



DOI:10.22144/ctu.jsi.2017.034

ĐÁNH GIÁ VÀ SO SÁNH TÍNH CHẤT LÝ-HÓA HỌC ĐẤT TRỒNG LÚA TRONG VÀ NGOÀI ĐÊ BAO KHÉP KÍN TỈNH AN GIANG

Nguyễn Hữu Chiêm¹, Huỳnh Công Khánh¹, Nguyễn Xuân Lộc¹ và Đinh Thị Việt Huỳnh²

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

²Sở Khoa học và Công Nghệ tỉnh An Giang

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 28/07/2017

Ngày nhận bài sửa: 04/10/2017

Ngày duyệt đăng: 26/10/2017

Title:

Evaluation and comparison physical and chemical characteristics of soil inside and outside of the full-dyke systems in An Giang province

Từ khóa:

An Giang, chất lượng đất, lúa 3 vụ, ngoài đê, trong đê

Keywords:

An Giang province, inside, outside, soil quality, triple rice

ABSTRACT

The study on evaluation and comparison of soil quality inside and outside the full-dyke systems had been conducted continuously for 3 years (2013 - 2016) in four districts of An Giang province (Chau Phu, Phu Tan, Cho Moi and Thoai Son). In each district, 15 sampling sites for each inside and outside of the full-dyke systems were selected. Soil samples were collected after the flooding season. The results showed that physical parameters of soil (pH, density, bulk density, porosity, and soil texture) were not different between soils inside and outside the full-dyke systems, except EC value and soil handness. Chemical parameters of soil inside the full-dyke were higher than that outside the full-dyke system and different significantly, this difference of total nitrogen (%N), phosphorus (P₂O₅) and organic matter (%C) varied 0.26% and 0.20%, 0.16% and 0.13%, 6.93% and 4.70%, respectively. The total potassium (K₂O) was not different between soils inside and outside the full-dyke, which was 1.45% and 1.42%, respectively. On both of the research sites, soil quality were quite high.

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá và so sánh chất lượng đất trong và ngoài đê bao khép kín đã được tiến hành theo dõi liên tục trong 3 năm (2013 – 2016) tại 4 huyện của tỉnh An Giang (Châu Phú, Phú Tân, Chợ Mới và Thoại Sơn); mỗi huyện chọn 15 điểm trong đê và 15 điểm ngoài đê cố định để thu mẫu; mẫu được thu sau mùa lũ. Kết quả phân tích cho thấy thành phần vật lý (pH, dung trọng, tỷ trọng, độ xốp và thành phần cơ giới) không có sự khác biệt giữa trong và ngoài đê, ngoại trừ trị số EC và độ chặt. Thành phần hóa học của đất trong đê cao hơn ngoài đê và có sự khác biệt có ý nghĩa, với giá trị trong và ngoài đê được thể hiện lần lượt: tổng đạm (0,26%N và 0,20%N); tổng lân (0,16%P₂O₅ và 0,13%P₂O₅) và chất hữu cơ (6,93% và 4,70%); ngoại trừ hàm lượng tổng kali không có sự khác biệt giữa trong và ngoài đê, cụ thể trong đê 1,45%K₂O và ngoài đê 1,42%K₂O. Cả 2 vùng nghiên cứu, chất lượng đất được đánh giá ở mức khá đến giàu. Đặc biệt, độ phì (N,P) trong đê cao hơn ngoài đê một cách có ý nghĩa.

Trích dẫn: Nguyễn Hữu Chiêm, Huỳnh Công Khánh, Nguyễn Xuân Lộc và Đinh Thị Việt Huỳnh, 2017. Đánh giá và so sánh tính chất lý-hóa học đất trồng lúa trong và ngoài đê bao khép kín tỉnh An Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu (1): 86-92.

1 GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long sản xuất lúa 3 vụ ngày càng trở nên phổ biến. Mục đích của việc sản xuất lúa ba vụ là tăng sản lượng lúa, góp phần đảm bảo an ninh lương thực và tăng sản lượng gạo xuất khẩu. Hệ thống đê bao khép kín đóng vai trò quyết định cho mô hình sản xuất này. An Giang là tỉnh dẫn đầu cả nước về sản lượng lúa chiếm khoảng 3.856.796 tấn, với diện tích lúa cả năm là khoảng 607.590 ha (Cục Thống kê An Giang, 2011) trong đó, diện tích lúa vụ ba tăng rất nhanh ở một số huyện của tỉnh như Chợ Mới, Phú Tân, Châu Phú, Thoại Sơn nhờ hệ thống đê bao khép kín.

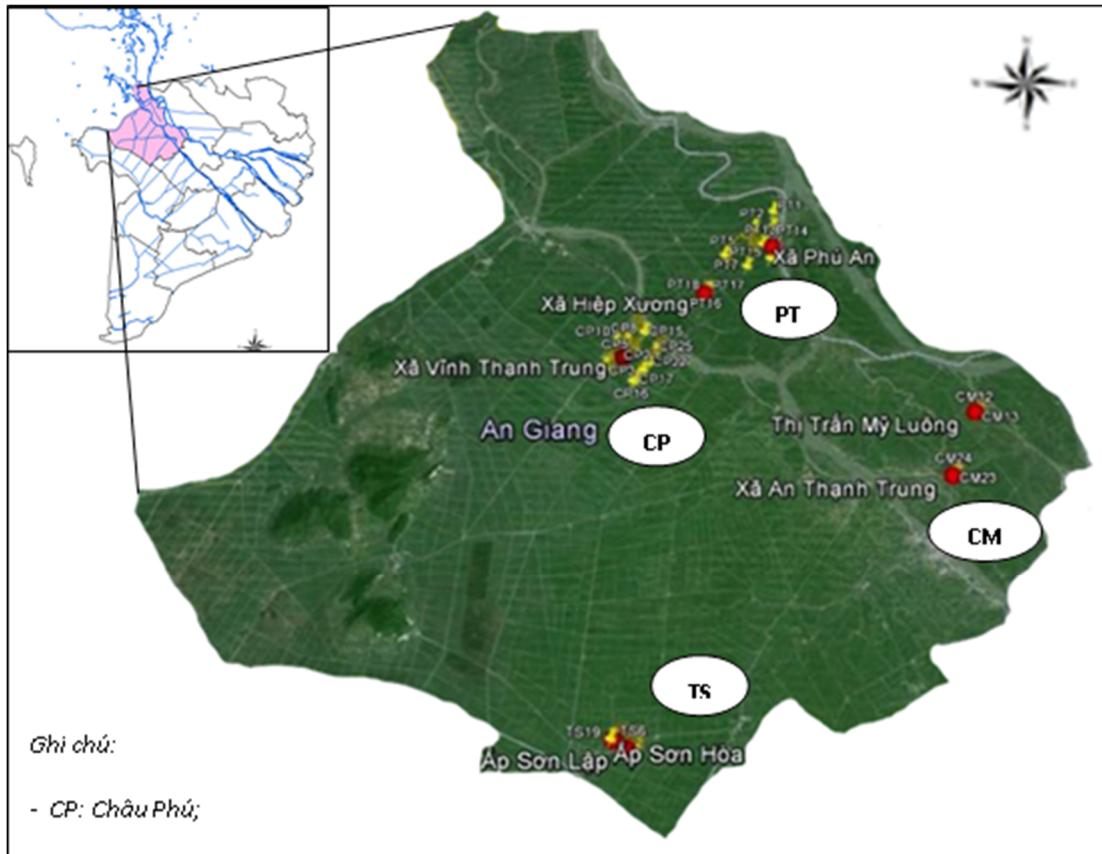
Tuy nhiên, bên cạnh những lợi ích kể trên, việc sản xuất lúa ba vụ trong vùng đê bao khép kín cũng có một số vấn đề cần quan tâm như sâu bệnh và hóa chất nông nghiệp được sử dụng ngày càng tăng có thể làm cho môi trường bị ô nhiễm nặng hơn, đặc biệt môi trường đất. Việc canh tác lúa 3 vụ làm cho đất càng nghèo dưỡng chất nếu không áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật để cải tạo đất, nhu cầu nước và chất lượng nguồn nước bị suy giảm (Dasgupta, 2005). Một số tác động của đê bao khép kín về lâu dài có thể làm suy giảm sức sản xuất của đất, giảm nguồn dinh dưỡng do phù sa bồi đắp vào

mùa lũ, ảnh hưởng đến năng suất, môi trường đất, nước, tích tụ các độc chất do sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật... Để làm cơ sở khoa học cho việc đánh giá tác động của hệ thống đê bao khép kín trồng lúa 3 vụ so với vùng sản xuất lúa không có đê bao là yêu cầu hết sức cần thiết. Vì vậy, đề tài “Đánh giá và so sánh tính chất lý-hóa học đất trồng lúa trong và ngoài đê bao khép kín tỉnh An Giang” được thực hiện nhằm đánh giá hiện trạng thành phần vật lý-hóa học của đất trong và ngoài đê bao khép kín trong thời gian canh tác.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện liên tục trong khoảng thời gian 3 năm từ tháng 08/2013 đến 05/2016 tại 4 huyện đại diện cho vùng có hệ thống đê bao khép kín phổ biến của tỉnh An Giang (Châu Phú, Phú Tân, Chợ Mới và Thoại Sơn). Nhằm đảm bảo số lần lặp lại cho việc thống kê, mỗi huyện tiến hành chọn 15 điểm trong đê và 15 điểm ngoài đê (tổng cộng có 120 mẫu/ 4 huyện), các điểm được định vị bằng tọa độ GPS và được thu cố định qua từng năm. Vị trí thu mẫu được trình bày qua Hình 1.



Hình 1: Bản đồ vị trí khu vực nghiên cứu

2.2 Phương pháp thu mẫu đất

Mẫu đất của 4 huyện tỉnh An Giang trong và ngoài đê bao khép kín được thu kéo dài liên tục 3 năm; các bước thu mẫu được tóm lược như sau:

Bước 1: Dựa trên bản đồ hiện trạng sản xuất nông nghiệp của 4 huyện, chọn ngẫu nhiên 15 ruộng sản xuất 3 vụ lúa/năm (vùng trong đê) và 15 ruộng sản xuất 2 vụ lúa/năm (vùng ngoài đê). Tổng cộng có 120 vị trí thu mẫu.

Bước 2: Sau khi lữ rút tại mỗi điểm thu mẫu, mẫu đất được thu ở 5 vị trí trên ruộng lúa đã được định vị (GPS) có khối lượng gần như nhau, sau đó trộn 5 mẫu đất thành 1 mẫu có khối lượng tương ứng 1 kg. Mẫu sau khi thu được cho vào túi nylon, ghi ký hiệu mẫu, địa điểm và ngày lấy mẫu. Mẫu đất được thu ở tầng canh tác (từ 0 - 20 cm).

Bước 3: Sau khi thu mẫu, toàn bộ các mẫu đất được mang về phòng thí nghiệm Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên tiến hành phơi khô ở nhiệt độ trong phòng.

Bước 4: Mẫu đất sau khi để khô không khí trong phòng, sau đó được nghiền nhỏ và cho qua rây có đường kính $\phi=2$ mm để phân tích thành phần cơ giới, phần còn lại được nghiền nhỏ và cho qua rây $\phi=1$ mm để phân tích các chỉ tiêu hóa, lý.

2.3 Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Thành phần vật lý và hóa học của đất được phân tích theo các phương pháp chuẩn (standard method) hiện đang áp dụng tại các phòng phân tích của Trường Đại học Cần Thơ (Bảng 1). Các chỉ tiêu được chọn là các thông số vật lý và hóa học quan trọng ảnh hưởng đến sự phát triển của lúa.

Bảng 1: Phương pháp phân tích chỉ tiêu lý, hóa trong đất

Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích
Thành phần cơ giới	%	Phương pháp ống hút Robinson.
Dung trọng	g/m ³	Xác định bằng ring với thể tích 100 cm ³
Tỉ trọng	g/m ³	Xác định bằng bình Pycnometer
Độ xốp	%	Độ xốp = ((Tỉ trọng- Dung trọng)x100)/Tỉ trọng
pH _{H2O}	-	Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1:5 (đất/nước), máy Thermo Orion model 105
EC	mS/cm	Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1:5 (đất/nước), máy đo Pioneer 30.
Hàm lượng hữu cơ	%	Phương pháp Walkley-Black: oxy hóa bằng H ₂ SO ₄ đậm đặc-K ₂ Cr ₂ O ₇ . Chuẩn độ bằng FeSO ₄
Tổng đạm trong đất	%N	Công phá bằng hỗn hợp H ₂ SO ₄ đậm đặc và chất xúc tác. Chung cất bằng phương pháp Macro Kjeldahl. Chuẩn độ bằng H ₂ SO ₄ 0,1N
Tổng lân trong đất	%P ₂ O ₅	Vô cơ hóa bằng H ₂ SO ₄ đđ-HClO ₄ , hiện màu của phosphomolybdate với chất khử là acid ascorbic. Đo trên máy so màu U2900
Kali trao đổi	%K ₂ O	Trích bằng BaCl ₂ 0,1M, pH =7,0. Đo trên máy hấp thụ nguyên tử
CEC	cmol/kg	Trích bằng BaCl ₂ 0,1M, chuẩn độ với EDTA 0,01M.
NO ₃ ⁻	mg/kg	Phương pháp khử hydrazine và so màu ở bước sóng 543 nm.

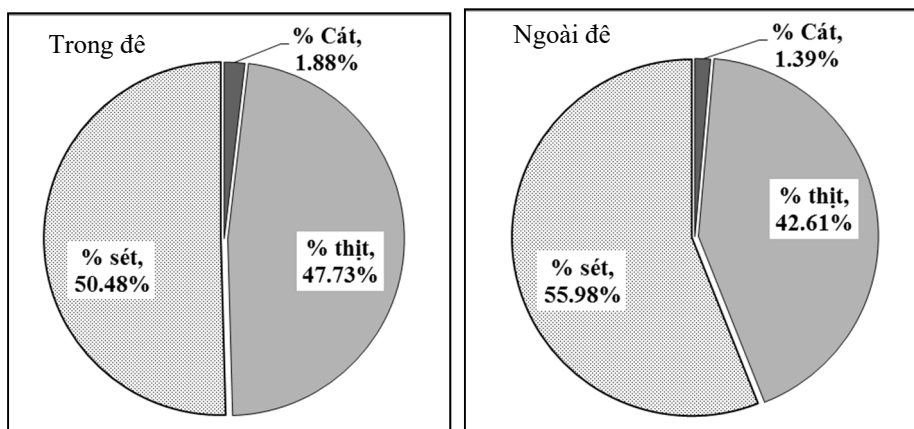
Số liệu được tính toán và xử lý bằng công cụ Microsoft Excel 2010, vẽ đồ thị bằng phần mềm Sigmaplot 10.0. Sử dụng phần mềm SPSS 13.0 kiểm tra tính đồng nhất của phương sai, kiểm tra phân phối chuẩn của dữ liệu bằng kiểm định Kolmogorov-smirnov, nếu dữ liệu không phân phối chuẩn thì sử dụng kiểm định Mann-Whitney Test để so sánh sự khác biệt giữa 2 mẫu độc lập trong và ngoài đê về các chỉ tiêu hóa, lý ở mức ý nghĩa 5%.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Tính chất vật lý của đất

Kết quả nghiên cứu cho thấy sa cấu của đất trong và ngoài đê đều có hàm lượng sét cao. Theo

phân loại đất của USDA/Soil Taxonomy thì thành phần sa cấu đất trong và ngoài đê thuộc đất sét pha thịt, hàm lượng cát, thịt và sét dao động tương ứng trong khoảng từ 1,39-1,88%, 42,6-47,7% và 50,5-55,9%. Thành phần cát và thịt trong đê bao có xu hướng cao hơn so với ngoài đê, điều đó có thể lý giải là do trong quá trình tưới nước cho lúa, thành phần cát và thịt được máy bơm khuấy trộn và đưa vào ruộng nhiều hơn, trong khi ngoài đê các thành phần này được bồi tích một cách tự nhiên và phân bố đồng đều. Theo Nguyễn Thế Đặng và Nguyễn Thế Hùng (1999) thì tỷ lệ cát từ 0,2-10%, sét từ 25-65% được xem là loại đất tốt thích hợp cho trồng cây lúa nước.



Hình 2: Thành phần sa cấu đất trong đê và ngoài đê

Dung trọng và tỷ trọng của đất ngoài đê có xu hướng cao hơn so với trong đê, nhưng không khác biệt với giá trị dao động từ 0,94-0,95 g/cm³ và được đánh giá là đất quá khô hay giàu chất hữu cơ (Karchinski, 1965 trích dẫn bởi Trần Thành Lập, 1999). Nguyễn Thế Đặng (1999) cho rằng ở Việt Nam dung trọng đất dao động từ 0,7-1,7 g/cm³, nếu

dung trọng đất >1,2 g/cm³ thì việc canh tác rất khó khăn, năng suất cây trồng thường thấp do quá nhiều sét, ít chất hữu cơ, làm ngăn cản sự phát triển của bộ rễ. Đất có dung trọng thích hợp nhất cho cây từ 1,0-1,1 g/cm³. Dung trọng đất trong và ngoài đê vẫn nằm trong khoảng tương đối thích hợp cho cây lúa phát triển.

Bảng 2: Dung trọng, tỷ trọng và độ xốp tại các điểm nghiên cứu

Chỉ tiêu	Vị trí	Nhỏ nhất	Lớn nhất	TB±SD	Sig. (2-tailed)
Dung trọng (g/cm ³)	Trong đê	0,59	1,29	0,94±0,14	0.328 ^{ns}
	Ngoài đê	0,68	1,24	0,95±0,13	
Tỷ trọng (g/cm ³)	Trong đê	1,53	2,73	2,15±0,20	0.069 ^{ns}
	Ngoài đê	1,61	2,56	2,19±0,19	
Độ xốp (%)	Trong đê	26,53	75,78	54,29±9,76	0.910 ^{ns}
	Ngoài đê	23,56	73,43	54,19±9,71	

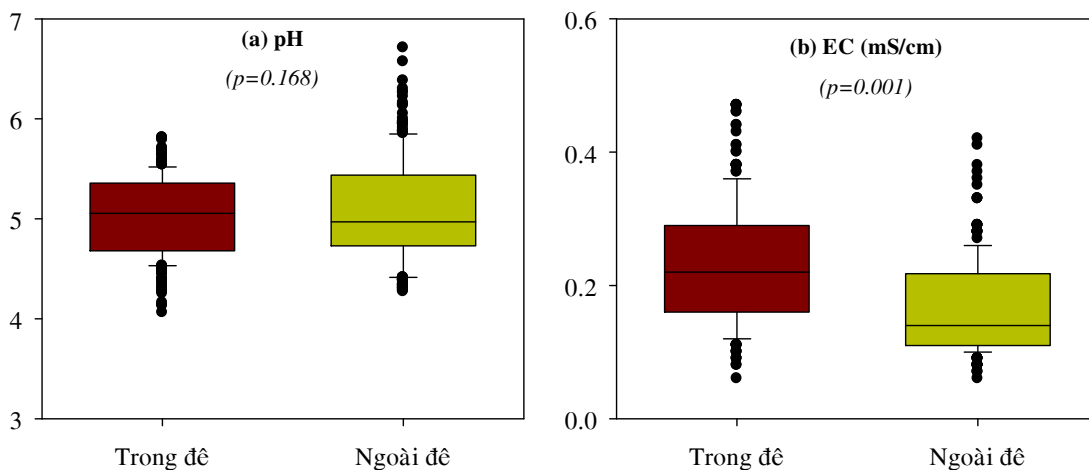
Ghi chú: Số liệu được trình bày giá trị nhỏ nhất, lớn nhất và trung bình±SD, n=360 mẫu; chữ “ns” không khác biệt giữa trong và ngoài đê với mức ý nghĩa 5%

Tỷ trọng đất trong và ngoài đê dao động từ 2,15-2,19 g/cm³ và độ xốp dao động 54,2-54,3 %. Theo thang đánh giá của Karchinski (1965) trích dẫn bởi Trần Thành Lập (1999) thì đất trong và ngoài đê đều <2,5 g/cm³ và được đánh giá có lượng mùn cao, trong khi đó độ xốp đất cả 2 khu vực đều >50% và được đánh giá là lý tưởng cho đất (Miller, 1990). Theo Lê Văn Khoa và Nguyễn Văn Bé Ti (2013) thì đất có độ xốp cao là điều kiện tốt cho cây trồng phát triển và ngược lại đất kém thông thoáng có thể giới hạn sự phát triển của rễ, đặc biệt ảnh hưởng đến việc hấp thu chất dinh dưỡng. Tỷ trọng và độ xốp đất trong và ngoài đê đều phù hợp và thuận lợi cho canh tác lúa.

3.2 Đặc tính hóa học của đất

3.2.1 pH_{H2O} và EC

Kết quả nghiên cứu cho thấy trị số pH_{H2O} trung bình trong đê thấp hơn ngoài đê nhưng không khác biệt, cụ thể trong đê là 5,03 và ngoài đê là 5,09 được đánh giá đất hơi chua. Nguyên nhân có thể là do đất chịu nhiều áp lực của thâm canh trong nông nghiệp, việc sử dụng quá nhiều phân khoáng trong thời gian dài đặc biệt là phân đạm (NH₄)₂SO₄, các quá trình chuyển hóa tạo ra các sản phẩm làm chua hóa đất (Phạm Quang Hà, 2003). Theo thang đánh giá của Vũ Cao Thái (1997) thì đất trong và ngoài đê được đánh giá là đất phèn yếu với trị số pH_{H2O} nằm trong khoảng từ 4,5-5,5.

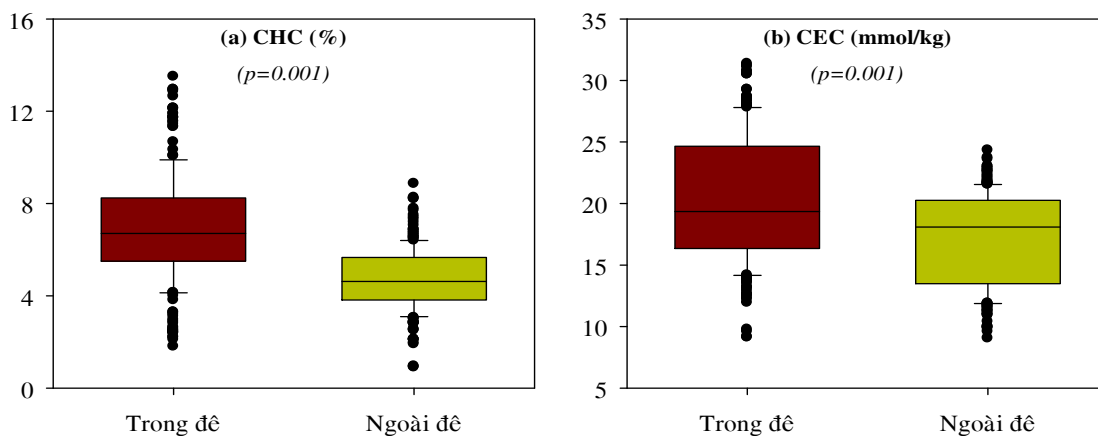


Hình 3: Trị số pH (a) và EC (b) trong và ngoài đê bao khép kín

Trị số EC trong đê có xu hướng cao hơn ngoài đê với các giá trị lần lượt là 0,23 mS/cm và 0,17 mS/cm, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Theo kết quả nghiên cứu của Ngô Ngọc Hưng (2004) trị số EC của đất < 0,4 mS/cm thì không gây giới hạn năng suất cây trồng. Trị số EC trong nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả của Trương Thị Nga (1999).

3.2.2 Hàm lượng chất hữu cơ (CHC) và khả năng trao đổi cation (CEC)

Hàm lượng chất hữu cơ trung bình trong đê cao hơn ngoài đê và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$), với các giá trị thể hiện lần lượt là 6,93% và 4,70%. Theo thang đánh giá của Chiurin (1972) trích dẫn bởi Ngô Ngọc Hưng (2004) thì hàm lượng chất hữu cơ trong đê nằm trong khoảng 5,1-8,0% và được đánh giá là khá, trong khi đó ngoài đê nằm trong khoảng từ 3,1-5,0% và được đánh giá ở mức độ trung bình.



Hình 4: Hàm lượng chất hữu cơ (a) và CEC (b) trong và ngoài đê bao khép kín

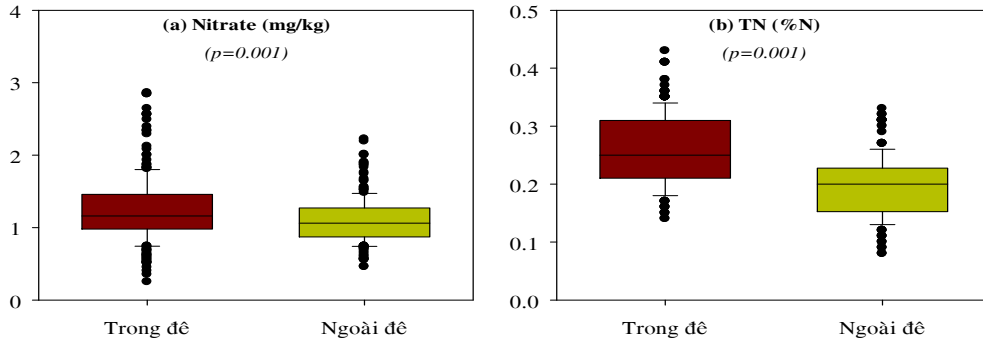
Khả năng trao đổi cation trong đê cao hơn ngoài đê và có sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) với giá trị trung bình được thể hiện lần lượt là 20,15 cmol/kg và 17,23 cmol/kg. Nguyên nhân của sự khác biệt này có thể là do trong đê bao lượng phân bón đã được sử dụng nhiều hơn, điều đó có thể làm gia tăng hàm lượng CHC và các cation trong đất. Theo Huỳnh Thanh Đức (2014) số lượng phân bón trung bình sử dụng trong đê cao hơn ngoài đê, với kết quả điều tra cho thấy trong đê $263 \pm 9,8$

kg/ha/vụ và ngoài đê $235 \pm 6,3$ kg/ha/vụ. Nguyễn Vy (2003) cho rằng độ phì nhiêu của đất phụ thuộc vào thành phần CHC, tỷ lệ các cation trao đổi trong đất và trị số CEC ở Việt Nam dao động từ 5-30 cmol/kg. Theo thang đánh giá của Landon (1984) trích dẫn bởi Ngô Ngọc Hưng (2004) thì khả năng trao đổi cation trong và ngoài đê được đánh giá ở mức cao và nằm trong khoảng 15,1-30,0 cmol/kg, điều đó cho thấy khả năng giữ chất dinh dưỡng và trao đổi các dưỡng chất trong và ngoài đê đều tốt.

3.2.3 Hàm lượng nitrate (NO_3) và tổng đạm trong đất (TN)

Hàm lượng nitrate trong đất của khu vực trong đê có xu hướng cao hơn ngoài đê và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$). Nguyên nhân có thể là do canh tác lúa liên tục, đất bị ngập nước thường xuyên dẫn đến quá trình oxy hóa đạm xảy ra chậm, do không có nhiều vi sinh vật hiếu khí như *nitrobacteria* và *nitrosomonas* (Lê Tấn Lợi, 2012). Mặt khác, trong đê việc sử dụng phân đạm cao cũng có thể là nguyên nhân dẫn đến hàm lượng NO_3 cao hơn

ngoài đê, kết quả điều tra trong và ngoài đê của các xã Phú An, Mỹ Lương, Vĩnh Thạnh Trung và Vọng Đông cho thấy vùng trong đê phân đạm được sử dụng nhiều hơn với 125 kg/ha/vụ và ngoài đê là 113 kg/ha/vụ (Huỳnh Thanh Đức, 2014). Hàm lượng nitrate trung bình trong đê 1,25 mg/kg và ngoài đê 1,10 mg/kg, so với thang đánh giá của Agricultural Compendium (1989), hàm lượng NO_3 ở trong và ngoài đê được đánh giá ở mức thấp (< 5 mg/kg).

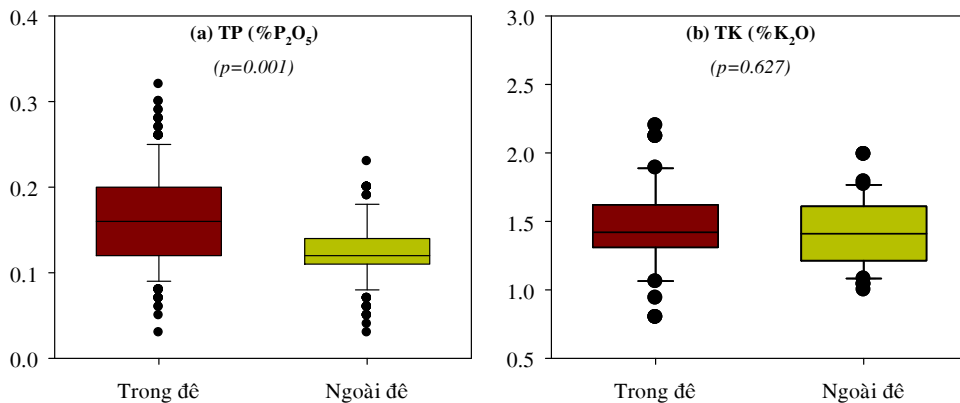


Hình 5: Hàm lượng Nitrate (a) và tổng đạm (b) trong và ngoài đê bao khép kín

Tổng đạm trong đê cao hơn ngoài đê và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$), so với thang đánh giá của Kyuma (1976) thì được đánh giá ở mức giàu với giá trị trong đê 0,26% và ngoài đê 0,20% đều $> 0,2\%$. Nguyên nhân dẫn đến đạm tổng số trong đê cao hơn ngoài đê có thể là do lượng phân bón sử dụng trong đê cao hơn ngoài đê, cụ thể qua kết quả điều tra thực tế cho thấy khối lượng đạm sử dụng trung bình trong đê là 125 kgN/ha/vụ (tương ứng 375 kg/ha/năm do sản xuất 3 vụ lúa) và ngoài đê là 120 kgN/ha/năm (tương ứng 240 kgN/ha/năm do sản xuất 2 vụ lúa). Theo Đỗ Thị Thanh Ren (1999), hàm lượng đạm trong đất phụ thuộc vào hàm lượng chất hữu cơ trong đất và kết quả nghiên cứu cũng phù hợp với kết quả trên, cụ thể hàm lượng chất hữu cơ, đạm tổng số trong đê cao hơn ngoài đê.

3.2.4 Hàm lượng tổng lân và tổng kali trong đất

Tổng lân của đất trong đê cao hơn ngoài đê và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$), với giá trị trong đê 0,16% P_2O_5 và ngoài đê 0,13% P_2O_5 . So với thang đánh giá của Lê Văn Căn (1978) thì đất trong và ngoài đê bao được đánh giá là giàu lân với các giá trị đều lớn hơn 0,13% P_2O_5 . Tương tự như kết quả hàm lượng tổng đạm thì khối lượng lân sử dụng trong đê có xu hướng cao hơn ngoài đê với kết quả trung bình trong đê là 90 kg P_2O_5 /ha/vụ (tương ứng 270 kg P_2O_5 /ha/năm) và ngoài đê 80 kg P_2O_5 /ha/vụ (tương ứng 160 kg P_2O_5 /ha/năm). Điều đó có thể là nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt về hàm lượng tổng lân trong đê cao hơn ngoài đê.



Hình 6: Hàm lượng tổng lân (a) và tổng kali (b) trong và ngoài đê bao khép kín

Tổng kali trung bình trong đất của khu vực trong và ngoài đê không có sự khác biệt ý nghĩa, dao động từ 1,42-1,45 %K₂O. So với thang đánh giá của Kyuma (1976) thì hàm lượng tổng kali của đất trong và ngoài đê được đánh giá ở mức trung bình. Tuy nhiên, tổng kali sử dụng trong đê có khuynh hướng cao hơn ngoài đê, điều này có thể do lượng phân kali sử dụng trong đê (52 kg/ha/vụ) nhiều hơn ngoài đê (50 kg/ha/vụ) nhưng sự chênh lệch này không đáng kể.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Các thông số vật lý trong và ngoài đê như pH, dung trọng, tỷ trọng, độ xốp và sa cấu đất không có sự khác biệt, riêng chỉ số EC và độ chặt có sự khác biệt (trong đê cao hơn ngoài đê). Các trị số này nằm trong khoảng phù hợp và không ảnh hưởng đến sự phát triển của lúa. Thành phần hóa học (chất hữu cơ, CEC, tổng đạm, tổng lân, nitrate) trong đê cao hơn ngoài đê và có sự khác biệt, trong khi hàm lượng tổng kali thì không có sự khác biệt. Các trị số này đều nằm trong khoảng trung bình đến giàu và phù hợp cho sự phát triển của cây lúa. Như vậy, việc bao đê khép kín đã góp phần làm tích tụ dinh dưỡng trong đất cao hơn so với ngoài đê.

Dựa trên kết quả nghiên cứu thì việc canh tác lúa trong và ngoài đê bao vẫn có thể duy trì được năng suất lúa và chưa ảnh hưởng lớn đến môi trường đất.

4.2 Đề xuất

Nghiên cứu tiếp theo cần tiếp tục nghiên cứu các thông số: độ xốp, EC, tổng kali theo thời gian dài hơn để có kết luận rõ ràng hơn về tác động của đê bao khép kín; cần khảo sát lượng dinh dưỡng hữu dụng thật sự cho cây lúa, giúp tiết kiệm phân bón; khảo sát nguyên nhân chính xác làm gia tăng hàm lượng chất hữu cơ trong vùng đê bao khép kín.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đỗ Thị Thanh Ren, 1999. Bài giảng phì nhiêu đất và phân bón. Trường Đại học Cần Thơ.

Huỳnh Thanh Đức, 2014. Đánh giá hiện trạng sản xuất lúa trong và ngoài đê bao khép kín tỉnh An

Giang, luận văn thạc sĩ Khoa học Môi Trường. Trường Đại học Cần Thơ.

Lê Tấn Lợi, 2012. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học Xây dựng các mô hình ứng dụng tổng hợp các giải pháp cải thiện đất vùng canh tác lúa 3 vụ trong đê bao. Trường Đại học Cần Thơ.

Lê Văn Căn, 1978. Giáo trình Nông Hóa. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.

Lê Văn Khoa và Nguyễn Văn Bé Tí, 2013. Phân cấp độ bền và các yếu tố ảnh hưởng đến độ bền cấu trúc đất của nhóm đất phù sa vùng Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ.

Ngô Ngọc Hưng, 2004. Giáo trình thực tập thổ nhưỡng. Đại Học Cần Thơ. 75 trang.

Nguyễn Thế Đăng và Nguyễn Thế Hùng, 1999. Giáo trình đất. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

Nguyễn Vy, 2003. Độ phì nhiêu thực tế. Nhà xuất bản Nghệ An. 148 trang.

Phạm Quang Hà, 2003. Nghiên cứu về độ chua đất phù sa của Việt Nam giai đoạn 2001 – 2003. Tạp chí khoa học đất, Viện thổ nhưỡng nông hóa.

Trần Thành Lập, 1999. Phì nhiêu đất. Bài giảng phì nhiêu đất và phân bón. Trường Đại học Cần Thơ.

Trương Thị Nga, Dương Văn Nhã và Trần Chấn Bắc, 1999. Ảnh hưởng của phù sa trên năng suất lúa và một số động thực vật thủy sinh chính tại An Giang (Phần I và II). Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh An Giang.

Vũ Cao Thái, 1997. Quan hệ độ phì nhiêu đất, phân bón, năng suất lúa trên một số loại đất ĐBSCL. Nông nghiệp và Tài nguyên đất sử dụng phân tại Việt Nam. NXB TP. Hồ Chí Minh.

Dasgupta, S., Meisner, C., Wheeler, D., Nhan, L.T., Khuc, X., 2005. Pesticide poisoning of farm workers: implications of blood test results from Vietnam. World Bank Policy Research Working Paper, p. 14

Kyuma, K., 1976. Paddy soils in the Mekong Delta of Vietnam. Discussion Paper 85. Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University, Kyoto. p.77.

Miller, R. W., 1990. Soils: An introduction to soils and plant growth, Sixth edition. Prentice – Hall International Edition. Part: Soil physical and soilwater properties.