

XÁC ĐỊNH ĐẶC TÍNH HÌNH THÁI VÀ TÍNH CHẤT HÓA HỌC PHẪU DIỆN ĐẤT MẶN CANH TÁC LÚA - TÔM TẠI HUYỆN THỚI BÌNH, TỈNH CÀ MAU

Nguyễn Quốc Quý¹, Lê Tiến Đạt^{1,2}, Nguyễn Hoàng Anh^{1,3},

Trần Trọng Khôi Nguyên¹, Nguyễn Đức Trọng¹, Võ Yến Ngọc¹,

Huỳnh Thanh Quang¹, Phan Chí Nguyên⁴, Nguyễn Quốc Khương^{1,*}

¹Khoa Khoa học cây trồng, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

²Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật tỉnh Vĩnh Long

³Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Cửu Long

⁴Bộ môn Tài nguyên đất đai, Khoa Môi trường - Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: nqkhuong@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu xác định đặc tính hình thái và hóa học đất ở mô hình lúa - tôm tại huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau. Mô tả đặc tính hình thái đất dựa trên bảng so màu đất Munsell. Mẫu đất được lấy theo tầng phát sinh đối với 2 phễu diện đất trồng lúa - tôm để phân tích đặc tính hóa học đất. Dựa vào đặc tính hình thái cho thấy, cả 2 phễu diện đất canh tác lúa - tôm thuộc đất phù sa có tầng Mollic, nhiễm mặn nhẹ, có tên phân loại Molli Hyposalic Gleysols. Đối với đặc tính hóa học, trị số pH_{KCl} của các tầng đất ở mức trung bình, dao động từ 5,41 - 6,15. Hàm lượng đạm tổng số ở đất tầng mặt được đánh giá ở mức thấp, lượng đạm dễ tiêu dao động từ 201,0 - 312,3 mg kg⁻¹. Tuy nhiên, hàm lượng lân tổng số được đánh giá ở mức nghèo và hàm lượng lân dễ tiêu ở đất tầng mặt từ 3,09 - 29,5 mg P kg⁻¹, hàm lượng lân khó tan gồm: Nhôm - lân (Al-P); sắt - lân (Fe-P); can xi - lân (Ca-P) cao tương ứng 13,5 - 27,1; 85,9 - 214,4; 16,1 - 35,3 mg kg⁻¹. Hàm lượng Na⁺ dao động 12,1 - 15,3 meq Na⁺ 100 g⁻¹ đất. Ngoài ra, hàm lượng chất hữu cơ được đánh giá ở ngưỡng rất thấp đến thấp.

Từ khóa: Đặc tính hình thái đất, đặc tính hóa học đất, mặn, mô hình lúa - tôm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoảng 6% diện tích đất nông nghiệp trên thế giới bị ảnh hưởng bởi mặn, chiếm hơn 800 triệu héc ta, với thiệt hại về kinh tế lên tới 12 tỷ USD trong sản xuất nông nghiệp [1]. Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng phát triển nông nghiệp, vừa lúa lớn nhất ở Việt Nam, chiếm trên 60% diện tích canh tác nông nghiệp cả nước. Trong đó, lúa là cây trồng chủ lực chiếm ưu thế lớn, với tổng diện tích gieo trồng năm 2020 lên đến trên 4 triệu héc ta [2]. Bên cạnh đó, mô hình canh tác lúa - tôm ở tỉnh Cà Mau phù hợp với điều kiện tự nhiên của các vùng nước lợ, đất nhiễm mặn do tận dụng nước mưa để trồng lúa và sử dụng cánh đồng lúa để nuôi tôm vào mùa nắng, thời điểm độ mặn

quá cao không thể canh tác lúa, góp phần cải thiện thu nhập cho người dân [3]. Ngoài ra, sử dụng các hợp chất giảm mặn (vôi) đã giúp thay đổi nồng độ các cation trong đất [4]. Bón biochar vào trong đất là một biện pháp giúp cải thiện chất lượng đất, cải thiện hàm lượng chất hữu cơ trong đất và giảm thiểu phát thải khí nhà kính (CH₄ và N₂O) [5], [6]. Trong hệ thống canh tác lúa - tôm, đất ngập mặn liên tục nên đặc tính đất rất thay đổi. Tuy nhiên, đất ở vùng bán đảo Cà Mau chưa ghi nhận hiện tượng sodic hóa [7], [8]. Trong những năm gần đây, dưới tác động của biến đổi khí hậu, tình trạng xâm nhập mặn trở nên nghiêm trọng ở ĐBSCL, việc canh tác lúa trong điều kiện mặn, hay canh tác lúa trong hệ thống canh tác lúa - tôm cũng

được quan tâm do sự thay đổi đặc tính môi trường đất. Vì vậy, nghiên cứu đặc tính hình thái và tính chất hóa học phẫu diện đất mặn canh tác lúa - tôm huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hiện trạng vào thời điểm thu mẫu. Lúa giống OM5451 đang giai đoạn chín màu xanh ngả vàng, chuẩn bị vào vụ thu hoạch.

Dụng cụ lấy mẫu. Khoan (Loại khoan ngắn, Model: 5350) có độ sâu 2 m, bảng so màu Munsell và giấy đo pH.

Chỉ tiêu theo dõi. Các đặc tính hóa học đất được xác định gồm pH (đất: chất chiết là 1: 5 với chất chiết là H₂O hay KCl), EC, chất hữu cơ, N_{tổng} số, NH₄⁺, P_{tổng} số, P_{dễ tiêu}, các thành phần lân khó tan gồm: Al-P, Fe-P, Ca-P, Na⁺.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp mô tả đặc tính hình thái đất:

Mô tả phẫu diện đất được thực hiện theo phương pháp của FAO (1977) [9], bằng cách khoan phẫu diện đất đến độ sâu 2 m để xác định các đặc tính hình thái dựa trên bảng so màu Munsell.

2.2.2. Phương pháp thu mẫu đất và xử lý mẫu đất

Mẫu đất được thu theo tầng phát sinh để phân tích các đặc tính hóa học. Mỗi tầng đất thu khoảng 500 g, mang về phòng thí nghiệm. Đất được phơi khô tự nhiên trước khi nghiền qua rây có kích thước 0,5 mm và 2,0 mm. Đất 0,5 mm dùng để xác định chất hữu cơ, N_{tổng} số, P_{tổng} số, P_{dễ tiêu}, các thành

phần lân khó tan gồm: Al-P, Fe-P, Ca-P và đất 2,0 mm dùng để xác định pH, EC, NH₄⁺.

2.2.3. Phương pháp phân tích mẫu đất

Theo Bremner và Sparks (1996) [10], các phương pháp phân tích được tóm tắt như sau: pH_{H₂O} hoặc pH_{KCl} được chiết theo tỷ lệ đất: H₂O hoặc đất: KCl 1,0 M (tỷ lệ 1: 5), sau đó dung dịch chiết được đo bằng pH kế. Dung dịch chiết đo pH_{H₂O} được sử dụng để đo độ dẫn điện (EC) bằng EC kế.

Đạm tổng số được vô cơ hóa bằng hỗn hợp H₂SO₄(đậm đặc-đđ) - CuSO₄ - Se, tỷ lệ: 100 - 10 - 1 và xác định bằng phương pháp chưng cất Kjeldahl. Đạm dễ tiêu được xác định bằng chiết bằng KCl 2,0 M, hiện màu bằng: Sodium nitroprusside, sodium salicylate, sodium citrate, sodium tartrate, sodium hydroxide và sodium hypochlorite. So màu ở bước sóng 650 nm.

Lân tổng số được vô cơ hóa bằng axit H₂SO₄(đđ) và HClO₄, để hiện màu với axit ascorbic ở bước sóng 880 nm. Thành phần lân trong đất gồm: Lân - sắt, lân - nhôm và lân - can xi được chiết bằng các hợp chất theo thứ tự sau: NaOH 0,1 M, NH₄F 0,5 M và H₂SO₄ 0,25 M. Lân dễ tiêu (Bray II) được xác định bằng phương pháp chiết đất với hỗn hợp 0,1 N HCl + 0,03 N NH₄F, tỷ lệ đất: nước bằng 1: 7.

Chất hữu cơ được đo theo phương pháp Walkley -Black, oxy hoá bằng H₂SO₄(đđ) - K₂Cr₂O₇ trước khi chuẩn độ bằng FeSO₄.

Các đặc tính đất được đánh giá dựa vào bảng 1.

Bảng 1. Thang đánh giá đặc tính đất

Giá trị	pH (1)	K ⁺ (1)	Ca ²⁺ (2)	Mg ²⁺ (1)	N _{tổng} số (3)	P _{tổng} số (4)	P _{dễ tiêu} (1)	CHC (3)
		(meq 100g ⁻¹ đất)			(%)	(%)	(mg P kg ⁻¹)	(%C)
Rất thấp	< 5,1	-	-	-	< 0,1	-	-	< 2
Thấp	5,2 - 6,0	< 0,4	5	< 0,5	0,1 - 0,2	< 0,06	< 20	2 - 4
Trung bình	6,1 - 6,5	0,4 - 0,6		0,5 - 2,5	0,2 - 0,5	0,06 - 0,10	20 - 40	4 - 10

Cao	6,6 - 7,3	0,6 - 2,0	> 10	>2,5	0,5 - 1,0	>1,0	40 - 100	10 - 20
Rất cao	7,4 - 8,4	> 2,0	-	-	> 1,0	-	> 100	> 20

Ghi chú: (1) Thang đánh giá của Horneck và cs (2011) [11]; (2) Thang đánh giá của Metson (1961) [12]; (3) Thang đánh giá của Nguyễn Xuân Cự (2000) [13].

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại vùng đất nhiễm mặn canh tác lúa - tôm ở ấp 3, xã Trí Phải, huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau. Các phẫu diện được thu và phân tích vào tháng 5 năm 2023 đến tháng 2 năm 2024. Hai mẫu phẫu diện lần lượt là Thới Bình-1 (TB-1) và Thới Bình-2 (TB-2).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái của phẫu diện đất mặn ở mô hình lúa - tôm tại huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau

3.1.1. Đặc điểm hình thái của phẫu diện đất mặn canh tác lúa - tôm TB-1

Hiện trạng vào thời điểm thu mẫu của phẫu diện đất TB-1 cho mô hình lúa - tôm là lúa giai đoạn chín và ngập nước. Phẫu diện đất thuộc biểu loại đất phù sa có tầng Mollic, nhiễm mặn nhẹ. Tên đất theo hệ thống phân loại WRB (2006) [14] là Molli Hyposalic Gleysols, ký hiệu mowsGL. Căn cứ theo tầng phát sinh, phẫu diện đất được chia thành 5 tầng, gồm: Ap, Bg, Cr1, Cr2, Cr3, tầng Bg có sự xuất hiện của ít đốm rỉ, màu ô liu nâu (Bảng 2).

Bảng 2. Đặc điểm hình thái của phẫu diện đất mặn của mô hình lúa - tôm TB-1 huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Mô tả
Ap	0 - 30	Tầng đất có nền màu đen (5Y 2.5/1); sa cấu sét pha thịt, ẩm; bán thuần thực (r); rễ thực vật ít, tươi; tầng đất chứa ít chất hữu cơ, chất hữu cơ ở dạng phân hủy; chuyển tầng rõ do màu nền và sự xuất hiện của đốm màu
Bg	30 - 50	Đất có nền màu xám ô liu đậm (5Y 3/2); sa cấu sét pha thịt, ẩm; bán thuần thực (r); rễ thực vật ở mức ít và chất hữu cơ ít, chất hữu cơ ở dạng phân hủy. Có sự xuất hiện của đốm rỉ, mật độ 2 - 3% phân bố dạng ổ, đốm rỉ có màu ô liu nâu (2.5Y 4/3); chuyển tầng rõ do màu nền và sự kết thúc của màu đốm
Cr1	50 - 70	Đất có nền màu xám (2.5Y 5/1); sa cấu sét pha thịt, ẩm, không cấu trúc; bán thuần thực (r); rễ thực vật ở mức ít; tầng đất có chứa ít chất hữu cơ, chất hữu cơ ở dạng phân hủy và phân bố khuếch tán trong nền đất; chuyển tầng rõ do sự thay đổi màu nền
Cr2	70 - 105	Đất có nền màu đen (5Y 2.5/2); sa cấu sét pha thịt, ẩm; bán thuần thực (r); tầng đất có chứa chất hữu cơ ở mức trung bình, chất hữu cơ ở dạng phân hủy; chuyển tầng rõ do màu nền
Cr3	> 150	Tầng đất có nền màu xám ô liu đậm (5Y 3/2); sa cấu sét, ẩm; bán thuần thực (r); tầng đất chứa ít chất hữu cơ xác bã thực vật, ở dạng bán và phân hủy

3.1.2. Đặc điểm hình thái của phẫu diện đất mặn canh tác lúa - tôm TB-2

Hiện trạng vào thời điểm thu mẫu của phẫu diện đất lúa - tôm là trồng lúa và đang ngập nước. Phẫu diện thuộc biểu loại đất phù sa có tầng Mollic, nhiễm mặn nhẹ, có tên phân loại theo hệ

thống phân loại WRB (2006) [14] là Molli Hyposalic Gleysols (ký hiệu mowsGL). Dựa trên tầng phát sinh, phẫu diện đất được chia thành 4 tầng chính gồm: Ap, Bg, Cr1, Cr2, trong vòng 200 cm từ lớp đất mặt và tầng Bg xuất hiện ít đốm rỉ màu nâu vàng đậm (Bảng 3).

Bảng 3. Đặc điểm hình thái của phẫu diện đất mặn canh tác lúa của mô hình lúa - tôm TB-2 tại huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Mô tả
Ap	0 - 30	Đất có nền màu đen (2.5Y 2.5/1); sa cấu thịt pha sét, ẩm; bán thuần thực (r); rễ thực vật ít, tươi; tầng đất có ít chất hữu cơ, chất hữu cơ ở dạng phân hủy và khuếch tán trong nền đất; chuyển tầng rõ do màu nền và sự xuất hiện của đốm màu
Bg	30 - 70	Tầng đất có nền màu xám đen (2.5Y 4/1); sa cấu sét pha thịt, ẩm; bán thuần thực (r); rễ thực vật ở mức ít, tầng đất có chứa ít chất hữu cơ, chất hữu cơ ở dạng phân hủy. Tầng đất có sự xuất hiện của đốm rỉ khoảng 2 - 3%, đốm rỉ phân bố ở dạng ống rễ, có màu nâu vàng đậm (10YR 3/4); chuyển tầng từ từ do sự chấm dứt của đốm màu
Cr1	70 - 100	Đất có nền màu đen (5Y 2.5/2); sa cấu sét pha thịt, ẩm, không cấu trúc; bán thuần thực (r); tầng đất có chứa ít chất hữu cơ, chất hữu cơ ở dạng phân hủy và phân bố khuếch tán trong nền đất; chuyển tầng rõ do màu nền
Cr2	> 100	Đất có nền màu xám đậm (5Y 3/1); sa cấu sét pha thịt, ẩm; bán thuần thực (r); tầng đất có chứa chất hữu cơ ít, chất hữu cơ ở dạng phân hủy và được khuếch tán trong nền đất

Nhìn chung, 2 phẫu diện đất canh tác lúa - tôm tại huyện Thới Bình thuộc biểu loại đất phù sa có tầng Mollic, mặn nhẹ. Hàm lượng chất hữu cơ ở độ sâu tầng đất 0 - 200 cm tính từ bề mặt đất đạt thấp đến trung bình. Trong quá trình canh tác lúa - tôm người dân đã rửa mặn vào đầu mùa mưa để phục vụ cho canh tác lúa. Đối với đặc điểm về hình thái của 2 phẫu diện đất phù hợp cho việc canh tác của mô hình lúa - tôm trong điều kiện hiện tại.

3.2. Đặc tính hóa học của phẫu diện đất mặn ở mô hình lúa - tôm tại huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau

3.2.1. Đặc tính hóa học của phẫu diện đất mặn ở mô hình lúa - tôm TB-1

Trị số pH_{H_2O} của phẫu diện đất canh tác lúa - tôm được xác định 6,22 - 6,87 trong khi đó giá trị

pH_{KCl} được ghi nhận thấp hơn, dao động 5,41 - 6,15. Giá trị pH_{H_2O} và pH_{KCl} được đánh giá ở ngưỡng trung bình. Ngoài ra, độ dẫn điện là 3,34 - 8,32 mS cm^{-1} . Dựa trên thang đánh giá của Metson (1961) [12], độ mặn tổng số đạt 0,10 - 0,17%, được xếp vào mức thấp. Thêm vào đó, hàm lượng độ mặn trong đất dao động từ 201,0 - 312,3 mg kg^{-1} (Bảng 4).

Hàm lượng P tổng số ở các tầng đất được đánh giá ở mức nghèo, dao động 0,04 - 0,06%. Hàm lượng P dễ tiêu đạt ở ngưỡng trung bình đối với tầng đất 30 - 50 cm, nhưng ở tầng đất 0 - 30 cm, 50 - 70 cm, 70 - 105 cm được đánh giá ở mức thấp theo thang đánh giá của Horneck và cs (2011) [11]. Thành phần P khó tan gồm: Al-P; Fe-P; Ca-P ở tầng mặt lần lượt là 27,1; 102,0; 21,7 mg kg^{-1} và ở các

tầng bên dưới tương ứng là 16,7 - 19,1; 96,3 - 117,2; [12] (Bảng 4), với hàm lượng đạt được từ 2,00 - 16,1 - 35,3 mg kg⁻¹. Hàm lượng chất hữu cơ ở mức 4,19%. Bên cạnh đó, hàm lượng Na⁺ dao động thấp dựa trên thang đánh giá của Metson (1961) 12,1 - 14,1 meq Na⁺ 100 g⁻¹ đất. (Bảng 4).

Bảng 4. Đặc tính hóa học của phẫu diện đất mặn canh tác lúa của mô hình lúa - tôm TB-1

Độ sâu (cm)	pH _{H2O}	pH _{KCl}	EC	N tổng số	P tổng số	NH ₄ ⁺	P dễ tiêu	Al-P	Fe-P	Ca-P	Na ⁺	Chất hữu cơ
	-	-	mS cm ⁻¹	%		mg kg ⁻¹					meq 100 g ⁻¹	%C
0 - 30	6,87	6,15	3,34	0,17	0,06	201,0	11,5	27,1	102,0	21,7	12,2	2,00
30 - 50	6,58	5,76	7,91	0,14	0,05	312,3	29,5	19,1	96,3	35,3	12,6	3,99
50 - 70	6,62	5,73	5,59	0,11	0,05	295,5	3,09	16,7	97,1	17,7	12,1	2,99
70 - 105	6,22	6,01	8,32	0,11	0,04	297,5	5,34	19,1	117,2	31,3	13,1	4,19
> 150	6,81	5,41	5,48	0,10	0,04	272,4	6,46	18,3	110,8	16,1	14,1	2,00

3.2.2. *Đặc tính hóa học của phẫu diện đất mặn ở mô hình lúa - tôm TB-2*

Giá trị pH_{H2O} đạt 6,08 ở phẫu diện đất TB-2 được đánh giá ở ngưỡng phù hợp đối với cây trồng ở tầng mặt, trong khi đó, các tầng bên dưới được đánh ở mức cao (6,40 - 6,87). Giá trị pH_{KCl} ở các tầng 0 - 30, 30 - 70, 70 - 100, > 100 cm được đánh giá ở mức thấp, với các giá trị pH_{KCl} lần lượt

là 5,58; 5,92; 5,95; 5,96. Độ dẫn điện (EC) dao động 1,70 - 14,8 mS cm⁻¹, riêng tầng > 100 cm có độ dẫn điện rất cao với 14,8 mS cm⁻¹. Ngoài ra, hàm lượng đạm tổng số được đánh giá ở mức trung bình, với hàm lượng đạm 0,13 - 0,18%, dựa trên thang đánh giá của Metson (1961) [12]. Thêm vào đó, hàm lượng trung bình của NH₄⁺ trong đất đạt 286,6 mg kg⁻¹ (Bảng 5).

Bảng 5. Đặc tính hóa học của phẫu diện đất mặn canh tác lúa của mô hình tác lúa - tôm TB-2

Độ sâu (cm)	pH _{H2O}	pH _{KCl}	EC	N tổng số	P tổng số	NH ₄ ⁺	P dễ tiêu	Al-P	Fe-P	Ca-P	Na ⁺	Chất hữu cơ
	-	-	mS cm ⁻¹	%		mg kg ⁻¹					meq 100 g ⁻¹	%C
0 - 30	6,08	5,58	1,7	0,18	0,05	284,8	7,31	14,3	214,4	19,3	13,0	3,79
30 - 70	6,63	5,92	7,6	0,14	0,04	288,0	8,15	13,5	100,4	17,7	14,3	1,60
70 - 100	6,87	5,95	11,3	0,14	0,05	283,8	9,27	25,5	85,9	17,3	12,1	1,80
> 100	6,40	5,96	14,8	0,13	0,06	290,0	27,5	17,5	101,2	32,1	15,3	3,39

Hàm lượng P tổng số ≤ 0,06% được đánh giá ở mức thấp, hàm lượng P tổng số đối với phẫu diện đất canh tác lúa - tôm dao động 0,04 - 0,06% được xác định ở ngưỡng thấp. Hàm lượng P dễ tiêu có giá trị tăng dần từ ở các tầng 0 - 30 < 30 - 70 < 70 -

100 < (>100) cm và được đánh giá ở mức thấp, riêng tầng > 100 cm hàm lượng P dễ tiêu được xác định ở mức trung bình, với các giá trị lần lượt 27,5 > 9,27 > 8,15 > 7,31 mg kg⁻¹. Đối với Al-P, Fe-P, Ca-P đạt các giá trị là 13,5 - 25,5; 85,9 - 214,4; 17,3 - 32,1

mg kg⁻¹, theo thứ tự. Theo thang của Metson (1961) [12], hàm lượng chất hữu cơ ở các tầng 30 - 70 và 70 - 100 cm được đánh giá ở mức rất thấp (1,60 - 1,80%C), trong khi tầng 0 - 30 và tầng > 100 cm hàm lượng chất hữu cơ đạt mức thấp, với 3,39 - 3,79%C (Bảng 5). Hàm lượng Na⁺ được xác định 12,1 - 15,3 meq Na⁺ 100 g⁻¹ đất (Bảng 5).

4. KẾT LUẬN

Phẫu diện đất TB-1 và TB-2 thuộc biểu loại phù sa có tầng Mollic, mặn nhẹ (mowsGL) đối với mô hình canh tác lúa - tôm tại huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau.

Giá trị pH_{H2O} và giá trị pH_{KCl} tầng đất ở mức trung bình tương ứng 6,08 - 6,87 và 5,41 - 6,15. Hàm lượng đạm tổng số ở đất tầng mặt được đánh giá ở mức thấp, lượng đạm dễ tiêu dao động 201,0 - 312,3 mg kg⁻¹. Hàm lượng P tổng số được đánh giá ở mức nghèo, hàm lượng lân khó tan gồm lân nhôm, lân sắt và lân can xi cao tương ứng 13,5 - 27,1; 85,9 - 214,4; 16,1 - 35,3 mg kg⁻¹. Ngoài ra, hàm lượng chất hữu cơ được đánh giá ở ngưỡng rất thấp đến thấp.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Cần Thơ. Mã số: TSV2023-147.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Xie, H., Li, J., Zhang, Y., Xu, X., Wang, L. & Ouyang, Z. (2021). Evaluation of coastal farming under salinization and optimized fertilization strategies in China. *Science of The Total Environment*, 797, 149038.
2. Tổng Cục Thống kê (2021). Niên giám thống kê Việt Nam năm 2020. Nxb Thống kê.
3. Be, T. T., Dung, L. C., Brennan, D. (1999). Environmental costs of shrimp culture in the rice - growing regions of the Mekong Delta. *Aquaculture Economics & Management*, 3(1), 31 - 42.
4. Lê Văn Dang, Ngô Ngọc Hưng (2018). Ảnh hưởng của hệ sinh thái ngọt và lợ đến sinh trưởng lúa và đặc tính hoá học đất trong hệ thống canh tác lúa - tôm ở tỉnh Bạc Liêu. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16(5), 481 - 490.
5. Lyu, H., Zhang, H., Chu, M., Zhang, C., Tang, J., Chang, S. X., Mašek, O., Ok, Y. S. (2022).

Biochar affects greenhouse gas emissions in various environments: a critical review. *Land Degradation & Development*, 33(17), 3327 - 3342.

6. Zhao, Y., Jiang, H., Gao, J., Wan, X., Yan, B., Liu, Y., Cheng, G., Chen, L., Zhang, W. (2024). Effects of biochar application methods on greenhouse gas emission and nitrogen use efficiency in paddy fields. *Science of The Total Environment*, 915, 169809.

7. Nguyễn Quốc Khương, Ngô Ngọc Hưng (2015a). Đánh giá đặc tính đất lúa - tôm bị nhiễm mặn ở các vùng sinh thái thuộc tỉnh Bạc Liêu. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 3 + 4, 108 - 115.

8. Nguyễn Quốc Khương, Ngô Ngọc Hưng (2015b). Đặc tính mặn đất lúa trong mô hình lúa tôm tại tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Đất*, 45, 104 - 110.

9. FAO. (1977). *Guidelines for Soil Profile Description* (2nd ed.). Soil resources development and conservation service, Land and Water Development Division.

10. Bremner, J. M. & Sparks, D. L. (1996). Methods of soil analysis. Part 3. Chemical methods. *SSSA Book Series, Madison*, 1085 - 1121.

11. Horneck, D. A., Sullivan, D. M., Owen, J. S. & Hart, J. M. (2011). Soil test interpretation guide. *Oregon State University Extension Service*. EC 1478.

12. Metson, A. J. (1961). Methods of chemical analysis for soil survey samples. Soil Bureau Bulletin No. 12, *New Zealand Department of Scientific and Industrial Research* pp. 168 - 175. (Government Printer: Wellington, New Zealand.).

13. Nguyễn Xuân Cự (2000). Đánh giá khả năng cung cấp và xác định nhu cầu dinh dưỡng photpho 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*, trang: 162 - 170.

14. WRB (2006). World reference base for soil resources. A framework for international classification, correlation and communication. *World Soil Resources Reports* No. 103. FAO, Rome. Italy.

**DETERMINING MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SALINE SOIL
PROFILE IN RICE - SHRIMP AREA IN THOI BINH DISTRICT, CA MAU PROVINCE**

**Nguyen Quoc Qui¹, Le Tien Dat^{1,2}, Nguyen Hoang Anh^{1,3},
Tran Trong Khoi Nguyen¹, Nguyen Duc Trong¹, Vo Yen Ngoc¹,
Huynh Thanh Quang¹, Phan Chi Nguyen⁴, Nguyen Quoc Khuong¹**

¹Faculty of Crop Science, College of Agriculture, Can Tho University

*²Branch of Planting and Plant Protection of Agriculture and Rural Development
of Vinh Long province, Vinh Long, Vietnam*

³ Department of Agriculture and Fishery, Cuu Long University

*⁴Land Resources Department, College of Environment and Natural Resources,
Can Tho University*

Summary

The study aimed to determine the morphology and chemical traits in rice - shrimp farms in Thoi Binh district, Ca Mau province. The description of soil morphology was based on the color comparison of Munsell. Soil samples were collected according to horizons of soil profile to analyze soil chemistry. According to the morphology result, the rice - shrimp soil in the current study was alluvial soil with Mollic horizon, slightly salinized, and categorized as Molli Hyposalic Gleysols. For the soil chemistry, the soil pH_{KCl} was moderate, roughly 5.41 - 6.15. The total N at the surface horizon was low, while the available N ranged from 201.0 to 312.3 mg kg⁻¹. However, the total P was poor and the soluble P at the surface horizon was roughly 3.09 - 29.5 mg P kg⁻¹, while the contents of insoluble P compounds, such as Al-P, Fe-P, Ca-P were high, roughly 13.5 - 27.1, 85.9 - 214.4 and 16.1 - 35.3 mg kg⁻¹, respectively. The Na⁺ was 12.1 - 15.3 meq Na⁺ 100 g⁻¹ soil. Moreover, the organic matter was determined to be extremely low to low.

Keywords: *Saline soil, soil chemistry, soil morphology, rice - shrimp farm.*

Ngày nhận bài: 25/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 21/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 29/5/2024

Ngày duyệt đăng: 9/7/2024