

ẢNH HƯỞNG CỦA BÓN NPK ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT LÚA TRÊN ĐẤT PHÈN Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Quốc Khương, Nguyễn Văn Nghĩa, Trần Văn Hùng và Ngô Ngọc Hưng

Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 21/09/2015

Ngày chấp nhận: 25/05/2016

Title:

Effects of NPK fertilizers application on rice growth and yield on acid sulphate soils in Mekong Delta

Từ khóa:

Phân NPK, đất phèn, lúa Đông Xuân, lúa Hè Thu, ĐBSCL

Keywords:

NPK fertilizers, acid sulphate soils, dry season rice, wet season rice, Mekong delta

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate effects of NPK fertilizer application on rice growth and yield in different locations and crop seasons on acid sulphate soils in the Mekong Delta. The on-farm research has been conducted in four district areas in Mekong delta, including Hon Dat, Phung Hiep, Hong Dan and Thap Muoi. The treatments included (i) Fully fertilized plot (NPK); (ii) Potassium omission plot (NP); (ii) Phosphorus omission plot (NK); (iv) Nitrogen omission plot (PK) and Farmers' fertilizer practice (FFP). The results showed that exchangeable aluminum content in Thap Muoi and Hong Dan soils were lower than that of in Hon Dat and Phung Hiep. Due to this reason, the higher grain yield response (2.0-2.5 tons ha^{-1}) received in these sites. The nitrogen fertilizer application significantly increased rice yield through improved panicle per m^2 and grain number per panicle, while phosphorus and potassium fertilizers have not improved grain yield in all experimental sites, except for Thap Muoi. The average grain yield of wet season was lower approximately 3.0 tons than dry season, even though the fertilizers applied (kg N - kg P_2O_5 - kg K_2O per hectare) for dry season crop (100-60-30) was little different than that of wet season (80-60-30). This is because the latter had significantly higher number of panicle per m^2 and filled grain percentage than the former. The grain yield has not been reduced in treatment of without phosphorus, but in number of panicle per m^2 , grain number per panicle and 1000-grain weight. Thus, it is considered to continue with phosphorus omission research in order to apply P effectively for rice in the acid sulfate soils.

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá đáp ứng của sinh trưởng và năng suất lúa đối với phân N, P, K trên đất phèn ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Thí nghiệm được thực hiện trên ba hộ nông dân khác nhau của mỗi vùng sinh thái tại Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười. Các nghiệm thức thí nghiệm cho từng hộ là (i) bón NPK; (ii) bón khuyết K; (iii) bón khuyết P; (iv) bón khuyết N và (v) bón theo nông dân (FFP). Kết quả thí nghiệm cho thấy, tính chất đất phèn Tháp Mười và Hồng Dân được ghi nhận có hàm lượng Al trao đổi rất thấp so với Hòn Đất và Phụng Hiệp, điều này dẫn đến năng suất lúa ở Tháp Mười và Hồng Dân (2,0-2,5 tấn ha^{-1}) đạt cao hơn. Hiệu quả của phân đạm đối với năng suất lúa trên đất phèn được thể hiện qua sự gia tăng số bông m^{-2} và số hạt bông $^{-1}$. Tác động của bón lân và kali đến năng suất lúa ở các địa điểm là không đáng kể, ngoại trừ có sự thể hiện rõ hơn đối với đất ở Tháp Mười. Năng suất lúa vụ Đông Xuân cao hơn so với Hè Thu ở mức 3 tấn ha^{-1} , mặc dù lượng phân bón (kg N-kg P_2O_5 -kg K_2O ha^{-1}) được sử dụng trên đất phèn ở vụ Đông Xuân (100-60-30) là ít khác biệt so với Hè Thu (80-60-30). Thành phần năng suất về số bông m^{-2} và tỉ lệ hạt chắc của lúa Đông Xuân thể hiện cao hơn khác biệt so với lúa Hè Thu. Năng suất lúa của nghiệm thức khuyết lân không thấp hơn so với có lân, nhưng sự giảm số bông m^{-2} , số hạt bông $^{-1}$ và trọng lượng 1000 hạt nên cần tiếp tục theo dõi và đánh giá trên nghiệm thức khuyết lân để có biện pháp bón lân có hiệu quả cho lúa trên từng vùng đất phèn cụ thể.

Trích dẫn: Nguyễn Quốc Khương, Nguyễn Văn Nghĩa, Trần Văn Hùng và Ngô Ngọc Hưng, 2016. Ảnh hưởng của bón NPK đến sinh trưởng, năng suất lúa trên đất phèn ở Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 43b: 24-34.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Một trong những chiến lược cho tăng năng suất lúa và nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là bón phân đáp ứng theo nhu cầu dinh dưỡng của cây lúa dựa trên khả năng cung cấp dinh dưỡng bản địa (Dobermann *et al.*, 1996; Witt *et al.*, 1999). Điều này được thực hiện dựa trên nguyên lý bón khuyết từng dưỡng chất so với bón đầy đủ các dưỡng chất khác bằng phương pháp “quản lý dinh dưỡng theo vùng đặc thù” (SSNM). Vùng ĐBSCL đã có nhiều nghiên cứu về lúa được thực hiện dựa trên nguyên lý này để đưa ra những khuyến cáo về phân bón (Phạm Sỹ Tân, 2005; Trịnh Quang Khương, 2005; Trịnh Quang Khương *và ctv.*, 2010). Hơn nữa, việc ứng dụng nguyên lý này đã được phát triển xa hơn cho khuyến cáo phân bón qua phần mềm NMRice Mobile tại Philippines (Buresh, 2010) và

Bangladesh. Gần đây, phần mềm này được hiệu chỉnh cho áp dụng hiệu quả trong điều kiện ở ĐBSCL. Tuy nhiên, lượng phân bón sẽ thay đổi ở các địa điểm và mùa vụ khác nhau (Buresh *et al.*, 2005). Do đó, việc cập nhật các dữ liệu về đáp ứng của lúa đối với phân NPK là cần thiết cho khuyến cáo phân bón trong tương lai. Vì vậy, đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu xác định đáp ứng của sinh trưởng và năng suất lúa đối với phân N, P, K trên đất phèn ở ĐBSCL.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện

Thí nghiệm được thực hiện vào vụ Hè Thu và Đông Xuân năm 2014 tại bốn vùng sinh thái đất phèn ở ĐBSCL với các thời điểm xuống giống và thu hoạch được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: thời điểm xuống giống và thu hoạch tại ba điểm thí nghiệm

Địa điểm	Mùa vụ	Thời điểm xuống giống	Thời điểm thu hoạch
Ấp Mỹ Tân, xã Mỹ Thuận, huyện Hòn Đất tỉnh Kiên Giang	HT ĐX	27/4/2014 11/11/2014	03/8/2014 9/02/2015
Ấp Xẻo Trâm, xã Hòa An, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang	HT ĐX	30/4/2014 20/11/2014	4/8/2014 16/02/2015
Ấp Tà Ben, xã Ninh Hòa, huyện Hồng Dân, tỉnh Bạc Liêu	HT ĐX	25/4/2014 15/11/2014	28/7/2014 20/02/2015
Ấp Mỹ Nam 2, xã Mỹ Quý, huyện Thập Mười, tỉnh Đồng Tháp	HT ĐX	25/4/2014 01/11/2014	28/7/2014 12/2/2015

Ghi chú: HT- vụ Hè Thu; ĐX-vụ Đông Xuân

Các loại phân bón được sử dụng: Phân urê (46% N), phân super lân Long Thành (16% P₂O₅) và kali clorua (60% K₂O).

2.2 Phương pháp

Thí nghiệm được thực hiện trên ba hộ nông dân (on-farm research) khác nhau của mỗi vùng sinh thái với ba lần lặp lại trên diện tích lô là 36 m². Công thức phân cho các nghiệm thức SSNM 80 N-60 P₂O₅-30 K₂O (kg ha⁻¹) cho vụ Hè Thu và 100 N-60 P₂O₅-30 K₂O (kg ha⁻¹) cho vụ Đông Xuân được sử dụng cho giống OM 5451. Đặc tính giống lúa được xác định bởi (Trần Thị Cúc Hòa *và ctv.*, 2011). Phân được bón vào ba thời điểm 10, 20 và 45 ngày sau sạ (NSS), với lượng cụ thể trong Bảng 2.

Công thức phân bón của các hộ nông dân ở Hè Thu và vụ Đông Xuân tại bốn địa điểm nghiên cứu được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 2: Lượng phân N, P và K bón ở ba thời điểm 10, 20, 45 NSS

Loại phân bón	NSS		
	10	20	45
N	24	24	32
P ₂ O ₅	60	0	0
K ₂ O	15	0	15

Bảng 3: Công thức phân bón của nghiệm thức FFP vụ Hè Thu và vụ Đông Xuân

Địa điểm	Vụ Hè Thu	Vụ Đông Xuân
	N - P ₂ O ₅ - K ₂ O (kg ha ⁻¹)	
Hòn Đất	111-82-76	107-75-51
Phụng Hiệp	104-80-34	91-71-48
Hồng Dân	83-47-32	80-41-30
Thập Mười	100-65-36	124-65-43

Các nghiệm thức của thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4: Các nghiệm thức của thí nghiệm đồng ruộng tại bốn vùng sinh thái đất phèn

STT	Nghiệm thức	Mô tả
1	NPK	Lô được bón đầy đủ (NPK): phân đạm, lân và kali được bón với lượng cao (bón theo lượng khuyến cáo) để đảm bảo rằng những dinh dưỡng này không làm giới hạn năng suất hạt.
2	NP	Lô khuyết kali (0-K): không bón phân kali nhưng phân đạm và lân vẫn được bón đủ để đảm bảo rằng những dinh dưỡng đa lượng ngoài kali không làm giới hạn năng suất hạt.
3	NK	Lô khuyết lân (0-P): không bón phân lân, nhưng phân đạm và kali vẫn được bón đủ để đảm bảo rằng những dinh dưỡng đa lượng ngoài lân không làm giới hạn năng suất hạt.
4	PK	Lô khuyết đạm (0-N): không bón phân đạm, nhưng phân lân và kali vẫn được bón đủ để đảm bảo rằng những dinh dưỡng đa lượng ngoài đạm không làm giới hạn năng suất hạt.
5	FFP	Thực tế bón phân của nông dân (FFP): đây là vùng xung quanh toàn bộ các điểm thí nghiệm. Nông dân thực hiện việc quản lý dinh dưỡng và cây trồng mà không có sự tham gia của nhà nghiên cứu. Ở nghiệm thức này được thu mẫu ở mỗi điểm vào thời điểm thu hoạch để so sánh với lô được bón đầy đủ NPK.

Phương pháp thu mẫu đất: Mẫu đất được lấy ở độ sâu 0-20 cm và 20-40 cm để xác định tính chất đất ban đầu của ruộng thí nghiệm. Trên mỗi lô ruộng lấy 5 điểm theo đường chéo góc lấy mẫu, trộn cẩn thận cho từng lô, sau đó trộn 3 lô ruộng của mỗi vùng ở cùng một độ sâu lại với nhau để lấy một mẫu đại diện khoảng 500 g cho vào túi nhựa, ghi ký hiệu mẫu (địa điểm, ngày lấy mẫu, độ sâu). Phơi khô mẫu trong không khí rồi nghiền nhỏ qua rây 2 mm.

Chỉ tiêu nông học theo dõi:

Xác định chiều cao lúa vào thời điểm 90 ngày sau sạ (NSS). Chiều cao cây được đo từ sát mặt đất lên tới chót lá hoặc chót bông cao nhất trên cùng. Đo 20 cây mỗi khung (0,25 m² x 2 khung). Số bông m⁻² lá đếm tổng số bông trong mỗi khung (0,25 m² x 2 khung) x 4. Số hạt bông⁻¹ là tổng số hạt thu được/tổng số bông thu được trên đơn vị diện tích. Tỷ lệ hạt chắc bằng (tổng số hạt chắc/tổng số hạt) x 100%. Trọng lượng 1000 hạt là cân trọng lượng 1000 hạt của mỗi nghiệm thức. Năng suất thực tế là năng suất được xác định vào thời điểm thu hoạch trên diện tích 5 m² và qui đổi về ẩm độ 14%.

Các chỉ tiêu phân tích đất gồm có:

pH, EC được trích bằng nước cất tỉ lệ 1: 2,5 (đất: nước), pH được đo bằng pH kế và EC đo bằng EC kế. Lân dễ tiêu (theo phương pháp Bray II), được xác định bằng cách trích đất với 0,1N HCl + 0,03NH₄F, tỉ lệ đất nước 1 : 7. Sắt tự do (%Fe₂O₃) được trích đất với oxalate-oxalic acid,

xác định Fe trên máy hấp thụ nguyên tử. Nhôm hoạt động được trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01N, tạo phức với NaF và chuẩn độ với H₂SO₄ 0,01N. Thành phần cơ giới được xác định bằng phương pháp ống hút Robinson.

Phương pháp xử lý số liệu: Sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 16.0 so sánh khác biệt trung bình và phân tích phương sai bằng kiểm định Duncan. Phân tích sự tương tác giữa các nhân tố (Bón khuyết N, P, K; địa điểm và mùa vụ) theo nguyên lý “các thí nghiệm kết hợp - combined experiments” của Mcintosh, (1983).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đặc tính hóa lý đất vùng nghiên cứu

Các đặc tính hóa lý đất được thể hiện ở Bảng 4. Đất của bốn vùng nghiên cứu có pH < 5,5 (Bảng 5). Lân dễ tiêu ở tầng mặt được đánh giá ở mức thấp (<20 mg kg⁻¹) (Horneck *et al.*, 2011) tại Phụng Hiệp và Hồng Dân, nhưng được đánh giá ở mức trung bình tại Tháp Mười và cao của tầng 0- 20 cm (40 – 100 mg P kg⁻¹) cm tại Hòn Đất. Một trong những nguyên nhân dẫn đến sự chênh lệch hàm lượng lân dễ tiêu giữa Hòn đất và 2 loại đất còn lại và giữa tầng 0 – 20 cm và 20 – 40 cm là do Hòn Đất có hàm lượng C hữu cơ cao nhất (7,42%C) ở tầng mặt, theo Hou *et al.* (2014) hàm lượng lân dễ tiêu và các thành phần P-Al và P-Fe có tương quan chặt với hàm lượng C hữu cơ trong đất. Ngoài ra, với hàm lượng sét, thịt và cát của đất ba vùng được phân loại là sa cẩu sét. Bên cạnh đó, tính chất đất phèn Tháp Mười và Hồng Dân được phân biệt với hàm lượng Al trao đổi thấp (Bảng 5).

Bảng 5: Tính chất của đất thí nghiệm tầng 0 – 20 cm và 20 – 40 cm ở Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười

Địa điểm	Tên phân loại	Độ sâu (cm)	pH (1 : 2,5)	EC mS cm ⁻¹	P-Bray2 (mg kg ⁻¹)	Fe ²⁺ %Fe ₂ O ₃	Al ³⁺ meq 100g ⁻¹	CHC (%C)	Sa cẩu (%)		
									Sét	Thịt	Cát
Hòn Đất	<i>Epi-Orthi-Thionic</i>	0-20	5,1	0,5	58,0	0,3	4,3	7,42	64,7	33,5	1,8
	<i>Fluvisols</i>	20-40	4,9	0,5	1,2	0,3	4,1	3,75	65,0	30,3	4,7
Phụng Hiệp	<i>Orthi-Thionic</i>	0-20	4,7	0,4	10,2	0,5	5,4	3,27	73,6	25,6	0,8
	<i>Fluvisols</i>	20-40	4,1	0,4	18,8	0,4	11,4	3,18	63,6	33,3	3,1
Hồng Dân	<i>Orthi-Thionic</i>	0-20	5,3	1,1	11,5	0,3	0,8	2,63	69,5	30,0	0,5
	<i>Fluvisols</i>	20-40	5,0	1,1	2,7	0,2	0,6	0,42	68,2	31,1	0,7
Tháp Mười	<i>Endo-Proto-Thionic</i>	0-20	4,3	0,7	23,1	0,7	0,7	2,96	45,3	52,6	2,1
	<i>Fluvisols</i>	20-40	4,1	0,7	2,4	0,6	0,9	1,18	43,4	51,7	4,8

3.2 Ảnh hưởng của bón NPK đến sinh trưởng lúa, thành phần năng suất và năng suất hạt lúa vụ Hè Thu trên đất phèn

3.2.1 Chiều cao cây lúa vụ Hè Thu

Bón đạm đóng vai trò quan trọng trong gia tăng chiều cao cây lúa. Các nghiệm thức có bón đạm đạt chiều cao cây tương đương nhau và cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% với nghiệm thức PK. Tại Hòn Đất, chiều cao cây của các nghiệm thức có bón đạm đạt 75,4 - 79,7 cm so với nghiệm thức chỉ bón PK có chiều cao 68,9 cm. Tương tự, chiều cao cây dao động 89,1 - 94,9 cm, 84,6 - 89,1 cm và 79,7 - 88,3 cm theo thứ tự trên đất phèn trồng lúa tại Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức không bón đạm là 81,1 cm tại Phụng Hiệp, 77,1 cm tại Hồng Dân và 72,7 cm tại Tháp Mười (Bảng 6). Chiều cao cây giữa nghiệm thức bón NPK và nghiệm thức FFP không khác biệt ý nghĩa thống kê trên cả bốn địa điểm, nhưng nghiệm thức bón theo thí nghiệm có lượng phân ít hơn (Bảng 3). Tuy nhiên, chiều cao cây lúa giữa các nghiệm thức có bón lân và không bón lân hay giữa các nghiệm thức có bón kali và không bón kali đều không khác biệt ý nghĩa thống kê.

Theo Amin *et al.* (2013), lô bón NPK cũng đạt chiều cao cây cao nhất. Vì vậy, kết quả của nghiên cứu này cũng phù hợp với các nghiên cứu trước đây. Do đó, việc bón cả N, P và K là quan trọng trong đạt năng suất tối hảo và cân bằng dưỡng chất trong đất.

3.2.2 Thành phần năng suất lúa vụ Hè Thu

– Số bông trên mét vuông

Số bông m⁻² giữa các nghiệm thức khác biệt ý nghĩa thống kê 5% tại Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng

Dân và Tháp Mười. Tại Hòn Đất, số bông m⁻² của các nghiệm thức có bón đạm dao động 484,3 - 527,7 bông m⁻² cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức không bón đạm, với 410,0 bông m⁻². Tương tự, các nghiệm thức NPK, NP và NK có số bông m⁻² dao động 390,3 - 464,7 bông m⁻², 593,0 - 637,0 bông m⁻² và 459,2 - 656,0 bông m⁻² theo thứ tự tại Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười cao hơn nghiệm thức PK, với 390,3 bông m⁻² tại Phụng Hiệp, 515,3 bông m⁻² tại Hồng Dân và 426,4 bông m⁻² tại Tháp Mười (Bảng 6). Tuy nhiên, số bông m⁻² giữa các nghiệm thức có bón lân và không bón lân hay giữa các nghiệm thức có bón kali và không bón kali đều không khác biệt ý nghĩa thống kê. Ngoài ra, số bông m⁻² giữa nghiệm thức bón NPK và nghiệm thức FFP không khác biệt ý nghĩa thống kê.

– Số hạt trên bông

Số hạt bông⁻¹ các nghiệm thức có bón đạm cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức không bón đạm tại Hòn Đất và Hồng Dân. Các nghiệm thức NPK, NP và NK có số hạt bông⁻¹ dao động 49,1 - 57,4 hạt bông⁻¹ so với chỉ 32,2 hạt bông⁻¹ của nghiệm thức PK tại Hòn Đất. Tương tự, số hạt bông⁻¹ khoảng 64,3 - 72,4 hạt bông⁻¹ đối với nghiệm thức NPK, NP và NK cao hơn 53,0 hạt bông⁻¹ của nghiệm thức PK tại Hồng Dân. Tuy nhiên, nghiệm thức NP và PK có hạt bông⁻¹ không khác biệt ý nghĩa thống kê tại Phụng Hiệp và Tháp Mười (Bảng 6). Ngoài ra, số hạt bông⁻¹ giữa nghiệm thức bón NPK và nghiệm thức FFP không khác biệt ý nghĩa thống kê.

– Tỷ lệ hạt chắc

Tỷ lệ hạt chắc không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (NPK, NP, NK và PK) trên cả bốn địa điểm thực hiện thí nghiệm, với tỷ lệ hạt

chắc 70,3 -81,2%, 64,4 – 65,5%, 81,6 – 83,2% và 77,9 – 86,5% theo thứ tự tại Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười. Tuy nhiên, tỉ lệ hạt chắc của nghiệm thức NPK cao hơn nghiệm thức FFP tại Hòn Đất và Hồng Dân (Bảng 6).

– Trọng lượng 1000 hạt

Trọng lượng 1000 hạt không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức kể cả nghiệm thức FFP trên đất phèn trồng lúa tại Hồng Dân và Tháp

Mười. Tuy nhiên, trọng lượng 1000 hạt của nghiệm thức NPK, NP và FFP cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức NK và PK tại Hòn Đất và Phụng Hiệp. Cụ thể, trọng lượng 1000 hạt của nghiệm thức NPK, NP và FFP khoảng 25,1 - 25,8 g cao hơn nghiệm thức NK và PK chỉ 23,6 - 23,7 g tại Hòn Đất. Tương tự, trọng lượng 1000 hạt của nghiệm thức NPK, NP và FFP khoảng 25,5 -25,8 g cao hơn nghiệm thức NK và PK chỉ 24,1 - 24,4 g tại Phụng Hiệp (Bảng 6).

Bảng 6: Ảnh hưởng của bón NPK đến chiều cao cây, thành phần năng suất và năng suất lúa vụ Hè Thu trên đất phèn

Địa điểm	Nghiệm thức	Thông số sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất					
		Chiều cao (cm)	Số bông m ⁻²	Số hạt bông ⁻¹	Tỉ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1000 hạt (g)	Năng suất thực tế (tấn ha ⁻¹)
Hòn Đất	NPK	79,7 ^a	527,7 ^a	57,4 ^a	81,2 ^a	25,7 ^a	4,28 ^a
	NP	75,4 ^a	521,7 ^a	52,1 ^a	78,9 ^a	25,1 ^a	4,15 ^a
	NK	75,9 ^a	484,3 ^a	49,1 ^a	78,3 ^a	23,6 ^b	3,92 ^a
	PK	68,9 ^b	410,0 ^b	32,2 ^b	70,3 ^{ab}	23,7 ^b	2,95 ^b
	FFP	78,8 ^a	520,0 ^a	49,8 ^a	65,6 ^b	25,8 ^a	4,20 ^a
Phụng Hiệp	NPK	89,6 ^a	459,3 ^a	85,2 ^a	64,0	25,6 ^a	3,60 ^a
	NP	89,1 ^a	464,7 ^a	73,8 ^{ab}	65,5	25,8 ^a	3,57 ^a
	NK	94,9 ^a	407,0 ^b	86,9 ^a	62,4	24,4 ^b	3,45 ^a
	PK	81,1 ^b	390,3 ^b	63,9 ^b	63,3	24,1 ^b	2,28 ^b
	FFP	87,8 ^{ab}	455,3 ^a	82,4 ^a	68,9	25,5 ^a	3,72 ^a
Hồng Dân	NPK	84,6 ^a	637,0 ^a	69,7 ^a	82,5 ^{ab}	25,3	5,52 ^a
	NP	89,1 ^a	593,7 ^a	72,4 ^a	83,2 ^{ab}	25,7	5,46 ^a
	NK	86,3 ^a	593,0 ^a	64,3 ^a	81,6 ^{ab}	24,4	5,48 ^a
	PK	77,1 ^b	515,3 ^b	53,0 ^b	85,5 ^a	25,4	3,60 ^b
	FFP	90,3 ^a	625,3 ^a	69,6 ^a	78,0 ^b	25,5	5,19 ^a
Tháp Mười	NPK	85,5 ^{ab}	656,0 ^a	102,0 ^a	86,5	26,5	5,98 ^a
	NP	88,3 ^a	459,2 ^b	93,4 ^{ab}	80,5	25,8	5,27 ^a
	NK	79,7 ^b	496,1 ^b	72,1 ^{bc}	77,9	25,7	5,17 ^a
	PK	72,7 ^c	426,4 ^b	56,3 ^c	81,7	26,5	3,55 ^b
	FFP	80,3 ^b	469,5 ^b	78,2 ^{abc}	76,4	26,3	4,79 ^{ab}
CV Hòn Đất (%)		4,12	6,87	12,31	7,59	3,04	10,45
CV Phụng Hiệp (%)		4,29	3,08	10,12	8,99	5,31	5,87
CV Hồng Dân (%)		3,63	3,82	9,02	4,26	8,37	7,37
CV Tháp Mười (%)		3,94	10,48	17,53	6,67	3,07	13,87
F Hòn Đất		*	**	**	*	**	*
F Phụng Hiệp		*	**	*	ns	*	*
F Hồng Dân		**	**	*	*	ns	*
F Tháp Mười		**	**	*	ns	ns	*

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**) và 5% (*); ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê

3.2.3 Năng suất lúa thực tế vụ Hè Thu

Các nghiệm thức có bón đạm đạt năng suất cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với các nghiệm thức không bón đạm trên đất phèn trồng lúa tại Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười. Năng suất lúa ở các nghiệm thức có bón đạm là

3,92 - 4,28 tấn ha⁻¹; 3,45 - 3,60 tấn ha⁻¹; 5,48 - 5,52 tấn ha⁻¹ và 5,17 - 5,98 tấn ha⁻¹ trong khi ở nghiệm thức không bón đạm 2,95; 2,28; 3,60 và 3,55 tấn ha⁻¹ theo thứ tự trên đất phèn tại Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười (Bảng 5). Điều này cho thấy bón đạm đóng vai trò quan trọng cho tăng

năng suất lúa. Tuy nhiên, năng suất lúa giữa các nghiệm thức có bón lân và không bón lân hay giữa các nghiệm thức có bón kali và không bón kali đều không khác biệt ý nghĩa thống kê. Vì vậy, đất có khả năng cung cấp P và K, tuy nhiên, cần bổ sung P và K nhằm duy trì độ phì nhiêu đất trong canh tác lúa thâm canh. Tuy nhiên, theo Trần Thanh Sơn, (2008), bón lân lại gia tăng năng suất lúa trên đất phèn Tri Tôn – An Giang. Nghiệm thức FFP cũng đạt năng suất tương đương với các nghiệm thức có bón đạm (nghiệm thức NPK, NP và NK), nhưng lượng phân bón theo FFP cao hơn (Bảng 3).

Nhìn chung, năng suất lúa tại Tháp Mười – Đồng Tháp đạt cao nhất do các yếu tố cấu thành năng suất (Số bông m^{-2} , số hạt bông $^{-1}$ và tỉ lệ hạt chắc) đều cao hơn trên các địa điểm còn lại (Bảng 6).

Mặc dù bón đạm cho các nghiệm thức NPK, NP và NK ở cả bốn địa điểm đều thấp hơn so với nghiệm thức nông dân, năng suất vẫn đạt bằng nghiệm thức FFP bởi vì tính hiệu quả của phương pháp SSNM cho tăng hiệu quả sử dụng đạm (Khosla, 2002), yếu tố chính ảnh hưởng đến năng suất lúa. Nhiều kết quả nghiên cứu khác cũng cho thấy lô bón NPK cho năng suất cao hơn lô PK khoảng 50,97 – 54,06%, lô NK 24,92 – 61,20% và lô NP 11,11 -40,19% (Islam *et al.*, 2012; Amin *et al.*, 2013). Ở ĐBSCL, việc bón phân theo SSNM đã dẫn đến tăng khoảng 0,5 tấn ha $^{-1}$ so với canh tác lúa theo phương pháp của nông dân tại Ô Môn – Cần Thơ và Giồng Riềng –Kiên Giang (Trịnh Quang Khương, 2010).

Mặc dù bón lân chưa làm tăng năng suất lúa, trên đất phèn lượng lân khuyến cáo lên đến 60- 80 kg P₂O₅ ha $^{-1}$. Tuy nhiên, trong trường hợp lân bị cố định nên hàm lượng lân dễ tiêu trong đất thấp. Vì vậy, bón lân ở vụ Hè Thu cần được bón sớm và nhiều lần để đáp ứng đủ nhu cầu lân cho lúa (Phạm Sỹ Tân, 2005; Phạm Sỹ Tân, 2008; Mai Thành Phụng và *ctv.*, 2005).

3.3 Ảnh hưởng của bón NPK đến sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất hạt lúa vụ Đông Xuân trên đất phèn

3.3.1 Chiều cao cây lúa vụ Đông Xuân

Tương tự chiều cao lúa ở vụ Hè Thu, các nghiệm thức có bón đạm đạt chiều cao cây tương đương nhau và cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% với nghiệm thức PK ở vụ Đông Xuân. Các nghiệm thức NPK, NP và NK đạt chiều cao 80,0 – 99,0 cm trong khi nghiệm thức PK chỉ đạt chiều cao 70,2 –

84,8 cm tại Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười (Bảng 7).

3.3.2 Thành phần năng suất lúa vụ Đông Xuân

– Số bông trên mét vuông

Số bông m^{-2} giữa các nghiệm thức khác biệt ý nghĩa thống kê 5% tại Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười, nhưng chỉ trên đất phèn Tháp Mười không có biểu hiện rõ sự khác biệt giữa các lô NPK, NP, NK và PK. Số bông m^{-2} của các nghiệm thức có bón đạm dao động 504,8 – 694,1 bông m^{-2} trong khi số bông m^{-2} dao động 431,2 – 561,0 bông m^{-2} ở nghiệm thức không có bón đạm trên đất phèn Hòn Đất, Phụng Hiệp và Hồng Dân. Riêng đối với đất phèn Tháp Mười có số bông m^{-2} là 586,7 – 777,3 bông m^{-2} (Bảng 7). Ngoài ra, không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về số bông m^{-2} giữa các nghiệm thức có bón lân và không bón lân hay giữa các nghiệm thức có bón kali và không bón kali. Số bông m^{-2} của nghiệm thức bón NPK đạt bằng nghiệm thức FFP trên cả bốn địa điểm nghiên cứu ở vụ Đông Xuân.

– Số hạt trên bông

Các nghiệm thức có bón đạm có số hạt bông $^{-1}$ cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức không bón đạm tại Hòn Đất, Phụng Hiệp và Tháp Mười ở vụ Đông Xuân. Cụ thể, các nghiệm thức NPK, NP và NK có số hạt bông $^{-1}$ dao động 58,0 – 127,8 hạt bông $^{-1}$ so với chỉ 47,0-65,5 hạt bông $^{-1}$ của nghiệm thức PK. Trên đất phèn Hồng Dân số hạt bông $^{-1}$ biến động 72,8 – 88,9 hạt bông $^{-1}$. Ngoài ra, số hạt bông $^{-1}$ giữa nghiệm thức bón đầy đủ NPK và nghiệm thức FFP không khác biệt ý nghĩa thống kê cũng như chưa có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về số hạt bông $^{-1}$ giữa có hay không bón lân và kali (Bảng 7).

– Tỉ lệ hạt chắc

Không có khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức có bón N, P, K và không bón N, P, K về tỉ lệ hạt chắc trên cả bốn địa điểm nghiên cứu ở vụ Đông Xuân, với tỉ lệ hạt chắc trung bình 87,8% tại Hòn Đất, 81,3% tại Phụng Hiệp, 86,0% tại Hồng Dân và 85,4% tại Tháp Mười (Bảng 7).

– Trọng lượng 1000 hạt

Trọng lượng 1000 hạt không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ở vụ Đông Xuân. Trọng lượng 1000 hạt trung bình tại Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười lần lượt là 87,8; 81,3; 86,0 và 85,4 g (Bảng 7).

Bảng 7: Ảnh hưởng của bón NPK đến chiều cao cây, thành phần năng suất và năng suất hạt lúa vụ Đông Xuân trên đất phèn

Địa điểm	Nghiệm thức	Thông số sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất hạt lúa					
		Chiều cao (cm)	Số bông m ⁻²	Số hạt bông ⁻¹	Tỉ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1000 hạt (g)	Năng suất thực tế (tấn ha ⁻¹)
Hòn Đất	NPK	80,0 ^a	617,7 ^a	58,0 ^a	91,2 ^a	26,7	7,51 ^a
	NP	80,2 ^a	583,8 ^a	60,2 ^a	90,0 ^{ab}	25,6	7,35 ^a
	NK	82,6 ^a	596,9 ^a	61,6 ^a	84,8 ^b	26,1	7,30 ^a
	PK	70,2 ^b	506,6 ^b	47,0 ^b	85,0 ^b	25,2	5,31 ^b
	FFP	82,2 ^a	603,2 ^a	62,4 ^a	88,6 ^{ab}	26,3	7,36 ^a
Phụng Hiệp	NPK	91,5 ^a	517,4 ^a	77,6 ^a	80,5	26,0	7,36 ^a
	NP	89,3 ^a	504,8 ^a	78,8 ^a	83,3	25,6	7,23 ^a
	NK	89,8 ^a	505,5 ^a	71,0 ^a	80,2	25,6	7,26 ^a
	PK	78,4 ^b	431,2 ^b	57,8 ^b	81,2	25,7	5,14 ^b
	FFP	91,7 ^a	528,0 ^a	82,2 ^a	80,4	26,2	7,35 ^a
Hồng Dân	NPK	94,2 ^a	694,1 ^a	88,9 ^a	88,7	29,1	8,88 ^a
	NP	92,8 ^a	656,1 ^a	84,4 ^{ab}	86,0	28,6	8,50 ^a
	NK	91,8 ^a	654,4 ^a	84,2 ^{ab}	85,3	28,1	8,54 ^a
	PK	80,2 ^b	561,0 ^b	72,8 ^b	84,0	29,3	6,65 ^b
	FFP	92,3 ^a	679,1 ^a	86,2 ^a	85,6	29,3	8,87 ^a
Tháp Mười	NPK	99,0 ^a	777,3 ^a	127,8 ^a	85,5	29,0	8,07 ^a
	NP	93,8 ^{ab}	696,0 ^{ab}	99,6 ^b	89,5	27,8	7,20 ^a
	NK	88,1 ^b	726,7 ^a	72,0 ^c	81,8	27,5	7,67 ^a
	PK	84,8 ^b	586,7 ^b	65,5 ^c	84,6	27,6	5,51 ^b
	FFP	86,7 ^b	686,7 ^{ab}	83,8 ^{bc}	81,4	28,7	7,14 ^a
CV _{Hòn Đất} (%)		5,10	3,94	4,66	3,21	5,44	4,61
CV _{Phụng Hiệp} (%)		4,16	5,10	8,96	6,67	9,43	4,20
CV _{Hồng Dân} (%)		5,87	3,46	7,71	3,40	8,45	5,20
CV _{Tháp Mười} (%)		5,36	8,16	13,71	8,14	4,16	6,88
F _{Hòn Đất}		*	**	**	*	ns	**
F _{Phụng Hiệp}		*	**	*	ns	ns	**
F _{Hồng Dân}		*	**	*	ns	ns	**
F _{Tháp Mười}		**	*	**	ns	ns	**

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (***) và 5% (*); ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê

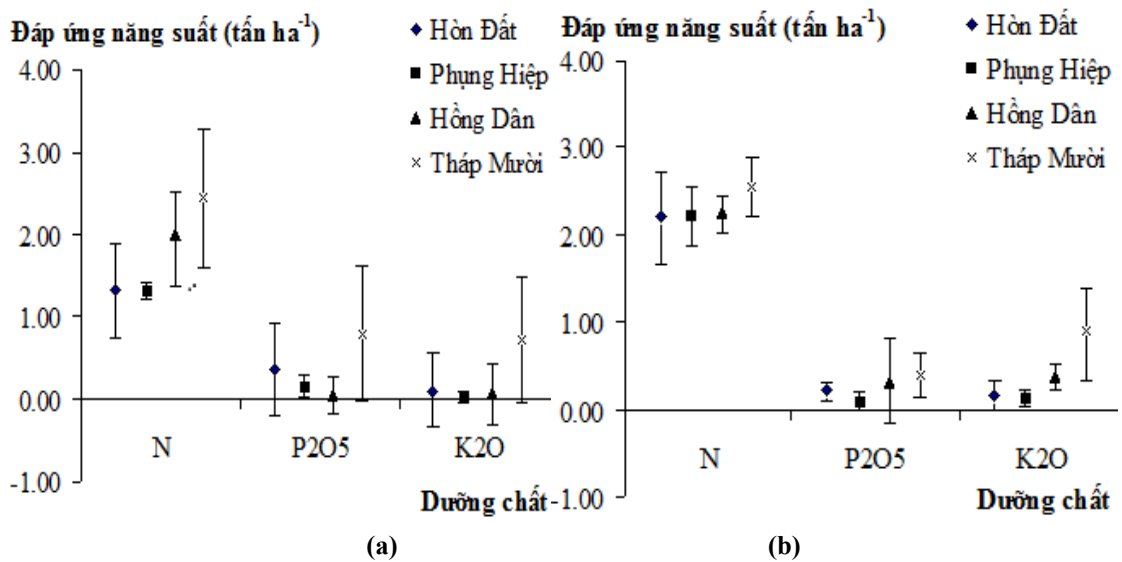
Tác động của phân đạm đối với năng suất lúa trên đất phèn được thể hiện qua sự gia tăng số bông m⁻² và số hạt bông⁻¹. Tác động của bón lân và kali đến năng suất lúa ở các địa điểm là không đáng kể, ngoại trừ có sự thể hiện rõ hơn đối với đất ở Tháp Mười ở cả vụ Hè Thu và Đông Xuân.

3.3.3 Năng suất lúa thực tế vụ Đông Xuân

Năng suất lúa ở các nghiệm thức có bón đạm là 7,30 – 7,51 tấn ha⁻¹; 7,23 -7,36 tấn ha⁻¹; 8,50 -8,88 tấn ha⁻¹ và 7,20 – 8,07 tấn ha⁻¹ cao hơn ở nghiệm thức không bón đạm 5,31; 5,14; 6,65 và 5,51 tấn ha⁻¹ theo thứ tự trên đất phèn tại Hòn Đất, Phụng Hiệp, Hồng Dân và Tháp Mười (Bảng 7). Tuy nhiên, năng suất lúa giữa các nghiệm thức có bón lân và không bón lân hay giữa các nghiệm thức có bón kali và không bón kali đều không khác biệt ý nghĩa thống kê ở vụ Đông Xuân.

3.3.4 Đáp ứng năng suất lúa với phân NPK vụ Hè Thu và vụ Đông Xuân

Đáp ứng năng suất hạt của cây lúa đạt cao nhất đối với dưỡng chất đạm ở vụ Hè Thu và Đông Xuân. Ở vụ Hè Thu đáp ứng năng suất với dưỡng chất đạm 1,32 – 2,43 tấn ha⁻¹, trong đó cây lúa có đáp ứng cao nhất với phân đạm tại Tháp Mười (Hình 1a). Tuy nhiên, đối với vụ Đông Xuân mức độ đáp ứng năng suất với đạm biến động rất ít với mức tăng năng suất 2,20 – 2,56 tấn ha⁻¹ (Hình 1b). Đối với đáp ứng lân và kali rất thấp, với đáp ứng lân 0,04 – 0,81 tấn ha⁻¹ và đáp ứng kali 0,03 - 0,71 tấn ha⁻¹ ở vụ Hè Thu (Hình 1a) và đáp ứng lân 0,10 – 0,40 tấn ha⁻¹, đáp ứng kali 0,13 - 0,87 tấn ha⁻¹ ở vụ Đông Xuân (Hình 1b).

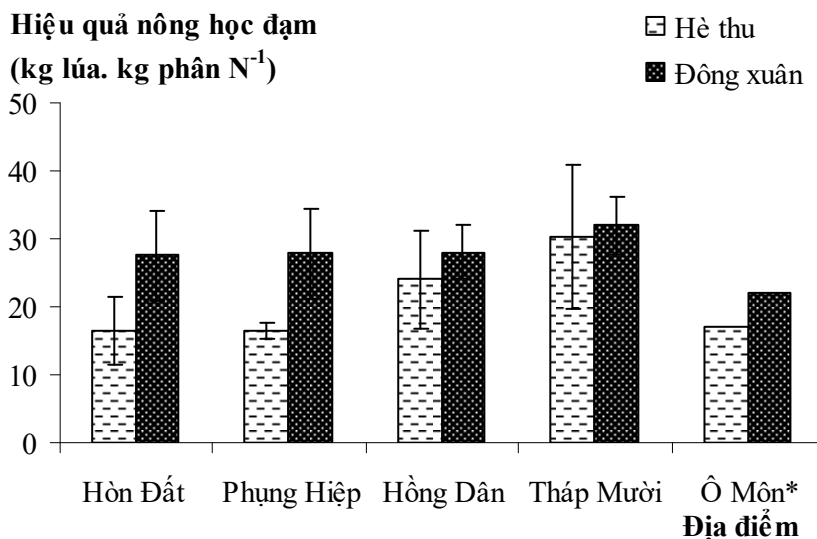


Hình 1: Ảnh hưởng của bón NPK đến đáp ứng năng suất hạt lúa ở (a) vụ Hè Thu và (b) vụ Đông Xuân trên các vùng đất phèn

3.3.5 Hiệu quả nông học của phân đạm vụ Hè Thu và vụ Đông Xuân

Ở vụ Hè Thu hiệu quả nông học của phân đạm giữa các địa điểm khác biệt ý nghĩa thống kê 5%, trong đó hiệu quả nông học của đạm cho cây lúa ở Tháp Mười và Hồng Dân (24,0-30,4 kg lúa kg N⁻¹) cao hơn so với tại Hòn Đất và Phụng Hiệp (16,5-

16,6 kg lúa kg N⁻¹) trong khi ở vụ Đông Xuân hiệu quả của phân đạm đối với cây lúa đạt tương đương nhau tại bốn vùng nghiên cứu, trung bình 28,8 kg lúa kg N. Bên cạnh đó, tại Hòn Đất và Phụng Hiệp hiệu quả nông học của đạm ở vụ Đông Xuân cao hơn so vụ Hè Thu (Hình 2).



Hình 2: So sánh hiệu quả nông học của đạm giữa các địa điểm ở vụ Hè Thu và vụ Đông Xuân

Đối với vụ Đông Xuân hiệu quả nông học là tương đương nhau ở các địa điểm, khi so với hiệu quả bón đạm cách đây 15 năm cho thấy hiệu quả nông học của phân đạm tăng cao so với vụ Đông

Xuân tại Ô Môn. Ngoài ra, vùng Hồng Dân và Tháp Mười, hiệu quả nông học của việc bón đạm cho cây lúa cũng cao hơn so với tại Ô Môn (17,2 kg lúa kg N⁻¹).

3.4 Ảnh hưởng của đặc tính đất và mùa vụ đến sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất lúa

Sử dụng kỹ thuật lô khuyết trong đánh giá dinh dưỡng khoáng NPK cho thấy không bón đạm đã dẫn đến giảm sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất lúa của cả hai vụ trên bốn địa điểm đất phèn ĐBSCL. Tuy nhiên, chưa có biểu hiện giảm năng suất khi không bón lân và kali (Bảng 8). Đặc tính đất của mỗi vùng khác nhau (Bảng 5) đã dẫn đến sự phát triển của cây lúa và khả năng đáp ứng của cây lúa đối với phân NPK khác nhau. Sự biến động về thành phần năng suất và năng suất lúa của bốn vùng đất phèn gắn liền với sự chênh lệch về

năng suất hạt lúa. Trong đó, năng suất lúa đạt cao nhất ở Hòn Đất, kế đến là Tháp Mười và Hòn Đất trong khi năng suất lúa đạt thấp nhất tại Phụng Hiệp (Bảng 8).

Cụ thể, tính chất đất phèn Tháp Mười và Hòn Đất được ghi nhận có hàm lượng Al trao đổi rất thấp so với Hòn Đất và Phụng Hiệp. Điều này đưa đến đáp ứng năng suất lúa đạt cao nhất ở Tháp Mười và Hòn Đất (2,0-2,5 tấn ha⁻¹). Hiệu quả của phân đạm đối với năng suất lúa trên đất phèn được thể hiện qua sự gia tăng số bông m⁻² và số hạt bông⁻¹. Tác động của bón lân và kali đến năng suất lúa ở các địa điểm là không đáng kể, ngoại trừ có sự thể hiện rõ hơn đối với đất ở Tháp Mười.

Bảng 8: Ảnh hưởng của đặc tính đất và mùa vụ đến sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất lúa

Nhân tố	Nghiệm thức	Thông số sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất hạt lúa					
		Chiều cao (cm)	Số bông m ⁻²	Số hạt bông ⁻¹	Tỉ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1000 hạt (g)	Năng suất thực tế (tấn ha ⁻¹)
Bón khuyết N, P, K (A)	NPK	88,0 ^a	597,2 ^a	81,2 ^a	82,5 ^a	26,8 ^a	6,40 ^a
	NP	87,3 ^a	569,5 ^{ab}	75,6 ^{ab}	85,1 ^{ab}	26,2 ^{ab}	6,09 ^a
	NK	86,1 ^a	562,9 ^b	68,9 ^b	79,0 ^{ab}	25,6 ^c	6,10 ^a
	PK	76,7 ^b	783,8 ^c	54,8 ^c	78,1 ^b	25,9 ^{bc}	4,37 ^b
	FFP	86,2 ^a	564,7 ^b	72,5 ^{ab}	79,4 ^{ab}	26,6 ^a	6,08 ^a
Địa điểm (B)	Hòn Đất	77,4 ^b	537,2 ^b	53,0 ^b	81,4 ^a	25,3 ^b	5,43 ^c
	Phụng Hiệp	88,3 ^a	466,4 ^c	76,0 ^a	73,0 ^b	25,4 ^b	5,10 ^d
	Hồng Dân	87,9 ^a	598,1 ^a	74,6 ^a	84,0 ^a	27,1 ^a	6,67 ^a
	Tháp Mười	85,9 ^a	620,9 ^a	78,7 ^a	82,6 ^a	27,2 ^a	6,04 ^b
Mùa vụ (C)	Hè Thu	82,8 ^b	505,6 ^b	68,2	75,6 ^b	25,3 ^b	4,31 ^b
	Đông Xuân	87,0 ^a	605,7 ^a	72,9	84,9 ^a	27,2 ^a	7,31 ^a
CV (%)		7,83	9,33	22,17	8,98	5,74	10,66
F(A)		**	**	**	**	**	**
F(B)		**	**	**	**	**	**
F(C)		**	**	ns	**	**	**
F(AxB)		ns	ns	ns	ns	ns	ns
F(AxC)		ns	ns	ns	ns	ns	ns
F(BxC)		*	**	*	**	**	**
F(AxBxC)		ns	ns	ns	ns	ns	ns

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**) và 5% (*); ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê

Vụ Đông Xuân có chiều cao, số bông m⁻², tỉ lệ hạt chắc, trọng lượng 1.000 hạt và năng suất cao hơn so với vụ Hè Thu trên bốn vùng đất phèn. Cụ thể, năng suất lúa trung bình của vụ Hè Thu thấp hơn vụ Đông Xuân là 3 tấn ha⁻¹.

Có sự khác biệt trong ba nhân tố thí nghiệm gồm bón khuyết NPK, bốn địa điểm đất phèn và mùa vụ (như đã trình bày ở trên), nhưng không có sự tương tác giữa bón khuyết giữa bón khuyết NPK và địa điểm, giữa bón khuyết NPK và mùa vụ hay giữa bón khuyết NPK, địa điểm và mùa vụ. Tuy

nhien, có sự tương tác giữa địa điểm và mùa vụ nghĩa là mỗi vùng phèn khác nhau sẽ dẫn đến chiều cao, số bông m⁻², số hạt bông⁻¹, tỉ lệ hạt chắc, trọng lượng 1.000 hạt và năng suất khác nhau ở các mùa vụ khác nhau (Bảng 8).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Tính chất đất phèn Tháp Mười và Hòn Đất được ghi nhận có hàm lượng Al trao đổi rất thấp so với Hòn Đất và Phụng Hiệp. Điều này đưa đến đáp

ứng năng suất lúa đạt cao nhất ở Tháp Mười và Hồng Dân (2,0-2,5 tấn ha⁻¹). Hiệu quả của phân đạm đối với năng suất lúa trên đất phèn được thể hiện qua sự gia tăng số bông m⁻² và số hạt bông⁻¹. Tác động của bón lân và kali đến năng suất lúa ở các địa điểm là không đáng kể, ngoại trừ có sự thể hiện rõ hơn đối với đất ở Tháp Mười.

Năng suất lúa vụ Đông Xuân cao hơn so với Hè Thu ở mức 3 tấn ha⁻¹, mặc dù lượng phân bón (kg N - kg P₂O₅ - kg K₂O ha⁻¹) được sử dụng trên đất phèn ở vụ Đông Xuân (100-60-30) là ít khác biệt so với Hè Thu (80-60-30). Thành phần năng suất về số bông m⁻² và tỉ lệ hạt chắc của lúa Đông Xuân thể hiện cao hơn khác biệt so với lúa Hè Thu.

Năng suất lúa của nghiệm thức khuyết lân không thấp hơn so với có lân, nhưng sự giảm số bông m⁻², số hạt bông⁻¹ và trọng lượng 1000 hạt, nên cần tiếp tục theo dõi và đánh giá trên nghiệm thức khuyết lân để có biện pháp bón lân có hiệu quả cho lúa trên từng vùng đất phèn cụ thể.

4.2 Đề xuất

Mặc dù năng lúa của nghiệm thức khuyết lân không bị giảm nhưng đã có biểu hiện tình trạng thiếu cung cấp lân của đất, cần tiếp tục theo dõi và đánh giá trên nghiệm thức khuyết lân để có biện pháp bón lân có hiệu quả cho lúa trên từng vùng đất phèn cụ thể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Amin M. F., Nath D., Islam M. Sh., and Saleque M. A., 2013. Site specific nutrient management in ganges tidal floodplain soil of barisal for rice (*Oryza sativa*). *Eco-friendly Agril. J.* 6(02): 21-24.

Buresh R. J., 2010. Precision agriculture for small-scale farmers. *Rice Today* 9 (3):46.

Buresh, R.J., Witt C., Ramanathan S., Chandrasekaran B., Rajendran R., 2005. Site-specific nutrient management: managing N, P and K for rice. *Fert. News* 50: 25-28.

Dobermann A, KG Cassman, S Peng, PS Tan, CV Phung, PC StaCruz, JB Bajita, MAA Adviento and DC Olk. 1996. Precision nutrient management in intensive irrigated rice systems. In *Maximizing sustainable rice yield through improved soil and environmental management. Symp. Of the paddy soil fertility working group of the international Soil Sci. Soc., Khon Kaen, 11-17 November, 1996.*

Hou E., Chen C., Wen D., and Liu X. 2014. Relationships of phosphorus fractions to organic carbon content in surface soils in mature subtropical forests, Dinghushan, China (Abstract). *Soil Research* 52(1) 55- 63.

Islam M Sh, Rahman F, Moniruzzaman M, Mahmud M N H and Saleque M A. 2012. Farmers' participatory site specific nutrient management in tidal flooded soil for high yielding Aus rice. Paper accepted for publication in *Rice journal*.

Khosla R, Fleming K, Delagado J A, Shaver T M and Westfall D G. 2002. Use of site-specific management zones to improve nitrogen management for precision agriculture. *J. Soil Water Conserv*, 57: 513-518.

Mai Thành Phụng, Nguyễn Đức Thuận, Nguyễn Văn Thạc. 2005. Bài học kinh nghiệm của bón phân cho lúa ngắn ngày. Báo cáo tại hội thảo bón phân theo SSNM. Tp.HCM, 17-18/2/2005.

Mcintosh M. S. 1983. Analysis of combined experiments. *Agronomy journal* (75): 153-155.

Phạm Sỹ Tân. 2005. Kết quả nghiên cứu nâng cao hiệu quả phân bón cho lúa cao sản ở Đồng bằng sông Cửu Long. Trong bộ sách "Khoa học công nghệ nông nghiệp và phát triển nông thôn 20 năm đổi mới". NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội. Tập 3, trang: 315-327.

Phạm Sỹ Tân. 2008. Một số giải pháp nâng cao hiệu quả phân bón cho lúa ở ĐBSCL. Báo cáo tại hội nghị phân bón Bộ NN & PTNT tổ chức tại Tp.HCM, 18/7/2008.

Trần Thanh Sơn. 2008. Nghiên cứu ảnh hưởng của phân lân đối với năng suất lúa và độ bạc bụng hạt gạo ở đất phèn tỉnh An Giang. Báo cáo khoa học số 34. Trang 19-20. Trường Đại học An Giang.

Trần Thị Cúc Hòa, Phạm Trung Nghĩa, Huỳnh Thị Phương Loan, Phạm Thị Hương, Hồ Thị Huỳnh Như, Đồng Thanh Liêm, Lê Thị Yến Hương, Nguyễn Trần Hải Bằng và Hà Minh Luân. 2011. Nghiên cứu chọn tạo giống lúa giàu vi chất dinh dưỡng có năng suất, chất lượng cao. Hội thảo Quốc gia về Khoa học Cây trồng lần thứ nhất. Trang 204-211.

Trịnh Quang Khương, Ngô Ngọc Hưng, Phạm Sỹ Tân, Trần Quang Giàu và Lâm Văn Tân. 2010. Ứng dụng quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt và sạ hàng trong canh tác lúa trên đất phù sa và đất phèn nhẹ ở

Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học đất số 33: 115-119.

Trịnh Quang Khương. 2005. Ảnh hưởng quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt đến năng suất lúa và hiệu quả sử dụng phân bón ở Cần Thơ, An Giang và Tiền Giang. Luận văn tốt nghiệp ngành trồng trọt. Khoa nông nghiệp và sinh học ứng dụng – Trường Đại học Cần Thơ.

Witt C, A Dobermann, S Abdulrachman, GC Gines, GH Wang, R Nagarajan, S Satawathananont, TTN Son, PS Tan, LV Tiem, GC Simbahan, and DC Olk. 1999. Internal nutrient efficiencies of irrigated lowland rice in tropical and subtropical Asia. *Field Crops Res.* 63:113-138.