 산출하기 위해 화성과 연천지역의 성숙기 생육과 수량을 비교하였을 때(표 2), 화성지역의 무질소구 반응이 연천에 비해 크게 나타났다. 질소에 대한 최대반응도 화성지역이 10a당 질소 14kg수준에서 나타났던 반면 연천은 질소 17kg수준에서 나타나 화성의 토양 질소 공급력이 연천에 비해 컸고 질소시비 처리범위 내에서 수량반응 곡선상 최대점이 존재하지 않았다. 따라서 생육과 수량이 양호하였던 화성지역의 쌀 수량에 완전미율을 고려하여 완전미 수량을 산출한 후 시비량에 따른 각 품종별 쌀 수량과 완전미 수량의 회귀식을 산출하였다. 이때,

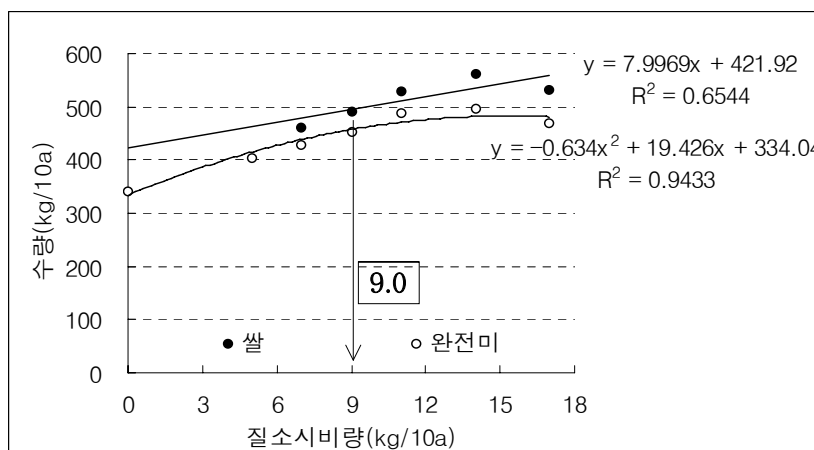
쌀 수량 회귀식은 10a당 질소 9~14kg수준의 범위를 포함하는 직선회귀 중에서 결정계수(R^2) 값이 가장 큰 것을 선택하였다. 각 품종별 쌀 수량 회귀직선을 y축을 중심으로 수직이동시켰을 때의 완전미수량 회귀곡선과의 접점을 구하고 이때의 x좌표값을 적정 질소시비량으로 산정하였다.

수량반응, 완전미율, 품질특성 등을 고려한 품종별 10a당 적정 질소시비량은 그림 1에서 보는 바와 같이, 오대벼 9.8kg, 화성벼 9.0kg, 일품벼 9.2kg, 추청벼 9.7kg로 각각 산출되었다. 이러한 결과는 완전미 수량이 대체로 10a당 질소 11kg정도 수준에서 최대를 보였으므로 완전미 수량 반응곡선의 변곡점에 매우 가까운 수치로 생각되었으며, 질소시비에 의한 쌀 품질향상 효과가 가장 적었던 화성벼와 일품벼의 시비량이 오대벼와 추청벼에 비해 적게 산정된 것으로 보아 품질 관련요인 중에서 완전미율 단일요인만을 쌀수량에 적용한 것으로도 충분하였던 것으로 생각되었다. 질소시비량을 10a당 11kg에서 품종별 적정 질소시비량 시용으로 변경시의 효과를 품종별 완전미수량, Toyo 식미치, 단백질함량에 대한 회귀식으로부터 산출하였을 때, 완전미율은 0.6%, 식미치는 0.7%의 향상과 단백질함량 1.1%의 감소가 있었다.

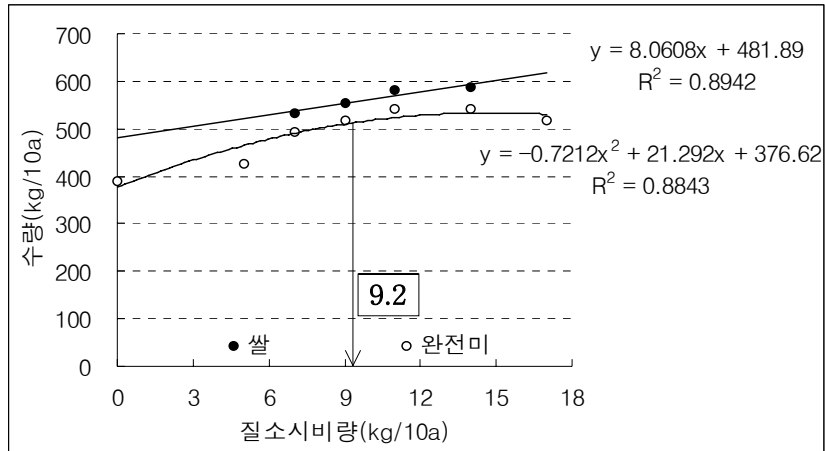
○ 오 대 벼



○ 화 성 벼



○ 일 품 벼



○ 추 청 벼

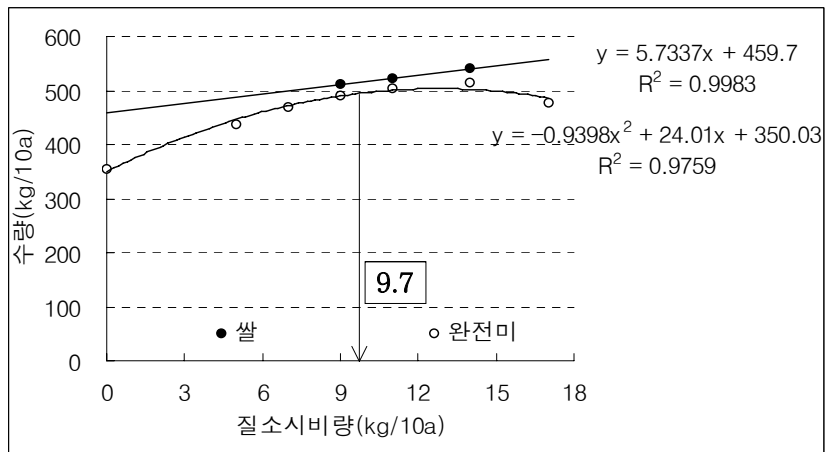


그림 1. 질소시비량과 수량과의 관계

4. 적 요

경기지역에서 고품질 쌀 생산을 위한 벼 품종별 적정 질소시비량을 구명하여 품종별 시비기준을 설정코자 시험한 결과는 다음과 같다.

- 가. 질소시비량이 증가할수록 완전미율이 감소하고 분상질미와 싸라기 비율이 증가하였다.
- 나. 질소시비량 증가에 따라 단백질함량도 함께 증가하였으나, 단백질함량이 가장 적었던 10a당 질소시비량 범위는 품종별로 0~7kg범위에서 나타났다.
- 다. 식미치는 10a당 질소시비수준 5~7kg 범위에서 품종별로 가장 높게 나타났으나 질소 무비 및 9kg이상에서는 식미치가 저하되었다.
- 라. 완전미 수량 및 수율을 고려한 품종별 10a당 적정 질소시비량은 오대벼 9.8kg, 화성

벼 9.0kg, 일품벼 9.2kg, 추청벼 9.7kg로 나타나 질소 9~9.8kg범위가 적정 질소시비량인 것으로 판단되었다.

마. 10a당 질소시비량을 11kg시용에서 품종별 적정 질소시비량 시용으로 변경시 완전미율 0.6% 향상, 식미치 0.7% 개선 및 단백질함량 1.1%의 감소효과가 있었다.

5. 참고문헌

- 安達一郎. 1985. 炊飯の食味を理論式によって評定する試み(1), 日昨紀. 別2, 114~115
- 執行盛主. 1991. 九川産米食味の飛躍的向上について. pp.107.
- 益重博, 田中國介. 1994. プロテインポデイ I. II の分布含量と米の食味. 育種學雜誌. 44(2) : 238.
- 吉川年産. 1992. 近赤外分光法による農産物の非破壊品質評價. 第4報. 米の食味評價近畿中國農業研究. 83 : 86~89.
- 한상욱, 조영철, 김영호, 채재천. 2003. 밥맛의 객관적 평가지표 개발. 경기도농업기술원 시험연구보고서 118~127.
- 竹生新治郎. 1988. 稻と米品質玄巡って. 農林水産技術情報協會.
- 竹生新治郎. 1985. 多重回歸分析による米の食味の判定式の設定. 澱粉科學. 32(1) : 51~60
- 田中國介. 1995. 米蛋白質の化學 - プロテインポデイの構造と分布. 農林水産研究. ジャーナル. 18(1) : 33~40.
- Lee. B. Y. 1987. Studies on properties of high yield line korean rice. Ph. D. Thesis : 100~110.
- McCauley G. N. 2002. Drain and harvest timing affects on rice grain drying and whole-milled grain. Field Crops Research 74(2) : 163-172.
- 농산물품질관리원. 2001. 농산물검사기준표. pp.227~268.
- 농산물품질관리원. 2004. 농업통계정보. www.naqs.go.kr.
- 오상현, 이순석, 박평식, 정호근, 이상덕. 2003. 완전미에 대한 소비자 지불가치 평가. 한국제농지 15(2) : 140~147.
- 손중록, 김재현, 이정일, 윤영환, 김제규, 황홍구, 문헌팔. 2002. 쌀의 품질평가 현황과 금후 연구방향. 한작지. 47(S) : 33~54.
- 柳瀨擊, 大平研一, 橋本勝産. 1984. 食總研究. 45 : 1~8.
- Wopereis. M. M. Effect of late nitrogen application on rice yield, grain quality and profitability in the Senegal river valley. European Journal of Agronomy. 17(3) : 191~198.
- Zhou. Z. K. 2002. Composition and functional properties of rice. International J. of Food Sci. 37(8) : 849~868.

6. 연구결과 활용제목

- 지역 및 지대별 고품질 쌀 생산을 위한 적정 질소시비량(2004, 영농활용)
- 고품질 완전미 쌀 생산을 위한 질소비료 감비(2004, 시책건의)