

NGHIÊN CỨU YẾU TỐ DINH DƯỠNG KHOÁNG HẠN CHẾ NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA MỘT SỐ GIỐNG LÚA MỚI TẠI VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

ThS LẠI VĂN NHỰ, ThS NGUYỄN XUÂN VI

Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

STUDY ON MINERAL NUTRIENT FACTORS RESTRICTED TO YIELD AND QUALITY OF SOME NEW RICE VARIETIES IN THE RED RIVE DELTA REGION

Summary

The research on mineral nutrient factors (N, P, K - fertilizer) restricting yield and quality of some new rice varieties such as P6, AC5, PD211 were conducted by the Field Crops Research Institute (FCRI) in Spring and Summer from 2010 to 2011. Results indicate that fertilizer evidently affected on physiology, grain yield and grain quality of all rice varieties. In the case of alone applicational of N, P, K - fertilizer, the N - fertilizer has activest influence, behind it are P - fertilizer and K - fertilizer in arrange. Application of N - fertilizer has increased net photosynthetic intensivity of the rice plant. Application of all N, P, K - fertilizer with dose of 120 kg N/ha + 120 kg P_2O_5 /ha + 90 kg K_2O /ha gives the best physiological targets, grain yield and grain quality of all new rice varieties. In the detail, the P6 variety has grain yield of 6.05 ton/ha, AC5 variety 5.75 ton/ha, PD211 variety 5.52 ton/ha in the Spring season and P6: 5.43 ton/ha, AC5: 5.35 ton/ha, PD211: 5.15 ton/ha in the Summer season.

Mineral nutrient factor evidently affected on protein content in rice grain except brown rice ratio, white rice ratio, whole kernel ratio, grain length, chalkness, zelatination temperature and amylose content in the rice grain.

Keywords: fertilizer, grain quality, grain yield, influence, mineral nutrient factor, new rice variety, physiological targets.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thực tiễn sản xuất nông nghiệp cho thấy chỉ bón phân hữu cơ sẽ không đảm bảo dinh dưỡng cho cây trồng có năng suất cao và ổn định, vì vậy cần bổ sung từng loại dinh dưỡng khoáng (đạm, lân, kali) đáp ứng đủ nhu cầu cho cây trồng. Việc tìm hiểu sự thiếu hụt những yếu tố dinh dưỡng khoáng riêng biệt ảnh hưởng tới sinh lý, sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng của các giống lúa mới là vấn đề cần được quan tâm nghiên cứu. Trong phạm vi bài báo, chúng tôi giới thiệu một số kết quả nghiên cứu yếu tố dinh dưỡng khoáng hạn chế năng suất và chất lượng của một số giống lúa mới tại vùng Đồng bằng sông Hồng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu bao gồm 3 giống lúa mới: P6, AC5, PD211. Đây là những giống lúa cảm ôn, có thể gieo trồng được hai vụ trong năm. Các giống lúa này được chọn tạo tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí tại khu đồng thí nghiệm của Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm trong 2 năm (2010-2011).

Thí nghiệm gồm 8 công thức (CT) bón phân: CT1 - không bón phân khoáng; CT2 - chỉ bón phân đạm (120 kg N/ha); CT3 - chỉ bón phân lân (120 kg P_2O_5 /ha); CT4 - chỉ bón phân kali (90 kg K_2O /ha); CT5 - bón kết hợp phân đạm và phân lân (120 kg N/ha + 120 kg P_2O_5 /ha); CT6 - bón kết hợp phân đạm và phân kali (120 kg N/ha + 90 kg K_2O /ha); CT7 - bón kết hợp phân lân và phân kali (120 kg P_2O_5 /ha + 90 kg K_2O /ha); CT8 - bón kết hợp phân đạm với phân lân và phân kali (120 kg N/ha + 120 kg P_2O_5 /ha + 90 kg K_2O /ha).

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCD) với 3 lần nhắc lại. Diện tích ô thí nghiệm 15 m², mật độ 50 khóm/m², cấy 3 dảnh/khóm khi cây mạ được 5-6 lá.

2.2.2. Các chỉ tiêu nghiên cứu

2.2.2.1. Chỉ tiêu sinh lý

Hiệu suất quang hợp thuần được xác định theo phương pháp Nhitripôrôvich (Viện Sinh lý thực vật thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Liên bang Nga).

2.2.2.2. Cơ cấu năng suất

Được xác định theo Gome và Gomez (1984), gồm các chỉ tiêu như: số bông/m², số hạt/bông, tỷ lệ hạt lép, khối lượng 1.000 hạt, năng suất hạt.

2.2.2.3. Các chỉ tiêu về chất lượng gạo

Các chỉ tiêu về chất lượng gạo được xác định theo phương pháp chuẩn của Viện Nghiên cứu lúa quốc tế (IRRI), bao gồm:

- Chất lượng xay xát (tỷ lệ gạo lật, tỷ lệ gạo xát, tỷ lệ gạo nguyên hạt).
- Chất lượng thương trường (chiều dài hạt gạo, tỷ lệ D/R, độ bạc bụng).
- Chất lượng nấu nướng và dinh dưỡng (nhiệt độ hoá hồ, hàm lượng amylose và hàm lượng protein).

Số liệu được xử lý theo chương trình EXCEL và IRRISTAT.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng khoáng đến chỉ tiêu sinh lý của các giống lúa

Số liệu được trình bày ở bảng 1.

Kết quả bảng 1 cho thấy: ở cả vụ xuân và vụ mùa, hiệu suất quang hợp thuần của các giống lúa đều có xu hướng tăng dần từ thời kỳ bắt đầu đẻ nhánh, đạt tối đa ở thời kỳ đồng giả và sau đó giảm xuống ở thời kỳ trổ hoàn toàn. Tại CT không bón phân khoáng (CT1), các giống đều có hiệu suất quang hợp thuần đạt thấp nhất và tại CT bón đầy đủ phân khoáng (CT8) trị số này đạt cao nhất. Tại các CT có bón đạm, các giống đều có hiệu suất quang hợp thuần cao hơn tại các CT không bón đạm.

Bảng 1: hiệu suất quang hợp thuần (g/m² lá/ngày)

Giống	CT	Thời kỳ							
		Bắt đầu đẻ nhánh		Đẻ nhánh tối đa		Đồng giả		Trổ hoàn toàn	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
P6	CT1	3,06	2,18	4,02	3,16	4,61	4,14	4,02	3,15
	CT2	3,28	3,08	4,32	3,98	5,24	4,99	4,74	4,11
	CT3	3,20	2,89	4,15	3,30	4,77	4,40	4,20	3,72
	CT4	3,25	2,94	4,19	3,42	4,87	4,52	4,28	3,96
	CT5	3,58	3,26	4,62	4,05	5,26	5,01	4,83	4,13
	CT6	3,73	3,33	4,76	4,18	5,36	5,21	4,84	4,35
	CT7	3,28	2,98	4,28	3,62	4,93	4,61	4,31	4,07
	CT8	4,33	3,82	4,99	4,32	5,45	5,41	4,97	4,66
AC5	CT1	3,08	2,92	4,07	3,36	4,42	4,11	3,88	3,26
	CT2	3,71	3,44	4,43	4,00	5,06	4,91	4,35	4,24
	CT3	3,09	3,01	4,19	3,62	4,66	4,31	3,93	3,74
	CT4	3,11	3,08	4,22	3,75	4,75	4,55	4,02	3,79
	CT5	3,69	3,54	4,79	4,12	5,08	5,07	4,52	4,37
	CT6	3,75	3,59	4,83	4,47	5,28	5,18	4,73	4,48
	CT7	3,17	3,19	4,30	3,81	4,83	4,76	4,08	3,94
	CT8	4,39	4,15	5,01	4,66	5,48	5,35	4,91	4,53
PD211	CT1	3,05	2,48	4,00	3,47	4,45	4,16	3,73	3,39
	CT2	3,25	3,13	4,27	4,00	5,54	5,01	4,51	4,01
	CT3	3,07	2,63	4,08	3,78	4,61	4,30	3,98	3,59
	CT4	3,08	2,87	4,14	3,87	4,87	4,43	4,11	3,74
	CT5	3,49	3,26	4,63	4,04	5,69	5,09	4,65	4,16
	CT6	3,55	3,32	4,77	4,19	5,84	5,21	4,72	4,27
	CT7	3,12	2,96	4,14	3,94	4,96	4,77	4,29	3,87
	CT8	4,17	3,72	4,89	4,49	5,93	5,28	4,94	4,52

3.2. Cơ cấu năng suất và năng suất của các giống lúa

Kết quả bảng 2 cho thấy: số bông/m² của các giống lúa tại CT8 cao nhất. Tại các CT có bón đạm cho số bông/m² cao hơn tại các CT không bón đạm. Số hạt/bông của các giống tại các CT không có sự chênh lệch đáng kể. Giống AC5 có số hạt trên bông cao nhất, tiếp theo là P6 và PD211. Tỷ lệ hạt lép của

các giống ở vụ mùa cao hơn vụ xuân và có sự khác biệt giữa các CT. Giống P6 và AC5 có khối lượng 1.000 hạt cao hơn PD211. Giữa các CT bón phân, khối lượng 1.000 hạt không có sự khác biệt rõ rệt. Năng suất của tất cả các giống đều đạt cao nhất tại CT8. Tại các CT có bón đạm, năng suất cao hơn tại các CT không bón đạm. Tại CT1 các giống có năng suất thấp nhất ở cả vụ xuân và vụ mùa. Điều này được giải thích bằng các chỉ tiêu như: số bông/m², số hạt/bông và khối lượng 1.000 hạt đều thấp hơn ở CT không bón phân.

Bảng 2: cơ cấu năng suất và năng suất

Giống	CT	Số bông/m ²		Số hạt/bông		Tỷ lệ hạt lép (%)		Khối lượng 1.000 hạt (g)		Năng suất (tạ/ha)	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
P6	CT1	205	200	110,4	100,9	10,36	14,99	22,31	22,36	39,5	35,0
	CT2	265	230	122,8	121,4	12,65	16,50	24,34	24,36	55,5	50,5
	CT3	230	240	122,7	113,4	12,73	13,59	24,32	24,33	46,5	42,0
	CT4	235	250	121,3	116,6	12,87	16,58	24,27	24,31	47,5	40,0
	CT5	255	260	121,0	123,4	10,68	16,89	24,31	24,35	56,5	50,5
	CT6	270	270	120,8	116,8	11,27	15,43	24,34	24,41	59,0	51,5
	CT7	235	220	120,2	122,7	10,97	16,98	24,30	24,38	48,5	42,5
	CT8	295	280	120,2	119,4	10,20	16,41	24,35	24,33	60,5	54,3
AC5	CT1	210	200	115,6	111,2	10,34	14,42	22,66	22,63	39,7	34,6
	CT2	275	250	131,2	124,3	11,85	18,77	24,64	24,70	54,0	50,0
	CT3	235	220	124,4	125,5	13,94	17,20	24,65	24,66	45,5	41,5
	CT4	240	225	121,6	126,3	13,27	17,12	24,65	24,69	46,5	40,5
	CT5	260	255	122,4	131,5	10,50	14,26	24,65	24,69	54,5	51,5
	CT6	285	280	123,9	118,6	11,08	15,01	24,65	24,64	55,5	50,5
	CT7	205	235	121,8	121,0	12,28	16,31	24,65	24,70	47,0	42,0
	CT8	300	285	119,2	116,5	10,50	15,12	24,65	24,67	57,5	53,5
PD211	CT1	210	205	105,4	110,8	10,25	14,07	20,56	20,51	39,5	34,2
	CT2	300	230	118,9	118,5	11,31	15,65	22,50	22,58	53,0	49,0
	CT3	210	205	112,4	131,0	11,36	14,92	22,60	22,54	45,0	39,5
	CT4	225	210	115,1	124,3	12,61	16,48	22,56	22,61	45,5	40,0
	CT5	295	230	113,7	114,4	10,81	14,25	22,56	22,64	52,5	48,0
	CT6	290	250	116,7	115,5	10,40	14,75	22,64	22,67	53,5	48,5
	CT7	225	215	113,4	119,9	11,95	15,92	22,67	22,78	46,5	41,0
	CT8	310	290	112,0	115,1	10,95	15,51	22,66	22,65	55,2	51,5
CV(%)										7,3	6,9
LSD05										1,6	1,9

3.3. Ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng khoáng đến chất lượng gạo của các giống lúa

Số liệu về chất lượng xay xát được trình bày ở bảng 3.

Kết quả bảng 3 cho thấy: tỷ lệ gạo lật và tỷ lệ gạo xát của các giống tại các CT không chênh lệch nhau nhiều ở cả vụ xuân và vụ mùa, tuy nhiên ở vụ mùa hầu như các giống đều có tỷ lệ gạo lật và tỷ lệ gạo xát thấp hơn ở vụ xuân. Tỷ lệ gạo nguyên biến động không rõ rệt. Có thể chỉ tiêu này phụ thuộc vào bản chất giống và phương pháp phơi sấy mẫu.

Bảng 3: chất lượng xay xát

Giống	CT	Tỷ lệ gạo lật (%)		Tỷ lệ gạo xát (%)		Tỷ lệ gạo nguyên (%)	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
P6	CT1	78,15	74,26	69,71	66,47	65,79	66,09
	CT2	78,80	74,78	70,66	68,30	66,57	67,10
	CT3	78,60	74,28	70,21	68,66	67,35	65,14
	CT4	78,15	74,92	70,65	66,07	65,33	66,35
	CT5	78,55	74,02	70,38	66,69	64,29	65,73
	CT6	78,40	74,58	69,46	65,55	67,90	64,24
	CT7	77,30	73,42	69,49	66,59	69,74	66,06
	CT8	78,40	74,00	70,64	68,17	70,33	69,04
AC5	CT1	78,65	74,20	71,73	66,34	62,17	63,59
	CT2	79,55	75,30	72,07	68,34	65,96	64,13
	CT3	77,70	73,46	71,10	69,98	64,63	65,03
	CT4	78,75	74,92	71,51	70,88	67,65	66,43
	CT5	79,05	75,38	71,15	70,65	63,95	66,02
	CT6	79,80	75,76	72,46	69,08	65,92	64,64
	CT7	79,00	75,84	70,94	67,71	62,02	64,88
	CT8	80,20	76,20	72,02	71,25	64,11	68,28
PD211	CT1	77,50	73,40	70,99	66,81	62,58	59,85
	CT2	78,90	74,74	72,12	68,08	66,94	63,12
	CT3	76,45	72,12	70,95	66,51	64,88	62,90
	CT4	77,10	74,42	71,32	67,80	67,22	64,61
	CT5	78,10	74,82	70,68	67,97	66,32	63,17
	CT6	77,45	73,28	71,25	68,80	65,36	63,88
	CT7	77,45	74,20	71,02	66,94	64,24	65,31
	CT8	78,00	74,00	71,60	69,87	67,48	69,77

Số liệu về chất lượng thương trường được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4: chất lượng thương trường

Giống	CT	Chiều dài hạt gạo (mm)		Tỷ lệ D/R		Độ bạc bụng (%)	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
P6	CT1	7,1	6,9	3,23	3,29	5,0	7,0
	CT2	6,9	6,9	3,29	3,29	5,3	6,5
	CT3	7,1	7,0	3,38	3,33	5,5	6,0
	CT4	7,1	7,0	3,23	3,33	4,5	7,0
	CT5	7,0	7,1	3,33	3,55	3,9	7,0
	CT6	7,1	7,0	3,38	3,33	3,5	8,3
	CT7	6,9	6,9	3,14	3,45	3,8	7,2
	CT8	7,0	7,1	3,33	3,23	4,5	6,7
AC5	CT1	6,5	6,5	3,10	3,10	7,3	8,0
	CT2	6,6	6,6	3,00	3,14	7,0	8,5
	CT3	6,6	6,6	3,14	3,14	8,2	7,8
	CT4	6,5	6,5	3,10	3,10	8,0	8,5
	CT5	6,7	6,6	3,19	3,14	7,1	7,5
	CT6	6,5	6,6	3,10	3,14	7,5	7,7
	CT7	6,7	6,5	3,05	3,10	7,3	7,5
	CT8	6,6	6,6	3,14	3,00	7,2	8,2
PD211	CT1	6,3	6,0	3,00	3,00	7,0	6,5
	CT2	6,2	6,1	2,95	3,05	6,5	6,0
	CT3	6,1	6,2	3,00	3,10	6,1	5,5
	CT4	6,2	6,1	2,95	3,05	6,1	6,0
	CT5	6,1	6,0	3,05	3,00	6,3	5,5
	CT6	6,1	6,0	3,00	3,00	6,7	6,5
	CT7	6,1	6,0	3,00	3,00	7,0	6,0
	CT8	6,1	6,0	3,05	2,95	6,8	6,0

Ghi chú: độ bạc bụng thấp: < 10%; độ bạc bụng trung bình: 10-20%; độ bạc bụng cao: > 20%.

Kết quả bảng 4 cho thấy: chiều dài hạt gạo, tỷ lệ D/R, độ bạc bụng của các giống không có sự khác biệt lớn giữa các CT bón phân ở cả vụ xuân và vụ mùa. Giống P6 có hạt gạo dài hơn các giống còn

lại. Cả ba giống đều có tỷ lệ bạc bụng thấp (< 10%). Đây là những giống thuộc nhóm lúa chất lượng, có hạt gạo nhỏ, dài và trong.

Số liệu về chất lượng nấu nướng và dinh dưỡng được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5: chất lượng nấu nướng và dinh dưỡng

Giống	CT	Nhiệt độ hoá hồ		Amylose (%)		Protein (%)	
		Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa	Vụ xuân	Vụ mùa
P6	CT1	Thấp	Thấp	19,8	18,8	9,28	9,37
	CT2	Thấp	Thấp	19,3	18,6	9,41	9,44
	CT3	Thấp	Thấp	19,6	18,8	9,31	9,37
	CT4	Thấp	Thấp	19,6	18,8	9,34	9,39
	CT5	Thấp	Thấp	19,3	18,5	9,42	9,54
	CT6	Thấp	Thấp	19,4	18,5	9,43	9,52
	CT7	Thấp	Thấp	19,7	18,7	9,26	9,37
	CT8	Thấp	Thấp	19,2	18,5	9,82	9,97
AC5	CT1	Thấp	Thấp	16,9	15,7	9,15	9,28
	CT2	Thấp	Thấp	16,6	15,4	9,31	9,38
	CT3	Thấp	Thấp	16,8	15,6	9,18	9,27
	CT4	Thấp	Thấp	16,8	15,6	9,22	9,33
	CT5	Thấp	Thấp	16,6	15,4	9,37	9,46
	CT6	Thấp	Thấp	16,5	15,4	9,38	9,48
	CT7	Thấp	Thấp	16,9	15,7	9,26	9,34
	CT8	Thấp	Thấp	16,7	15,5	9,65	9,82
PD211	CT1	Thấp	Thấp	20,3	19,9	9,01	9,14
	CT2	Thấp	Thấp	19,9	19,6	9,44	9,49
	CT3	Thấp	Thấp	20,2	19,8	9,15	9,27
	CT4	Thấp	Thấp	20,6	19,6	9,26	9,33
	CT5	Thấp	Thấp	20,1	19,6	9,45	9,51
	CT6	Thấp	Thấp	20,1	19,6	9,47	9,59
	CT7	Thấp	Thấp	20,3	19,8	9,46	9,50
	CT8	Thấp	Thấp	20,0	19,5	9,47	9,63
CV(%)				3,37	3,58	3,89	3,77
LSD 05						0,21	0,29

Kết quả bảng 5 cho thấy:

Nhiệt độ hoá hồ của các giống ở tất cả các CT bón phân đều thấp. Các giống lúa AC5, P6 có hàm lượng amylose thấp, giống PD211 có hàm amylose trung bình trong vụ xuân và thấp trong vụ mùa. Giống AC5 có hàm lượng amylose thấp nhất (16,5-16,9% trong vụ xuân và 15,4-15,7% trong vụ mùa), giống PD211 có hàm lượng amylose cao nhất (19,9-20,6% trong vụ xuân và 19,5-19,9% trong vụ mùa). Tại các CT có bón đạm, các giống đều có hàm lượng amylose thấp hơn tại các CT không bón phân đạm, tuy nhiên sự chênh lệch này không đáng kể.

Hàm lượng protein của các giống có sự chênh lệch giữa các CT. Tại các CT không bón đạm, các giống có hàm lượng protein thấp hơn tại các CT có bón đạm. Giống P6 có hàm lượng protein cao nhất (9,97%), tiếp sau đó là AC5 (9,82%) và thấp nhất là PD211 (9,63%). Hàm lượng protein của các giống trong vụ mùa cao hơn vụ xuân.

IV. KẾT LUẬN

Phân bón có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh lý, năng suất và chất lượng của các giống lúa trong TN. Nếu bón đơn độc các loại phân khoáng (đạm, lân, kali)

thì vai trò của phân đạm có tác động tích cực nhất, sau đó đến phân lân và phân kali. Bón đạm làm tăng hiệu suất quang hợp thuần của tất cả các giống lúa. Nếu bón kết hợp các loại dinh dưỡng khoáng thì khi bón kết hợp cả ba loại phân theo tỷ lệ 120 kg N/ha + 120 kg P₂O₅/ha + 90 kg K₂O/ha sẽ cho các chỉ tiêu sinh lý, năng suất và chất lượng hạt cao nhất.

Tại CT bón 120 N, 120 P và 90 K, giống lúa P6 có năng suất hạt đạt cao nhất là 60,5 tạ/ha vụ xuân; 54,3 tạ/ha vụ mùa. Tương tự giống AC5 là 57,5 tạ/ha vụ xuân; 53,5 tạ/ha vụ mùa và giống PD 211 là 55,2 tạ/ha vụ xuân; 51,5 tạ/ha vụ mùa.

Hàm lượng protein trong hạt của các giống có chịu tác động bởi các yếu tố dinh dưỡng khoáng. Tại CT bón đủ cả ba loại phân đạm, lân, kali, các giống đều có hàm lượng protein đạt cao nhất, trừ giống PD211 sự khác biệt này không rõ ràng.

Các chỉ tiêu chất lượng khác như tỷ lệ gạo lứt, tỷ lệ gạo xát, tỷ lệ gạo nguyên, chiều dài hạt gạo, tỷ lệ D/R, độ bạc bụng, nhiệt độ hóa hồ, hàm lượng amylose ít bị biến động dưới ảnh hưởng của các yếu tố dinh dưỡng khoáng ■

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Bộ, Nguyễn Trọng Thi. *Một số kết quả nghiên cứu về phân bón cân đối cho cây trồng ở Việt Nam*. Kết quả nghiên cứu khoa học kỷ niệm 30 năm thành lập Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 1999.
2. Phạm Văn Chương. *Nghiên cứu sinh lý thực vật phục vụ thâm canh tăng năng suất lúa*. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, tháng 2.2002.
3. Vũ Tuyên Hoàng, Nguyễn Tấn Hình, Lại Văn Nhự, Nguyễn Đình Cấp. *Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng của một số giống lúa thâm canh có hàm lượng protein cao*. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, tháng 12.2001.
4. Lại Văn Nhự, Nguyễn Đình Cấp, Nguyễn Xuân Vi. *Nghiên cứu đặc tính sinh lý sinh hóa của một số giống lúa mới trên các nền thâm canh khác nhau tại vùng Đồng bằng sông Hồng*. Tập san "Kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ giai đoạn 2006-2010", Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 2011.
5. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. *Sổ tay phân bón*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 2005.