



DOI:10.22144/ctu.jsi.2021.024

## ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ CHỈ TIÊU VỀ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG ĐẤT Ở CÁC MÔ HÌNH CANH TÁC VÙNG NƯỚC NGỌT VÀO MÙA MƯA TẠI HUYỆN CÙ LAO DUNG – TỈNH SÓC TRĂNG

Nguyễn Ngọc Bảo Châu\*, Dương Minh Truyền, Lý Văn Lợi và Trương Hoàng Đan

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

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Ngọc Bảo Châu (email: nguyenngocbaochau2908@gmail.com)

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 12/04/2021

Ngày nhận bài sửa: 23/08/2021

Ngày duyệt đăng: 15/11/2021

### Title:

Assessment of some environmental soil quality parameters of fresh-water farming models in rain season in Cu Lao Dung district – Soc Trang province

### Từ khóa:

An Thạnh I, Cù Lao Dung, chất lượng môi trường đất, mô hình canh tác

### Keywords:

An Thanh I, Cu Lao Dung, Farming model, Soil environmental quality

### ABSTRACT

The study was conducted to compare some environmental parameters of soil quality in cultivation models in freshwater areas in An Thanh I commune, Cu Lao Dung district, Soc Trang province in order to provide more information for local agricultural land use planning as well as support local people in developing an care plan for farming models effectively. Soil samples were collected in four farming models, which occupied a large area in the study site including whiteleg shrimp pond, coconut garden, longan garden and mango garden. The study was conducted during the rainy season because local people start a new crop at this time. Research results show that the soil EC value recorded is in the average range (0.889 – 4.32 dS/m), soil pH ranges around 4.5 - 5.5 considered acidic soil. Parameters of total nitrogen (0.133 – 0.168%) and total potassium (0.15 – 0.20%) are in the average - high level, the average value of total phosphorus (0.044 – 0.053%) in the soil is low. It is essential to have a suitable plan of crop conversion for acidic and salinity soil areas in order to increase productivity and income for the community in the research site.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện để so sánh một số chỉ tiêu về chất lượng môi trường đất của các mô hình canh tác ở vùng nước ngọt tại xã An Thạnh I, huyện Cù Lao Dung, tỉnh Sóc Trăng nhằm cung cấp thêm thông tin cho công tác qui hoạch sử dụng đất nông nghiệp của địa phương cũng như hỗ trợ người dân trong việc xây dựng kế hoạch chăm sóc mô hình canh tác hiệu quả. Mẫu đất được thu ở bốn mô hình canh tác chiếm diện tích lớn trong khu vực (ao tôm thẻ chân trắng, vườn dừa, vườn nhãn và vườn xoài). Nghiên cứu được tiến hành trong mùa mưa do đây là thời điểm người dân bắt đầu mùa vụ mới. Kết quả nghiên cứu cho thấy giá trị EC đất ghi nhận được ở ngưỡng trung bình (0,889 - 4,32 dS/m), giá trị pH đất nằm trong khoảng 4,5 – 5,5 được đánh giá là đất chua. Các chỉ tiêu như đạm tổng số (0,133 – 0,168%) và kali tổng số (0,15 - 0,20%) đều ở mức trung bình – khá, giá trị trung bình lân tổng (0,044 - 0,053%) trong đất thấp. Cần có kế hoạch chuyển đổi cây trồng phù hợp cho vùng đất chua bị nhiễm mặn để gia tăng năng suất, thu nhập cho người dân ở khu vực nghiên cứu.

**1. MỞ ĐẦU**

Cù Lao Dung là một huyện trực thuộc tỉnh Sóc Trăng. Do nằm cuối nguồn sông Hậu tiếp giáp với cửa biển, địa hình bằng phẳng đồng thời có hệ thống kênh rạch chằng chịt đã tạo điều kiện thuận lợi cho phát triển kinh tế nông nghiệp (Lê Xuân Định và ctv., 2016).

Hàng năm, huyện vẫn xảy ra tình trạng xâm nhập mặn, thường vào cuối tháng 2 và đầu tháng 3. Theo ghi nhận từ Sở Tài nguyên và Môi trường, Ủy ban nhân dân tỉnh Sóc Trăng năm 2020, vì lượng nước từ đầu nguồn đổ về bị thiếu hụt, không đủ để rửa mặn khiến chất lượng đất bị ảnh hưởng, nên nguồn nước tưới phụ thuộc chủ yếu ở khu vực khảo sát lấy từ nước sông, kênh rạch vào mùa mưa và trữ nước mưa để tưới vào mùa khô. Nước tưới bị nhiễm mặn khi tưới cho cây trồng vừa gây hại tức thời cho cây trồng vừa tích lũy vào trong đất dẫn đến các thiệt hại cho cây trồng về lâu dài.

Xã An Thạnh I là khu vực trồng các loại cây ăn trái lâu năm tiêu biểu tại Cù Lao Dung, tuy nhiên một số ít hộ đã chuyển đổi sang mô hình nuôi tôm nước lợ từ năm 2018 với quy mô nhỏ. Mô hình canh tác nước mặn trên vùng đất ngọt sẽ gây ra những

thách thức cho công tác qui hoạch sử dụng đất cho địa phương, đặc biệt trong việc điều tiết nguồn nước mặn – ngọt hợp lý cũng như có giải pháp ngăn ngừa sự nhiễm mặn sang các mô hình canh tác nước ngọt. Đối với các hộ canh tác mô hình nước ngọt, hoạt động xuống giống trồng trọt cho mùa vụ mới thường được tiến hành vào mùa mưa. Do đó, người dân cần biết được điều kiện thổ nhưỡng của khu vực canh tác để có kế hoạch cải tạo đất cũng như chăm sóc cây trồng hợp lý. Chính vì thế, nghiên cứu được thực hiện nhằm cung cấp thông tin về một số chỉ tiêu chất lượng đất vào mùa mưa tại các mô hình canh tác tại xã An Thạnh I.

**2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Phương pháp thu mẫu**

Một cuộc khảo sát vào tháng 8/2019 được thực hiện để xác định các mô hình canh tác hiện có tại khu vực nghiên cứu. Qua quan sát thực tế và kết hợp phỏng vấn các hộ dân tại xã An Thạnh I, bốn mô hình canh tác chiếm diện tích lớn trong khu vực được lựa chọn. Trong đó, mô hình canh tác dứa có diện tích lớn khoảng 03 lần so với các mô hình canh tác nhãn, xoài và tôm. Do đó, số lượng mẫu phân bố không đồng đều giữa các mô hình canh tác như liệt kê trong Bảng 1.

**Bảng 1. Bảng mô tả các mô hình canh tác đại diện và tọa độ các điểm thu mẫu**

Ký hiệu mẫu	Tên mô hình	Mật độ cây trồng/ vật nuôi	Tọa độ thu mẫu (hệ tọa độ UTM)	
			Vĩ độ	Kinh độ
1.1	Mô hình trồng xoài	Trồng giống xoài Cát Chu, diện tích là 0,3 ha, cây có độ tuổi 3 – 4 năm, mật độ trồng thưa, mỗi cây cách nhau 5-8 m.	9.747837	106.083383
1.3	Mô hình trồng nhãn	Trồng nhãn giống Ido, diện tích là 1 ha, cây có độ tuổi 1 – 2 năm, mật độ trồng thưa, mỗi cây cách nhau 5-6 m.	9.751629	106.087858
2.2	Mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng	Ao tôm bán thâm canh, diện tích là 0,5 ha, độ sâu 2 – 3m, có lót bạt, nuôi tôm thẻ chân trắng mật độ 50-60 con/m <sup>2</sup> .	9.720993	106.116409
2.1	Mô hình trồng dứa	Trồng giống dứa ta, diện tích là 1 ha, cây có độ tuổi 6 – 7 năm, mật độ trồng thưa, mỗi cây cách nhau 5-7 m.	9.724326	106.119314
1.2	Mô hình trồng dứa		9.758001	106.08899
2.3	Mô hình trồng dứa		9.713195	106.115798

Tại mỗi mô hình canh tác, 05 mẫu đại diện cho mô hình được thu, sau đó trộn các mẫu lại để thành một mẫu gộp với 1 kg/mẫu đất. Mẫu đất được thu ở tầng đất mặt 0 – 20 cm. Mẫu đất sau khi thu được đựng trong túi nilong sạch, buộc chặt miệng túi tránh rơi vãi và dán nhãn cụ thể cho từng vị trí. Mẫu đất thu được sau đó được gửi tại Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Cần Thơ để phân tích.



**Hình 1. Sơ đồ vị trí thu mẫu đất**

**2.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu chất lượng đất**

Các mẫu đất sau khi thu được xử lý và phân tích

tại Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Cần Thơ. Các chỉ tiêu và phương pháp phân tích được trình bày ở Bảng 2.

**Bảng 2. Phương pháp phân tích các thông số chất lượng đất**

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp thử
1	pH	-	Áp dụng theo TCVN 5979:2007
2	Độ dẫn điện (EC)	dS/m	Áp dụng theo TCVN 6650:2000
3	Hàm lượng đạm tổng (N)	mg/kg	Áp dụng theo TCVN 6498:1999
4	Hàm lượng kali tổng (K)	mg/kg	Áp dụng theo TCVN 8660:2011
5	Hàm lượng lân tổng (P)	mg/kg	Áp dụng theo TCVN 8940:2011

**2.3. Phương pháp đánh giá chất lượng đất**

Chất lượng đất của khu vực nghiên cứu được đánh giá bằng cách so sánh số liệu sau khi phân tích được với thang đánh giá EC áp dụng cho đất nhiễm mặn của Phòng quản lý Tài nguyên và Môi trường Queensland, 2013 được trích dẫn bởi Nguyễn Văn Đức Tiến và Võ Nhất Sinh (2016). Giá trị pH, hàm lượng đạm tổng trong đất, hàm lượng lân tổng và hàm lượng kali tổng trong đất được so sánh theo thang đo của Cẩm nang Ngành Lâm nghiệp chương Đất và Dinh dưỡng đất, kết hợp so sánh với TCVN 7373:2004, TCVN 7374:2004 và TCVN 7375:2004 cột giá trị đất mặn và đất phèn.

Đối với kết quả phân tích 03 mẫu đất thu được tại mô hình canh tác dưa, giá trị trung bình của 03 mẫu này được sử dụng để làm cơ sở so sánh với các mô hình còn lại.

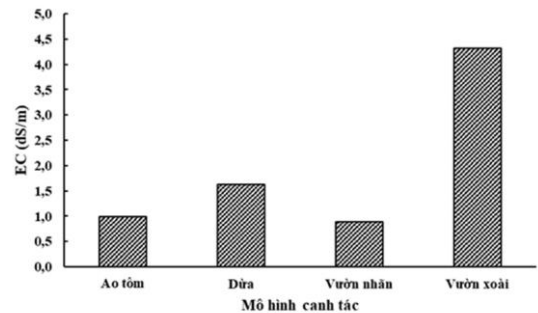
**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Giá trị EC**

Kết quả phân tích độ dẫn điện của mẫu đất theo tỷ lệ chiết 1:5 (m/V) được trình bày ở Hình 2. Kết quả quan trắc được cho thấy mô hình trồng xoài có giá trị EC cao nhất là 4,32 dS/m, tiếp đến là dưa (1,624 dS/m). Thấp nhất là giá trị thu được ở mô hình trồng nhãn (0,889 dS/m). Giá trị trung bình của EC trên tất cả các mô hình canh tác ở khu vực thu mẫu là 1,956 dS/m.

Như vậy, giá trị EC thu được trên mô hình canh tác tôm thấp hơn so với giá trị trung bình khoảng 1 dS/m. Nhìn chung, EC ở mô hình trồng xoài cao gấp đôi so với các giá trị ở mô hình canh tác tôm, dưa và nhãn. Có nhiều nguyên nhân dẫn đến tình trạng đất ở mô hình nuôi tôm có nồng độ mặn thấp hơn so với các mô hình canh tác khác, đặc biệt là vườn xoài. Những năm gần đây, hạn mặn thường xuyên dẫn đến nước mặn ăn sâu vào trong đất liền. Theo Nguyễn Thị Hồng Điệp và ctv. (2019), gần như toàn khu vực huyện Cù Lao Dung nằm trong ranh giới mặn trên

24%. Mặc dù Cù Lao Dung có hệ thống đê bao nhưng vẫn chưa hoàn thiện, dẫn đến nước mặn len lỏi vào trong hệ thống kênh, rạch bên trong. Khi người dân sử dụng nước tưới thì lượng muối tích lũy dần qua các năm, dẫn đến nồng độ muối trong đất tăng cao. Ngược lại, đa phần người dân nuôi tôm đều phủ bạt nền đất, do đó, nước mặn rất khó để thấm vào trong đất.



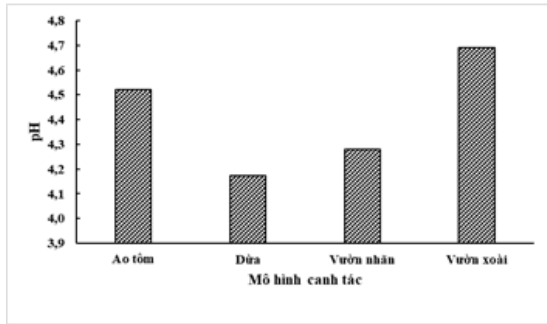
**Hình 2. Biểu đồ thể hiện giá trị EC tại các mô hình canh tác**

Bảng đánh giá độ mặn của Nguyễn Văn Đức Tiến và Võ Nhất Sinh (2016) cho thấy đất tại mô hình trồng xoài có giá trị EC là 4,32 dS/m, thuộc nhóm mặn trung bình, ảnh hưởng tương đối đến năng suất cây trồng. Do đó, cần có kế hoạch rửa mặn cho đất hoặc chuyển đổi sang mô hình có khả năng chịu mặn tốt hơn. Các mô hình còn lại là dưa, tôm và nhãn với giá trị EC lần lượt là 1,6 dS/m, 0,89 dS/m, 0,99 dS/m được phân loại vào nhóm đất mặn ít, không ảnh hưởng nhiều đến cây trồng. Tuy nhiên, việc thường xuyên theo dõi độ mặn nguồn nước trước khi thực hiện tưới tiêu là cần thiết để tránh gia tăng độ mặn tích lũy trong đất.

**3.2. Giá trị pH**

Theo Phan Quốc Hưng và Trần Thị Hồng Thom (2016), pH là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng đất đai.

Biểu đồ giá trị pH đất (Hình 3) tỷ lệ trích 1:5 của 4 loại mô hình canh tác cho thấy giá trị pH cao nhất tại mô hình trồng xoài là 4,69, thấp nhất là mô hình canh tác dưa với 4,17. Trong đó, pH đất trung bình của ao tôm là 4,52, đứng thứ 2 trong 4 mô hình canh tác đợc.



**Hình 3. Biểu đồ giá trị pH tại các mô hình canh tác**

Giá trị pH đất của 4 mô hình canh tác dao động từ 4,4 đến 4,69 đợc Cẩm nang ngành Lâm nghiệp đánh giá là đất chua. Nếu để đất chua trong thời gian dài sẽ dẫn đến bạc màu, sức sản xuất kém dẫn đến năng suất và chất lượng cây trồng giảm (Nguyễn Bảo Vệ, 2013).

Theo Suarau (2018), hầu hết các cây trồng trong nông nghiệp đều sinh trưởng tốt ở môi trường đất có pH từ 5,5 đến 7,5. Đồng thời việc tưới tiêu hoa màu, cây ăn trái của người dân đều phụ thuộc vào nguồn nước mưa, cùng với việc tưới không thường xuyên khiến giá trị pH của lớp đất trên bề mặt thấp do ít bị rửa trôi. Do đó, cây trồng tại khu vực nghiên cứu có khả năng sinh trưởng kém và năng suất thấp nếu không có các biện pháp hỗ trợ cải tạo đất phù hợp. Cùng với tần suất tưới tiêu không thường xuyên, việc sử dụng phân bón vô cơ trong sản xuất nông nghiệp cũng là nhân tố quan trọng làm chua hóa đất (Đào Châu Thu, 2009). Hầu hết các vườn cây ăn trái có tuổi liếp cao, thời gian canh tác dài đều có giá trị pH thấp (Võ Thị Giương và ctv., 2004). Điều này phù hợp với giá trị pH tại khu vực nghiên cứu. Đối với đất có pH thấp, bón vôi là một trong những biện pháp hữu hiệu có thể ngăn chặn tiến trình suy thoái, phục hồi cấu trúc đất, làm thông thoáng, thấm nước tốt.

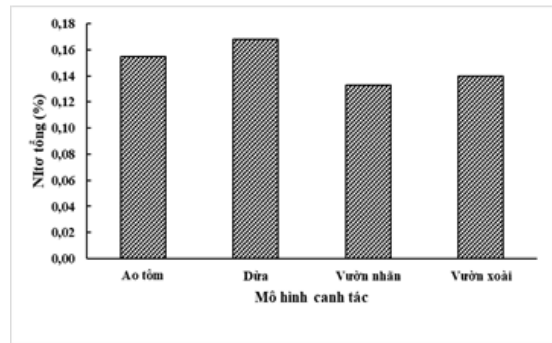
### 3.3. Giá trị tổng N – P – K

Kết quả thực hiện phỏng vấn nông hộ tại khu vực An Thạnh I – Cù Lao Dung cho thấy các loại phân bón đợc người dân nơi đây sử dụng nhiều nhất là Ure – Đạm Phú Mỹ chiếm 49%, tiếp theo là NPK chiếm 22%, các loại phân vô cơ khác chiếm 17% và chỉ có 2% phân hữu cơ đợc sử dụng cho cây trồng.

Bên cạnh đó, người nông dân đợc phỏng vấn cho hay họ không bón phân theo quy luật và không có sự thống nhất về liều lượng giữa các hộ (Phạm Văn Hào, 2012).

#### a. Hàm lượng đạm tổng (%) trong đất

Giá trị đạm tổng trong đất ghi nhận đợc sau khi phân tích mẫu đất tại khu vực nghiên cứu đợc trình bày ở Hình 4.



**Hình 4. Biểu đồ thể hiện giá trị đạm tổng số (%) quan trắc đợc tại các mô hình canh tác**

Kết quả thể hiện trên biểu đồ cho thấy hàm lượng đạm trong đất ở khu vực nghiên cứu dao động từ 0,133% đến 0,168%. So sánh với Bảng đánh giá hàm lượng đạm tổng số trong đất thuộc Cẩm nang ngành Lâm nghiệp đợc xếp vào nhóm đất có lượng đạm trung bình – khá.

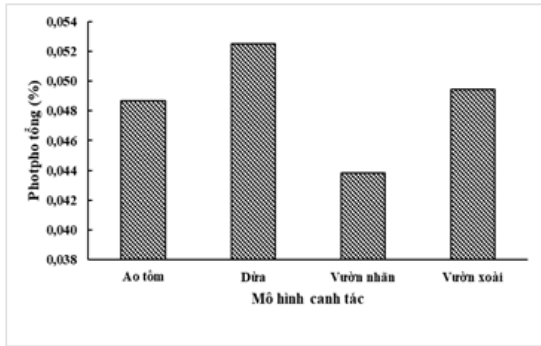
Hàm lượng đạm tổng trong đất tại mô hình trồng dưa cao nhất so với các mô hình canh tác còn lại, yếu tố này có thể chịu ảnh hưởng từ việc không sử dụng nước tưới cho loại cây trồng này khiến quá trình rửa trôi các chất dinh dưỡng ít hơn so với các mô hình canh tác khác.

So sánh với TCVN 7373:2004 cho thấy hàm lượng đạm tổng trung bình tại khu vực nghiên cứu là 0,149%, thấp hơn giá trị trung bình đối với đất phèn là 0,293% và đất mặn là 0,156%.

#### b. Hàm lượng lân tổng (%) trong đất

Giá trị lân tổng trong đất sau khi phân tích đợc trình bày ở Hình 5. Kết quả thể hiện qua biểu đồ cho thấy hàm lượng lân tổng trong đất dao động từ 0,044% đến 0,053%, đợc xếp vào nhóm đất IV – đất nghèo lân.

Tương ứng với kết quả ghi nhận đợc từ Hình 5, hàm lượng photpho tổng trong đất của mô hình trồng dưa vẫn ở vị trí cao nhất so với ba mô hình canh tác còn lại.



**Hình 5. Biểu đồ thể hiện giá trị lân tổng số (%) quan trắc được tại các mô hình canh tác**

Kết hợp so sánh với TCVN 7374:2004 cho thấy, giá trị lân tổng trong đất tại khu vực nghiên cứu là 0,049%, cao hơn 0,09% so với hàm lượng lân trung bình của đất phèn và thấp hơn so với hàm lượng lân trung bình của đất mặn là 0,041%.

*c. Hàm lượng kali tổng (%) trong đất*

Dựa trên biểu đồ ở Hình 6 cho thấy, giá trị kali tổng trong đất dao động từ 0,15% đến 0,20%. So sánh với Bảng đánh giá K<sub>2</sub>O tổng (%) trong đất thuộc Cẩm nang ngành Lâm nghiệp, hàm lượng kali tổng trong đất tại khu vực nghiên cứu đạt mức trung bình – khá.

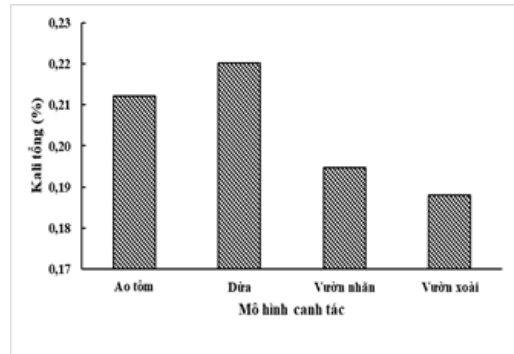
Tiến hành so sánh với TCVN 7375:2004 cho thấy giá trị trung bình của kali tổng tại khu vực nghiên cứu cao hơn so với giá trị trung bình cho phép của nhóm đất mặn (trung bình 1,35%) và nhóm đất phèn (trung bình 1,2%).

Các biểu đồ đạm tổng, lân tổng và kali tổng (Hình 4, Hình 5, Hình 6) cho thấy mô hình nuôi tôm có hàm lượng kali chiếm nhiều hơn so với đạm và lân, giá trị cao nhất đo được là 0,212%, gấp 4 lần so với hàm lượng lân là 0,049%. Tương tự, ở mô hình trồng dừa, giá trị kali đo được là cao nhất (0,22%), kế tiếp là giá trị của đạm (0,168%), thấp nhất là giá trị của lân (0,053%).

Hai mô hình canh tác còn lại, hàm lượng % tổng của đạm, lân và kali đo được thấp hơn. Tuy nhiên, cao nhất vẫn là hàm lượng kali, dao động trong khoảng 0,188% - 0,195%. Hàm lượng đạm đo được thấp hơn khoảng 0,5% so với kali. Phần trăm lân tổng được bón bằng 1/3 so với các giá trị của kali.

Kết quả phỏng vấn nông hộ và kết quả của các nghiên cứu thực hiện trước đó tại Cù Lao Dung (Nguyễn Thị Trúc Ngoan, 2015) cho thấy việc sử dụng phân bón không hợp lý của người dân. Loại phân bón và liều lượng sử dụng đạm – lân - kali, tỉ lệ giữa đạm – lân - kali trên từng loại cây trồng và

thời gian bón cho từng loại hình canh tác được người dân bón theo kinh nghiệm cá nhân, không theo khuyến cáo kỹ thuật nông nghiệp.



**Hình 6. Biểu đồ thể hiện giá trị kali tổng số (%) quan trắc được tại các mô hình canh tác**

Nhìn chung, kết quả quan trắc đạm tổng, lân tổng và kali tổng tại khu vực nghiên cứu cho thấy hàm lượng đạm ở mức trung bình, nghèo lân và giàu kali. Trong đó, mô hình canh tác dừa có hàm lượng đạm – lân - kali cao nhất so với các mô hình canh tác còn lại. Điều này có thể là do việc bón phân cho cây dừa nhiều hơn khả năng hấp thu của chúng. Do đó, việc nghiên cứu thêm về lượng phân bón và biện pháp điều chỉnh lượng phân bón sử dụng trên các mô hình canh tác là cần thiết để giảm chi phí sản xuất, tăng thu nhập cũng như không gây suy thoái đất.

**4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT**

Chất lượng đất tại vị trí nghiên cứu tại Cù Lao Dung có dấu hiệu nhiễm mặn trung bình và thấp lần lượt tại mô hình trồng xoài và 03 mô hình còn lại. Giá trị pH ghi nhận được thấp hơn so với nhu cầu sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Các giá trị đạm tổng, kali tổng nằm trong khoảng trung bình và chấp nhận được với sự phát triển của cây trồng. Lân lại ở mức thấp, đất trong tình trạng nghèo lân.

Nghiên cứu thêm các biện pháp phù hợp nhằm cải tạo đất để nâng cao giá trị pH và kiểm soát độ mặn trong đất thường xuyên là cần thiết để gia tăng hiệu quả sử dụng phân bón cũng như giảm chi phí trong canh tác. Chính quyền địa phương cần định hướng chuyển đổi cây trồng phù hợp cho từng vùng đất, đặc biệt các khu vực đất đã bị nhiễm mặn cũng như có nguy cơ nhiễm mặn trong tương lai.

**LỜI CẢM ƠN**

Nghiên cứu này được thực hiện dưới sự hỗ trợ kinh phí từ Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ chính phủ Nhật Bản.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đào Châu Thu. (2010). *Suy thoái đất và phục hồi đất bị suy thoái*. Truy cập ngày 21/9/2021. Địa chỉ: <https://bitly.com.vn/6cm2n3>
- Lê Xuân Định, Nguyễn Mạnh Quân & Phùng Anh Tiến. (2016). *Xâm nhập mặn tại Đồng bằng Sông Cửu long: Nguyên nhân, Tác động và Các giải pháp ứng phó*. Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia.
- Nguyễn Thị Trúc Ngoan. (2015). *Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến thu nhập của nông hộ huyện Cù Lao Dung tỉnh Sóc Trăng* (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Bảo Vệ. (2013). Bón phân cho cây ăn quả. *Kỷ yếu Hội thảo quốc gia “Nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng phân bón tại Việt Nam, 5(3), 252 – 265*.
- Nguyễn Thị Hồng Điệp, Nguyễn Trọng Cần, Phan Kiều Diễm & Trần Lệ My. (2019). Phân tích không gian các kiểu sử dụng đất dưới tác động xâm nhập mặn tại tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55(2), 1-7.
- Nguyễn Văn Đức Tiến & Võ Nhất Sinh. (2016). *Đất nhiễm mặn và phương pháp sử dụng*. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn thành phố Hồ Chí Minh. Truy cập ngày 10 tháng 08 năm 2021. Địa chỉ: <https://bitly.com.vn/bpnyng>
- Phạm Văn Hào. (2012). *Phương pháp bón phân đạm cho mía theo bảng so màu lá LCC (leaf color chart) trên đất phù sa huyện Cù Lao Dung tỉnh Sóc Trăng* (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.
- Phan Quốc Hưng & Trần Thị Hồng Thơm. (2016). Đánh giá tính chất và mức độ ô nhiễm đất nông nghiệp thuộc lưu vực sông Nhuệ tại huyện Duy Tiên tỉnh Hà Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 14(11), 1741 – 1752.
- Oshunsanya S. O. (2018). *Relevance of Soil pH to Agriculture*. In Oshunsanya S. (Eds), *Soil pH for Nutrient Availability and Crop Performance* (pp. 3-6). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82551>.
- Võ Thị Gương, Dương Minh, Trần Kim Tính & Nguyễn Khởi Nghĩa. (2004). *Nghiên cứu sự suy thoái hóa học và vật liệu đất vườn trồng cam quýt ở ĐBSCL*. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học. Trường Đại học Cần Thơ.