



DOI:10.22144/ctu.jsi.2019.119

ẢNH HƯỞNG THỜI GIAN KHÔ VÀ NGẬP ĐẾN KHẢ NĂNG PHÓNG THÍCH ĐỘ CHUA VÀ HÀM LƯỢNG Fe^{2+} , Al^{3+} , SO_4^{2-} TRONG ĐẤT PHÈN HOẠT ĐỘNG

Trần Văn Hùng^{1*}, Lê Văn Dang², Trần Văn Dũng² và Ngô Ngọc Hưng²

¹Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Trần Văn Hùng (email: tvanhung@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 03/07/2019

Ngày nhận bài sửa: 20/09/2019

Ngày duyệt đăng: 15/10/2019

Title:

Effect of drying and flooding duration to the release of acidity, Fe^{2+} , Al^{3+} , SO_4^{2-} in the actual acid sulfate soils

Từ khóa:

Đất phèn hoạt động, hình thái phẫu diện đất, phóng thích độ chua và độc chất, tầng chẩn đoán sulfuric, thời gian đất khô

Keywords:

Actual acid Sulfate soil, diagnostic sulfuric horizon, drying duration, Orthi Thionic Fluvisols, release of acidity and toxicity

ABSTRACT

The aims of this study are to (i) have a descriptiton soil profile morphology and (ii) evaluate the change of some soil chemical properties and toxicity of actual acid sulfate soil when being kept in dry condition at different periods of time. Survey of soil profile morphology was conducted in May, 2015 at Hoa An commune, Phung Hiep district, Hau Giang province. The drying and re-flooding experiment was conducted from August, 2015 to February, 2016 at Soil Science Department, College of Agriculture, Can Tho University. The results showed that the active acid sulfate soil was classified Orthi Thionic Fluvisols in which topsoil is accumulated by decomposing organic matter, soil ripening was determined from the depth of 25-50 cm. The diangostic sulfuric horizon, which contains jarosite mottles was determined at the depth of 25-110 cm. Pyrite (FeS_2) was found at the depth >110 cm from the soil surface. Results from these lysimeters showed following changes of soil chemical properties. SO_4^{2-} values experienced abnormal fluctuations that are difficult to assess the data of these streatments. The fluctuation in the direction of increasing the toxicity of Al^{3+} , Fe^{2+} at the layers of Bg1, Bg2 and Crp in the conditions of dry soil in one, two, and three months compared to the treatment to wet continuously. Treatments of dry soil conditions, the concentration of SO_4^{2-} , Al^{3+} and Fe^{2+} in in Crp layer increased much higher than soil layers Bg1 and Bg2.

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm: (i) khảo sát hình thái phẫu diện đất, (ii) đánh giá sự thay đổi của một số tính chất hóa học và độc chất khi để đất khô ở các thời gian khác nhau trên đất phèn. Khảo sát hình thái phẫu diện đất được thực hiện vào tháng 5/2015 tại xã Hòa An, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. Thí nghiệm thâm kế được thực hiện từ tháng 8 năm 2015 đến tháng 2 năm 2016 tại Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Kết quả nghiên cứu về hình thái của phẫu diện trên biểu loại đất phèn hoạt động nặng, với tên phân loại là Orthi Thionic Fluvisols cho thấy tầng phèn hoạt động với tầng chẩn đoán sulfuric xuất hiện ở độ sâu 25 – 110cm, tầng chứa vật liệu pyrite (FeS_2) xuất hiện ở độ sâu >110 cm. Qua kết quả các nghiệm thức thâm kế (lysimeter) sự thay đổi một số đặt tính hóa học đất. Hàm lượng SO_4^{2-} giữa các nghiệm thức có sự biến động bất thường rất khó đánh giá. Sự biến động theo chiều hướng tăng rất rõ về hàm lượng độc chất Al^{3+} , Fe^{2+} ở các tầng Bg1, Bg2 và Crp trong điều kiện để đất khô trong thời gian 1, 2 và 3 tháng so với nghiệm thức để ngập nước liên tục. Trong điều kiện các nghiệm thức để khô, đất tầng Crp có hàm lượng SO_4^{2-} , Al^{3+} , Fe^{2+} tăng cao hơn rất nhiều so với các tầng Bg1 và Bg2.

Trích dẫn: Trần Văn Hùng, Lê Văn Dang, Trần Văn Dũng và Ngô Ngọc Hưng, 2019. Ảnh hưởng thời gian khô và ngập đến khả năng phóng thích độ chua và hàm lượng Fe^{2+} , Al^{3+} , SO_4^{2-} trong đất phèn hoạt động. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu)(1): 117-123.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất phèn là một trong những loại đất xấu nhất trên thế giới, giải phóng một lượng lớn các acid và độc chất có nồng độ cao, ảnh hưởng đến hoạt động sinh học trong đất cũng như môi trường nước xung quanh (Gosavi *et al.*, 2004; Mathew *et al.*, 2001). Âm độ trong đất chịu ảnh hưởng nghiêm trọng bởi mùa vụ, với tình trạng biến đổi khí hậu diễn biến ngày càng phức tạp, đặc biệt mùa khô ngày càng kéo dài, thêm vào đó các đập thủy điện đang được xây dựng chằng chịt trên thượng nguồn sông Mekong đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến quản lý và sử dụng đất phèn một cách bền vững ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Trong mùa khô, sự suy giảm mực nước làm giảm các phản ứng oxy hóa các hợp chất lưu huỳnh (Tipping *et al.*, 2003). Đến mùa mưa, với lượng nước mưa lớn có thể rửa trôi nhiều acid và kim loại hòa tan ở các tầng đất (Minh *et al.*, 2002). Sự ngập lụt vào giữa mùa mưa cải thiện các điều kiện acid mạnh có thể là do tiêu thụ proton trong quá trình khử sắt thường đi kèm với sự phân hủy chất hữu cơ không bền (Johnston *et al.*, 2005). Sự khô hạn đưa đến tiến trình oxy hóa đất gây ra các phản ứng trong đất, từ đó thải ra một số lượng lớn các kim loại độc hại vào nước ảnh hưởng đến năng suất cây trồng và chất lượng nước (Kawahigashi *et al.*, 2008;

Macdonald *et al.*, 2004). Đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu: (i) khảo sát hình thái phẫu diện đất, (ii) đánh giá sự thay đổi của một số tính chất hóa học và độc chất trên đất phèn khi để đất khô ở các thời gian khác nhau và cho ngập nước trở lại.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp khảo sát và mô tả hình thái đất

2.1.1 Khảo sát mô tả hình thái phẫu diện đất

Đào và mô tả hình thái phẫu diện đất theo tiêu chuẩn FAO-Unesco, kích thước chuẩn của phẫu diện là 2x 2x 2 m. Hiện trạng là đất trồng hai vụ lúa tại khu Hòa An - Trường Đại học Cần Thơ, xã Hòa An, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. Thời gian thực hiện: tháng 5 năm 2015.

2.1.2 Thu thập và phân tích mẫu đất ban đầu

Thu mẫu theo tầng phát sinh của phẫu diện đất, mỗi tầng thu một mẫu. Tiêu chuẩn mẫu: mỗi tầng lấy 5 điểm theo đường chéo góc, trộn đất cẩn thận để lấy một mẫu đại diện khoảng 500 g cho vào túi nhựa, ghi ký hiệu mẫu (tầng đất, ngày thu mẫu). Phơi khô mẫu trong không khí rồi nghiền qua rây 0,5 và 2 mm. Các chỉ tiêu theo dõi và phân tích được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1: Chỉ tiêu và phương pháp phân tích đất, mẫu nước lấy ra từ thẳm kế

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp*
Trích đo từ mẫu đất			
1	pH _{H₂O (1:5)}		Trích bằng nước cất, tỷ lệ 1:5 (đất/nước), đo bằng pH kế
2	EC	mS/cm	Trích bằng nước cất, tỷ lệ 1:2,5 (đất/nước), đo bằng EC kế
3	Sa cấu	%	Xác định bằng phương pháp ống hút Robinson
4	CEC	cmol/kg	Trích bằng BaCl ₂ 0,1 M, chuẩn độ với EDTA 0,01 M
5	O.C	%	Phương pháp Walkley-Black
6	Acid tổng	meqH ⁺ /100g	Trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01N
7	Al trao đổi	meq/100g	Trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01N, tạo phức với NaF 4%, chuẩn độ với H ₂ SO ₄ 0,01N
8	Fe tự do	%Fe ₂ O ₃	Trích với oxalate-oxalic acid. Đo trên máy hấp thụ nguyên tử
Trích đo từ dung dịch nước trong đất của thẳm kế			
9	pH _{H₂O}		Đo bằng pH kế
10	EC _{H₂O}	mS/cm	Đo bằng EC kế
11	Al trao đổi	mmol/L	Trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01N, tạo phức với NaF 4%, chuẩn độ với H ₂ SO ₄ 0,01N
12	Fe tự do	mmol/L	Trích với oxalate-oxalic acid. Đo trên máy hấp thụ nguyên tử
13	SO ₄ ²⁻	mmol/L	Đo trên máy so màu

Ghi chú: *Walsh and Beaton (1973)

2.2 Phương pháp thí nghiệm (thẳm kế) lysimeter

2.2.1 Thu mẫu cột đất nghiên cứu

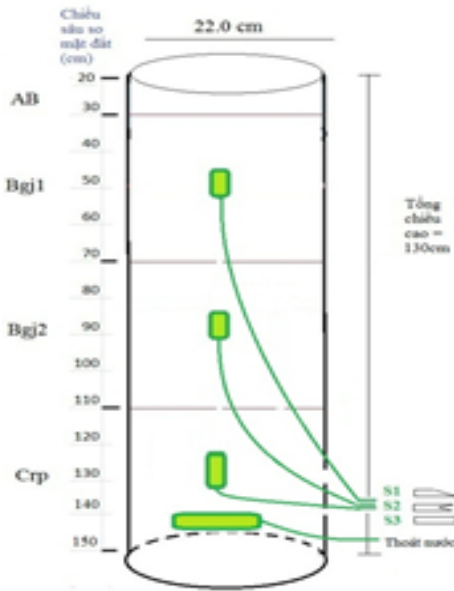
Mẫu đất được lấy sau khi thu hoạch lúa vụ Hè Thu 2015. Dùng ống nhựa PVC có đường kính 22 cm, dài 150 cm để thu mẫu đất. Sử dụng máy xúc đất để đóng các ống nhựa thẳng đứng từ trên tầng

mặt xuống chiều sâu ≥120 cm, tạo thành cột đất với sự phân bố tầng phát sinh giống như ngoài thực địa (mẫu đất trong ống lấy sâu hơn tầng khử). Sau đó dùng máy xúc đất xung quanh và lấy các cột đất lên, vận chuyển về phòng thí nghiệm Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

2.2.2 Lắp đặt (thảm kế) lysimeter và bố trí nghiệm thức

Sau khi các ống chứa phẫu diện đất được mang về phòng thí nghiệm, xác định vị trí các tầng đất Bgj1, Bgj2 và Crp trong ống. Khoan giữa cột đất, đặt các lysimeter xóp hút nối với một ống nhựa dẫn dung dịch đất đưa ra ngoài ống PVC cách vị trí đáy

ống 10 cm (S1, S2 và S3) gắn với nắp gồm xóp không phản ứng (Hình 1), nắp không phản ứng là quan trọng để các chất được phóng thích vào trong dung dịch đất lấy lên với nước không can thiệp vào giá trị đo được. Lắp đặt thảm kế theo sự mô phỏng mô hình dòng chảy các ion trong đất phèn (Bärlund et al., 2005)



Hình 1: Hình thiết kế lysimeter trong thí nghiệm

Thí nghiệm thảm kế được thực hiện từ tháng 8 năm 2015 đến tháng 2 năm 2016 tại Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần

Thơ. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức với 3 lần lặp lại, tổng số thảm kế là 12. Mô tả chi tiết các nghiệm thức được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2: Mô tả các nghiệm thức bố trí thí nghiệm thảm kế

NT	Ký hiệu	Tên nghiệm thức	Mô tả
1	HA0	Đất ngập nước liên tục	Cho đất ngập nước tự nhiên lên tục trong ống thảm kế.
2	HA1	Đất khô 1 tháng	Rút hết nước trong ống thảm kế, để đất khô trong điều kiện tự nhiên đến 30 ngày, sau đó cho ngập nước lại.
3	HA2	Đất khô 2 tháng	Rút hết nước trong ống thảm kế, để đất khô trong điều kiện tự nhiên đến 60 ngày, sau đó cho ngập nước trở lại.
4	HA3	Đất khô 3 tháng	Rút hết nước trong ống thảm kế, để đất khô trong điều kiện tự nhiên đến 90 ngày, sau đó cho ngập nước trở lại.

2.2.3 Phương pháp lấy mẫu và phân tích

Do thí nghiệm nhà lưới nên xem các yếu tố về khí hậu, nhiệt độ đất, nhiệt độ không khí, ánh sáng tác động đồng đều và giống nhau giữa các nghiệm thức (ảnh hưởng đến sự biến động các chỉ tiêu giống nhau). Thu mẫu dung dịch nước trong đất theo các nghiệm thức để khô theo thời gian Bảng 2 sau đó cho nước ngập 1 ngày trước khi thu mẫu để phân

tích. Phương pháp phân tích và các chỉ tiêu theo dõi được trình bày trong Bảng 1.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hình thái phẫu diện của đất thí nghiệm

Phẫu diện thuộc biểu loại đất phèn hoạt động nặng (Orthi Thionic Fluvisols), có sự tích lũy chất hữu cơ đang phân hủy ở tầng đất mặt, hiện trạng canh tác trồng lúa 2 vụ, đất kém phát triển, gần thuận thục từ độ sâu 25 – 50 cm. Tầng phèn hoạt động

chứa đốm jarosite xuất hiện ở độ sâu 25 – 110 cm, tầng chứa vật liệu pyrite (FeS₂) xuất hiện ở độ sâu

>110 cm. Đặc tính hình thái phẫu diện được trình bày chi tiết trong Bảng 4.



Hình 2: Phẫu diện đất và quang cảnh tại xã Hòa An – Phụng Hiệp – Hậu Giang (tháng 5 năm 2015)

Bảng 4: Bảng mô tả đặc tính hình thái phẫu diện đất Hòa An

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Mô tả
Ah	0 - 30	Đất có màu đen (7.5YR3/1); sét; ẩm ướt; dẻo dính ít; gần thuần thực Rr; nhiều rễ thực vật tươi; đốm ri màu nâu đậm (7.5YR 3/3), mật độ 2 – 4%; nền đất xen lẫn chất hữu cơ phân hủy (8-10%) và bán phân hủy (4%); chuyển tầng từ từ, gợn sóng, xuống tầng.
Bgj1	30 - 80	Tầng đất có màu xám nâu (10YR5/2); ẩm; sét; dẻo dính trung bình; bán thuần thực đến gần thuần thực (r-Rr); đốm nâu đậm (7.5YR4/6), mật độ 3 – 4% kết von đốm ri Fe dạng viên, đường kính 3-4 mm, kết von đốm Fe, Mn màu nâu (7.5YR3/4); đốm jarosite màu vàng rom (2.5Y 8/8), mật độ 10 – 15%; lẫn vài vệt hữu cơ phân hủy đen (10YR3/1) phân bố khếch tán trên nền sét; 2 – 3% hữu cơ đang phân hủy phân bố dọc theo bề mặt phẫu diện và trộn lẫn trong nền đất; chuyển tầng từ từ.
Bgj2	80 - 110	Tầng đất có màu xám (10YR6/1); sét; ẩm; dẻo dính trung bình; bán thuần thực r; đốm nâu (7.5YR4/4), kết von đốm ri Fe dạng viên, đường kính 1 mm; đốm jarosite màu vàng rom (2.5Y 8/6), mật độ 8 – 10%, phân bố dọc theo ống rễ (3 – 6mm), kết von đốm Fe, Mn màu nâu (7.5YR5/2); chuyển tầng rõ.
Crp	>110	Đất có màu xám xanh (GLEY2 5/5PB); sét; ướt; không cấu trúc; bán đến gần không thuần thực (r-ru); ít hữu cơ phân hủy và bán phân hủy màu đen (10YR3/1); tầng chứa vật liệu sinh phèn.

Một số tính chất hóa học trong đất trước khi thực hiện thí nghiệm thăm kế giữa các tầng được trình bày trong Bảng 5. Kết quả phân tích cho thấy giá trị pH và EC của đất đánh giá ở mức thấp, CEC ở mức

cao, chất hữu cơ ở mức thấp, hàm lượng sét cao nhất ở tầng Ah sau đó giảm dần ở các tầng tiếp theo. Hàm lượng acid tổng và nhôm trao đổi ở mức khá cao.

Bảng 5: Một số tính chất hóa học ở các tầng đất ban đầu

Kí hiệu	pH _(H2O) (1:5)	EC (1:2,5) (mS/cm)	CEC (cmol/kg)	Acid tổng (meq H ⁺ /100g)	Al ³⁺ (meq/100g)	Fe ²⁺ (%Fe ₂ O ₃)	OM (%)	Cấp hạt (%)		
								Cát	Thịt	Sét
Ah	4,69	0,41	17,9	5,78	5,36	0,52	5,63	0,79	25,7	73,5
Bgj1	4,08	0,41	17,2	12,8	11,4	0,41	5,48	3,19	33,3	63,5
Bgj2	3,95	0,96	18,2	8,85	6,56	0,41	4,14	4,60	40,4	55,0
Crp	5,02	2,94	18,3	2,10	1,03	1,76	3,59	5,10	52,8	42,1

3.2 Sự thay đổi giá trị một số tính chất hóa học đất phèn nặng trong điều kiện thí nghiệm để đất khô và ngập theo thời gian

3.2.1 Đánh giá sự thay đổi một số tính chất hóa học trong đất phèn nặng ở tầng Bgj1

Kết quả trình bày ở Bảng 6 cho thấy khi để đất tầng Bgj1 khô ở các thời gian khác nhau sau đó cho ngập nước trở lại đưa đến sự thay đổi về pH_{H2O} và SO₄²⁻ trong đất. Khi đất để khô càng lâu, hàm lượng H⁺ trong đất tăng cao hơn so với đất khô ở thời gian ngắn hơn và để đất ngập liên tục. Cụ thể, để đất khô 1 tháng và đất ngập liên tục, pH_{H2O} trong đất cao hơn (hàm lượng H⁺ thấp) so với để khô đất 2 tháng và 3 tháng. Giá trị EC trong đất ngập nước liên tục thấp hơn so với đất để khô ở các thời gian khác nhau. Hàm lượng SO₄²⁻ trong đất khi để khô ở các thời gian khác nhau sau đó cho ngập nước trở lại có khác

biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1%, để đất khô 2 và 3 tháng đưa đến hàm lượng SO₄²⁻ cao hơn so với nghiệm thức để khô 1 tháng và nghiệm thức ngập liên tục. Hàm lượng Al³⁺ trong đất có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5% giữa các thời gian khô ngập, đất để nước ngập liên tục có hàm lượng thấp nhất. Hàm lượng Fe²⁺ trong đất không có sự khác biệt khi để đất khô ở các thời gian khác nhau. Hàm lượng Al³⁺ và Fe²⁺ ở tầng Bgj1 trong đất phân tích ban đầu Bảng 5, thấp hơn so với các nghiệm thức để khô từ 1 đến 3 tháng Bảng 6. Do pH_{H2O} đo được rất thấp pH<4, trong điều kiện này sắt trở nên dễ hòa tan, chúng tham gia vào quá trình oxy hóa pyrite làm cho hàm lượng Al³⁺ và Fe²⁺ ở tầng Bgj1 trong đất tăng lên, điều này giống với các nghiên cứu của Ponnampereuma (1972) và Lê Huy Bá (2003).

Bảng 6: Đánh giá sự thay đổi một số tính chất hóa học trong đất phèn nặng ở tầng Bgj1

Nghiệm thức	pH _{H2O}	EC (mS/cm)	SO ₄ ²⁻	Al ³⁺	Fe ²⁺
			mmol/lít		
Đất ngập nước liên tục	3,56a	2,44b	0,18c	0,09c	1,91
Đất khô 1 tháng	3,56a	3,24a	0,19c	42,2a	2,51
Đất khô 2 tháng	3,32b	3,23a	1,59b	25,0ab	3,80
Đất khô 3 tháng	3,23c	3,34a	1,45a	11,5bc	3,64
F	**	*	**	*	ns
CV (%)	4,70	15,9	82,3	94,6	55,2

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

3.2.2 Đánh giá sự thay đổi một số tính chất hóa học trong đất phèn nặng ở tầng Bgj2

Khi để đất tầng Bgj2 khô ở các thời gian khác nhau sau đó cho ngập nước trở lại làm thay đổi một số tính chất hóa học đất, theo kết quả trình bày trong Bảng 7, khi để khô đất trong 2 và 3 tháng hàm lượng SO₄²⁻, Al³⁺, Fe²⁺ tăng cao hơn rất nhiều so với để khô đất 1 tháng và ngập nước liên tục. Theo nghiên cứu của (Ren et al., 1993), cũng giống như ở tầng Bgj1, những vùng đất có độ pH thấp thường mang đến một số bất lợi cho cây trồng hiện diện trên các vùng đất phèn ở ĐBSCL thường do có hàm lượng Al và Fe cao.

Hàm lượng SO₄²⁻ khi để đất ngập nước liên tục cao hơn so với khi để khô đất ở các thời gian khác

nhau. Để khô đất ở các thời gian khác nhau chưa làm thay đổi giá trị pH_{H2O} của đất, dao động từ 3,22-3,25. Giá trị EC của đất khi để đất khô ở các thời gian khác nhau đưa đến sự khác biệt ý nghĩa ở mức thấp, để đất khô trong 3 tháng sau đó ngập nước trở lại đưa đến giá trị EC thấp nhất, do phụ thuộc vào hàm lượng muối Al và Fe trong đất chúng có tương quan thuận với nhau. Giá trị EC trong đất phèn phụ thuộc vào hàm lượng muối Al và Fe hòa tan trong đất, các tầng Bgj là tầng sulfuric (tầng phèn hoạt động) nên có giá trị pH thấp thường <3,5, đặc trưng trong tầng này có độ chua cao và hàm lượng muối Al, Fe hòa tan cao gây bất lợi cây trồng (Ngô Ngọc Hưng, 2009).

Bảng 7: Đánh giá sự thay đổi một số tính chất hóa học trong đất phèn nặng ở tầng Bg12

Nghiem thức	pH _{H2O}	EC (mS/cm)	SO ₄ ²⁻	Al ³⁺	Fe ²⁺
			mmol/lít		
Đất ngập nước liên tục	3,07	5,26a	3,04a	32,7a	24,3a
Đất khô 1 tháng	3,25	4,33ab	0,08c	28,4a	29,8a
Đất khô 2 tháng	3,22	3,33bc	1,60b	19,0ab	6,40b
Đất khô 3 tháng	3,23	2,93c	1,27b	12,7b	7,50b
F	ns	*	**	*	**
CV (%)	4,20	30,4	76,2	42,8	67,6

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

3.2.3 Đánh giá sự thay đổi một số tính chất hóa học trong đất phèn nặng ở tầng Crp

Hàm lượng SO₄²⁻, Al³⁺, Fe²⁺ và giá trị pH trong đất ở tầng Crp có sự thay đổi rất rõ khi để đất khô ở các thời gian khác nhau Bảng 8. Do tầng Crp là tầng chứa vật liệu sinh phèn (sulfidic), các nghiệm thức trong điều kiện để khô nước, pyrite bị oxy hóa và sản sinh ra lượng acid sunphuric tạo thành tầng phèn hoạt động, kết quả tạo thành tầng phèn hoạt động, dẫn đến pH hạ thấp xuống (khô 3 tháng pH=2,92) từ đó làm gia tăng hàm lượng H⁺ trong đất và hàm lượng Al trao đổi trong đất tăng lên rất cao so với các tầng Bg1 và Bg12. Trong trường hợp thí nghiệm

cho đất khô 1 tháng thấp hơn nhiều (SO₄²⁻ = 0,10) so với 2 và 3 tháng (SO₄²⁻ từ 5,98 đến 6,45 mmol/lít), số liệu này cho thấy rằng hàm lượng SO₄²⁻ có sự khác biệt rõ do khi để đất khô đã diễn ra quá trình oxy hóa mãnh liệt và gần như hoàn toàn dẫn đến lượng Al³⁺ và Fe²⁺ cũng tăng cao (Lê Huy Bá, 2003). Khi để đất khô 1 tháng hàm lượng Fe hoạt động đạt cao nhất do trong thời gian đầu tầng Crp chứa nhiều pyrite dạng khử chuyển sang oxy hóa. Trong điều kiện oxy hóa sắt trở nên dễ hòa tan do gia vào quá trình oxy hóa pyrite làm cho hàm lượng Fe²⁺ ở giai đoạn oxy hóa 1 tháng tăng vọt hơn so với 2 và 3 tháng, giống với kết quả nghiên cứu của Kawahigashi *et al.* (2008) trên đất phèn Hòa An.

Bảng 8: Đánh giá sự thay đổi một số tính chất hóa học trong đất phèn nặng ở tầng Crp

Nghiem thức	pH _{H2O}	EC (mS/cm)	SO ₄ ²⁻	Al ³⁺	Fe ²⁺
			mmol/lít		
Đất ngập nước liên tục	4,90a	7,13	4,78a	12,9b	74,7c
Đất khô 1 tháng	4,40a	5,74	0,10b	7,90b	213a
Đất khô 2 tháng	3,08b	6,82	6,45a	143a	160b
Đất khô 3 tháng	2,92b	7,21	5,98a	79,7a	63,0c
F	**	ns	*	*	**
CV (%)	28,3	20,6	66,4	103,3	51,7

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

4 KẾT LUẬN

Qua kết quả mô tả phân loại đất và kết hợp với phân tích các đặc tính hóa học đất, đất ở Hòa An thuộc biểu loại đất phèn hoạt động nặng (Orthi Thionic Fluvisols), tầng chẩn đoán sulfuric chứa đốm jarosite xuất hiện nông <50 cm so với tầng mặt, tầng chứa vật liệu sinh phèn (FeS₂) xuất hiện ở độ sâu >110 cm. Giá trị pH đất được đánh giá ở mức thấp, hàm lượng acid tổng và nhôm trao đổi ở mức khá cao. Đây là các dấu hiệu để nhận diện và đặc trưng cho biểu loại đất phèn hoạt động nặng.

Qua kết quả phân tích các nghiệm thức thâm kế để đất khô theo thời gian và cho nước vào phân tích dung dịch đất, sự thay đổi một số đặc tính hóa học đất như sau: hầu như tất cả các nghiệm thức để đất khô đất theo thời gian ở tầng Bg1, Bg12 và Crp có

hàm lượng Al³⁺, Fe²⁺ tăng cao hơn so với nghiệm thức để ngập nước liên tục. Xu hướng sự phóng thích các độc chất Al³⁺, Fe²⁺ tăng sẽ dẫn đến tăng độc chất SO₄²⁻. Sự phóng thích lượng SO₄²⁻, Al³⁺, Fe²⁺ ở tầng Crp gia tăng cao hơn tại các nghiệm thức để đất khô so với các tầng Bg1 và Bg12.

Việc nghiên cứu ảnh hưởng của các thời gian khô và ngập đối với đất phèn sẽ giúp ích cho việc ước đoán về khả năng phóng thích độ chua và độc chất (Al, Fe, SO₄) của đất phèn trong điều kiện thay đổi kiểu sử dụng đất, chế độ quản lý nước và biến đổi khí hậu ở ĐBSCL.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn sự trợ giúp của Thạc sĩ Phan Chí Nguyễn, Thạc sĩ Trần Ngọc Hữu,

Kỹ sư Huỳnh Mạch Trà My, cùng các bạn học viên và sinh viên Trường Đại học Cần Thơ đã giúp đỡ và hỗ trợ trong quá trình thực hiện nghiên cứu qua đề tài: “Nghiên cứu sử dụng hợp lý đất phèn ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu” với kinh phí từ Bộ Tài nghiên và Môi trường thuộc Chương trình: “Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu”, mã số nhiệm vụ: BDKH-57.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bärlund, I. Tattari, S., Yli-Halla, M. & Åström, M. 2005. Measured and simulated effects of sophisticated drainage techniques on groundwater level and runoff hydrochemistry in areas of boreal acid sulphate soils. *Agricultural and Food Science*. 14: 98-111.

Gosavi, K., Sammut, J., Gifford, S., and Jankowski, J., 2004. Macroalgal biomonitors of trace metal contamination in acid sulfate soil aquaculture ponds. *Science of The Total Environment*. 324(1-3): 25–39.

Johnston, S.G., Slavich, P.G., and Hirst, P., 2005. Changes in surface water quality after inundation of acid sulfate soils of different vegetation cover. *Australian Journal of Soil Research*. 43(1): 1–12.

Kawahigashi, M., Nhut, M.D., Ve, B.N., and Sumida, H., 2008. Effects of drying on the release of solutes from acid sulfate soils distributed in the Mekong Delta, Vietnam. *Soil Science & Plant Nutrition*. 54(4): 495-506.

Lê Huy Bá, 2003. Những vấn đề về đất phèn Nam Bộ. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. HCM. 452 trang

Mathew, E.K., Panda, R.K., and Madhusudan, N., 2001. Influence of sub-surface drainage on crop production and soil quality in a low-lying acid sulfate soil. *Agricultural Water Management*. 47(3): 191–209.

Minh, L.Q., Tuong, T.P., Van Mensvoort, M.E.F., and Bouma, J., 2002. Aluminum-contaminant transport by surface run off and by pass flow from an acid sulfate soil. *Agricultural Water Management*. 56(3): 179–191.

Ngô Ngọc Hưng, 2009. Giảm thiểu bốc thoát amoniac trên đất lúa ngập nước bằng kỹ thuật bón thấm ure và sử dụng chế phẩm copper-zinc. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn* (6): 26-31.

Ponnamperuma, F.N. and Castro, R.U., 1972. Varietal differences in resis-tance to adverse soil conditions. In: *International Rice Research Institute, Rice Breeding*. Los Baños, Philippines. p. 677-684.

Ren, D. T. T., Guong, V. T., Hoa, N. M., Minh, V. Q., and Lap, T. T., 1993. Fertilization of nitrogen, phosphorus, potassium and lime for rice on acid sulphate soils in the Mekong Delta, Vietnam. In *Selected papers on the Ho Chi Minh City symposium on acid sulphate soils*, eds. D. L. Dent, and M. E. F. van Mensvoort. Wageningen, The Netherlands: International Institute for Land Reclamation and Improvement. Publication No. 53: 161–75.

Tipping, E., Smith, E.J., Lawlor, A.J., Hughes, S., and Stevens, P.A., 2003. Predicting the release of metals from ombrotrophic peat due to drought-induced acidification. *Environmental Pollution*. 123(2): 239–253.