

BIẾN ĐỘNG THEO MÙA CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG ĐẤT TẠI RỪNG TRÀM MỸ PHƯỚC, TỈNH SÓC TRĂNG

Nguyễn Thanh Giao*, Trần Thị Kim Hồng

Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Đại học Cần Thơ

*Tác giả liên hệ: ntgiao@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 31.08.2020

Ngày chấp nhận đăng: 07.10.2020

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm đánh giá sự biến động theo mùa chất lượng đất tại rừng tràm Mỹ Phước, tỉnh Sóc Trăng thông qua chỉ tiêu pH, độ dẫn điện (EC), tổng nitơ (TN), tổng photpho (TP), chất hữu cơ (CHC), tổng sắt (Fe_t), nhôm trao đổi (Al) sử dụng phân tích thống kê đa biến. Các phương pháp phân tích cụm (CA), phân tích thành phần chính (PCA) và phân tích biệt số (DA) được sử dụng để đánh giá sự biến động chất lượng đất theo mùa. Kết quả cho thấy môi trường đất tại khu vực nghiên cứu có pH rất thấp, Al trung bình, EC và Fe_t cao, TP thấp, CHC trung bình, TN cao. Tất cả các chỉ tiêu (trừ EC, Al) có xu hướng tăng vào mùa mưa. Kết quả phân tích cụm cho thấy 28 vị trí được chia thành 6 nhóm ở mùa khô và 4 nhóm ở mùa mưa. Phân tích thành phần chính cho thấy các chỉ tiêu Fe_t , Al, CHC có ảnh hưởng quan trọng đến chất lượng đất vào mùa khô, trong khi pH, TN, TP có ảnh hưởng quan trọng vào mùa mưa. Phân tích DA cho thấy yếu tố gây nên sự khác biệt về chất lượng đất giữa hai mùa là EC, CHC và TP. Kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin trong phục vụ công tác quản lý chất lượng môi trường đất tại khu bảo tồn rừng tràm Mỹ Phước.

Từ khóa: Chất lượng đất, tổng nitơ, tổng photpho, phân tích cụm, phân tích thành phần chính, Mỹ Phước.

Seasonal Variation of Soil Quality in My Phuoc Melaleuca Forest, Soc Trang Province

ABSTRACT

The study was conducted to evaluate seasonal variation in soil quality in My Phuoc melaleuca forest, Soc Trang province through the indicators of pH, conductivity (EC), total nitrogen (TN), total phosphorus (TP), organic matter (OM), total iron (Fe_t), aluminum exchange (Al) using multivariate statistics. Cluster Analysis (CA), Principal Component Analysis (PCA) and Discriminant Analysis (DA) were used to assess seasonal variation in soil quality. The findings indicated that soil environment in the study area had very low pH, medium Al, EC and high Fe_t , low TP, medium OM, and high TN. All soil quality indicators (except EC, Al) tended to increase in the rainy season. CA results showed that 28 locations were divided into 6 groups in dry season and 4 groups in rainy season indicating highly seasonally varied in soil quality. PCA results presented that Fe_t , Al, OM significantly influenced on soil quality in the dry season, while pH, TN, and TP significant affected on soil quality in the rainy season. DA indicated that EC, OM and TP were the main variables causing the difference in soil quality between the two seasons. The results of the study provided important information serving the management of soil environment quality in My Phuoc Melaleuca Forest Reserve.

Keywords: Soil quality, total nitrogen, total phosphorus, cluster analysis, principal component analysis, My Phuoc, Soc Trang.

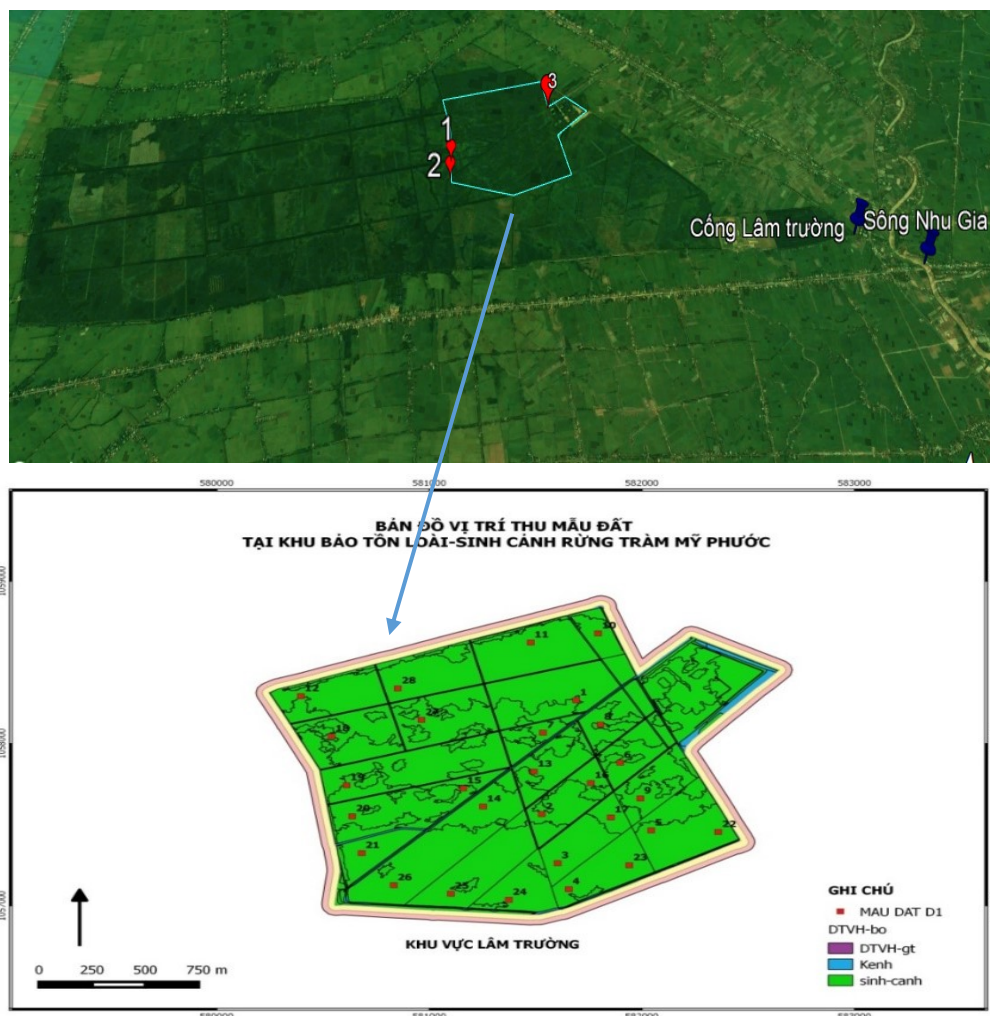
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Là khu vực có địa hình đồng bằng thấp (cao 0,2m so với mực nước biển), rừng tràm Mỹ Phước, Sóc Trăng là nơi có tiềm năng bảo tồn đa dạng sinh học cao với nhiều sinh cảnh đặc trưng

và là nơi duy nhất có sinh cảnh giao thoa giữa rừng tràm và rừng dừa nước. Các sinh cảnh này chủ yếu là rừng trồng trên đất phèn ngập nước - loại đất giải phóng một lượng lớn các axit và độc chất có nồng độ cao, ảnh hưởng đến hoạt động sinh học trong đất (Ngô Ngọc Hưng, 2010). Đất

tại đây có tính chua phèn, độ mặn rất cao vào mùa nắng và thường xảy ra xâm nhập mặn (tháng 2-3) do nước biển từ sông Nhu Gia tràn vào (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng, 2017). Thêm vào đó, việc đưa nước mặn sâu trong nội đồng và đào đắp ao nuôi đã làm tăng diện tích đất bị nhiễm mặn, nhiễm phèn, môi trường đất trở nên mặn và chua hơn (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng, 2017). Đặc biệt, sự hình thành hệ thống đê bao khép kín đã làm nước bị tù đọng, khó lưu thông ảnh hưởng đến chất lượng nước và hệ sinh thái tự nhiên (Phạm Lê Mỹ Duyên & cs., 2015). Do đó, tính chất đất tại đây ít nhiều cũng bị ảnh hưởng bởi các quá trình diễn ra trong tự nhiên và các tác động của con người, nhất là khi công tác quản lý cơ sở dữ liệu về quản lý chất lượng môi trường đất tại khu vực còn nhiều hạn chế.

Trước đây, một số nghiên cứu tại rừng tràm Mỹ Phước đã được tiến hành vào năm 2012 như xây dựng bản đồ đa dạng sinh học (Phạm Thị Đoàn Duy, 2012); Khảo sát thành phần loài động thực vật nổi (zooplankton) (Nguyễn Bá Tùng, 2012; Trần Văn Giàu, 2012). Tuy nhiên vẫn chưa tìm thấy các nghiên cứu về đánh giá hiện trạng môi trường đất tại rừng tràm Mỹ Phước, Sóc Trăng. Bên cạnh đó, các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng sự thay đổi tính chất đất có thể được tìm thấy tại các tháng trong năm và trong một mùa nhất định (Ryan & cs., 2009; Jiang & cs., 2006). Do đó, đề tài được thực hiện nhằm đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường đất và sự biến động của tính chất đất, từ đó xác định các chỉ tiêu chất lượng đất quan trọng, là cơ sở cung cấp dữ liệu phục vụ cho công tác quản lý tại rừng tràm.



Hình 1. Sơ đồ vị trí thu mẫu đất

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu và phân tích mẫu đất

Vùng nghiên cứu có diện tích 387,37ha, nằm trong khu rừng tràm Lâm trường Mỹ Phước với tổng diện tích 2.708ha (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng, 2017). Đây là diện tích được quy hoạch thành khu bảo tồn loài và sinh cảnh Mỹ Phước. Mẫu đất được thu vào 2 đợt: mùa khô (4/2018) và mùa mưa (6/2019) tại 28 vị trí (Hình 1) theo nguyên tắc ngẫu nhiên, phân bố đều trên toàn sinh cảnh.

Mẫu đất sau thu được dán nhãn, bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-5°C, tránh tiếp xúc với không khí và được vận chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích các chỉ tiêu chất hữu cơ (CHC), nitơ tổng số (TN), photpho tổng số (TP), nhôm trao đổi ($Al_{\text{trao đổi}}$) và sắt trao đổi ($Fe_{\text{tổng số}}$). Các chỉ tiêu pH, độ dẫn điện (EC) được phân tích trực tiếp tại hiện trường theo quy trình riêng. Các phương pháp bảo quản và phân tích mẫu đất được trình bày ở bảng 1.

2.2. Xử lý số liệu

Các số liệu sau khi đo đạc và phân tích được tổng hợp, xử lý bằng phần mềm Primer 5.2 (PRIMER-E Ltd, Plymouth, UK) và SPSS Version 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Dựa vào 7 chỉ tiêu tại 28 vị trí nghiên cứu, các vị trí có chỉ tiêu chất lượng đất ở mức tương đồng nhất định được phân nhóm thông qua phương pháp phân tích cụm (Cluster Analysis - CA). Bên cạnh đó, sự biến động của các vị trí

theo mùa cũng được thể hiện trong phân tích CA thông qua sự biến động của số lượng nhóm và vị trí thuộc các nhóm. Các chỉ tiêu đất quan trọng được tìm ra bằng phương pháp phân tích thành phần chính (Principal Component Analysis - PCA) - phương pháp tìm ra biến quan trọng thông qua việc làm giảm bớt sự đóng góp của các biến ít quan trọng hơn mà không bị mất thông tin (Hajigholozadeh & Melesse, 2017; Varol, 2020). Phương pháp phân tích sự khác biệt (Discriminant Analysis - DA) thông qua phần mềm SPSS được sử dụng để xác định chỉ tiêu chất lượng đất nào là nguyên nhân chính gây ra sự khác biệt giữa hai mùa khô và mưa.

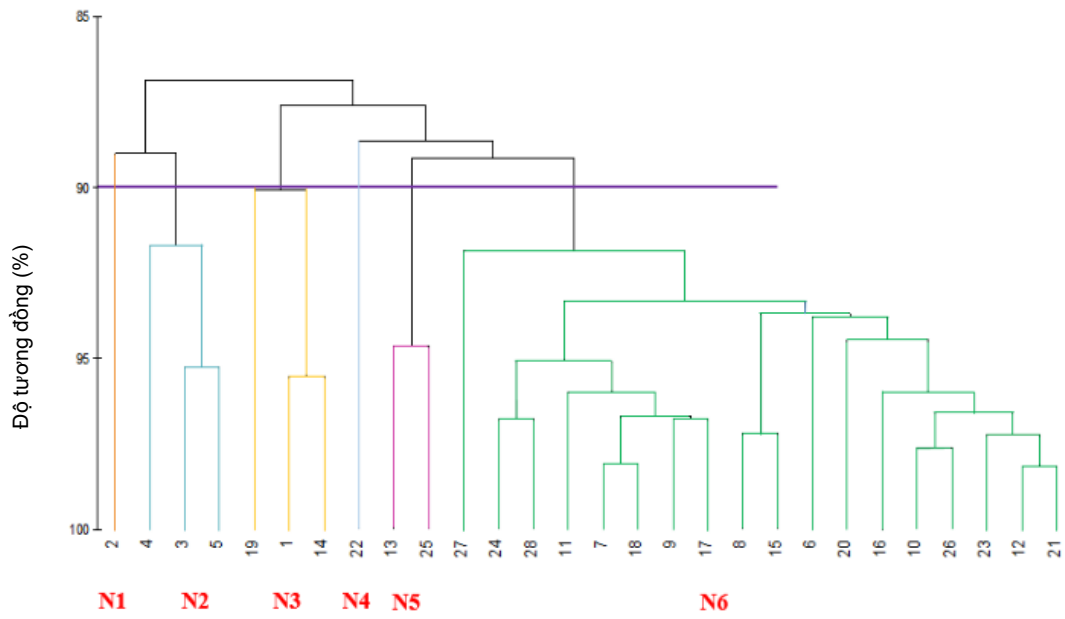
3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến chất lượng đất theo mùa

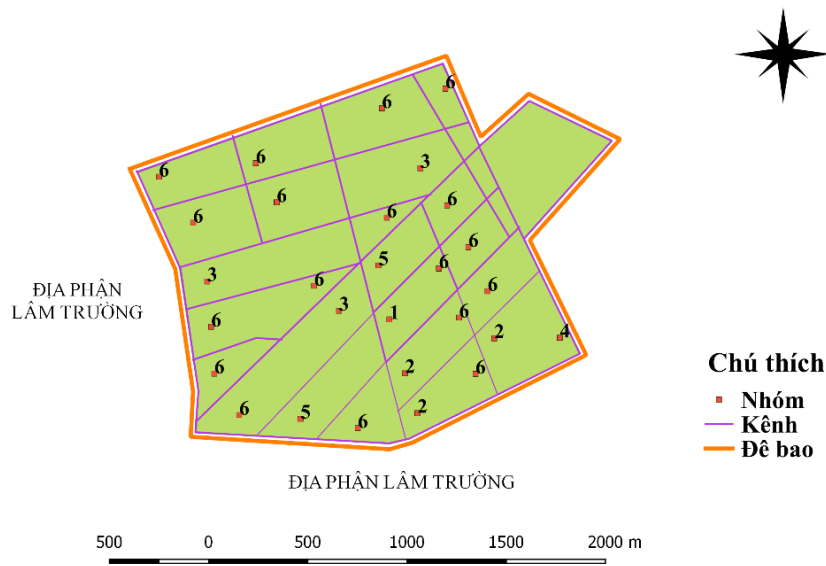
Phương pháp CA được sử dụng để gom các vị trí có chất lượng đất tương đồng với nhau thành một nhóm bằng phần mềm Primer 5.2. Chất lượng các nhóm đất được so sánh với các thang chỉ tiêu pH, EC, CHC, TN và TP. Ở mức tương đồng 90%, chất lượng đất vào mùa khô và mùa mưa tại rừng tràm Mỹ Phước có sự biến động khi các vị trí khảo sát vào mùa khô được chia làm 6 nhóm đất (được kí hiệu từ N1 - N6), trong khi đó mùa mưa chỉ 4 nhóm đất (Hình 2) và (Hình 3). Sự phân nhóm này đã góp phần cho thấy sự thay đổi chất lượng đất của các vị trí giữa hai mùa; trong đó mùa khô sự biến động chất lượng đất tại các vị trí phức tạp hơn so với mùa mưa.

Bảng 1. Phương pháp bảo quản và phân tích mẫu đất

Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp bảo quản và phân tích	Số hiệu tiêu chuẩn
pH	-	Đo trực tiếp bằng máy tại hiện trường	
EC	mS/cm	Đo trực tiếp bằng máy tại hiện trường	TCVN 6650:2000 (ISO 11265:1994)
TN	%N	Phương pháp phân hủy nitơ và chưng cất Kjeldahl	TCVN 6645:2000 (ISO 13878:1998)
TP	%P ₂ O ₅	Phá mẫu bằng dung dịch K ₂ S ₂ O ₈ và dung dịch H ₂ SO ₄ , sau đó sử dụng phương pháp quang phổ	TCVN 8940:2011
$Al_{\text{trao đổi}}$	meqAl ³⁺ /100g	Trích bằng KCl, dung dịch NAF 4% để tạo phức với Al, dùng axit H ₂ SO ₄ 0,005N để chuẩn độ	TCVN 8886:2011
$Fe_{\text{tổng số}}$	%	Vô cơ mẫu với H ₂ SO ₄ đậm đặc + HClO ₄ , đo trên máy hấp thụ nguyên tử	TCVN 8246:2009 (EPA Method 7000B)
CHC	%C	Phương pháp Walkley-Black: oxy hóa bằng H ₂ SO ₄ đđ - K ₂ Cr ₂ O ₇ . Chuẩn bằng FeSO ₄ .	TCVN 8941:2011



Bản đồ vị trí thu mẫu đất theo nhóm vào mùa khô tại rừng tràm Mỹ Phước, Sóc Trăng



Hình 2. Biểu đồ phân nhóm vị trí thu mẫu đất vào mùa khô

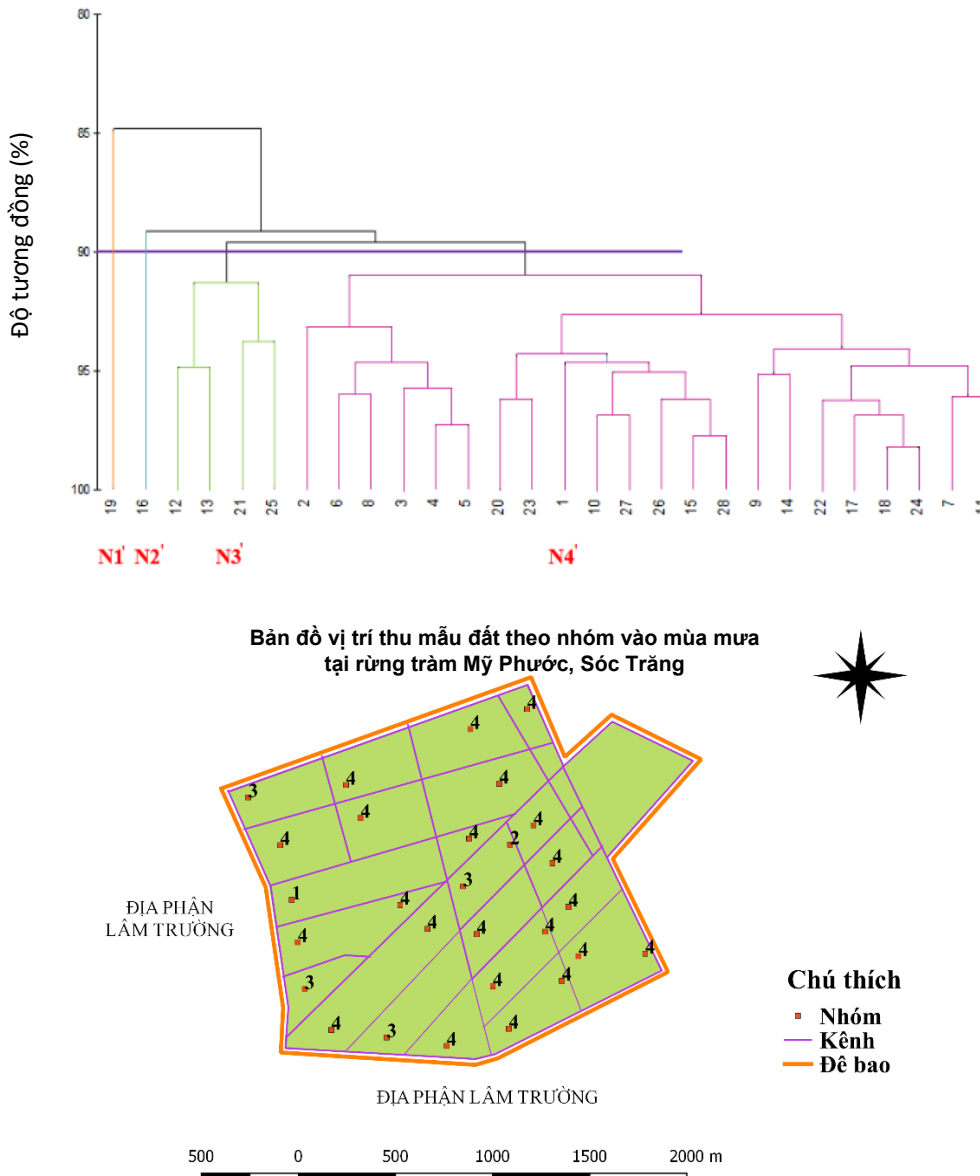
Kết quả phân tích CA vào mùa khô cho thấy nhóm N3 (vị trí 1, 14, 19) có mức tương đồng cao nhất (khoảng 89%), còn lại nhóm N2' (vị trí 16) với 88% (Hình 3). Trong khi đó vào mùa mưa, vị trí 19 (nhóm N1') khác biệt lớn so với vị trí 1 và 14 (nhóm N4') và có mức độ tương đồng thấp nhất (khoảng 85%), nhóm N3'

(vị trí 12, 13, 21 và 25) và nhóm N4' có mức tương đồng cao nhất (khoảng 89%), còn lại nhóm N2' (vị trí 16) với 88% (Hình 3).

Chất lượng đất tại đây có sự biến động theo không gian và thời gian, đặc biệt là tại vị trí 16 và 19 do sự biến đổi của các quá trình sinh hóa diễn ra trong đất hay tác động từ điều kiện tự nhiên. Giá trị trung bình các chỉ tiêu chất lượng đất (trừ EC, Al_{trao đổi}) có xu hướng tăng vào mùa

mưa (Bảng 2) và tương đối phù hợp với nghiên cứu của Huỳnh Thạch Sum & cs. (2016). Nguyên nhân là vào mùa khô với nhiệt độ cao và độ ngập sâu thấp là điều kiện thuận lợi để diễn ra hóa

trình oxy hóa các vật chất hữu cơ cùng với hiện tượng xỉ phèn. Đồng thời vào mùa mưa có thể nồng độ các ion trong nước đã bị rửa trôi dẫn đến giá trị EC và $Al_{trao\ đổi}$ thấp (Lê Văn Cát, 1999).



Hình 3. Biểu đồ phân nhóm vị trí thu mẫu đất vào mùa mưa

Bảng 2. Giá trị trung bình các chỉ tiêu đánh giá chất lượng đất qua hai mùa

Chỉ tiêu	Giá trị trung bình						
	pH	EC (mS/cm)	CHC (%C)	TN (%N)	TP (%P ₂ O ₅)	Fe _{tổng số} (%)	$Al_{trao\ đổi}$ (meq/100g)
Mùa khô	3,29 ± 0,45	2,63 ± 0,90	4,66 ± 1,39	0,21 ± 0,08	0,05 ± 0,01	1,23 ± 0,89	6,54 ± 2,7
Mùa mưa	3,48 ± 0,56	1,69 ± 0,79	6,25 ± 1,21	0,27 ± 0,04	0,06 ± 0,01	2,01 ± 0,87	4,42 ± 2,1

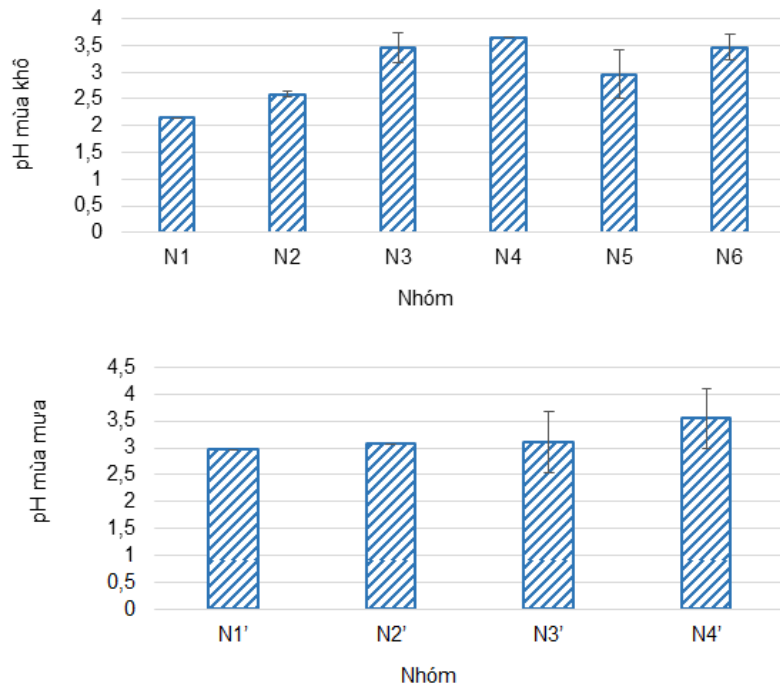
3.1.1. pH

pH đất ảnh hưởng trực tiếp đến sự hòa tan của Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , độ hữu dụng của phốt pho trong đất và sự hấp thu chất dinh dưỡng đối với cây rừng (Ngô Ngọc Hưng, 2010). Kết quả phân tích cho thấy giá trị pH vào mùa khô và mùa mưa tại các nhóm đất dao động với biên độ nhỏ từ 2,15 (N1) - 3,65 (N4) vào mùa khô và từ 2,97 (N1') - 3,55 ± 0,55 (N4') vào mùa mưa (Hình 4). Giá trị pH này ảnh hưởng đến tính chất đất, gây ức chế đến sự phát triển sinh vật, tác động đến các quá trình sinh lí hoá của đất (Ngô Ngọc Hưng, 2010). Đất tại đây tương đối chua hơn nhóm đất phèn ở Phụng Hiệp, Hậu Giang (Trần Văn Hùng & cs., 2019) và rừng trà Trà Sư (Trương Thị Nga & cs., 2009) khi các giá trị pH tại hai vùng này lần lượt là 4,69 và 3,25-4,41. Với ngưỡng chịu phèn của cây trà ở pH >2,9 nên điều kiện pH vào mùa khô tại N1 (2,15 ± 0) và N2 (2,60 ± 0,50) có khả năng cao gây ức chế cho sự phát triển và sinh trưởng của trà. pH trong đất có xu hướng tăng nhẹ vào mùa mưa 3,29 ± 0,45 < 3,48 ± 0,46 (Bảng 2) do sự pha loãng ion H^+ bởi nước lũ và nước mưa tuy nhiên đất vẫn mang tính axit cao, là loại đất rất chua (pH <4,5) và nhiễm phèn nặng. Theo Trần Văn Hùng & cs. (2019), đất có pH càng thấp thì khả

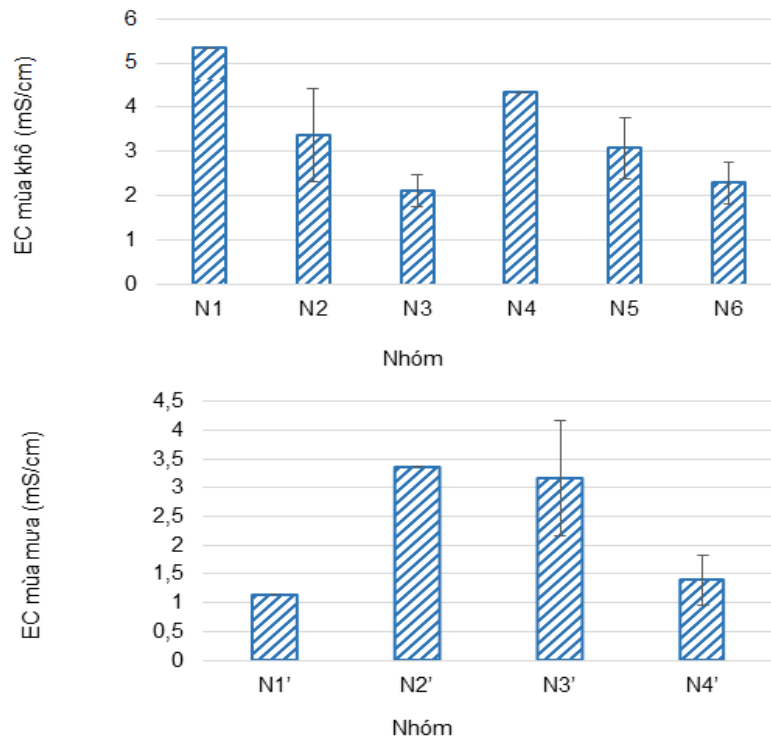
năng tạo ra nhiều muối tan có hàm lượng các ion Mn^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} hoặc Fe^{3+} rất cao. Trong đất phèn khi pH <4,2 thì nồng độ Fe^{3+} , Al^{3+} có trong dung dịch sẽ tạo phức với các cation cần thiết làm hạn chế sự hấp thu các chất dinh dưỡng của bộ rễ, ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng (Ngô Ngọc Hưng 2010).

3.1.2. Độ dẫn điện

Độ dẫn điện của đất hay độ mặn trong đất làm cản trở quá trình hút nước và dinh dưỡng của cây trồng, giảm lượng nước hữu dụng trong đất, phá hủy cấu trúc của đất (Ngô Ngọc Hưng, 2010). Kết quả phân tích EC (Hình 5) tại các nhóm đất có nhiều biến động ở cả mùa khô và mưa với khoảng dao động lần lượt từ 2,11 ± 0,36 đến 5,33 ± 0 mS/cm (cao nhất tại N1, thấp nhất tại N3) và 1,14 ± 0 đến 3,37 ± 0 mS/cm (cao nhất tại N2', thấp nhất tại N1'). Giá trị này cao hơn rất nhiều so với nghiên cứu của Trương Thị Nga & cs. (2009) tại rừng trà Trà Sư (0,26-2,01 mS/cm). Theo Ngô Ngọc Hưng (2010), môi trường có EC cao chứng tỏ có nhiều ion muối hòa tan, đặc biệt là các ion làm chua đất dẫn đến làm giảm pH (Hình 2) và là điều kiện thuận lợi cho ion Al^{3+} , Cd, Zn và Pb tích lũy nhiều trong thực vật (Lê Văn Khoa, 1996).



Hình 4. Diễn biến giá trị pH trong đất theo nhóm qua hai mùa



Hình 5. Diễn biến giá trị trung bình độ dẫn điện của đất theo nhóm qua hai mùa

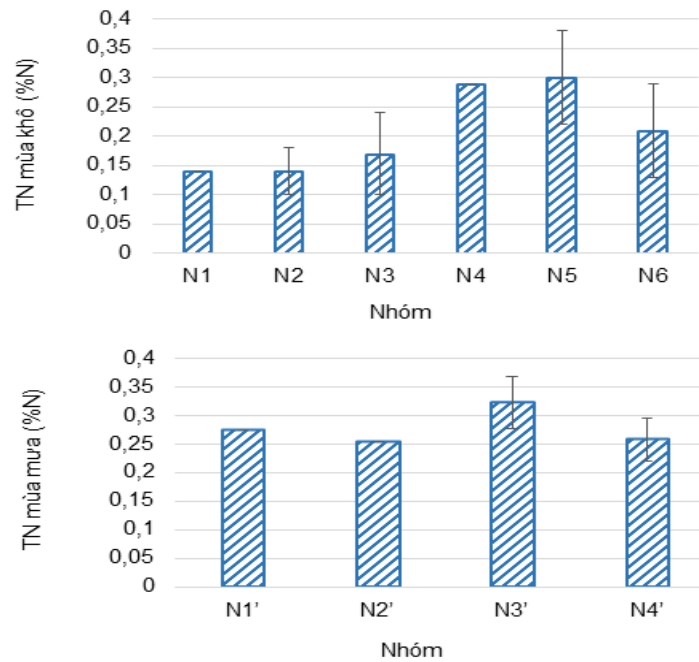
Giá trị EC trong các nhóm đất ở cả mùa khô và mưa rất cao, vượt ngưỡng chịu đựng của cây trồng, gây ức chế và giảm năng suất cây trồng ($> 0,4 \text{ mS/cm}$), đặc biệt là nhóm N1 ($5,33 \pm 0 \text{ mS/cm}$), N2 ($3,38 \pm 1,05 \text{ mS/cm}$) và N4 ($4,34 \pm 0 \text{ mS/cm}$) vào mùa khô (Ngô Ngọc Hưng, 2010). Mặc khác, chỉ số EC quá thấp (dao động từ $0,43\text{-}1,43 \text{ mS/cm}$) giá trị này có thể ảnh hưởng tới sự sinh trưởng của trà, gây độc cho trà (Trương Thị Nga, 2009). Sự tích lũy độc chất của nhôm, sắt ở rễ cây trà, có thể làm cản trở sự phát triển và gây chết cây. Giá trị EC vào mùa mưa có xu hướng giảm mạnh so với mùa khô $2,63 \pm 0,90 > 1,69 \pm 0,79 \text{ mS/cm}$ (Bảng 2); tuy nhiên vẫn khá cao so với ngưỡng hấp thu của cây trồng. Các muối hòa tan được rửa trôi, khuếch tán vào nước hay ảnh hưởng từ quá trình phân hủy xác bã thực vật ở tầng mặt là nguyên nhân dẫn đến sự biến động này. Tuy nhiên, giá trị EC trong khu vực nghiên cứu ở vẫn chưa ảnh hưởng đến sự phát triển của cây trà.

3.1.3. Nitơ tổng số

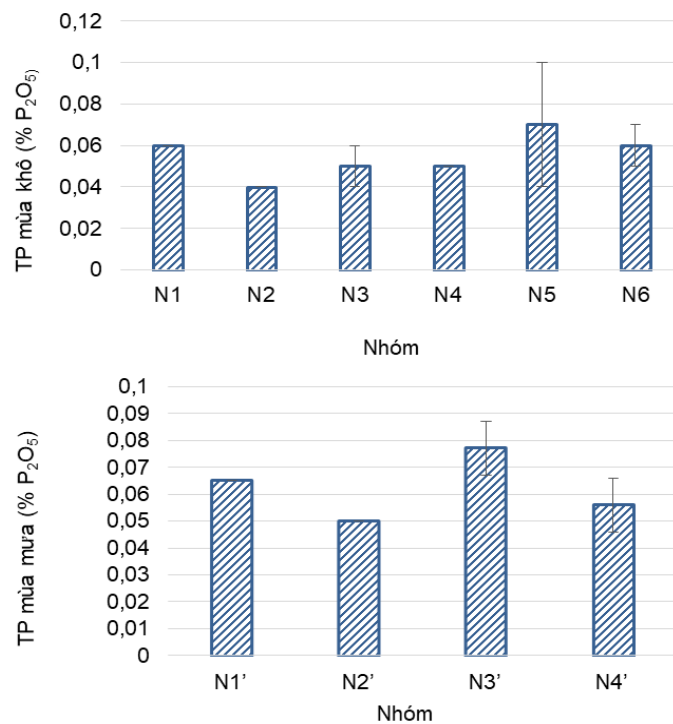
Nitơ vô cùng quan trọng đối với sự sinh trưởng, năng suất cây trồng và độ phì nhiêu đất. Kết quả khảo sát hàm lượng tổng Nitơ trong đất

vào mùa khô dao động từ $0,14 \pm 0$ đến $0,30 \pm 0,08\% \text{ N}$ và mùa mưa từ $0,25 \pm 0$ đến $0,32 \pm 0,05\% \text{ N}$ (Hình 6). Hàm lượng TN vào hai mùa khô và mưa lần lượt cao nhất tại N5 và N3', thấp nhất tại N1 và N2'. Kết quả phân tích ít biến động và tương đối thấp hơn nghiên cứu của Huỳnh Thạch Sum & cs. (2016) tại vườn quốc gia Tràm Chim là ($0,15\text{-}0,63\% \text{ N}$) và Trương Thị Nga & cs. (2009) tại rừng trà Trà Sư ($0,52\text{-}1,72\% \text{ N}$). Trong các nhóm đất ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), đất phèn có %N cao nhất, thường $0,2\% \text{ N}$ (Ngô Ngọc Hưng, 2010) và đây là yếu tố giới hạn năng suất trên đa số các loại đất và cây trồng trong đó có cây trà.

Theo Ngô Ngọc Hưng (2010), vào mùa khô đất tại đây thuộc nhóm đất từ trung bình (nhóm N1, N2) đến khá (nhóm N3) và giàu nitơ (nhóm N4, N5, N6), trong khi đó vào mùa mưa, các nhóm đất đều rất giàu nitơ ($>0,2\% \text{ N}$). Như vậy, hàm lượng nitơ tổng trong đất có xu hướng tăng vào mùa mưa nhưng với biên độ dao động không cao $0,21 \pm 0,08 < 0,27 \pm 0,04\% \text{ N}$ (Bảng 2). Nguồn nitơ có trong đất vào mùa mưa chủ yếu là do sự phân hủy xác bã thực vật, do đó cây trồng được cung cấp đủ dinh dưỡng từ nitơ để có thể sinh trưởng và phát triển tốt.



Hình 6. Diễn biến trung bình nitơ tổng số trong đất theo nhóm qua hai mùa



Hình 7. Diễn biến trung bình phốt pho tổng số trong đất theo nhóm qua hai mùa

3.1.4. Phốt pho tổng số

Phốt pho tổng số là một trong những nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu cho cây trồng và đất giàu phốt pho mới có độ màu mỡ cao. Hàm

lượng TP trong đất vào hai mùa khô và mưa dao động không đáng kể ở mức thấp, khoảng dao động lần lượt từ $0,04 \pm 0$ đến $0,07 \pm 0,03\%$ P₂O₅ và $0,05 \pm 0$ đến $0,07 \pm 0,01\%$ P₂O₅, tương ứng cao nhất lần lượt tại N5 và N3', thấp nhất tại

N1 và N2' (Hình 7). Kết quả nghiên cứu thấp hơn khu vực vườn quốc gia Tràm Chim (Huỳnh Thạch Sum & cs., 2016) khi hàm lượng phốt pho tổng dao động từ 0,04-0,10% P_2O_5 và thấp hơn nghiên cứu của Trương Thị Nga & cs. (2009) tại rừng tràm Trà Sư (0,12-0,32% P_2O_5). Theo thang đánh giá của Nguyễn Mỹ Hoa (2007), các nhóm đất tại rừng tràm Mỹ Phước có hàm lượng phốt pho tổng đạt từ mức nghèo (0,04-0,06% P_2O_5) đến trung bình (0,061-0,080% P_2O_5). Nguyên nhân có thể là do các sinh cảnh chủ yếu mọc tự nhiên và không có sự bổ sung lân vào đất nên hàm lượng lân tổng số thấp.

Vào mùa khô, hàm lượng phốt pho tổng tại hầu hết các nhóm đất (trừ N5) đang thuộc nhóm đất nghèo về phốt pho, tuy nhiên vào mùa mưa giá trị này có xu hướng tăng nhẹ từ $0,05 \pm 0,01 > 0,06 \pm 0,01\%$ P_2O_5 (Bảng 2), đạt ở mức trung bình ở nhóm N1', N3' (Nguyễn Mỹ Hoa, 2007) và trái ngược với nghiên cứu của Huỳnh Thạch Sum & cs. (2016) tại vườn quốc gia Tràm Chim ($0,63 \pm 0,12 > 0,15 \pm 0,08\%$ P_2O_5). Hàm lượng Al trong đất khá cao vào mùa khô (Bảng 2) và (Hình 10) sẽ kết tủa khi gặp phốt pho dẫn đến hàm lượng phốt pho thường khá thấp. Đồng thời tác động từ sự phân hủy của xác bã hữu cơ thực vật hay chất thải động vật là nguyên nhân dẫn đến sự biến động này.

3.1.5. Chất hữu cơ

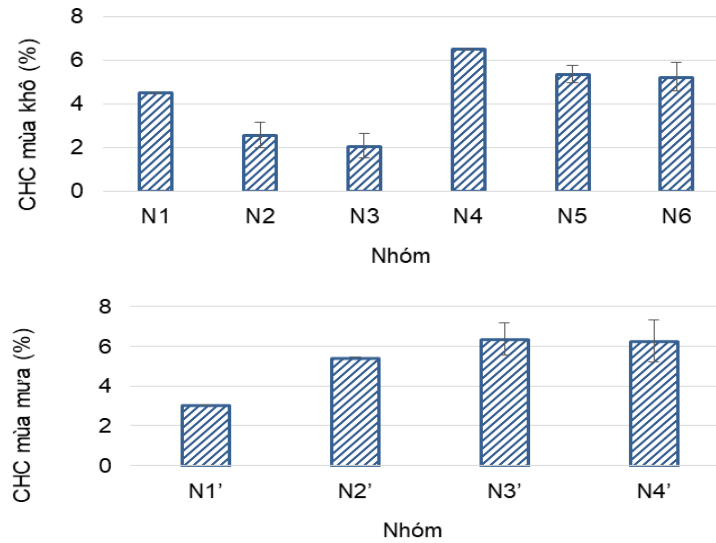
Chất hữu cơ là một chỉ thị về chất lượng đất đóng vai trò quan trọng trong việc bảo tồn, duy trì độ phì nhiêu của đất. Kết quả phân tích (Hình 8) cho thấy hàm lượng CHC trong các nhóm đất ở mức thấp đến trung bình, hàm lượng chất hữu cơ vào mùa khô ($2,08 \pm 0,57$ đến $6,51 \pm 0\%$) thấp hơn mùa mưa ($3,05 \pm 0$ đến $6,62 \pm 0,82\%$); điều này có thể là do quá trình phân hủy các vật chất hữu cơ trên bề mặt đất diễn ra tốt vào mùa mưa (Khả Thị Kiều Tiên, 2018). Hàm lượng CHC qua hai mùa khô và mưa lần lượt cao nhất tại N4 và N3', thấp nhất tại N2 và N1'. So với khu vực đất phèn ở vùng Đồng Tháp Mười (Trần Văn Hùng & cs., 2017) hay rừng tràm Trà Sư (Trương Thị Nga & cs., 2009) thì hàm lượng CHC trong đất tại đây đều thấp hơn rất nhiều khi chất hữu cơ trong đất tại hai khu

vực này dao động lần lượt từ 6,9-9,6% và 8,5-29,92%. Ở rừng tràm, thành phần hữu cơ trong đất chủ yếu là vật liệu từ rừng tràm nên % khá thấp so với các khu vực đất phèn khác.

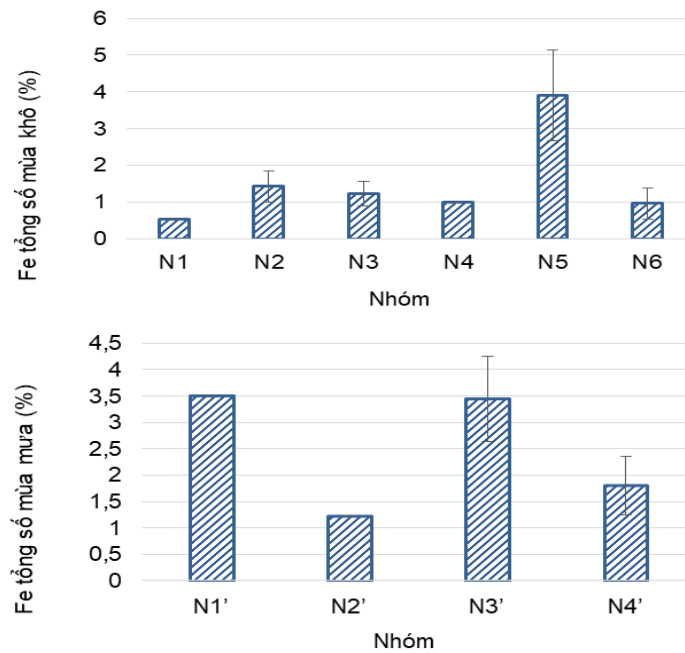
Vào mùa mưa, quá trình phân hủy CHC diễn ra mạnh mẽ, khi đó lượng thảm mục trên đất tràm sẽ được phân hủy làm tăng lượng CHC trong đất do đó chất hữu cơ trong đất tăng gấp 1,34 lần so với mùa khô với $4,66 \pm 1,39 < 6,25 \pm 1,21\%$ (Bảng 2). Thực tế, mức độ phân hủy chất hữu cơ trong đất được đánh giá dựa trên tỉ số C/N. Kết quả phân tích tỉ lệ C/N tại các nhóm đất vào mùa mưa (11,09-24,30) tương đối thấp hơn mùa khô (12,23 - 32,28); tuy nhiên mức độ phân hủy chất hữu cơ ở cả hai mùa đều ở mức cao khi tỉ lệ C/N tại các nhóm từ N1 - N6 vào mùa khô lần lượt là 32,28; 18,35; 12,23; 22,44; 17,97; 25 và tại các nhóm từ N1'-N4' vào mùa mưa là 11,09; 21,41; 19,72; 24,3. Điều này được ghi nhận tương tự với báo cáo của Khả Thị Kiều Tiên (2018) tỉ số C/N cao (>25).

3.1.6. Sắt tổng số

Hàm lượng Al, Fe cao và pH đất thấp là những đặc tính bất lợi của của nhiều loại đất ở Việt Nam, đặc biệt là đất phèn hoạt động ở ĐBSCL (Ngô Ngọc Hưng, 2010). Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng $Fe_{\text{tổng số}}$ trong đất vào mùa khô ở các nhóm đất có biên độ dao động khá lớn từ $0,54 \pm 0,00$ đến $3,90 \pm 1,24\%$, cao nhất tại N5 và thấp nhất là N1. Vào mùa mưa, hàm lượng này ít biến động hơn với giá trị dao động từ $1,23 \pm 0,0$ đến $3,52 \pm 0,0\%$, cao nhất là N1' và thấp nhất là N2' (Hình 9) và được ghi nhận có xu hướng cao hơn mùa khô. Hàm lượng $Fe_{\text{tổng số}}$ tại đây cao gấp 1,46 lần so kết quả tại Tràm Chim với hàm lượng Fe trong rừng tràm 1,71% (Trần Quang Bảo, 2012). Nhìn chung, hàm lượng $Fe_{\text{tổng số}}$ trong đất tại đây rất cao vì là đất phèn nên bản chất pH rất thấp (Hình 4) và Fe là một trong những nhân tố chính gây nên độ chua trong đất. Vào mùa mưa, hàm lượng này có xu hướng tăng cao từ $1,23 \pm 0,89 < 2,01 \pm 0,87\%$ và gấp 1,63 lần so với mùa khô (Bảng 2). Khi Fe chiếm hàm lượng cao sẽ gây độc và gây ra phản ứng chua trong đất.



Hình 8. Diễn biến trung bình chất hữu cơ trong đất theo nhóm qua hai mùa



Hình 9. Diễn biến trung bình sắt tổng số trong đất theo nhóm qua hai mùa

3.1.7. Nhôm trao đổi

Nhôm là một độc tố đối với cây trồng sinh trưởng ở đất phèn và là nguyên nhân chính gây nên sự bất lợi ở hệ sinh thái rừng. Hàm lượng $Al_{\text{trao đổi}}$ trong đất vào mùa khô và mùa mưa ở các nhóm đất dao động khá lớn, lần lượt từ $2,25 \pm 0$ đến $11,44 \pm 1,95$ meq/100g và $1,12 \pm 0$ đến $7,13 \pm 2,45$ meq/100g, tương ứng cao nhất tại N2 và N3', thấp nhất tại N4 và N1' (Hình 10). Trong đất phèn, khi pH < 4 thì độ hòa tan của nhôm hòa tan

gia tăng và nhôm sẽ thay thế các bazơ trong phức hệ trao đổi (Ngô Ngọc Hưng, 2010). Ở ngưỡng giá trị này độc tính của nhôm có thể ngăn cản chiều dài của rễ kế tiếp là làm suy yếu sự hấp thu dinh dưỡng và nước (Kochian, 1995).

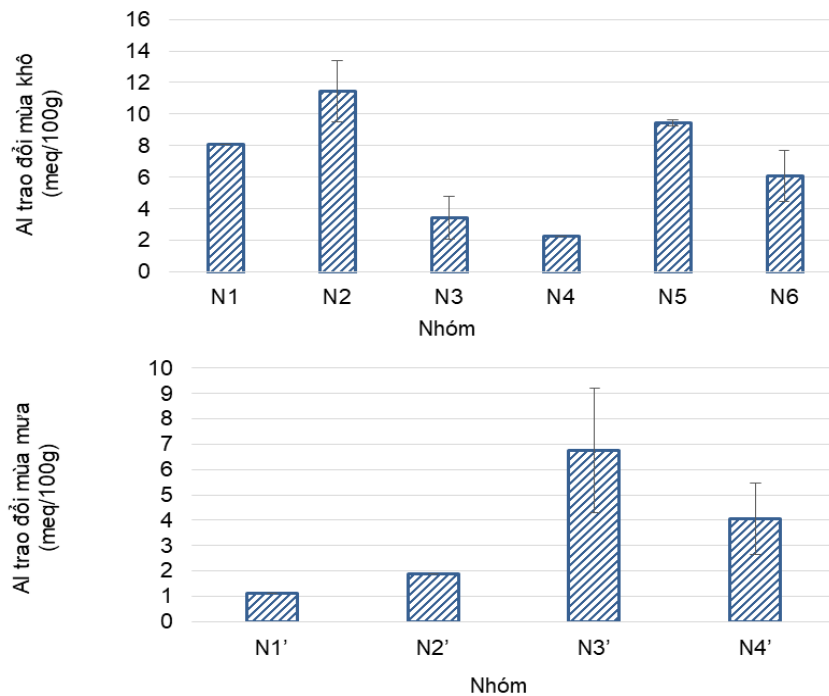
Giá trị $Al_{\text{trao đổi}}$ trung bình qua hai mùa (Bảng 2) tương đối thấp hơn vùng đất phèn Tân Thanh, Long An thuộc vùng Đồng Tháp Mười (5,9 meq/100g) và thấp hơn vùng đất phèn trồng lúa (5,36 meq/100g) tại Phụng Hiệp, Hậu Giang

(Trần Văn Hùng & cs., 2017). Theo Trần Quang Bảo (2012), hàm lượng Al trong đất ở rừng tràm cao hơn trong đất các mô hình trồng lúa do tầng than bùn dưới rừng tràm có khả năng giữ chặt ion Al^{3+} làm hạn chế quá trình phèn hóa của đất. Như vậy, hàm lượng $Al_{trao\ đổi}$ tại rừng tràm Mỹ Phước khá thấp, tuy nhiên đây vẫn là một trong những nguyên nhân gây độc và hạn chế sinh trưởng, phát triển của cây tràm. Hàm lượng $Al_{trao\ đổi}$ trung bình trong đất vào mùa mưa có xu hướng giảm so với mùa khô ($6,54 \pm 2,7 > 4,42 \pm 2,1$ meq/100g) do sự pha loãng, di chuyển và phân tán nồng độ $Al_{trao\ đổi}$ trong đất hay sự gia tăng hàm lượng chất hữu cơ và pH trong đất (Bảng 2) bởi pH và $Al_{trao\ đổi}$ trong đất phèn ở ĐBSCL luôn thể hiện sự tương quan nghịch (Ngô

Ngọc Hưng, 2010). Vào mùa khô tầng than bùn giữ được độ ẩm cho đất, do đó mực nước ngầm không tụt xuống quá sâu và tầng sinh phèn chứa khoáng pyrit luôn nằm trong điều kiện khử oxy, trong khi đó vào mùa mưa các muối nhôm và sắt được trung hòa bởi NH_4OH sinh ra từ nguồn gốc hữu cơ (Trần Quang Bảo, 2012).

3.2. Phân tích chỉ tiêu đất quan trọng

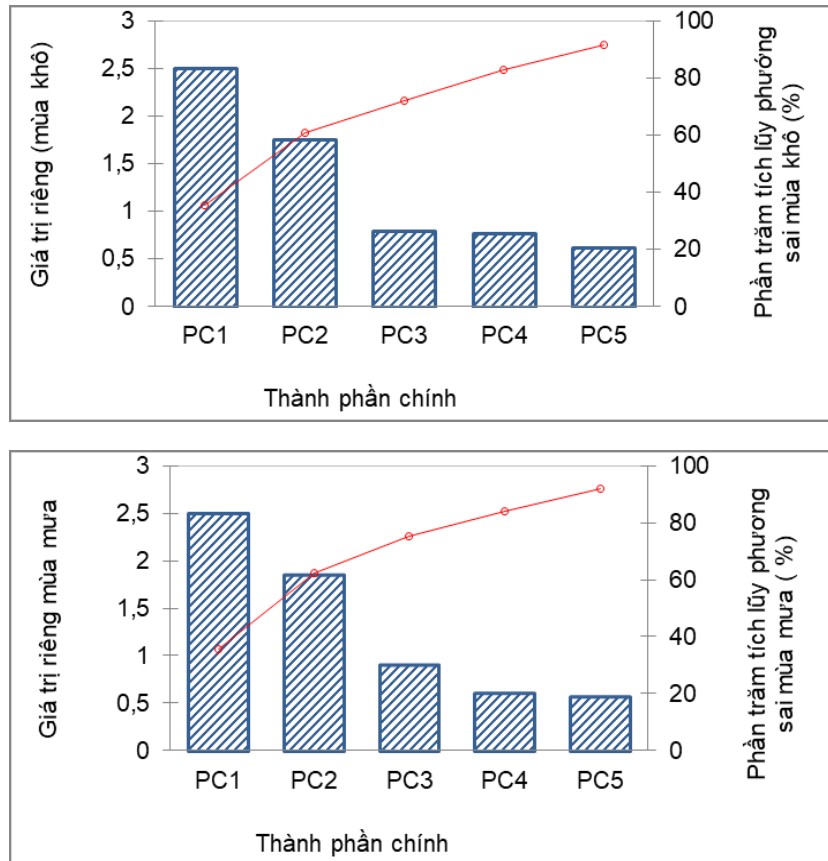
Kết quả phân tích thành phần chính cho thấy chỉ có PC1 và PC2 là thành phần chính thứ nhất và thứ 2 được chọn trong việc phân tích các chỉ tiêu quan trọng bởi giá trị riêng lớn hơn 1 (Hình 11). Hai thành phần chính này có thể giải thích 60,6% sự biến động chất lượng đất vào mùa khô và 62,2% vào mùa mưa (Bảng 3).



Hình 10. Diễn biến trung bình nhôm trao đổi trong đất theo nhóm qua hai mùa

Bảng 3. Phân tích các thành phần chính theo 7 chỉ tiêu chất lượng đất vào hai mùa

PC	Mùa khô			Mùa mưa		
	Giá trị riêng	% biến động	% biến động cộng dồn	Giá trị riêng	% biến động	% biến động cộng dồn
1	2,49	35,6	35,6	2,51	35,8	35,8
2	1,75	25,0	60,6	1,85	26,4	62,3
3	0,79	11,3	71,9	0,91	13,0	75,2
4	0,76	10,8	82,7	0,60	8,6	83,8
5	0,61	8,7	91,5	0,57	8,1	91,9



Hình 11. Biểu đồ thể hiện giá trị riêng và phần trăm tích lũy phương sai các thành phần vào mùa khô và mùa mưa

Bảng 4. Sự tương quan giữa các biến và các yếu tố chất lượng đất vào hai mùa

Chỉ tiêu	Mùa khô		Mùa mưa	
	PC1	PC2	PC1	PC2
pH	-0,416	-0,319	0,579	0,221
EC	0,229	-0,409	-0,482	-0,024
TN	0,449	0,072	-0,003	0,573
TP	0,512	-0,174	-0,224	0,546
CHC	-0,032	-0,542	0,181	0,464
Fe _{tổng số}	0,542	0,144	-0,319	0,329
Al _{trao đổi}	0,125	-0,617	-0,498	-0,012

Kết quả phân tích cho thấy, qua hai mùa khô và mưa lần lượt vùng 1 (PC1) chiếm 35,6% và 35,8% phương sai bao gồm các chỉ tiêu pH, TN, TP, Fe_{tổng số}, tương ứng vùng 2 (PC2) chiếm 25,0% và 26,4% bao gồm các chỉ tiêu EC, CHC, Al_{trao đổi} (Bảng 4). Trong đó, chỉ tiêu có hệ số tương quan cao, đóng góp chủ yếu vào chất lượng đất mùa khô lần lượt là Al_{trao đổi}, Fe_{tổng số}, CHC và mùa mưa là pH, TN, TP.

3.3. Chỉ tiêu chất lượng đất khác biệt nhất giữa hai mùa

Kết quả phân tích DA chất lượng đất cho thấy giá trị riêng (Eigenvalue) là 1,28 chiếm 100% biến động của phương sai, từ đó có thể giải thích được nguyên nhân gây nên sự khác biệt giữa hai mùa. Hệ số tương quan Canonical tương ứng là 0,749, cho thấy 56% phương sai,

biến phụ thuộc (mùa). Kết quả phân tích biệt số cho thấy chất lượng đất có sự khác biệt theo mùa đặc trưng bởi giá trị $p = 0.00 < 0,05$ (hệ số Wilks' Lambda = 0,439; kiểm định Chi-Square với $\chi^2 = 41,627$; độ tự do Df = 7). Các chỉ tiêu TP, EC, CHC, $Al_{\text{trao đổi}}$, $Fe_{\text{tổng số}}$, pH và TN có các hệ số chuẩn hóa lần lượt là 0,550, -0,497, 0,432, -0,398, 0,396, 0,164, và 0,128. Trong phân tích biệt số, các chỉ tiêu có trị tuyệt đối của hệ số chuẩn hóa càng lớn thì đóng góp nhiều hơn vào khả năng phân biệt khả năng đóng góp vào sự khác biệt chất lượng môi trường đất giữa hai mùa. Do vậy, các chỉ tiêu như TP, EC, CHC có đóng góp lớn vào sự khác biệt giữa hai mùa tại rừng Tràm Mỹ Phước.

4. KẾT LUẬN

Chất lượng đất có sự biến đổi theo thời gian và không gian khi kết quả phân tích CA (mức tương đồng 90%) tại 28 vị trí thu mẫu đất được chia làm 6 nhóm ở mùa khô và 4 nhóm ở mùa mưa, sự phân chia này đã cho thấy tính chất đất vào mùa khô có diễn biến phức tạp hơn mùa mưa. Các nhóm đất đang ở trạng thái phèn nặng khi có pH rất thấp, trung bình $3,29 \pm 0,45$ (mùa khô) và tăng nhẹ vào mùa mưa ($3,48 \pm 0,46$). Hàm lượng CHC, TP đang ở mức từ thấp/ngheo đến trung bình và khá đến giàu về nitơ, tuy nhiên giá trị trên chỉ ở dạng tiềm tàng do tỉ lệ C/N khá cao. Hàm lượng $Al_{\text{trao đổi}}$ không quá cao, hàm lượng $Fe_{\text{tổng số}}$ khá cao, điều này sẽ ảnh hưởng tới sự sinh trưởng và gây độc cho cây tràm. Kết quả phân tích PCA cho thấy chỉ tiêu ảnh hưởng quan trọng ở mùa khô (4/2018) là $Al_{\text{trao đổi}}$, $Fe_{\text{tổng số}}$, CHC và mùa mưa (6/2019) là pH, TN, TP; đây có thể được xem là các chỉ tiêu chính gây nên sự biến động chất lượng giữa các vị trí trong mùa khô và mùa mưa. Phân tích DA đã xác định các chỉ tiêu TP, EC, CHC gây nên sự khác biệt ở hai mùa. Nghiên cứu đã cung cấp những thông tin cơ bản và hỗ trợ công tác quản lý cũng như đề xuất các giải pháp bổ cập, bảo vệ nguồn tài nguyên đất một cách bền vững. Nghiên cứu chỉ đánh giá hiện trạng chất lượng đất, do đó, tương lai cần có những nghiên cứu về ảnh hưởng của chất lượng đất đến các đối tượng trong khu vực nghiên cứu, cụ thể như cây tràm và cá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hajjigholozadeh M. & Melesse A.M. (2017) Assortment and spatiotemporal analysis of surface water quality using cluster and discriminant analyses. *Catena*. 151: 247-258.
- Huỳnh Thạch Sum, Trương Thị Nga & Lê Nhật Quang (2016). Khảo sát đặc điểm thích nghi của năng kim (*Eleocharis ochrostachys*) và năng ống (*Eleocharis dulcis*) với môi trường đất tại Vườn Quốc gia Tràm Chim. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. 4: 134-141.
- Jiang P.K., Xu Q.F., Xu Z.H. & Cao Z.H. (2006). Seasonal changes in soil labile organic carbon pools within a phyllostachys praecox stand under high rate fertilization and winter mulch in subtropical China. *Forest Ecology and Management*. 236: 30-36.
- Khả Thị Kiều Tiên (2018). Đánh giá hiện trạng và xây dựng bản đồ chất lượng môi trường đất, nước ở khu bảo tồn loài - sinh cảnh Phú Mỹ tại xã Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. Luận văn Thạc sĩ chuyên ngành Quản lý Tài nguyên và Môi trường. Đại học Cần Thơ.
- Kochian L.V. (1995). Cellular mechanisms of aluminum toxicity and resistance in plants. *Annual review of plant physiology and plant molecular biology*. 46: 237-260.
- Ngô Ngọc Hưng (2010). Tính chất hóa học của đất phèn ở vùng sinh thái nông nghiệp ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 2: 17-22.
- Nguyễn Bá Tùng (2012). Khảo sát thành phần loài động vật nổi (zooplankton) ở rừng tràm Mỹ Phước, tỉnh Sóc Trăng. Luận văn Thạc sĩ Quản lý Tài nguyên và Môi trường, Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Mỹ Hoa (2007). Giáo trình thực tập hóa lý đất. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.
- Phạm Lê Mỹ Duyên, Phạm Văn Toàn, Văn Phạm Đăng Trí & Nguyễn Hữu Chiêm (2015). Chất lượng nước mặt và khả năng tự làm sạch của hệ thống kênh trong vùng đê bao khép kín ở thị trấn Mỹ Lương, huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. 39: 97-104.
- Phạm Thị Đoan Duy (2012). Xây dựng bản đồ Đa dạng sinh học thủy sản bằng công cụ GIS tại rừng tràm Mỹ Phước và rừng ngập mặn Cù Lao Dung, tỉnh Sóc Trăng. Luận văn Thạc sĩ Quản lý Tài nguyên và Môi trường, Đại học Cần Thơ.
- Ryan J., Masri S. & Singh M. (2009) Seasonal changes in soil organic matter and biomass and labile forms of carbon as influenced by crop rotations. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 40: 188-199.

- Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Sóc Trăng (2017). Báo cáo tổng hợp: Dự án Quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học tỉnh Sóc Trăng đến năm 2020.
- Trần Quang Bảo (2012). Khả năng cải tạo đất và nước của rừng tràm ở vùng lũ ĐBSCL. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 1: 95-100.
- Trần Văn Giàu (2012). Khảo sát thành phần loài thực vật nổi (phytoplankton) ở rừng tràm Mỹ Phước tỉnh Sóc Trăng. Luận văn Thạc sỹ Quản lý Tài nguyên và Môi trường, Đại học Cần Thơ.
- Trần Văn Hùng, Lê Phước Toàn, Trần Văn Dũng & Ngô Ngọc Hưng (2017). Hình thái và tính chất lý, hóa học đất phèn vùng Đồng Tháp Mười. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 2: 1-10.
- Trần Văn Hùng, Lê Văn Dang, Trần Văn Dũng & 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: 117-123.
- Trương Thị Nga, Đinh Hoài Ứng & Nguyễn Công Ứng (2009). Hiện trạng đất khu bảo vệ cảnh quan rừng tràm Trà Sư - tỉnh An Giang. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 12: 9-14.
- Varol M. (2020). Spatio-temporal changes in surface water quality and sediment phosphorus content of a large reservoir in Turkey. Environmental Pollution. 259.