

HIỆU QUẢ CỦA VÙI CÂY ĐIÊN ĐIỂN (*SESBANIA SESBAN*) VÀ BÓN VÔI ĐỐI VỚI ĐỘ PHÌ NHIỀU ĐẤT VÀ NĂNG SUẤT LÚA, BẮP NẾP TRỒNG TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Châu Minh Khôi, Nguyễn Văn Sự và Đỗ Bá Tân¹

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

Thông tin chung:

Ngày nhận: 26/9/2014

Ngày chấp nhận: 07/11/2014

Title:

Effects of green manure (*Sesbania sesban*) amendment and lime application on soil fertility and yields of rice and corn - a green house experiment

Từ khóa:

Cây điên điển, đất phèn, phì nhiêu đất, đạm dễ tiêu, năng suất cây trồng

Keywords:

Acid sulfate soil, green manure, nitrogen availability, *Sesbania sesban*, soil nutrients

ABSTRACT

This study aimed at investigating the effects of amending green manure (*Sesbania sesban*) and combining with lime on soil nutrients and the yields of rice and maize that were grown on acid sulfate soil. The experiment was set up in a green house and was designed with complete random. There were three treatments and four replicates designed for each crop consisting of (1) *Sesbania* amendment, (2) *Sesbania* amendment in combination with liming, (3) control without either *Sesbania* or lime amendment. *Sesbania* was sown and the biomass was incorporated directly into soil after 20 days. The fresh *Sesbania* biomass was approximately 8-10 tons/ha. One ton of lime in the form of CaCO_3 was applied before sowing rice or maize crop. During the growth period, rice and maize crops were applied with nitrogen, phosphorus (P_2O_5) and potassium (K_2O) with doses of 100-60-30 for rice crop and 150-60-90 for maize crop. The results showed that growing and incorporating *Sesbania* biomass into acid sulfate soil increased soil total N and available (NH_4^+ , NO_3^-) ($p < 0.05$) as well as the yields of rice and maize ($p < 0.01$). The benefits of amending *Sesbania sesban* on soil nitrogen availability and crop yield were enhanced if lime (CaCO_3) was applied for both rice and maize.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của bón vùi cây điên điển (*Sesbania sesban*) và kết hợp với bón vôi đối với một số diễn biến hóa học liên quan đến độ phì nhiêu đất và năng suất lúa, bắp nếp trồng trên đất phèn. Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện nhà lưới cho mỗi loại cây trồng với 3 nghiệm thức (1) vùi cây điên điển, (2) vùi điên điển kết hợp với bón vôi, (3) đối chứng không vùi cây điên điển và không bón vôi. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Cây điên điển được trồng trực tiếp trên đất thí nghiệm và vùi vào đất với lượng bón tương ứng 8-10 tấn/ha. Vôi được bón trước khi gieo hạt với lượng bón 1 tấn CaCO_3 /ha. Phân hóa học bón cho lúa theo công thức 100 N-60 P_2O_5 -30 K_2O và bón cho bắp theo công thức 150 N-60 P_2O_5 -90 K_2O . Kết quả thí nghiệm cho thấy trồng và bón vùi cây điên điển đã gia tăng có ý nghĩa hàm lượng đạm tổng số và đạm dễ tiêu trong đất ($p < 0,05$) cũng như năng suất lúa và bắp nếp ($p < 0,01$). Kết hợp với bón vôi giúp gia tăng hiệu quả của bón vùi cây điên điển đến hàm lượng N dễ tiêu trong đất và năng suất bắp và lúa trồng trên đất phèn.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiệu quả sử dụng đất phèn cho sản xuất nông nghiệp thường thấp do các đặc tính bất lợi của đất như pH thấp, hàm lượng các độc chất sắt, nhôm cao. Bên cạnh đó, độ chua cao trong đất đã hạn chế hoạt động vi sinh vật, làm chậm tốc độ phân hủy chất hữu cơ và khoáng hóa đạm (N) cung cấp cho cây trồng. Có nhiều nghiên cứu về cải tạo đất phèn như sử dụng biện pháp thủy lợi, bón vôi, bón lân để giảm độ chua, giảm độc chất sắt, nhôm và tăng độ hữu dụng của lân. Tuy nhiên, các nghiên cứu liên quan đến cải thiện sự phân hủy chất hữu cơ và khoáng hóa N chưa được quan tâm. Bón cây phân xanh hoặc chất hữu cơ để phân hủy có thể là biện pháp hiệu quả giúp cung cấp cacbon hữu dụng cho vi sinh vật đất, thúc đẩy tốc độ phân hủy chất hữu cơ trong đất. Sự phân hủy chất hữu cơ và cây phân xanh giàu N sẽ cung cấp bổ sung nguồn N khoáng cho cây trồng. Bên cạnh đó, bón vôi cũng là biện pháp hữu hiệu giúp tăng pH đất và qua đó, cải thiện hoạt động của vi sinh vật đất (Andersson *et al.*, 1994, Invarson, 1997).

Ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), cây diên điển có thể sinh sống trong nhiều điều kiện môi trường khác nhau. Do có khả năng cố định N nhờ vào vi khuẩn nốt sần nên cây diên điển được sử dụng làm phân xanh bổ sung nguồn chất hữu cơ và N cho đất. Theo Quyen *et al.* (2002), Prasad *et al.* (2000), vùi cây diên điển vào đất có khả năng cải thiện cấu trúc đất, tăng độ tơi xốp của đất, tăng hoạt động vi sinh vật đất và tăng năng suất cây trồng. Sử dụng cây diên điển làm phân xanh cho đất lúa chưa được nghiên cứu rộng rãi, đặc biệt trên đất phèn. Trên nền đất phèn trồng lúa 2 vụ (Đông Xuân và Hè Thu), cây diên điển có thể trồng sau vụ Hè Thu vào giai đoạn đất ruộng ngập lũ và cây vùi trước khi xuống giống vụ kế tiếp. Nghiên cứu trong nhà lưới đã được thực hiện nhằm mục đích khảo sát hiệu quả bón vùi cây diên điển và kết hợp bón vôi đến năng suất lúa và bắp trồng trên đất phèn cũng như hiệu quả cải thiện một số tính chất hóa học đất và khả năng cung cấp N từ đất cho cây trồng vụ kế tiếp.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Đất thí nghiệm

Mẫu đất sử dụng cho thí nghiệm được lấy ở tầng canh tác (0-20 cm) trên nền đất phèn canh tác lúa 2 vụ và chịu ảnh hưởng của xâm nhập mặn tại xã Lương Nghĩa huyện Long Mỹ tỉnh Hậu Giang. Khu vực lấy đất thí nghiệm chịu ảnh hưởng của xâm nhập mặn từ tháng 2 đến tháng 3 – 4 hàng

năm. Mẫu đất được lấy vào đầu mùa mưa (tháng 5) nên độ mặn trong đất tương đối thấp (EC (H₂O; 1:2,5) 0,94 mS/cm). Mẫu đất được lấy tại nhiều điểm trên ruộng và được trộn đều để chuẩn bị cho thí nghiệm trong nhà lưới.

Mẫu đất được phân tích một số tính chất hóa học nhằm đánh giá hàm lượng dưỡng chất hiện có và các trở ngại chính cho cây trồng. Kết quả trình bày ở Bảng 1 cho thấy đất có pH thấp và hàm lượng lân tổng số (Pts) được đánh giá ở mức thấp (Nguyễn Xuân Cự, 2000). Hàm lượng chất hữu cơ, P dễ tiêu và đạm tổng số (Nts) trong đất ở mức trung bình (Stevenson, 1982).

Bảng 1: Một số tính chất hóa học của đất thí nghiệm

Các tính chất hóa học	Hàm lượng/ Giá trị
pH (H ₂ O; 1:2,5)	4,40
EC (H ₂ O; 1:2,5) (mS/cm)	0,94
Chất hữu cơ (%C)	7,41
N tổng số (%)	0,24
P tổng số (% P ₂ O ₅)	0,06
P dễ tiêu (mg P/kg)	17,53

2.2 Phương pháp bố trí thí nghiệm

Mẫu đất được phơi khô tự nhiên, băm nhỏ với đường kính khoảng 2 cm sau đó được cho vào chậu đất với trọng lượng 4 kg đất khô cho mỗi chậu. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong nhà lưới, với 3 nghiệm thức cho mỗi loại cây trồng và 4 lặp lại cho mỗi nghiệm thức (Bảng 2).

Bảng 2: Các nghiệm thức thí nghiệm

TT	Nghiệm thức	
	Loại cây trồng	Bố trí thí nghiệm
1		Đối chứng (không xử lý)
2	Lúa	Có vùi cây diên điển
3		Có vùi cây diên điển + 1 tấn vôi
4		Đối chứng (không xử lý)
5	Bắp nếp	Có vùi cây diên điển
6		Có vùi cây diên điển + 1 tấn vôi

Trước khi trồng lúa và bắp nếp, tiến hành trồng cây diên điển cho các nghiệm thức được bố trí bón vùi cây diên điển. Mật độ trồng cây diên điển khoảng 3 – 5 cây/chậu. Trong suốt thời gian trồng cây diên điển, nền đất được ngập nước khoảng 10 cm. Sau 20 ngày trồng, thân và lá cây diên điển được cắt nhỏ khoảng 2 – 3 cm và vùi vào đất ở độ sâu 0 – 10 cm. Sinh khối của cây diên điển đạt khoảng 8 – 10 tấn/ha. Sau khi vùi sinh khối cây diên điển 15 ngày, tiến hành thí nghiệm trồng bắp và lúa.

Giống bắp nếp được trồng là giống MX 10 (Công ty Giống cây trồng miền Nam). Bắp được bón phân với nền phân vô cơ là 150N – 60P₂O₅ – 90K₂O/ha, bao gồm 4 lần bón phân (Bảng 3). Giống lúa được sử dụng là giống OM 5451 (Viện Nghiên cứu Lúa ĐBSCL). Lúa được bón phân theo công thức 100N – 60P₂O₅ – 30K₂O/ha, gồm 4 lần

bón phân (Bảng 3). Trong suốt giai đoạn sinh trưởng của lúa đến khoảng 15 ngày trước khi thu hoạch, mực nước trong chậu trồng lúa luôn được giữ ngập 5 cm. Vôi được bón ở dạng CaCO₃ với liều lượng 1 tấn/ha, bón vào thời điểm trước khi gieo hạt.

Bảng 3: Các giai đoạn bón phân cho lúa và bắp nếp

Các lần bón phân	Ngày sau khi gieo hạt	Loại cây trồng	Lượng phân bón
Lần 1 (bón lót)	Trước khi gieo hạt	Lúa	100%P ₂ O ₅
		Bắp nếp	100%P ₂ O ₅ + 1/3K ₂ O
Lần 2	7 – 10	Lúa	1/5N
	10 – 12	Bắp nếp	1/5N
Lần 3	18 – 22	Lúa	2/5N + 1/2K ₂ O
	18 – 20	Bắp nếp	1/2N
Lần 4	40 – 45	Lúa	2/5N + 1/2K ₂ O
	35 – 40	Bắp nếp	1/3N + 2/3K ₂ O

2.3 Phương pháp đánh giá hiệu quả của bón vôi cây điền điển và vôi đến chất lượng đất và năng suất lúa, bắp nếp

2.3.1 Phương pháp thu mẫu đất

Mẫu đất được thu vào các giai đoạn: đầu vụ trồng (sau khi vùi cây điền điển), giữa vụ (lúa vào giai đoạn 45 ngày và bắp nếp 30 ngày sau khi gieo hạt) và cuối vụ trồng. Mẫu đất được lấy ở độ sâu 15 cm và để khô tự nhiên. Trước khi phân tích, mẫu được nghiền, loại bỏ rác, rễ cây và rây qua lưới 0,5 mm. Mẫu qua rây 0,5 mm được phân tích

một số chỉ tiêu hóa học (pH, N tổng số, N-NH₄, N-NO₃, P dễ tiêu) nhằm đánh giá hiệu quả của bón vôi cây điền điển đến độ phì của đất.

2.3.2 Phương pháp thu thập số liệu năng suất

Đối với lúa thu hoạch toàn bộ số bông trong chậu, tách hạt chất, cân trọng lượng tươi của hạt, sấy khô và sau đó xác định ẩm độ của mẫu hạt để đánh giá năng suất. Đối với bắp nếp, thu hoạch trái trong chậu, tách vỏ, cân trọng lượng tươi trái của từng chậu và tính năng suất.

2.3.3 Phương pháp phân tích đất

Bảng 4: Phương pháp phân tích một số chỉ tiêu hóa học đất

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Nguyên lý phân tích
1	pH		Trích đất:nước theo tỷ lệ 1:2,5 và xác định độ chua bằng pH kế.
2	Chất hữu cơ	%C	Xác định bằng phương pháp tro hóa ướt (Walkley – Black, 1934). Cacbon (C) hữu cơ được oxy hóa bằng hỗn hợp K ₂ Cr ₂ O ₇ + H ₂ SO ₄ và xác định lượng thừa K ₂ Cr ₂ O ₇ sau khi oxy hóa C hữu cơ bằng dung dịch FeSO ₄ .
3	Đạm tổng số	%N	Đạm tổng số được vô cơ hóa bằng hỗn hợp CuSO ₄ , Se và K ₂ SO ₄ và được xác định bằng phương pháp chung cất Kjeldahl.
4	Đạm dễ tiêu (N-NH ₄ ⁺ và N-NO ₃ ⁻)	mg/kg	Đạm dễ tiêu được trích bằng dung dịch 2M KCl với tỷ lệ đất: dung dịch = 1 : 10. Hàm lượng NH ₄ ⁺ trong dung dịch trích được xác định bằng cách đo cường độ màu trên máy so màu tại bước sóng 640nm và hàm lượng NO ₃ ⁻ được xác định ở bước sóng 543nm.
5	Lân tổng số	%P ₂ O ₅	Được xác định bằng cách vô cơ hóa mẫu đất bởi hỗn hợp axit H ₂ SO ₄ và HClO ₄ đậm đặc để chuyển tất cả các hỗn hợp vô cơ và hữu cơ trong đất thành dạng H ₃ PO ₄ hòa tan. Mẫu được đo trên máy so màu có bước sóng 680 nm.
6	Lân dễ tiêu	mgP/kg	Lân dễ tiêu trong đất được xác định bằng cách trích đất với dung dịch 0.1N HCl + 0.03N NH ₄ F với tỷ lệ đất: nước là 1:7 (phương pháp Bray II). Hàm lượng lân dễ tiêu được đo ở bước sóng 680 nm.

2.4 Phân tích kết quả

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để tính toán kết quả phân tích đất và năng suất lúa, bắp nếp của các nghiệm thức. Phân tích ANOVA để đánh giá khác biệt của một số tính chất hóa học đất và năng suất cây trồng giữa các nghiệm thức do ảnh hưởng của bón vôi cây điền điền và kết hợp với bón vôi. Các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê được so sánh Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của vôi điền điền và vôi đến các đặc tính hóa học của đất

3.1.1 pH

Kết quả trình bày ở Bảng 5 ghi nhận pH đất

Bảng 5: pH của nghiệm thức trồng lúa và bắp nếp qua các thời điểm lấy mẫu

Nghiệm thức	Thí nghiệm lúa			Thí nghiệm bắp nếp		
	Sau khi vùi	Giữa vụ	Cuối vụ	Sau khi vùi	Giữa vụ	Cuối vụ
Đối chứng	4,4±0,02	4,9±0,01 ^b	4,5±0,05	4,5±0,11	4,7±0,05 ^b	4,5±0,04 ^b
Vùi cây điền điền	4,4±0,11	4,9±0,06 ^b	4,6±0,08	4,6±0,05	4,7±0,11 ^{ab}	4,7±0,03 ^{ab}
Vùi cây điền điền + 1 tấn vôi	4,5±0,10	5,1±0,08 ^a	4,7±0,10	4,7±0,10	4,8±0,06 ^a	4,7±0,01 ^a
<i>P</i> (<0,05)	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>	<i>ns</i>	*	*

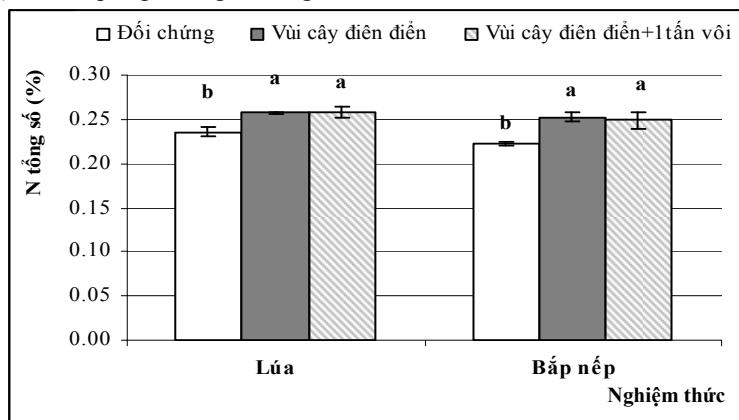
Các chỉ số theo sau (±) biểu thị độ lệch chuẩn của các giá trị trung bình nghiệm thức (n = 4); ns: không khác biệt; (*): khác biệt với mức ý nghĩa 5%

3.1.2 Hàm lượng đạm trong đất

Bón vôi cây điền điền đã gia tăng đạm tổng số trong đất khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (Hình 1). Hiệu quả gia tăng N tổng số

trung bình dao động trong khoảng giá trị từ 4,4 – 5,1. Đối với thí nghiệm lúa, pH đất giữa vụ tăng và khác biệt có ý nghĩa giữa nghiệm thức vùi cây điền điền kết hợp bón vôi so với nghiệm thức đối chứng và chỉ vùi cây điền điền. pH đất của các nghiệm thức trồng lúa tăng vào giai đoạn giữa vụ là do quá trình ngập nước liên tục đã thúc đẩy các tiến trình khử trong đất, tiêu thụ ion H⁺. Kết quả đạt tương tự đối với các nghiệm thức trồng bắp nếp: pH đất cao khác biệt có ý nghĩa khi đất được bón vôi cây điền điền kết hợp bón vôi. Tuy nhiên, pH gia tăng do bón vôi chỉ dao động trong khoảng 0,1 – 0,2 đơn vị, khoảng gia tăng này chưa có ý nghĩa thực tế nên cần khuyến cáo bón vôi với mức bón cao hơn 1 tấn CaCO₃/ha.

trung bình khoảng 0,03%. Hàm lượng N tổng số trong đất gia tăng là do được cung cấp bổ sung N hữu cơ từ sinh khối của cây điền điền bón vôi vào đất.



Hình 1: Hàm lượng đạm tổng số trong đất sau khi bón vôi cây điền điền và vôi

Các thanh dọc trên biểu đồ hình cột biểu thị độ lệch chuẩn các giá trị trung bình của nghiệm thức (n=4)

Kết quả phân tích hàm lượng N dễ tiêu (NH₄⁺ và NO₃⁻) trình bày ở Bảng 6 cho thấy hàm lượng N dễ tiêu cao khác biệt có ý nghĩa vào giai đoạn giữa vụ khi đất được bón vôi cây phân xanh và N dễ tiêu

gia tăng khi có kết hợp bón vôi. Hiệu quả của bón vôi cây điền điền kết hợp với bón vôi đối với N dễ tiêu trên đất trồng bắp được duy trì đến cuối vụ. Trong đất trồng lúa, hàm lượng N dễ tiêu vào giai

đoạn giữa vụ 12,9 – 22,6 mg/kg. Đất trồng bắp có hàm lượng N dễ tiêu 25,0 – 37,3 mg/kg. Hàm lượng N dễ tiêu trong đất gia tăng khi đất được bón vôi cây điền điển là do cây phân xanh này đã cung cấp lượng C hữu dụng cho hoạt động của các vi sinh vật dị dưỡng, qua đó thúc đẩy tiến trình phân hủy chất hữu cơ và khoáng hóa N (Brady, 1990). Lượng N gia tăng được cung cấp từ sự khoáng hóa của 2 nguồn đạm: đạm hữu cơ hiện diện trong đất và đạm hữu cơ trong sinh khối của cây điền điển. Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy kết hợp bón vôi

với vùi cây phân xanh đã gia tăng hiệu quả cung cấp N từ đất cho cây trồng. Đối với đất lúa, bón vôi kết hợp với vùi cây điền điển đã gia tăng 12,4% N dễ tiêu so với không bón. Đối với đất trồng bắp nếp, tỷ lệ gia tăng đạt 22,7%. Ảnh hưởng của bón vôi đến tốc độ khoáng hóa N trong đất được giải thích bởi hai cơ chế: thúc đẩy hoạt động của vi sinh vật đất (Andersson *et al.*, 1994; Invarson, 1997) và gia tăng hàm lượng C hữu cơ hòa tan vào trong đất (Curtin *et al.*, 1997; Andersson *et al.*, 1999).

Bảng 6: Hàm lượng N dễ tiêu (NH₄⁺ và NO₃⁻) trong đất của 3 nghiệm thức ở 3 thời điểm trồng bắp và lúa

Cây trồng	Nghiệm thức	Thời điểm lấy mẫu								
		Sau khi vùi			Giữa vụ			Cuối vụ		
		N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	Tổng N dễ tiêu	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	Tổng N dễ tiêu	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	Tổng N dễ tiêu
(mg/kg)										
Lúa	Đối chứng	12,7±0,3	0,0±0,0 ^b	12,7±0,3 ^b	12,8±0,5 ^b	0,1±0,0	12,9±0,5 ^b	8,7±1,0	0,4±0,2 ^b	9,1±1,3
	Vùi cây điền điển	12,0±1,9	0,2±0,0 ^b	12,2±2,0 ^b	20,0±1,1 ^a	0,1±0,1	20,1±1,1 ^a	8,2±1,0	0,3±0,1 ^b	8,5±1,0
	Vùi cây điền điển + 1 tấn vôi	12,8±0,6	1,3±0,3 ^a	14,1±0,7 ^a	22,5±1,1 ^a	0,1±0,0	22,6±1,1 ^a	8,7±1,0	0,8±0,1 ^a	9,5±1,2
	<i>P</i> (< 0,05)	<i>ns</i>	**	*	**	<i>ns</i>	**	<i>ns</i>	*	<i>ns</i>
Bắp nếp	Đối chứng	16,1±1,4	4,7±3,2	20,8±4,5	21,5±1,4 ^c	3,5±0,4 ^c	25,0±1,1 ^b	12,9±1,6	1,5±0,4 ^c	14,4±1,4 ^b
	Vùi cây điền điển	16,4±1,4	4,2±1,2	20,6±1,4	24,9±1,3 ^b	5,5±0,8 ^b	30,4±1,3 ^b	12,4±3,1	4,6±1,4 ^b	17,0±3,2 ^{ab}
	Vùi cây điền điển + 1 tấn vôi	17,3±1,3	4,2±2,1	21,5±1,9	28,9±1,3 ^a	8,4±1,1 ^a	37,3±1,9 ^a	12,2±0,7	8,2±2,0 ^a	20,4±1,7 ^a
	<i>P</i> (< 0,05)	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	**	**	**	<i>ns</i>	**	*

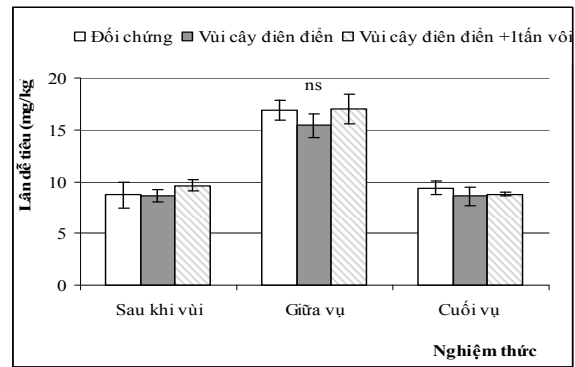
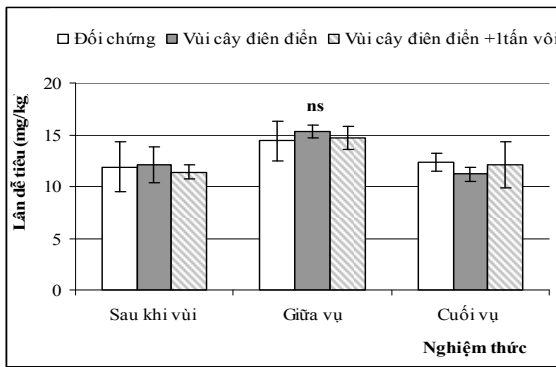
Các chỉ số theo sau (±) biểu thị độ lệch chuẩn của các giá trị trung bình nghiệm thức (n = 4); *ns*: không khác biệt; (*): khác biệt với mức ý nghĩa 5% và (**): khác biệt với mức ý nghĩa 1%

So sánh giữa đất trồng bắp nếp và đất trồng lúa, hàm lượng N dễ tiêu trong đất trồng bắp cao hơn trong đất trồng lúa do điều kiện thoáng khí của đất thuận lợi cho hoạt động của vi sinh vật đất, thúc đẩy nhanh tiến trình phân hủy chất hữu cơ và khoáng hóa N. Kết quả này tương tự với kết quả được ghi nhận từ nghiên cứu của Nishio (1993) khi so sánh tốc độ khoáng hóa N trong đất ngập nước và đất trồng cây trồng cạn. Olk và Cassman (2002) cho rằng trong điều kiện ngập nước liên tục của hệ thống luân canh lúa nước sự phân hủy yếm khí các dư thừa thực vật làm hạn chế khả năng khoáng hóa N từ các thành phần mùn và các chất hữu cơ trong đất. Coyne (1999) ẩm độ đất tối hảo cho hoạt động khoáng hóa N trong khoảng 50 – 70% ẩm độ bão hòa của đất. Đất trồng bắp có tỷ lệ NO₃⁻/NH₄⁺ cao hơn so với đất trồng lúa (Bảng 6) do điều kiện thoáng khí của đất trồng bắp thuận lợi cho hoạt động của các vi sinh vật nitrat hóa. Theo Paul và Clark (1996), quá trình chuyển hóa N hữu cơ thành NH₄⁺ do tập đoàn vi sinh vật dị dưỡng thực hiện và

tiến trình và tiến trình nitrate hóa hay quá trình oxy hóa NH₄⁺ là do vi sinh vật tự dưỡng (*Nitrosomonas* và *Nitrobacter*) hoạt động trong điều kiện thoáng khí.

3.1.3 Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất

Kết quả trình bày ở Hình 2 cho thấy hàm lượng P dễ tiêu không khác biệt giữa các nghiệm thức. So sánh giữa đất trồng bắp và đất trồng lúa, hàm lượng lân dễ tiêu vào giai đoạn giữa vụ trên đất trồng bắp (15,3 mg/kg) thấp hơn trên đất trồng lúa (17,1 mg/kg). Điều này có thể giải thích là do tiến trình ngập nước là nguyên nhân làm tăng P dễ tiêu trong đất lúa do P được giải phóng từ các tiến trình khử Fe³⁺ thành Fe²⁺ (Ngô Ngọc Hưng, 2009) hoặc do hoạt động của vi sinh vật đất trong đất trồng bắp cao hơn đã tăng sự hấp thu P dễ tiêu trong đất. Kết quả cho thấy bón vôi cây điền điển và vôi cho đất chưa có hiệu quả đối với hàm lượng P dễ tiêu trong đất.



Thí nghiệm bắp nếp

Thí nghiệm lúa

Hình 2: Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất sau khi bón vùi cây điền điển và vôi

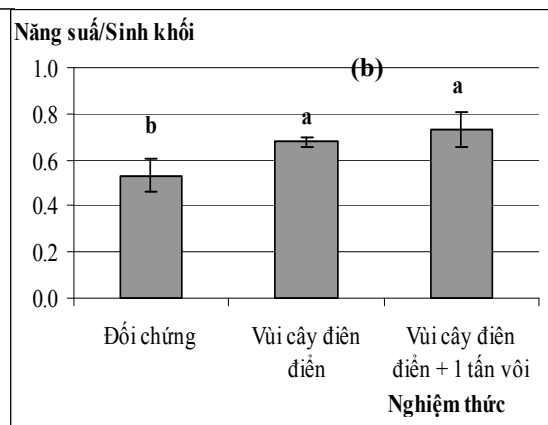
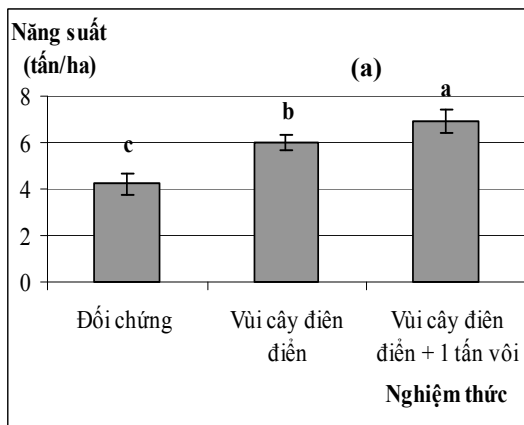
Các thanh dọc trên biểu đồ hình cột biểu thị độ lệch chuẩn các giá trị trung bình của nghiệm thức (n=4)

3.2 Ảnh hưởng của vùi cây điền điển và bón vôi đến sinh khối và năng suất của lúa và bắp nếp

3.2.1 Ảnh hưởng của vùi cây điền điển và bón vôi đến năng suất lúa

Năng suất lúa của các nghiệm thức vùi cây điền điển hoặc vùi cây điền điển kết hợp bón vôi cao khác biệt so với đối chứng. Năng suất đạt cao nhất ở nghiệm thức vùi cây điền điển kết hợp bón vôi

(6,9 tấn/ha), tiếp đến là nghiệm thức vùi (6,0 tấn/ha) và thấp nhất là nghiệm thức đối chứng (4,2 tấn/ha) (Hình 3a). Kết quả cho thấy nền đất nhiễm phèn kết hợp bón vôi và cây phân xanh giàu đạm có thể cải thiện năng suất lúa. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Quyen *et al.* (2002) sử dụng cây điền điển làm phân xanh cho lúa với liều lượng 10 tấn/ha giúp tăng năng suất lên 1,6 lần so với không bón phân xanh.



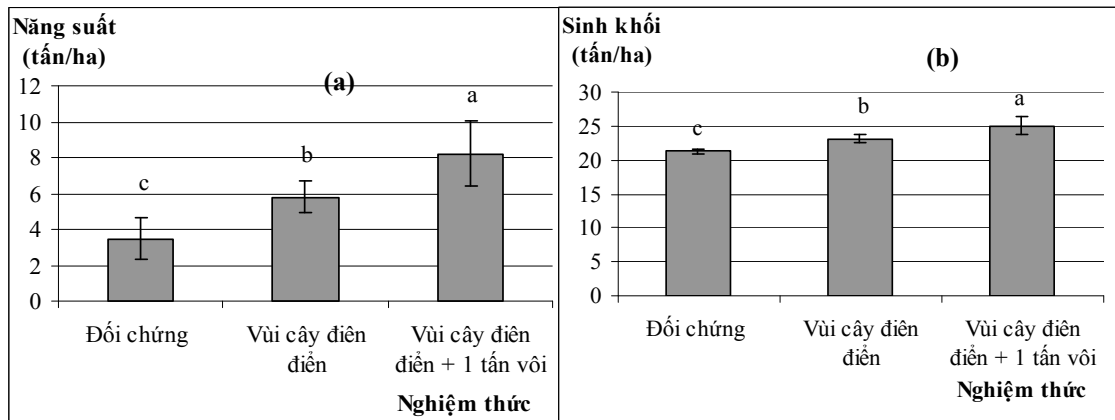
Hình 3: Năng suất và tỷ số năng suất/sinh khối của lúa sau khi bón vùi cây điền điển và vôi

Các thanh dọc trên biểu đồ hình cột biểu thị độ lệch chuẩn các giá trị trung bình của nghiệm thức (n=4)

Kết quả trình bày ở Hình 3b, cho thấy tỷ lệ năng suất lúa/sinh khối ở nghiệm thức có vùi cây điền điển kết hợp bón vôi cao khác biệt so với nghiệm thức đối chứng. Tuy nhiên, không có sự khác biệt thống kê giữa 2 nghiệm thức có vùi cây điền điển và vùi cây điền điển bón kết hợp bón 1 tấn vôi/ha.

3.2.2 Ảnh hưởng của vùi cây điền điển và bón vôi đến năng suất của bắp nếp

Tương tự như thí nghiệm lúa, năng suất bắp nếp khác biệt có ý nghĩa giữa 3 nghiệm thức, cao nhất ở nghiệm thức vùi cây điền điển kết hợp bón vôi (8,2 tấn/ha) và thấp nhất là nghiệm thức đối chứng (3,4 tấn/ha). Trong điều kiện được bón vùi cây điền điển, năng suất bắp nếp đạt gần 6 tấn/ha (Hình 4a)



Hình 4: Năng suất và sinh khối của bắp nếp trồng sau khi bón vùi cây điên điên và vôi

Các thanh dọc trên biểu đồ hình cột biểu thị độ lệch chuẩn các giá trị trung bình của nghiệm thức (n=4)

Sinh khối của bắp nếp cao nhất là nghiệm thức vùi cây điên điên kết hợp bón vôi (25 tấn/ha), tiếp đến là nghiệm thức vùi cây điên điên (23 tấn/ha) và thấp nhất là nghiệm thức đối chứng (21,3 tấn/ha) và có khác biệt ý nghĩa thống kê giữa 3 nghiệm thức.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Vùi cây điên điên kết hợp với bón vôi có hiệu quả gia tăng hàm lượng đạm dễ tiêu (NH_4^+ và NO_3) và đạm tổng số trong đất. Trồng cây điên điên trên đất ruộng lúa trong mùa lũ và vùi vào đất khi bắt đầu vụ trồng tiếp theo giúp gia tăng năng suất lúa, bắp nếp. Hiệu quả đạt cao nhất khi vùi cây điên điên kết hợp với bón vôi cho đất.

Tiếp tục thực hiện thí nghiệm trong điều kiện đồng ruộng để có thể đánh giá chính xác hơn về khối lượng sinh khối của cây điên điên và vôi cần bón để cải thiện các đặc tính bất lợi của đất phèn, cung cấp dinh dưỡng và tăng năng suất cây trồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Andersson, S., Valeur, I. and Nilsson, I. 1994. Influence of lime on soil respiration, leaching of DOC, and C/S relationships in the mor humus of a haplic podsol. *Environmental International* 20, 81-88.
- Andersson, S. 1999. Influence of liming substances and temperature on microbial activity and leaching of soil organic matter in Coniferous forest ecosystem. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Brady, N. C. 1990. The nature and properties of soils. Macmillan Publishing Company, Inc. pp. 291-295.
- Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total, organic available phosphorus in soils. *Soil Sci.* 59, 39-45.
- Coyne, M. S. 1999. Soil Microbiology: An exploratory approach. International Thomson Publishing company, pp. 317-323.
- Curtin, D. and Wen, G. 1998. Organic matter fractions contributing to soil nitrogen mineralization potential.
- Mark S. Coyne. Soil Microbiology: An Exploratory Approach. 1999.
- Ivarson, K. C. 1997. Changes in decomposition rate, microbial population and carbohydrate content of an acid peat bog after liming and reclamation. *Canad. J. Soil Sci.* 57, 129-137.
- Nishio, T. and Fujimoto, T. 1989. Mineralization of soil organic nitrogen in upland fields as determined by a 15NH_4^+ dilution technique, and absorption of nitrogen by maize. *Soil Biology & Biochemistry* 21, 661-665.
- Ngô Ngọc Hưng, 2009. Tính chất tự nhiên và những tiến trình làm thay đổi độ phì nhiêu đất ĐBSCL. NXB Nông nghiệp TPHCM, tr 471.
- Nguyen Van Quyen, S. N. Sharma and R. C. Gautam (2002), Comparative study of organic and traditional farming for sustainable rice production, In *Omonrice Journal* vol. 10: 74-78.

12. Nguyễn Như Hà, 2006. Giáo trình bón phân cho cây trồng. Bộ giáo dục và đào tạo, Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội. NXB Nông nghiệp, tr. 44.
13. Nguyễn Xuân Cự, 2000. Đánh giá khả năng cung cấp và xác định nhu cầu dinh dưỡng phốt pho cho cây lúa nước trên đất phù sa sông Hồng, Thông báo Khoa học của các trường Đại học, Bộ Giáo dục và Đào tạo - phần Khoa học Môi trường, Hà Nội 2000, Tr. 162-170.
14. Olk, D.C., and K.G. Cassman., 2002. The role of organic matter quality in nitrogen cycling and yield trends in intensively cropped paddy soils. In the 17th World Congress Soil Science, 14-21 August 2002. Thailand. Paper no: 1335.
15. Prasad P., V. V. V. Satyanarayana, V. R. K. Murthy, K. J. Boot. (2002), Maximizing yields in rice-groundnut cropping sequence through integrated nutrient management, Field crop research 75: pp. 9-21.
16. Paul E. A. and Clark F. E., 1996. Soil microbiology and biochemistry, Academic Press, pp. 71-98.
17. Stevenson, F. J. (ed). 1982. Nitrogen in Agricultural Soil, Agronomy Series No. 22 (Madison, Wis: Amer. Soc. Agron., Crop Sci. Soc. Amer, Soil Sci Soc. Amer.