

호남평야지에서 쌀 품질 향상을 위한 적정 질소시비량

남정권*† · 김상수* · 이준희* · 최원영* · 백남현* · 박흥규* · 최민규* · 권태오**

*작물과학원 호남농업연구소, **원광대학교 생명자원과학대학

Proper Nitrogen Application Level for Improving the Rice Quality in Honam Plain Area

Jeong-Kwon Nam*†, Sang-Su Kim*, Jun-Hee Lee*, Weon-Young Choi*, Nam-Hyun Back*, Hong-Kyu Park*, Min-Gyu Choi*, and Tae-Oh Kwon**

*Honam Agricultural Research Institute, NICS, RDA, Iksan 570-080, Korea

**College of Life Science and Natural Resources, Wonkwang Univ., Iksan 570-749, Korea

ABSTRACT: This study was carried out to elucidate the proper nitrogen application level considering rice quality in Honam plain area from 2002 to 2004 at the paddy field of Honam Agricultural Research Institute. The rice cultivars tested were Samcheonbyeo (Early maturing one), Hwaseongbyeo (Medium maturing one) and Nampyeongbyeo (Mid-late maturing one). The results are summarized as follows: The higher amount of nitrogen application resulted in greater number of panicle and grain in per unit area, but the rate of ripening and the 1,000-grain weight of brown rice decreased. The protein contents showed a tendency of increase with higher nitrogen level. The head rice yield increased by the higher nitrogen application up to 7 kg/10a for Samcheonbyeo and Hwaseongbyeo, and 9 kg/10a for Nampyeongbyeo respectively. The appropriate nitrogen application amounts, with respect to the yield of head rice, the rate of ripening and the quality of rice were found to be in range of 7 to 9 kg/10a.

Keywords: rice, nitrogen level, rice quality, head rice yield

우리나라는 지속적인 쌀 수량증대, 소비감소와 함께 WTO 협상 타결에 의한 수입쌀의 증가 등으로 공급이 과잉 되었고, 가공용으로 한정하여 수입되던 쌀이 금년부터 밥쌀용까지 허용됨으로써 국내산 쌀의 국제 경쟁력 제고를 위하여 증산위주에서 품질 향상을 위한 재배기술 개발이 절실히 요구되고 있다.

쌀 품질은 품종, 재배기술 등과 매우 밀접한 관계가 있으며, 질소 시비량은 벼의 초형, 병충해 및 기상재해 발생 등에 복합적으로 영향을 미치는데, 질소 부족은 수량을 감소시키고 과다는 병해충 및 도복 발생 등으로 감수는 물론, 쌀의 단백질 함량을 높여 품질을 크게 저하시킨다(김 등, 1998; 이 등, 2003).

질소는 작물 생산성과 밀접한 관계를 가지고 있어 단백질을 합성시키고 생육을 유지시키며 동화물질 생성에 필수적인 요소이다(노 등, 1977). 이와 박(1981)은 질소시비량과 수확기의 엽신 질소함량과는 정의 상관이 있고 질소 다비상태에서는 동화물질의 전류저해 때문에 등숙비율이 저하된다고 하였다. 한편 질소는 영화의 분화와 퇴화에 영향하는데 분화된 영화의 퇴화는 전체 영화에 대하여 그 수가 매우 적으므로 단위면적당 영화수는 출수기까지 흡수된 총질소량에 의하여 설명될 수 있다(和田, 1969). 또한 다량의 질소를 사용하면 특히 일조가 부족한 상태에서는 花絲의 異常伸長, 약의 불완전 裂開 및 발아, 화분립의 감소 등으로 불임율이 증가된다(戶村와 柏倉, 1958). 그러나 우리나라에서 지금까지 질소 시비에 대한 연구는 주로 생육이나 수량반응을 본 것이며, 품질은 외관품질 중심으로 연구가 일부만 수행되어 왔다(오 등, 1991; 박과 이, 1988). 강 등(1997)과 이 등(2003)은 질소시비량이 증가함에 따라 완전미율은 뚜렷하게 감소되고, 쌀 단백질 함량은 유의하게 증가되며 아밀로스 함량은 질소시비량이 증가함에 따라 증가하는 경향이나 처리간의 차이는 적다고 하였다.

최근까지의 질소시비량은 수량 및 재배의 안정성을 고려하여 설정되어 있고 아직도 농가의 질소시비량은 표준시비량인 10a당 11 kg을 초과하는 실정이다(농림부, 2002).

따라서 호남평야지에서 생태형별 고품질 쌀 생산을 위한 질소 시비량을 구명하고자 2002~2004년에 호남농업연구소 시험포에서 수행한 시험결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구는 2002년부터 2004년까지 3년에 걸쳐 호남평야지인 익산에서 벼 생태형별 쌀 수량, 품질 등을 고려한 적정 질소시비량을 구명하여 고품질 쌀 생산을 위한 재배기술체계를 확립하고자 조생종인 삼천벼, 중생종인 화성벼 및 중만생종인

†Corresponding author: (Phone) +82-63-840-2175 (E-mail) namjk725@rda.go.kr

Table 1. Physico-chemical properties of the soil before experiment

pH (1:5)	OM (g kg ⁻¹)	T-N (mg kg ⁻¹)	P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹)	SiO ₂ (mg kg ⁻¹)	EX. Cation(cmol ⁺ kg ⁻¹)			
					K	Ca	Mg	Na
5.6	28	0.21	117	74	0.45	4.5	1.8	0.39

남평벼를 30일간 육묘하여 5월 30일에 30×13 cm 간격, 주당 4본 내외로 기계이앙 하였다.

시험포장은 전북통(미사질양토)으로 시험 전 토양의 이화학적 특성은 Table 1과 같다. 질소는 10a당 0, 5, 7, 9, 11, 14, 17 kg을 기비-분얼비-수비=40-30-30%로 분시 하였고 인산 및 칼리의 시비량 및 분시방법은 표준재배법에 준하였다. 시험구는 품종별 난괴법 3반복으로 배치하였고 물관리, 병해충 및 잡초방제 등은 표준재배법에 준하였다.

엽면적은 반복별로 생육이 중용인 포기를 3포기씩 채취하여 자동엽면적측정기(LI-3100, li-cor, USA)로 조사하였으며, 건물중은 엽면적을 측정한 시료를 100°C에서 30분간 건조하고 80°C에서 2일간 건조하여 측정하였다. 출수 후 적산온도 1,100°C 내외가 되는 날에 수확하여 정조 수분이 15~16% 정도가 되도록 통풍 건조 후 도정하여 쌀 품질, 수량 등을 조사 하였다. 아밀로스 및 단백질 분석은 RN-500(Kett, Japan)으로 현미 및 쌀의 품위는 근적외선분석기인 AN-700(Kett, Japan)으로 하였으며, 식미는 취반한 쌀을 근적외선(NIR)으로 측정하는 식미계(TOYO 미도메타, MA-30A, Japan)를 이용하여 측정하였다. 식물체의 질소함량은 Indophenol Blue법(농촌진흥청, 2000)으로 분석하였으며, 기타 생육 및 수량조사 등은 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준(농촌진흥청, 2003)에 의하여 조사하였다.

결과 및 고찰

호남평야지에서 벼 품종별 질소시비량에 따른 출수기, 출수기의 엽면적지수 및 지상부 건물중의 변화는 Table 2와 같았

다. 품종별 출수기는 조생종인 삼천벼 8월 1일, 중생종인 화성벼 8월 11일, 중만생종인 남평벼는 8월 18일이었으며, 질소시비량 간에는 차이가 없었다. 한편 품종별 출수기의 엽면적지수는 남평벼 5.6, 화성벼 5.2, 삼천벼 4.1의 순으로 높았고 질소시비량 간에는 3품종 모두 질소시비량이 증가됨에 따라 엽면적지수가 높아지는 경향이었다. m² 당 지상부 건물중도 엽면적지수와 같은 경향으로 품종간에는 남평벼 908 g, 화성벼 837 g, 삼천벼 714 g의 순으로 무거웠으며, 질소시비량 간에는 3품종 모두 질소시비량이 많을수록 무거워지는 경향이었다. 이와 같은 결과는 오 등(1991)의 보고 내용과 비슷한 경향이었다.

출수기의 엽색 및 엽신, 엽초와 줄기의 질소함량은 Table 3에서 보는 바와 같이 엽색계(SPAD meter)로 엽색을 측정할 결과 품종간에는 삼천벼 38, 화성벼 35, 남평벼 33의 순으로 짙었고 질소시비량 간에는 3품종 모두 질소시비량이 증가됨에 따라 대체적으로 짙어지는 경향이었으나 질소 9 kg/10a 이상에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 한편 출수기 엽신의 질소함량은 삼천벼, 화성벼, 남평벼의 순으로 높았고 질소시비량 간에는 공시품종 모두 다비할수록 많은 경향이었다. 엽초+줄기의 질소함량은 엽신중 질소함량과 비슷한 경향으로 삼천벼, 화성벼, 남평벼의 순으로 많았고 질소시비량 간에는 다비할수록 많았으나 질소 11kg/10a 이상에서는 유의성이 없었는데 이는 過肥로 생육이 過繁되어 줄기가 細張되었기 때문인 것으로 생각된다(김 등, 1998).

벼 품종별 질소시비량에 따른 수량구성요소는 Table 4와 같았다. 단위면적당 수수는 삼천벼 383개, 화성벼 374개, 남평벼 360개의 순으로 많았고 질소시비량 간에는 증비할수록 많았다. 단위면적당 영화수는 남평벼 29.4천개, 삼천벼 28.9천개, 화성벼 24.5천개의 순으로 많았고 질소시비량 간에는 수수와 같은 경향으로 다비할수록 많았다. 등숙비율은 품종간에는 화성벼와 남평벼는 평균 89%로 차이가 없었으나 삼천벼는 82%로 현저히 낮았다. 이와 같이 삼천벼가 등숙비율이 낮았던 것은 품종 고유의 특성과 더불어 조기 출수로 등숙기간이 고온

Table 2. Changes in heading dates and top dry weight, leaf area index at heading stage and according to nitrogen application levels and maturing type of rice.

Nitrogen level (kg/10a)	Leaf color (SPAD)			Leaf blade			Top dry weight (g/m ³)		
	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong
0	Aug.1	Aug.11	Aug.18	2.9c	4.3b	4.3c	569d	736d	757d
5	Aug.1	Aug.11	Aug.18	3.5bc	4.6b	5.3b	667c	760d	835c
7	Aug.1	Aug.11	Aug.18	4.0b	4.8b	5.1b	671c	823c	878c
9	Aug.1	Aug.11	Aug.18	4.2b	5.2ab	5.8ab	721b	853b	939b
11	Aug.1	Aug.11	Aug.18	4.4b	5.2ab	6.1a	753b	860b	959b
14	Aug.1	Aug.11	Aug.18	4.7ab	6.1a	6.3a	791ab	896ab	986ab
17	Aug.2	Aug.11	Aug.18	4.9a	6.3a	6.2a	827a	932a	1,001a
Mean	Aug.1	Aug.11	Aug.18	4.1	5.2	5.6	714	837	908

Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 3. Nitrogen contents and leaf colors at heading stage by nitrogen application levels and maturing type of rice.

Nitrogen level (kg/10a)	Leaf color (SPAD)			Leaf blade			Top dry weight (g/m ³)		
	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong
0	35b	33b	28b	1.89c	1.90c	1.83c	0.84b	0.78b	0.76c
5	37ab	34b	31ab	1.98c	1.92c	1.87bc	0.93b	0.85ab	0.88b
7	38ab	34b	32ab	2.26b	2.04c	1.91b	1.01ab	0.87ab	0.91ab
9	39a	36a	34a	2.53ab	2.19b	2.00b	1.06ab	0.96a	0.96a
11	40a	37a	34a	2.60a	2.35ab	2.13ab	1.13a	0.97a	0.96a
14	40a	37a	35a	2.61a	2.36ab	2.20a	1.13a	1.06a	0.99a
17	40a	37a	35a	2.67a	2.42a	2.22a	1.01ab	1.00a	0.97a
Mean	38	35	33	2.36	2.17	2.02	1.02	0.93	0.92

Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

으로 경과되어 등숙기의 기상생산력이 낮았기 때문으로 생각된다. 한편, 질소시비량 간에는 삼천벼는 9 kg/10a 이상, 화성벼와 남평벼는 14 kg/10a 이상에서 유의 감소되었다.

현미천립중은 품종간에는 화성벼 21.6 g, 남평벼 20.6 g, 삼천벼 20.3 g의 순으로 무거웠고 질소시비량 간에는 대비할수록 가벼워지는 경향이었으며, 삼천벼와 남평벼는 유의차가 없었고, 화성벼는 질소 14 kg/10a 이상에서 유의성이 인정되었다.

벼 품종별 질소시비량에 따른 도정특성은 Table 5에서와 같다. 정현비율은 화성벼 82.8%, 남평벼 81.8%, 삼천벼 81.0%의 순으로 높은 경향을 보였으며, 질소시비량 간에는 삼천벼 7 kg/10a, 화성벼 9 kg/10a, 남평벼 11 kg/10a에서 가장 높았고 이보다 시비량이 적거나 많으면 낮아지는 경향이였다. 도정수율도 정현비율과 비슷한 경향으로 품종간에는 화성벼, 남평벼, 삼천벼의 순으로 높았고 질소시비량 간에도 정현비율과 같

Table 4. Changes in yield components by nitrogen application levels and maturing type of rice.

Nitrogen level (kg/10a)	No. of panicle/m ²			No. of spikelet/m ² (×1,000)			Ripened grain rate			1,000-grain weight(g)		
	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong
0	315e	342c	294d	21.8d	20.6c	23.1c	86a	92a	91a	20.5	21.8a	20.7
5	365d	347c	334c	27.0c	21.7c	27.1b	84ab	91a	91a	20.4	21.7a	20.7
7	385c	367b	358bc	29.0b	24.1b	28.9b	84ab	91a	90a	20.5	21.7a	20.7
9	391c	377b	363b	30.0b	25.6ab	30.8ab	82b	89a	89a	20.3	21.6a	20.6
11	400b	384ab	372b	30.9b	25.9ab	31.5ab	80b	89a	88a	20.2	21.6a	20.6
14	408b	397a	391ab	31.3ab	26.0ab	30.1ab	79b	87ab	86b	20.2	21.4b	20.5
17	418a	403a	408a	32.6a	27.5a	34.5a	77c	84b	86b	20.2	21.3b	20.4
Mean	383	374	360	28.9	24.5	29.4	82	89	89	20.3	21.6	20.6

Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 5. Milling characteristics by nitrogen application levels and maturing type of rice.

Nitrogen level (kg/10a)	Brown/rough rice rate			Milling recovery (%)			Milling recovery of head rice (%)		
	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong
0	81.0ab	82.0b	81.2b	73.7ab	75.8ab	74.4b	64.8a	63.4ab	69.8a
5	80.9ab	83.3ab	81.6b	73.6ab	76.2ab	74.5b	62.3ab	64.0ab	68.2ab
7	81.5a	81.8b	81.6b	74.4a	74.9b	74.4b	62.8ab	63.6ab	68.1ab
9	81.3a	84.7a	81.7b	73.9ab	78.3a	74.5b	62.5ab	65.3a	67.9ab
11	81.0a	83.4ab	82.3a	73.3ab	76.3ab	75.0a	59.7b	64.0ab	67.2ab
14	80.6b	83.3ab	82.1a	72.2b	76.2ab	74.9a	59.3b	61.3b	65.1b
17	80.6b	81.1b	82.0a	72.5b	74.0b	74.5b	56.8b	59.4c	64.8b
Mean	81.0	82.8	81.8	73.4	76.0	74.6	61.2	63.0	67.3

Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 6. Characteristics of milled rice and yields of head rice by nitrogen application levels and maturing type of rice.

Nitrogen level (kg/10a)	Milled rice yield(kg/10a)			Head rice yield(kg/10a)		
	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong
0	398d	379d	431e	348c	327d	406d
5	441c	448c	463d	383b	389c	426dc
7	472b	464b	484c	411a	403a	447c
9	480b	481a	504b	415a	427a	462ab
11	495a	485a	513b	420a	412b	469a
14	498a	491a	537a	421a	401c	475a
17	497a	483a	542a	399b	390d	477a
Mean	468	462	496	400	393	452

Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

은 경향으로 삼천벼 7 kg/10a, 화성벼 9 kg/10a, 남평벼 11 kg/10a에서 도정수율이 가장 높았고 이보다 질소시비량이 적거나 많으면 낮아지는 경향이였다. 한편 완전미 도정수율은 품종간에는 남평벼 67.3%, 화성벼 63.0%, 삼천벼 61.2%의 순이었으며, 질소시비량 간에는 삼천벼와 남평벼는 질소시비량이 많을수록 감소되는 경향이였고, 화성벼는 11 kg/10a까지는 별 차이가 없었으나 14 kg/10a 이상에서는 질소시비량 증가에 따른 완전미 도정수율이 크게 감소하였다. 이와 같이 화성벼에서 질소시비량 14 kg/10a 이상에서 완전미 도정수율이 현저히 저하된 것은 전술한 바와 같이 등숙비율, 정현비율 및 현미치립중의 감소에 기인된 것으로 생각한다.

품종별 질소시비량에 따른 쌀 수량과 완전미 수량은 Table 6에서와 같이 쌀 수량은 품종간에는 남평벼 496 kg/10a, 삼천벼 468 kg/10a, 화성벼 462 kg/10a의 순으로 많았는데 삼천벼는 11 kg/10a, 화성벼 9 kg/10a, 남평벼 14 kg/10a까지는 수량이 증가하였으나 그 이상의 시비량에서는 별 차이가 없었다. 질소시비량에 따른 완전미 수량을 보면 삼천벼는 7~14 kg/10a,

화성벼는 7~9 kg/10a, 남평벼는 11~17 kg/10a 사용에서 가장 많았다.

질소시비량과 완전미 수량과의 관계는 Fig. 1에서와 같이 삼천벼는 질소 7 kg/10a, 화성벼는 질소 7.3 kg/10a, 남평벼는 질소 9 kg/10a 수준까지는 수량증수 효과가 인정되었으나 그 이상의 질소증비에서는 수량이 증가되지 않았다.

벼 품종별 질소시비량에 따른 현미품위의 변화는 Table 7에서와 같다. 현미 완전립 비율은 남평벼가 83.0%로 가장 높았고 화성벼는 76.2%, 삼천벼는 71.0%이었으며, 질소시비량 간에는 3품종 모두 질소시비량이 많을수록 낮아지는 경향이였다. 불완전립 비율은 완전립 비율과 반대의 경향으로 삼천벼, 화성벼, 남평벼의 순으로 높았고 질소시비량이 증가함에 따라 높은 경향이었는데 질소시비량 증가에 따른 불완전립 비율 증가는 분상질립 및 피해립 발생이 많았기 때문이다. 이와 같은 결과는 이 등(2003)이 보고한 질소시비량이 증가하면 완전미 비율이 유의 감소하고 불완전미 비율은 증가된다는 내용과 비슷한 경향이였다.

벼 품종별 질소시비량에 따른 백미의 외관상 품위는 Table 8에서 보는 바와 같다. 완전미 비율은 남평벼가 90.1%로 가장 높았고 삼천벼는 83.4%, 화성벼는 83.5%로 별 차이가 없었

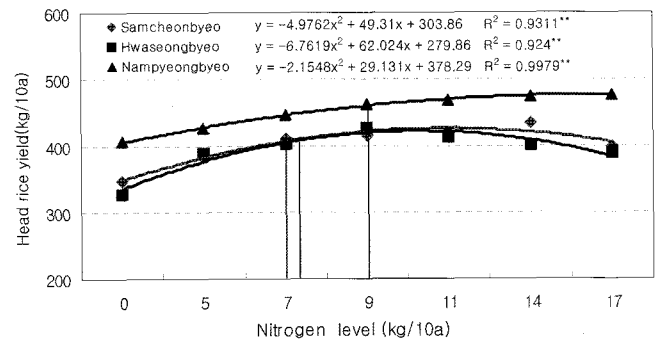


Fig. 1. Relationship between nitrogen application levels and head rice yield by maturing type of rice.

Table 7. Characteristics of brown rice by nitrogen application levels and maturing type of rice

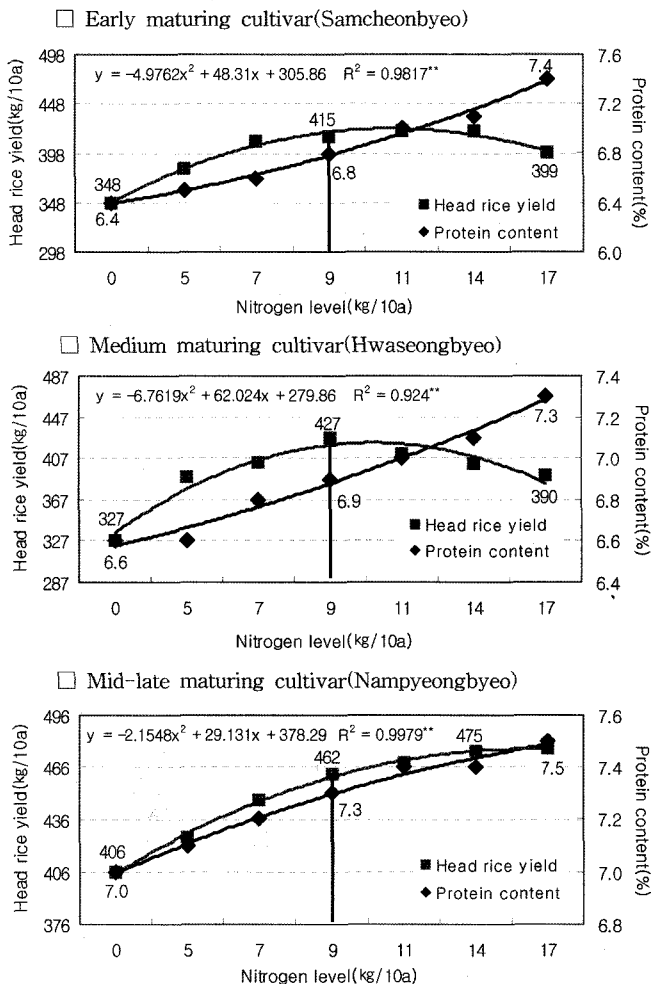
Nitrogen level (kg/10a)	Perfect grain (%)			Imperfect grain (%)								
				Green-kernel			Damaged			Others		
	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong
0	80.7a	81.8a	88.4a	12.1	9.8	6.2	5.4	6.0	3.8	1.8	2.4	1.6
5	75.9b	80.4ab	86.2ab	17.1	9.4	7.3	4.7	6.6	4.6	2.3	3.6	1.9
7	71.5c	78.8ab	84.3b	17.9	10.1	8.4	6.3	7.8	5.0	4.3	3.3	2.3
9	69.0c	76.8b	83.1b	20.1	10.4	9.3	6.0	9.2	5.3	4.9	3.6	2.3
11	68.0c	75.1b	81.8c	21.7	11.6	10.7	6.6	9.2	5.2	3.7	4.1	2.3
14	67.8c	71.3c	80.0c	22.1b	13.9	11.5	6.9	9.1	5.9	3.2	5.7	2.6
17	64.0d	69.4c	77.4d	24.8	15.1	12.0	7.2	10.4	7.1	4.0	5.1	3.5
Mean	71.0	76.2	83.0	19.4	11.5	9.3	6.2	8.3	5.3	3.5	4.0	2.4

Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 8. Characteristics of milled rice by nitrogen application levels and maturing type of rice in Honam plain area.

Nitrogen level (kg/10a)	Head rice (%)			Defected rice (%)								
				White core & belly			Broken			Damaged		
	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong	Sam-cheon	Hwa-seong	Nam-pyeong
0	87.9a	83.7b	93.8a	3.9	2.3	0.9	4.0	9.6	1.9	4.2	4.4	3.4
5	84.6ab	84.0ab	91.5ab	5.4	2.4	1.9	5.2	8.2	1.5	4.8	5.4	5.1
7	84.4ab	84.9ab	91.5ab	6.0	2.7	1.8	4.3	7.8	1.2	5.3	4.6	5.5
9	84.6ab	87.2a	91.1ab	5.1	2.1	1.8	4.7	5.3	1.4	5.6	5.4	5.7
11	83.5b	83.9b	89.6ab	5.9	2.0	2.7	4.8	6.7	1.9	5.8	7.4	5.8
14	82.1c	80.4c	86.9b	6.8	2.3	3.5	4.7	6.2	2.7	6.4	11.1	6.9
17	78.4c	80.3c	86.0b	6.4	2.0	4.1	4.9	4.6	2.2	10.3	13.1	7.7
Mean	83.4	83.5	90.1	5.6	2.3	2.4	4.7	6.9	1.8	6.1	7.3	5.7

Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

**Fig. 2.** Optimum nitrogen application levels determined by head rice, protein content and maturing type of rice.

며, 질소시비량 간에는 3품종 모두 질소시비량이 증가됨에 따라 완전미 비율이 감소하는 경향으로 삼천벼는 질소 14 kg/10a

이상에서, 화성벼와 남평벼는 질소 11 kg/10a 이상 시비에서는 완전미 감소율이 현저히 컸다. 불완전미 비율은 완전미 비율과 반대경향으로 남평벼가 삼천벼나 화성벼에 비하여 낮았고 질소시비량이 증가할수록 높은 경향이었는데 이는 청미 및 피해립 등이 많이 발생하였기 때문으로 생각된다.

아밀로스는 식미 및 가공적성을 예측하거나 표현할 수 있는 가장 중요한 성분이다. 벼 품종별 질소시비량에 따른 미질특성의 변화는 Table 9에서 보는 바와 같다. 아밀로스 함량은 남평벼가 19.1%로 삼천벼와 화성벼보다 다소 많았으며 질소시비량 간에는 별 차이가 없었다. 단백질 함량은 밥맛에 크게 영향하는데(稻津 등, 1982, 1988), 단백질 함량은 남평벼가 7.3%로 삼천벼와 화성벼에 비해 다소 높았고 질소시비량 간에는 3품종 모두 질소시비량이 증가할수록 높은 경향이였다. Toyo 식미치는 남평벼 76, 화성벼 74, 삼천벼 62의 순으로 높았고 질소시비량 간에는 3품종 모두 14 kg/10a까지 질소시비량 증가에 따른 식미치는 별 차이가 없었으나 그 이상의 질소증비에서는 식미치가 현저히 감소되었는데 이 결과는 질소과다 시비에 의해 단백질 함량이 높아져 식미가 떨어진다는(稻津 등, 1982, 1988; 中川와 高賀, 1989; 井邊, 1991)는 내용과 비슷한 경향이였다.

이상에서와 같이 호남평야지에서 질소비료의 적정 시비량은 완전미 수량과 단백질 함량을 고려해 볼 때 Fig. 2에서 보는 바와 같이 3품종 모두 9 kg/10a정도가 적당할 것으로 생각된다.

적 요

호남평야지에서 고품질 쌀 생산을 위한 질소시비량을 구명하고자 2002~2004년에 호남평야지인 익산에서 삼천벼, 화성벼, 남평벼를 공시하여, 질소시비량에 따른 생육, 수량구성요소, 수량 및 품질 관련형질을 조사한 결과를 요약하면 다음과

Table 9. Grain qualities by nitrogen application levels and maturing type of rice

Nitrogen level (kg/10a)	Amylose content(%)			Protein content (%)			Palatability value		
	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong	Samcheon	Hwaseong	Nampyeong
0	18.9	19.1	19.1	6.4b	6.6b	7.0b	63a	75a	77a
5	18.8	18.7	19.0	6.5b	6.6b	7.1b	64a	75a	77a
7	18.8	18.8	19.1	6.6b	6.8ab	7.2ab	63a	76a	76a
9	18.8	18.8	19.2	6.8b	6.9ab	7.3ab	62a	74ab	77a
11	18.8	18.8	19.1	7.0ab	7.0ab	7.4a	62a	74ab	76a
14	18.9	18.7	19.1	7.1ab	7.1ab	7.4a	61ab	73b	75a
17	18.8	18.7	19.1	7.4a	7.3a	7.5a	60b	73b	75a
Mean	18.8	18.8	19.1	6.8	6.9	7.3	62	74	76

Means with the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

같다.

1. 단위면적당 수수와 입수는 다비할수록 많았으나, 등숙비율과 현미천립중은 다비할수록 저하되었다.
2. 백미 외관상 품위에서 완전립 비율은 질소시비량이 많을수록 낮았고, 아밀로스 함량은 질소시비량 간에 별 차이가 없었으나, 단백질 함량은 질소시비량이 증가됨에 따라 다소 높아지는 경향이였다.
3. 쌀 수량은 삼천벼와 화성벼는 질소 9 kg/10a, 남평벼는 질소 11 kg/10a까지, 완전미 수량은 삼천벼와 화성벼는 질소 7 kg/10a, 남평벼는 질소 9 kg/10a 수준까지는 중수 되었으나 그 이상의 질소시비량에서는 수량 차이가 인정되지 않았다.
4. 따라서 호남평야지에서 완전미 수량, 등숙비율, 미질 등을 고려한 10a당 적정 질소시비량은 9 kg 내외로 판단된다.

인용문헌

稻津 脩. 1988. 北海道産米の食味向上による品質改善に関する研究. 北海道農業試験場報告 66 : 150-157.
 稻津 脩, 佐佐忠雄, 新井利直. 1982. お米の味. その科學と技術. 北農會 pp. 47-100.
 井邊時雄. 1991. 良食味水稻品種の育成と今後の方向. 農業および園藝 66(5) : 575-581.

강양순, 이종훈, 김정일, 이재생. 1997. 규산시용이 미립의 품질에 미치는 영향. 한국작물학회지 42(6) : 800-804.
 김정곤, 김창영, 이정일, 신진철, 이문희. 1998. 이앙시기 및 질소시비량이 유색미 “흑진주벼”의 건물생산 및 수량에 미치는 영향. 농업환경연구논문집 40(2) : 48-55.
 이은웅, 박순직. 1981. 초형이 상이한 수도품종의 질소시용수준에 따른 형태적 특성 및 수량형질의 변이. 최현옥박사회갑기념논문집 : 154-166.
 이광빈, 전대경, 채제천. 2003. 질소시비가 쌀의 품질 특성과 취반미의 향기 성분에 미치는 영향. 한작지 48(6) : 527-533.
 농림부. 2002. 농림업주요통계 474p.
 中川宣興, 古賀義昭. 1989. 食味育種. 農業技術 44(2) : 88-93.
 노영덕, 이종훈, 조재영. 1977. 질소시용 수준에 따른 수도 품종별 생육 및 수량의 변이. 한작지 22(2) : 1-17.
 오용미, 김정일, 박정화, 이숙재, 오윤진, 박래경. 1991. 미질에 관한 연구. 1. 심복백미의 식미특성과 재배환경요인에 따른 변이. 농시논문집(수도편) 33(3) : 91-98.
 박종석, 이석순. 1988. 질소시비량 및 분시비율이 수도품종의 생육과 수량에 미치는 영향. 한작지 33(3) : 222-228.
 농촌진흥청. 2000. 토양 및 식물체분석법 pp 110-112.
 농촌진흥청. 2003. 농사시험조사기준 838p.
 戶荻義次, 柏倉康光. 1958. 水稻に於ける不稔發生の一機構. 日作紀 26 : 3-5.
 和田源七. 1969. 水稻收量成立におよぼす窒素營養の影響とくに出穂期以後の窒素の重要性について. 日本 農林省 農業技術研究所報告 A(16) : 27-167.