

ẢNH HƯỞNG CỦA BÓN LÂN PHỐI TRỘN “DICARBOXYLIC ACID POLYMER - DCAP” ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT LÚA TRÊN ĐẤT PHÈN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Quốc Khương¹, Nguyễn Văn Nghĩa¹, Lê Phước Toàn¹, Trần Văn Hùng² và Ngô Ngọc Hưng¹

¹Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 14/04/2015

Ngày chấp nhận: 21/12/2015

Title:

Effects of phosphorus blended with dicarboxylic acid polymer (DCAP) on rice growth and yield in Mekong Delta acid sulphate soils

Từ khóa:

Đất phèn, phân lân, dicarboxylic acid polymer, năng suất lúa, ĐBSCL

Keywords:

Acid sulphate soils, blended phosphorus, dicarboxylic acid polymer, rice yield, Mekong Delta

ABSTRACT

The efficiency of phosphorus fertilizer use ranged about 10-25% during the first growing season because Fe^{2+} and Al^{3+} ions fixed phosphate ions under low pH conditions. The objective of this study was to evaluate the influence of phosphorus fertilizer rates and phosphorus application blended with DCAP on rice growth and yield of the wet season crop on acid sulphate soil areas in Hon Dat, Phung Hiep and Hong Dan districts. The on-farm research has been conducted in three farmer's fields of each district. The treatments included (i) without phosphorus application; (ii) with 60 kg P_2O_5 ha⁻¹; (iii) with 30 kg P_2O_5 ha⁻¹ and (iv) application of DCAP (2%) coated on 30 kg P_2O_5 ha⁻¹. Results showed that there were no response on rice growth in Hon Dat, Hong Dan soils and yield to applied phosphorus fertilizer at the three experimental sites. However, in case of phosphorus blended with DCAP at 30 kg P_2O_5 ha⁻¹, the increased height, panicle per m² and yield of rice in Phung Hiep has been recorded, equivalent to application of 60 kg P_2O_5 ha⁻¹. It is needed to study the effects of phosphorus application blended with DCAP on the solubility of soil phosphate and P uptake of rice.

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của các mức lân và bón lân phối trộn “DCAP” đến sinh trưởng và năng suất lúa hè thu trên đất phèn Hòn Đất, Phụng Hiệp và Hồng Dân. Thí nghiệm đồng ruộng được thực hiện trên ba hộ nông dân khác nhau của mỗi vùng. Các thí nghiệm thứ thí nghiệm cho từng hộ là (i) không bón lân; (ii) bón 60 kg P_2O_5 ha⁻¹; (iii) bón 30 P_2O_5 ha⁻¹ và (iv) bón 30 kg P_2O_5 ha⁻¹ trộn DCAP. Kết quả thí nghiệm cho thấy không có sự đáp ứng về sinh trưởng tại Hòn Đất và Hồng Dân và năng suất đối với bón phân lân tại 3 vùng của thí nghiệm. Tuy nhiên, bón 30 kg P_2O_5 ha⁻¹ trộn DCAP đã làm tăng chiều cao, số bông m⁻² và năng suất lúa, đạt tương đương với bón 60 kg P_2O_5 ha⁻¹ trên đất phèn Phụng Hiệp. Cần đánh giá ảnh hưởng của bón lân trộn DCAP đến khả năng hòa tan lân trong đất và hấp thu lân của cây lúa.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiệu quả thu hồi lân của cây trồng thường chỉ giới hạn 5 – 25% (Mortvedt, 1994) bởi vì đất có pH cao lân thường bị cố định bởi Ca và Mg trong khi ở đất có pH thấp như đất phèn lân bị cố định bởi Fe²⁺, Al³⁺ nên làm giảm hiệu quả sử dụng phân lân. Gần đây, hoạt chất dicarboxylic acid polymer gồm acid maleic và acid itaconic (Specialty Fertilizer Products, LLC, USA) được sử dụng nhằm cải thiện dinh dưỡng lân trong đất. Khi phối trộn với phân lân, DCAP sẽ tạo ra “lớp màng” bảo vệ các hạt lân, làm giảm hoặc loại trừ các phản ứng cố định H₂P₀₄⁻ của các cation Fe²⁺, Al³⁺ trong đất chua nhờ đó cải thiện được hàm lượng lân dễ tiêu trong đất, tạo điều kiện thuận lợi cho cây trồng hút được nhiều lân hơn. Nghiên cứu cho thấy bón hoạt chất này tăng độ hữu dụng của lân trên những điều kiện đất và cây trồng khác nhau (Sanders *et al.*, 2012). Điều này đã dẫn đến gia tăng hấp thu lân trong cây trồng (Keith *et al.*, 2010). Ngoài ra, hoạt chất “DCAP” cũng có ảnh hưởng tích cực đến năng suất của lúa mì (Mooso *et al.*, 2012; Wiatrak, 2013), khoai tây (Stark and Hopkins, 2013; Hopkins, 2013), bắp (Gordon, 2007; Summerhays *et al.*, 2013) và lúa (Dunn and Stevens, 2008). Hoạt

chất “dicarboxylic acid polymer” được ứng dụng trong việc nâng cao hiệu quả sử dụng phân lân ở nhiều nơi. Tuy nhiên, mỗi vùng đất cũng như mỗi loại cây trồng khác nhau sẽ có đáp ứng khác nhau đối với hoạt chất này. Ở đồng bằng sông Cửu Long đất phèn chiếm diện tích khoảng 1,6 triệu ha và hàm lượng lân trong đất phèn ở vùng này rất cao, nhưng hiệu quả sử dụng lân thấp. Do đó, nâng cao hiệu quả sử dụng phân lân trên đất phèn là cần thiết mà DCAP là một trong những hoạt chất không chỉ gia tăng hiệu quả sử dụng phân lân mà còn gia tăng năng suất lúa. Vì vậy, đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá ảnh hưởng của mức lân và bón lân phối trộn “dicarboxylic acid polymer” đến sinh trưởng và năng suất lúa hè thu trồng trên ba vùng sinh thái đất phèn tại Hòn Đất – Kiên Giang, Phụng Hiệp – Hậu Giang và Hồng Dân – Bạc Liêu.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện

Thí nghiệm được thực hiện vào vụ hè thu năm 2014 tại ba vùng sinh thái đất phèn, sự phân bố này dựa trên kết quả của Vo Tong Xuan and Matsui (1998), 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	Vùng phèn	Thời điểm xuống giống	Thời điểm thu hoạch
Ấp Mỹ Tân, xã Mỹ Thuận, huyện Hòn Đất tỉnh Kiên Giang	Tứ giác Long Xuyên	27/4/2014	03/8/2014
Ấp Xẻo Trâm, xã Hòa An, huyện Phụng Hiệp tỉnh Hậu Giang	Trũng sông Hậu	30/4/2014	4/8/2014
Ấp Tà Ben, xã Ninh Hòa, huyện Hồng Dân tỉnh Bạc Liêu	Bán đảo Cà Mau	25/4/2014	28/7/2014

2.2 Phương pháp

Thí nghiệm được thực hiện trên các hộ nông dân, mỗi ruộng nông dân được xem như một lặp lại, được thực hiện trên ba hộ nông dân khác nhau

của mỗi vùng sinh thái. Các nghiệm thức của thí nghiệm được thể hiện ở bảng 2. Công thức phân 100 N - 30 K₂O (kg ha⁻¹) được sử dụng cho giống OM5451. Phân được bón vào ba thời điểm 10, 20 và 45 ngày sau sạ (NSS).

Bảng 2: các nghiệm thức của thí nghiệm đồng ruộng tại ba vùng sinh thái đất phèn

STT	Tên nghiệm thức	Mô tả
1	0P ₂ O ₅	Không bón lân (đối chứng)
2	60P ₂ O ₅	Bón 100% lân theo khuyến cáo bằng phân DAP (Bón 60 kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)
3	30P ₂ O ₅	Bón 50% lân theo khuyến cáo bằng phân DAP (Bón 30 kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹)
4	30P ₂ O ₅ + DCAP*	Bón 50% lân theo khuyến cáo bằng phân DAP (Bón 30 kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹) phối trộn với DCAP (DCAP)

*Ghi chú: Sử dụng 2 lít dung dịch Avail polymer có nồng độ 2% trộn cho một tấn DAP

Chỉ tiêu nông học theo dõi bao gồm xác định chiều cao lúa vào thời điểm 20, 45, 70 và 90 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). Xác định số chồi lúa vào thời điểm 20, 45 và 70NSS. Đếm tổng số chồi trên mỗi khung (0,25 m² x 2 khung). Xác định

thành phần năng suất và năng suất lúa. Trong đó, số bông m² được xác định bằng cách 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 được tính là tổng số hạt chắc/tổng số hạt x 100%; Trọng lượng 1000 hạt được xác định bằng cách cân trọng lượng 1000 hạt của mỗi nghiệm thức. Năng suất thực tế được xác định vào thời điểm thu hoạch trên diện tích 5m² và qui đổi về ẩm độ 14%.

Các chỉ tiêu phân tích đất bao gồm pH, EC 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), trích đất với 0,1N HCl + 0,03NH₄F, tỉ lệ đất nước 1 : 7, sắt tự do (%Fe₂O₃): trích đất với oxalate-oxalic acid, xác định Fe trên máy hấp thụ nguyên tử, nhôm hoạt động trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01N, tạo phức với NaF và chuẩn độ với H₂SO₄ 0,01N. 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 500g 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. Thành phần cơ giới được xác định bằng phương pháp ống hút Robinson.

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 3. Đất của ba vùng nghiên cứu có pH < 5,5 (Bảng 3). 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 cao của tầng 0- 20 cm (40 – 100 mg P kg⁻¹) cm tại Hòn Đất. 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 – 20cm và 20 – 40cm 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.

Bảng 3: Tính chất của đất thí nghiệm tầng 0 – 20 cm và 20 – 40 cm ở Hòn Đất, Phụng Hiệp và Hồng Dân

Địa điểm	Độ sâu (cm)	pH (1 : 2,5)	EC (mS cm ⁻¹)	P dễ tiêu (mg kg ⁻¹)	Fe ²⁺ (%Fe ₂ O ₃)	Al ³⁺ (meq 100g ⁻¹)	CHC (%C)	Sa cẩu (%)		
								Sét	Thịt	Cát
Hòn Đất	0-20	5,1	0,5	58,0	0,3	4,3	7,42	64,7	33,5	1,8
	20-40	4,9	0,5	1,2	0,3	4,1	3,75	65,0	30,3	4,7
Phụng Hiệp	0-20	4,7	0,4	10,2	0,5	5,4	3,27	73,6	25,6	0,8
	20-40	4,1	0,4	18,8	0,4	11,4	3,18	63,6	33,3	3,1
Hồng Dân	0-20	5,3	1,1	11,5	0,3	0,8	2,63	69,5	30,0	0,5
	20-40	5,0	1,1	2,7	0,2	0,6	0,42	68,2	31,1	0,7

3.2 Ảnh hưởng của bón lân phối trộn hoạt chất DCAP đến sinh trưởng lúa vụ hè thu trên đất phèn

3.2.1 Chiều cao cây (cm)

Bón phân lân phối trộn hoạt chất DCAP chưa làm gia tăng chiều cao cây lúa qua các giai đoạn sinh trưởng vụ lúa hè thu tại Hòn Đất và Hồng Dân, với chiều cao cây lúa trung bình vào thời điểm thu hoạch của hai địa điểm trên theo thứ tự là 76,6 cm và 87,8 cm. Tuy nhiên, bón lân phối trộn hoạt chất DCAP đã góp phần tăng chiều cao cây

lúa so với chỉ bón cùng lượng lân trên đất phèn tại Phụng Hiệp vào thời điểm thu hoạch. Mặc dù chưa có sự gia tăng chiều cao cây lúa ở mức bón 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ so với không bón lân, chiều cao cây lúa đã tăng khi bón 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ tại Phụng Hiệp. Kết quả cho thấy chiều cao cây lúa ở nghiệm thức bón 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ phối trộn với DCAP có chiều cao bằng với nghiệm thức bón 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ tại Phụng Hiệp (Bảng 4). Qua đó cho thấy, bón lân phối trộn với DCAP góp phần giảm lượng phân lân trong sản xuất lúa tại Phụng Hiệp.

Bảng 4: Ảnh hưởng của bón lân phối trộn hoạt chất DCAP đến chiều cao cây lúa (cm) vụ hè thu trên đất phèn

Địa điểm	Nghiệm thức	Ngày sau sạ			
		20	45	70	90
Hòn Đất	0P ₂ O ₅	27,1	41,4	76,3	79,5
	60P ₂ O ₅	27,1	42,1	77,5	77,4
	30P ₂ O ₅	26,0	41,2	75,5	75,0
	30P ₂ O ₅ + DCAP*	25,6	40,6	73,7	74,4
Phụng Hiệp	0P ₂ O ₅	29,4 ^b	50,8	69,7 ^b	74,7 ^b
	60P ₂ O ₅	31,0 ^a	58,1	85,2 ^a	89,3 ^a
	30P ₂ O ₅	31,2 ^a	55,9	78,2 ^{ab}	78,1 ^b
	30P ₂ O ₅ + DCAP*	31,1 ^a	55,8	85,8 ^a	87,9 ^a
Hồng Dân	0P ₂ O ₅	53,4	56,7	88,2	89,0
	60P ₂ O ₅	53,4	53,2	84,6	85,5
	30P ₂ O ₅	44,6	55,1	87,0	88,3
	30P ₂ O ₅ + DCAP*	45,0	55,8	87,9	88,3
CV _{Hòn Đất} (%)		5,19	2,35	5,42	4,30
CV _{Phụng Hiệp} (%)		2,52	6,62	5,88	4,36
CV _{Hồng Dân} (%)		23,69	5,68	3,77	4,91
Mức ý nghĩa	F _{Hòn Đất}	ns	ns	ns	ns
	F _{Phụng Hiệp}	*	ns	*	**
	F _{Hồng Dân}	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

DCAP*: Dicarboxylic Acid Polymer

3.2.2 Tổng số chồi lúa (chồi m⁻²)

Bảng 5: Ảnh hưởng của bón lân phối trộn hoạt chất DCAP đến tổng số chồi lúa (chồi m⁻²) vụ hè thu trên đất phèn

Địa điểm	Nghiệm thức	Ngày sau sạ		
		20	45	70
Hòn Đất	0P ₂ O ₅	429,3	729,3 ^b	485,3 ^b
	60P ₂ O ₅	500,0	818,7 ^{ab}	614,7 ^a
	30P ₂ O ₅	385,3	745,3 ^b	530,7 ^{ab}
	30P ₂ O ₅ + DCAP*	418,7	876,0 ^a	621,3 ^a
Phụng Hiệp	0P ₂ O ₅	645,3	673,3 ^b	405,3 ^b
	60P ₂ O ₅	660,0	933,3 ^a	464,0 ^{ab}
	30P ₂ O ₅	529,3	794,7 ^{ab}	417,3 ^b
	30P ₂ O ₅ + DCAP*	698,7	896,0 ^a	545,3 ^a
Hồng Dân	0P ₂ O ₅	780,0	922,7	601,3
	60P ₂ O ₅	874,7	872,0	633,3
	30P ₂ O ₅	700,0	840,0	588,0
	30P ₂ O ₅ + DCAP*	864,0	789,3	602,7
CV _{Hòn Đất} (%)		13,97	7,19	8,61
CV _{Phụng Hiệp} (%)		15,24	9,21	9,50
CV _{Hồng Dân} (%)		7,79	10,40	14,38
Mức ý nghĩa	F _{Hòn Đất}	ns	*	*
	F _{Phụng Hiệp}	ns	*	*
	F _{Hồng Dân}	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

DCAP*: Dicarboxylic Acid Polymer

Số chồi lúa thay đổi theo thời gian sinh trưởng và đạt cao nhất vào thời điểm 45NSS. Bón lân phối trộn hoạt chất DCAP chưa dẫn đến sự khác biệt ý nghĩa thống kê về số chồi lúa được trồng trên đất phèn tại Hồng Dân, nhưng số chồi lúa đã tăng trên đất phèn tại Hòn Đất và Phụng Hiệp kể từ 45 - 70NSS (Bảng 5). Sự gia tăng số chồi lúa là một trong những yếu tố góp phần tăng năng suất lúa. Tuy nhiên, năng suất lúa khi bón phối trộn lân với DCAP chỉ gia tăng trên đất phèn tại Phụng Hiệp (Hình 1). Đây là một trong những yếu tố đưa đến sự gia tăng năng suất lúa tại Phụng Hiệp.

3.3 Ảnh hưởng của bón lân phối trộn hoạt chất DCAP đến thành phần năng suất và năng suất lúa hệ thu trên đất phèn

3.3.1 Thành phần năng suất lúa

Số bông trên mét vuông

Mặc dù số bông m⁻² giữa các nghiệm thức có khác biệt ý nghĩa thống kê 5% (có sự khác biệt giữa nghiệm thức không bón lân và nghiệm thức bón 60 kg P₂O₅ ha⁻¹) khi trồng trên đất phèn tại Hòn Đất, việc bón lân phối trộn với DCAP chưa thể hiện tác dụng bởi không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức bón 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ và nghiệm thức bón 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ trộn với DCAP. Tương tự, đối với đất phèn tại Hồng Dân số bông m⁻² cũng không có sự khác biệt giữa hai nghiệm thức trên. Tuy nhiên, trên đất phèn tại Phụng Hiệp, bón lân trộn với DCAP đã dẫn đến số bông m⁻² đạt cao nhất (Bảng 6) và khác biệt ý nghĩa thống kê 5% với không trộn DCAP mà góp phần tăng năng suất so với nghiệm thức bón lân không trộn DCAP (Hình 1).

Bảng 6: Ảnh hưởng của bón lân phối trộn hoạt chất DCAP đến thành phần năng suất lúa vụ hệ thu trên đất phèn

Địa điểm	Nghiệm thức	Thành phần năng suất lúa			
		Số bông m ⁻²	Số hạt bông ⁻¹	Tỉ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1000 hạt (gram)
Hòn Đất	0P ₂ O ₅	481,7 ^b	36,2	80,6	25,8
	60P ₂ O ₅	608,7 ^a	34,7	81,5	25,7
	30P ₂ O ₅	527,3 ^{ab}	34,7	75,0	25,8
	30P ₂ O ₅ + DCAP*	619,0 ^a	37,4	81,0	25,7
Phụng Hiệp	0P ₂ O ₅	405,7 ^b	74,0 ^b	63,7	25,7
	60P ₂ O ₅	463,0 ^{ab}	85,9 ^a	62,7	25,7
	30P ₂ O ₅	414,7 ^b	72,7 ^b	62,2	25,7
	30P ₂ O ₅ + DCAP*	545,7 ^a	82,3 ^a	62,2	25,7
Hồng Dân	0P ₂ O ₅	599,7	75,2	85,2	25,8
	60P ₂ O ₅	634,3	72,0	85,9	25,7
	30P ₂ O ₅	496,7	76,2	86,3	25,7
	30P ₂ O ₅ + DCAP*	603,3	76,5	85,1	25,7
CV _{Hòn Đất} (%)		8,83	15,80	3,64	1,26
CV _{Phụng Hiệp} (%)		9,78	4,56	4,71	1,34
CV _{Hồng Dân} (%)		20,72	4,52	4,89	4,19
Mức ý nghĩa	F _{Hòn Đất}	*	ns	ns	ns
	F _{Phụng Hiệp}	*	*	ns	ns
	F _{Hồng Dân}	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

DCAP*: Dicarboxylic Acid Polymer

Số hạt trên bông

Số hạt bông⁻¹ không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức bón lân và không bón lân cũng như nghiệm thức bón lân bổ sung DCAP và không bổ sung DCAP trên đất phèn trồng lúa tại Hòn Đất và Hồng Dân. Tuy nhiên, việc bón lượng

30 kg P₂O₅ ha⁻¹ phối trộn DCAP đã tăng số hạt bông⁻¹ so với chỉ bón 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ và cũng đạt số hạt bông⁻¹ bằng với nghiệm thức bón 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ tại Phụng Hiệp (Bảng 6). Ngoài ra, số hạt bông⁻¹ của các nghiệm thức tại Hòn Đất thấp hơn so với tại Hồng Dân nên năng suất lúa trồng tại Hòn Đất đạt thấp hơn.

Tỉ lệ hạt chắc

Tỉ lệ hạt chắc không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa bốn nghiệm thức trên cả ba địa điểm thực hiện thí nghiệm (Bảng 6). Tuy nhiên, tỉ lệ hạt chắc đạt thấp nhất tại Phụng Hiệp mà điều này dẫn đến năng suất lúa trồng tại Phụng Hiệp thấp hơn so với năng suất lúa trồng trên đất phèn tại Hòn Đất và Hồng Dân (Hình 1). Tỉ lệ hạt chắc trung bình tại Phụng Hiệp chỉ 62,7% trong khi tỉ lệ này trên đất phèn Hòn Đất và Hồng Dân 79,5 – 85,6%. Nguyên nhân có thể do trên đất phèn Phụng Hiệp có hàm lượng độc chất Fe^{2+} , Al^{3+} cao (Bảng 1) nên ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng và ảnh hưởng đến tỉ lệ hạt chắc.

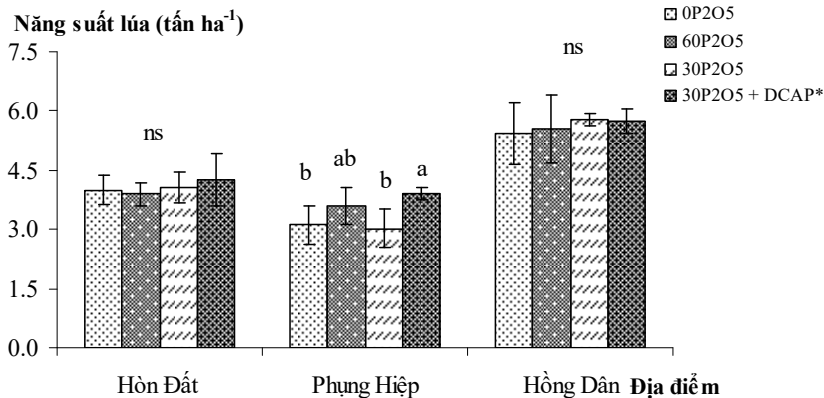
Trọng lượng 1000 hạt

Trọng lượng 1000 hạt cũng không khác biệt ý nghĩa thống kê giữa bốn nghiệm thức tại Hòn Đất, Phụng Hiệp và Hồng Dân (Bảng 6). Trọng lượng 1.000 hạt trung bình tại các vùng dao động 25,70 – 25,75 gram.

3.3.2 Năng suất thực tế

Bón lân phối trộn hoạt chất DCAP chưa làm gia tăng năng suất lúa hè thu tại Hòn Đất và Hồng Dân. Điều này được giải thích là khả năng cung cấp lân bản địa tại hai vùng này đủ đáp ứng cho sự phát triển của cây lúa mà được chứng minh bởi không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về năng

suất giữa nghiệm thức có bón lân và không bón lân. Ngoài ra, lân dễ tiêu được đánh giá cao ở tầng 0 – 20 cm nên cung cấp tốt cho cây lúa. Mặc dù, lân được đánh giá thấp cả tầng 0 - 20 cm và 20 - 40 cm tại Hồng Dân, không có sự đáp ứng lân là có thể do độc chất Fe^{2+} , Al^{3+} tại điểm này thấp hơn so với tại Phụng Hiệp. Năng suất lúa trung bình là 4,06 tấn ha^{-1} tại Hòn Đất, nhưng năng suất lên đến 5,63 tấn ha^{-1} tại Hồng Dân (Hình 1). Tuy nhiên, trên đất phèn Phụng Hiệp, bón lân phối trộn hoạt chất DCAP đã đưa đến sự gia tăng năng suất lúa. Cụ thể, nghiệm thức bón 30 kg $P_2O_5 ha^{-1}$ không dẫn đến sự khác biệt về năng suất lúa, nhưng nghiệm thức bón 30 kg $P_2O_5 ha^{-1}$ kết hợp DCAP cho năng suất (3,90 tấn ha^{-1}) cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức chỉ bón 30 kg $P_2O_5 ha^{-1}$ (3,02 tấn ha^{-1}). Nghiệm thức bón 30 kg $P_2O_5 ha^{-1}$ kết hợp DCAP cũng đạt năng suất bằng với nghiệm thức bón theo khuyến cáo 60 kg $P_2O_5 ha^{-1}$ (Hình 1). Nguyên nhân của việc năng suất lúa gia tăng ở Phụng Hiệp khi bón hoạt chất DCAP vùng này có pH thấp và độc chất Fe^{2+} và Al^{3+} cao (Bảng 3) nên hoạt chất DCAP hấp phụ những ion dương (Fe^{2+} , Al^{3+} , Ca^{2+} và Mg^{2+}) gây cố định lân ra khỏi dung dịch đất nhằm giúp phân lân được giữ ở dạng dễ hữu dụng hơn cho sự hấp thu của cây trồng. Qua đây cho thấy, bón phân lân trộn với DCAP góp phần giảm đến 50% lượng lân theo khuyến cáo tại những vùng đất có đáp ứng lân như Phụng Hiệp.



Hình 1: Ảnh hưởng của bón lân phối trộn hoạt chất DCAP đến năng suất lúa hè thu trên đất phèn tại Hòn Đất – Kiên Giang, Phụng Hiệp – Hậu Giang và Hồng Dân – Bạc Liêu

Ghi chú: CV - độ biến động; DCAP*: Dicarboxylic Acid Polymer

CVHòn đất = 12,13%; CVPhụng Hiệp = 10,08%; CVHồng Dân = 7,36%

Theo Phạm Văn Toàn và Nguyễn Văn Linh (2014) bón Avail (có chứa hoạt chất DCAP) trộn với phân lân cho kết quả khá tốt ở liều lượng lân thấp (20 kg $P_2O_5 ha^{-1}$) và đã dẫn đến gia tăng năng

suất lúa 7-8% so với chỉ bón lân trên đất phèn nhẹ tại Cần Thơ và Tiền Giang. Phối trộn Avail với liều lượng 0,2% có thể tiết kiệm 20 kg $P_2O_5 ha^{-1}$ tương đương với 40 -50% lượng lân theo khuyến cáo (Phạm Văn Toàn và Nguyễn Văn Linh, 2014).

Tuy nhiên, với lượng lân cao, việc phối trộn với Avail không đưa đến sự khác biệt về năng suất lúa (Dunn and Stevens, 2008; Phạm Văn Toàn và Nguyễn Văn Linh, 2014). Kết quả không đưa đến sự khác biệt về năng suất giữa bón 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ so với bón 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ phối trộn DCAP có thể do lượng lân sử dụng trong thí nghiệm lớn (30 kg P₂O₅ ha⁻¹) nên lượng này đủ cung cấp cho cây trồng trong khi theo thí nghiệm của Phạm Văn Toàn và Nguyễn Văn Linh (2014) chỉ dùng 20 kg P₂O₅ ha⁻¹. Tuy nhiên, trên đất phèn Phụng Hiệp có thể hiện đáp ứng khi bón lân phối trộn DCAP là do lân trong đất bị cố định bởi Fe²⁺ và Al³⁺ và hàm lượng độc chất này trong đất lớn nên khi bổ sung lân vào làm gia tăng năng suất

Kết quả nghiên cứu trên thế giới cũng cho thấy bón lân kết hợp Avail đã làm tăng năng suất lúa ở Mỹ (Dunn and Stevens, 2008) và Philippines (Cruz, 2008). Cùng với kết quả nâng cao năng suất lúa tại Phụng Hiệp cho thấy tiềm năng của việc ứng dụng “công nghệ nâng cao hiệu quả sử dụng lân”, mà cụ thể là phân lân được phủ bởi lớp DCAP bón cho lúa trong điều kiện đất phèn ở Việt Nam.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Không có sự đáp ứng về sinh trưởng tại Hòn Đất và Hông Dân và năng suất đối với bón phân lân tại 3 vùng của thí nghiệm. Tuy nhiên, bón 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ trộn dicarboxylic acid polymer đã làm tăng chiều cao, số bông m⁻² và năng suất lúa, đạt tương đương với bón 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ trên đất phèn Phụng Hiệp.

4.2 Đề xuất

Cần nghiên cứu ảnh hưởng của bón lân phối trộn dicarboxylic acid polymer dài hạn đến khả năng hòa tan lân trong đất, khả năng hấp thu lân trong cây. Ngoài ra, cần đánh giá ảnh hưởng của bón lân phối trộn dicarboxylic acid polymer kết hợp với các liều lượng vôi lên sinh trưởng và năng suất lúa và cây trồng cạn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Cruz D. N. 2008. Evaluation of AVAIL®, P fertilizer enhancer, in increasing phosphorus use efficiency and yield of lowland transplanted rice. Technical Report, Central Luzon University, Bantung, Munoz, Nueva Ecija, Philippines.

Dunn D. J., and Stevens G. 2008. Response of rice yields to phosphorus fertilizer rates and

polymer coating. Crop Management. Plant Management Network. Vol. 7 No. 1. June 10, 2008.

- Gordon W. B. 2007. Management of enhanced efficiency fertilizers. Proc. 37th North Central Extension-Industry Soil Fertility Conference, Vol. 23, p. 19-23, IPNI, Bookings, SD, USA.
- Hopkins B. G. 2013. Russet Burbank potato phosphorus fertilization with dicarboxylic acid copolymer additive (Avail®). Journal of Plant Nutrition 36 (8): 1287-1306.
- Horneck D. A., Sullivan D. M., Owen J. S., and Hart J. M. 2011. Soil Test Interpretation Guide. EC 1478. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service. pp:1-12.
- 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.
- Keith S., Edward J., and Denis C. 2010. A new perspective on the efficiency of phosphorus fertilizer use. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. 1-3.
- Mooso G. D., Tindall T. A., Jackson G., and Zhang H. 2012. Increasing the efficiency of MAP and urea applied to winter wheat in Montana with AVAIL and NutriSphere-N. In Proceedings of Great Plains Soil Fertility Conference 14:209-212. Denver, CO. International Plant Nutrient Institute. Brookings, SD.
- Mortvedt J. J. 1994. “Needs for controlled-availability micronutrient fertilizers” Fertil. Res. 38(3): 213-221.
- Phạm Văn Toàn và Nguyễn Văn Linh. 2014. Nghiên cứu và phát triển phân bón Humix. Hội thảo quốc gia về nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng phân bón tại Việt Nam. Trang: 487-513.
- Sanders J. L., Murphy L. S., Noble A., Melgar R. J., and Perkins J. 2012. Improving phosphorus use efficiency with polymer technology. Procedia Engineering 46: 178 – 184.
- Stark J., and Hopkins B. 2013. Fall and spring phosphorus fertilization of potato using a dicarboxylic acid polymer (AVAIL). Journal of Plant Nutrition.

Summerhays J. S., Hopkins B. G., Jolley V. D., and Hill M. W. 2013. Enhanced phosphorus fertilizers (Carbond® P and AVAIL®) supplied to maize in hydroponics. *Journal of Plant Nutrition*.36.

Vo Tong Xuan and Matsui S. 1998. Development of farming systems in the Mekong delta of Vietnam Ho Chi Minh City Publ. House, Ho Chi Minh City.

Wiatrak P. 2013. Evaluation of phosphorus application with avail on growth and yield of winter wheat in Southeastern coastal plains. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 8 (3): 222-229.