

Bài báo nghiên cứu

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG CHẤT LƯỢNG ĐẤT TRỒNG SEN
TẠI MỘT SỐ VÙNG CHUYÊN CANH CỦA TỈNH PHÚ YÊNLâm Văn Hà^{1*}, Nguyễn Trung Hiếu², Nguyễn Thị Nga³, Lê Thị Bích Trâm⁴¹Trung tâm Nghiên cứu Đất, Phân bón và Môi trường phía Nam, Việt Nam²Trường THPT chuyên Trần Đại Nghĩa Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam³Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng, Việt Nam⁴Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*Tác giả liên hệ: Lâm Văn Hà – Email: ngaha78@gmail.com

Ngày nhận bài: 09-01-2024; ngày nhận bài sửa: 26-02-2024; ngày duyệt đăng: 28-02-2024

TÓM TẮT

Đánh giá chất lượng đất trồng sen tại các vùng chuyên canh của tỉnh Phú Yên được thực hiện từ tháng 1/2022 đến 5/2022; 100 mẫu đất trồng sen tại thị xã Đông Hòa, huyện Tây Hòa, huyện Phú Hòa, huyện Tuy An đã được thu thập, phân tích một số chỉ tiêu lí, hóa học theo TCVN hiện hành về đánh giá chất lượng đất nông nghiệp. Đánh giá số liệu phân tích, đất trồng sen có dung trọng tương đối cao (trung bình 1,23 g/cm³), độ xốp thấp (49,86%); về một số tính chất hóa học như: hàm lượng OM, Nts, SO₄²⁻ ở mức khá; hàm lượng CEC, K₂O dt và Ca²⁺ ở mức trung bình; độ xốp, pH (KCl) ở mức thấp; P₂O₅ dt, Mg²⁺ ở mức nghèo; hàm lượng Al³⁺ ở mức an toàn cho sự phát triển của bộ rễ cây trồng. Kết quả cho thấy, các yếu tố hạn chế trong môi trường đất trồng sen của khu vực nghiên cứu là dung trọng, pH đất, hàm lượng Mg²⁺ và chất hữu cơ.

Từ khóa: yếu tố hạn chế; cây sen; chất lượng đất

1. Đặt vấn đề

Cây sen (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) là loài thực vật thủy sinh, có khả năng thích nghi cao trên nhiều chân đất có nước (thuộc nhóm đất gley như đất trũng, ngập sâu, phèn). Ở Việt Nam cây sen được trồng phổ biến từ Bắc vào Nam trong các ao, hồ, đầm, ruộng sâu nhiều bùn. Tuy nhiên, những đề tài nghiên cứu, khảo sát và thu thập thông tin về sự phân bố các giống sen bản địa của từng tiểu vùng sinh thái còn hạn chế, chỉ mới tập trung vào các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ, ở khu vực miền Trung có Thừa Thiên – Huế, Nghệ An và Quảng Nam. Các tỉnh còn lại của đồng bằng duyên hải Nam Trung Bộ cũng rất có tiềm năng để phát triển cây sen nhưng chưa được quan tâm nhiều, trong đó có tỉnh Phú Yên (Le, 2023).

Cite this article as: Lam Van Ha, Nguyen Trung Hieu, Nguyen Thi Nga, & Le Thi Bich Tram (2024). Assessment of lotus planting soil quality in some specialized cultivation areas, Phu Yen Province. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 21(6), 1131-1141.

Phú Yên là tỉnh thuộc khu vực duyên hải Nam Trung Bộ, có đặc điểm về khí hậu, địa hình và thổ nhưỡng phức tạp, từ địa hình núi cao thuộc các huyện (Sông Hinh, Sơn Hòa) cho đến các huyện địa hình đồng bằng và có nhiều vùng trũng thấp, đầm phá. Tài nguyên đất Phú Yên đa dạng, phân bố trên nhiều dạng địa hình khác nhau, trong đó có nhóm đất xám gley và đất phù sa sông suối ở vùng trũng thấp thường ngập nước, thoát nước kém, đất có độ phì tiềm tàng cao, rất thích hợp cho phát triển cây sen. Vào mùa mưa, những vùng đầm lầy và vùng đất trũng thấp (ruộng trũng) hầu như nông dân bỏ hoang, không canh tác được do ngập lụt. Chính vì vậy, việc triển khai các giải pháp sử dụng vùng đầm lầy hoang hóa và các chân đất trũng thấp trồng lúa kém hiệu quả sang trồng sen là cần thiết. Ngoài ra, chính quyền địa phương cũng nhận thấy được giá trị kinh tế của cây sen, trong tái cơ cấu ngành nông nghiệp. Tuy nhiên, thực trạng canh tác sen tại Phú Yên hiện nay chủ yếu là tự phát chưa có quy hoạch hợp lý, các nghiên cứu về chất lượng đất để có những khuyến cáo canh tác sen hợp lý trên địa bàn còn hạn chế. Quá trình canh tác cây sen chịu tác động bởi nhiều nhân tố, trong đó môi trường đất có một vai trò cực kỳ quan trọng, là giá đỡ cho bộ rễ cây và cung cấp dinh dưỡng cho cây trong quá trình sinh trưởng, phát triển. Do đó, chất lượng của môi trường đất rất quan trọng cho quá trình sinh trưởng và phát triển cũng như hình thành năng suất của cây sen (Le, 2023).

Xuất phát từ thực tế trên, đề tài “Đánh giá thực trạng chất lượng đất trồng sen tại một số vùng chuyên canh của tỉnh Phú Yên” cần được thực hiện, giúp đánh giá cụ thể về chất lượng của đất trồng sen trên địa bàn tỉnh, góp phần sử dụng hiệu quả tài nguyên đất thích ứng với biến đổi khí hậu trong tình hình hiện nay.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Thời gian, địa điểm và vật liệu nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu từ tháng 01/2022-05/2022.
- Địa điểm nghiên cứu: 100 mẫu đất trên đồng ruộng tại thị xã Đông Hòa, huyện Tây Hòa, huyện Phú Hòa, huyện Tuy An của tỉnh Phú Yên được thu thập.
- Các mẫu đất được phân tích tại Trung tâm Nghiên cứu Đất, Phân bón và Môi trường phía Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thu thập mẫu đất – ở tầng canh tác với độ sâu từ 0-30 cm - theo TCVN 7538-2:2005 bằng bộ dụng cụ chuyên dùng (khoan tay).
- Phân tích một số tính chất lí học: thủ tục xác định dung trọng và độ xốp đất theo Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón và cây trồng của Soils and Fertilizers Institute (1998).
- Phân tích một số tính chất hóa học đất: Phân tích đất theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành: pH (KCl) đất theo TCVN 5979:2007; Al^{3+} trao đổi: theo TCVN 4403:2010; chất hữu cơ tổng số (OM): theo TCVN 8941-2011; đạm tổng số (N ts): theo TCVN 6498:1999; lân dễ tiêu (P_2O_5 dt): theo TCVN 8942:2011; kali dễ tiêu (K_2O dt): theo 10 TCN 372 - 99; cation trao đổi: Ca^{2+} , Mg^{2+} theo TCVN 8569 :2010; dung tích hấp thu (CEC): TCVN 8568:2010.

2.3. Xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được phân tích phương sai (ANOVA) và các giá trị trung bình được trắc nghiệm theo LSD (Least Significant differences - khác biệt có ý nghĩa nhỏ nhất) với mức $\alpha \leq 0,05$ bằng phần mềm Statgraphics Centurion 18 - X64. Tương quan giữa các yếu tố được phân tích bằng phần mềm XLSTAT 2021.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đánh giá thực trạng và chất lượng của môi trường đất trồng sen tại khu vực nghiên cứu (Đông Hòa, Tây Hòa, Phú Hòa, Tuy An)

Bảng 1. Kết quả phân tích đất trồng sen tại khu vực tỉnh Phú Yên

Chỉ tiêu	N*	Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Dung trọng (g/cm ³)	100	0,95	1,36	1,22	±0,076
Độ xốp	100	42,33	60,08	50,34	±3,574
pH (KCl)	100	3,45	5,31	4,12	±0,503
CEC (meq/100g)	100	8,78	28,16	14,57	±4,755
OM (%)	100	1,32	7,69	4,35	±1,383
N ts (%)	100	0,06	0,61	0,25	±0,116
P ₂ O ₅ dt (mg/100g)	100	2,26	13,96	7,64	±2,554
K ₂ O dt (mg/100g)	100	3,58	24,69	13,84	±5,491
Ca ²⁺ (meq/100g)	100	0,76	13,99	4,27	±3,213
Mg ²⁺ (meq/100g)	100	0,34	1,59	0,93	±0,332
Al ³⁺ (meq/100g)	100	0,01	0,37	0,07	±0,061
SO ₄ ²⁻ (%)	100	0,08	0,14	0,11	±0,015

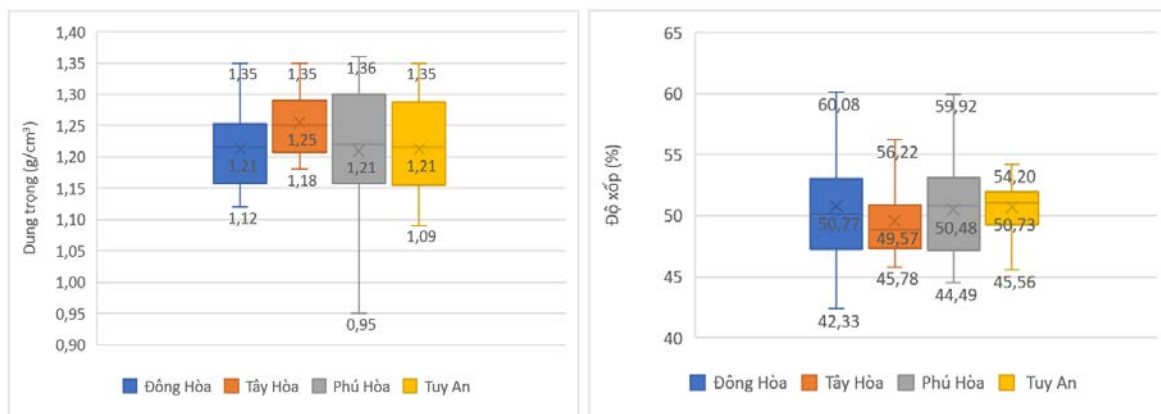
* Ghi chú: N là số mẫu

Dung trọng là chỉ tiêu rất quan trọng trong đánh giá độ phì nhiêu vật lí của đất. Chỉ tiêu này ở trong đất có thể dao động từ 0,7-1,7 g/cm³ tùy theo từng loại đất. Kết quả phân tích 100 mẫu đất trồng sen ở thuộc 4 huyện của tỉnh Phú Yên (Bảng 1) có dung trọng dao động từ 0,95-1,36 g/cm³, trung bình là 1,22 g/cm³. Đất có dung trọng cao sẽ ảnh hưởng xấu đến tính chất vật lí khác của đất như độ xốp và đoàn lạp của đất cũng như sự thoáng khí trong môi trường đất ảnh hưởng đến sự sinh trưởng, phát triển của rễ cây và hoạt động của hệ vi sinh vật đất. Để đảm bảo cho cây trồng phát triển tốt đối với đất thịt thì dung trọng 1,1-1,4 g/cm³, đối với đất sét thì dung trọng 1,4 g/cm³ và đất cát dung trọng khoảng 1,6 g/cm³ (Nguyen et al., 2007). Qua đây cho thấy đất trồng sen ở Phú Yên có dung trọng ở mức trung bình.

Độ xốp của đất, đây là chỉ tiêu vật lí quan trọng góp phần vào độ phì nhiêu của đất, độ xốp nói lên khả năng thông thoáng và cung cấp oxy cho đất. Tầng đất canh tác, đất có độ xốp dao động từ: 55-65% rất tốt; 50-55% trung bình, < 50% thấp (Nguyen et al., 2007). Kết quả đánh giá 100 mẫu đất khu vực nghiên cứu ở Bảng 1 cho thấy, độ xốp trong đất trồng sen dao động từ 42,33-60,08% trung bình là 50,34%. Theo phân cấp độ xốp trong đất của Vietnam Soil Science Association (2009) (< 50 nghèo; ≥ 50 đến < 55 trung bình; ≥ 55 đến

65 giàu), cho thấy độ xốp của đất vùng nghiên cứu ở mức thấp, do vậy cần cải thiện độ xốp trong quá trình canh tác cây sen hay một số loại cây trồng khác.

So sánh giá trị dung trọng và độ xốp của đất trồng sen của 4 khu vực huyện Tây Hòa (30 mẫu), thị xã Đông Hòa (30 mẫu), Phú Hoà (20 mẫu) và Tuy An (20 mẫu). Qua Hình 1 cho thấy giá trị trung bình dung trọng thấp nhất ở thị xã Đông Hòa Phú Hoà và Tuy An (1,21 g/cm³) cao nhất tại huyện Tây Hòa (1,25 g/cm³); giá trị trung bình độ xốp cao nhất tại thị xã Đông Hòa (50,77%) và thấp nhất tại huyện Tây Hòa (49,57%).



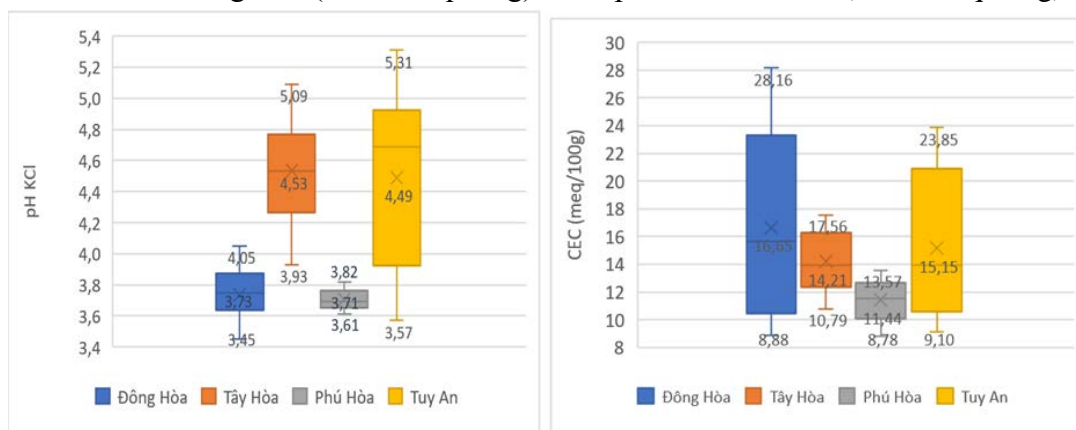
Hình 1. Biểu đồ thể hiện dung trọng và độ xốp của khu vực nghiên cứu

Chỉ tiêu pH đất là một chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá độ phì nhiêu của đất canh tác, bởi vì pH ảnh hưởng rất lớn đến quá trình sinh trưởng, phát triển của bộ rễ cây trồng và hệ sinh vật đất, cũng như sự diễn biến các phản ứng sinh hóa trong môi trường đất. Đối với cây sen, chỉ số pH đất có giới hạn biến động lớn từ 5,5-8,0, nhưng khoảng thích nghi tối ưu là 6,0-6,5 (Miller & Gardiner, 2001; Nguyen & Hicks, 2001). Chỉ số pH (KCl) theo phân cấp của Vietnam Soil Science Association (2009) theo các mức: đất có pH < 4 rất chua; ≤ 5 chua vừa; ≤ 6 ít chua; ≤ 7 trung tính; > 7 kiềm yếu và kiềm. Qua Bảng 1 cho thấy, pH đất của khu vực nghiên cứu dao động từ 3,45-5,31 trung bình là 4,12 ở mức chua đến rất chua. Qua đây cho thấy, đất vùng trồng sen của Phú Yên có độ pH thấp hơn so với giới hạn thích nghi của cây sen. Đây là yếu tố hạn chế trong môi trường đất cho sự phát triển của cây sen tại vùng nghiên cứu. Độ pH thấp sẽ làm cho bộ rễ cây sen phát triển kém dẫn đến khả năng hô hấp cũng như hấp thu dinh dưỡng ở bộ rễ cây kém dẫn đến làm chậm quá trình sinh trưởng, phát triển của cây. Mặt khác, pH đất thấp là điều kiện tốt cho môi trường nấm gây hại (gây bệnh) phát triển và tăng quá trình cố định lân trong đất làm cho cây dễ bị bệnh và hay bị thiếu hụt lân. Do đó, trong quá trình canh tác cần phải cải thiện pH của đất bằng cách bón các chất cải tạo (vôi, đolômit) và phân lân.

Chỉ số CEC qua Bảng 1 cho thấy đất trồng sen khu vực nghiên cứu dao động từ 8,78-28,16 meq/100g, trung bình 14,57 meq/100g. Theo phân cấp hàm lượng CEC trong đất của Vietnam Soil Science Association (2009) (CEC < 5 rất nghèo; ≤ 10 nghèo; ≤ 25 trung bình; ≤ 40 giàu; > 40 rất giàu; đơn vị: meq/100g), giá trị CEC ở các mẫu đất nghiên cứu biến thiên từ thấp đến trung bình. Đặc biệt, ở các mẫu SDH1, SDH10 có CEC ở mức khá (> 25

meq/100g). Do vậy, để tăng hiệu quả sử dụng phân bón của cây và giữ dinh dưỡng trong đất thì cần duy trì CEC ở mức khá. Để cải tạo khả năng trao đổi cation trong môi trường đất ở mức khá thì cần bón cân đối giữa phân đa, trung và vi lượng với phân hữu cơ.

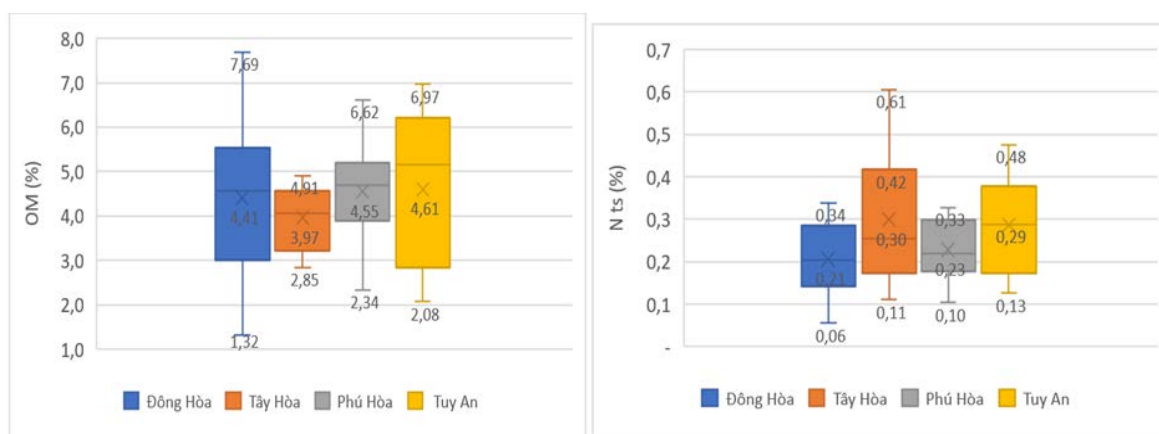
So sánh giá trị pH (KCl) và CEC của 4 khu vực: qua Hình 2 cho thấy trung bình giá trị pH (KCl) cao nhất ở huyện Tây Hòa (4,53) và thấp nhất là Phú Hoà (3,71); trung bình giá trị CEC cao nhất ở thị xã Đông Hòa (16,65 meq/100g) và thấp nhất là Phú Hoà (11,44 meq/100g).



Hình 2. Biểu đồ thể hiện pH đất và khả năng trao đổi cation trong đất (CEC) của khu vực nghiên cứu

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất (OM%): đây là một chỉ tiêu cơ bản trong đánh giá độ phì nhiêu của đất. Chất hữu cơ trong đất quyết định rất lớn đến độ phì nhiêu của đất, nó ảnh hưởng đến các phản ứng sinh hóa, sự sinh trưởng phát triển của sinh vật đất và cây trồng, đồng thời nó cũng là nơi dự trữ nguồn thức ăn cho sinh vật đất và cây trồng. Qua Bảng 1 cho thấy, 100 mẫu đất trong khu vực nghiên cứu nằm trong dao động từ 1,32-7,69%, trung bình 4,35%. Theo phân cấp hàm lượng OM trong đất của Vietnam Soil Science Association (2009) (< 2,0 nghèo; ≤ 4 trung bình; > 4 giàu; đơn vị: %) cho thấy OM ở các mẫu đất được đánh giá đa số ở mức giàu. Qua đây cho thấy, đất trồng sen tại khu vực nghiên cứu OM đang ở mức giàu đáp ứng tốt các nhu cầu dinh dưỡng của cây sen. Cũng cần chú ý ở môi trường đất ngập nước hàm lượng chất hữu cơ cao nhưng pH thấp đây có thể là nguyên nhân dẫn đến ngộ độc hữu cơ cho môi trường đất và tạo ra quá trình khử chiếm ưu thế hơn là oxi hóa. Vì thế, để hạn chế quá trình ngộ độc hữu cơ trong ao sen, ruộng sen thì cần phải cải thiện độ pH của môi trường đất và nước; chú ý áp dụng các biện pháp kỹ thuật cải tạo ao nhằm hạn chế quá trình khử mạnh và lâu dài.

Đạm tổng số trong đất (N_{ts} %) cũng là một chỉ tiêu rất quan trọng để đánh giá độ phì. Góp phần dự trữ lượng N cho môi trường đất (độ phì tự nhiên) để khoáng hóa cung cấp từ từ cho cây trồng. Qua Bảng 1 có thể thấy chỉ số N tổng số (%) của 100 mẫu đất trong khu vực nghiên cứu dao động từ 0,06-0,61%, trung bình 0,25%. Theo phân cấp của Vietnam Soil Science Association (2009), về hàm lượng N ts trong đất ($N < 0,10$ nghèo; ≤ 0,2 trung bình; > 0,2 giàu; đơn vị: %), cho thấy N tổng số của các mẫu đất dao động từ mức nghèo đến giàu, bình quân là ở mức trung bình.



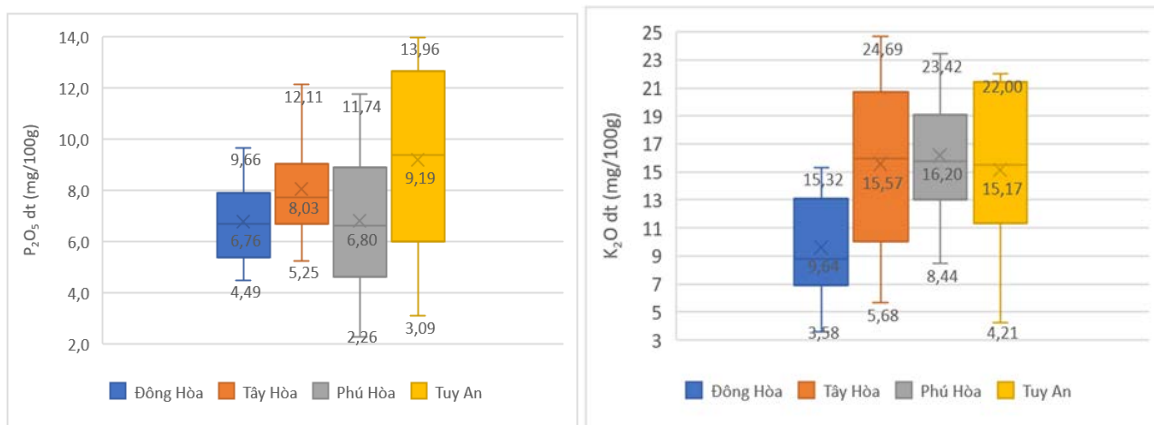
Hình 3. Biểu đồ thể hiện hàm lượng OM và N_{ts} trong đất của khu vực nghiên cứu

So sánh giá trị về OM và đạm tổng số trong đất trồng sen của 4 huyện: qua Hình 3 cho thấy trung bình giá trị OM cao nhất ở huyện Tuy An (4,61%) và thấp nhất ở huyện Tây Hòa (3,97%); trung bình giá trị đạm tổng số (N_{ts}) cao nhất ở huyện Tây Hòa (0,3%), thấp nhất ở khu vực thị xã Đông Hòa (0,21%).

Lân dễ tiêu trong đất (P₂O₅ dt mg/100g) là chỉ tiêu cung cấp trực tiếp lượng lân ngay lập tức cho môi trường đất (độ phì hiện tại). Chỉ số P₂O₅ dễ tiêu của 100 mẫu trong khu vực nghiên cứu ở Bảng 1 dao động từ 2,26-13,96 mg/100g, trung bình 7,64 mg/100g. Theo phân cấp hàm lượng P₂O₅ dt của Vietnam Soil Science Association (2009) về lân dễ tiêu phân tích theo phương pháp Oniani (< 10 nghèo; > 10 đến ≤ 20 trung bình; > 20 giàu; đơn vị: mg/100g), cho thấy lân dễ tiêu ở vùng đất nghiên cứu ở mức nghèo.

Kali dễ tiêu trong đất (K₂O dt mg/100g) là chỉ tiêu thể hiện độ phì hiện tại của đất, giúp cung cấp trực tiếp lượng kali ngay lập tức cho môi trường đất. K₂O dt của 100 mẫu tại khu vực nghiên cứu trong Bảng 1 dao động từ 3,58-24,69 mg/100g, trung bình 13,84 mg/100g. Theo phân cấp hàm lượng K₂O dt của Vietnam Soil Science Association (2009) (< 10 nghèo; ≥ 10 đến ≤ 20 trung bình; > 20 giàu; đơn vị: mg/100g), cho thấy hầu hết các mẫu đất nghiên cứu có hàm lượng kali dễ tiêu ở mức nghèo đến giàu và trung bình chung ở mức nghèo.

So sánh giá trị về lân dễ tiêu và kali dễ tiêu trong đất trồng sen của 4 huyện: qua Hình 4 cho thấy giá trị trung bình của lân dễ tiêu trong đất trồng sen ở huyện Tuy An là cao nhất (9,19 mg/100g), thấp nhất ở khu vực thị xã Đông Hòa (6,76 mg/100g); trung bình giá trị kali dễ tiêu (K₂O dt) cao nhất ở huyện Phú Hòa (16,2 mg/100g), thấp nhất là khu vực thị xã Đông Hòa (9,64 mg/100g).



Hình 4. Biểu đồ thể hiện hàm lượng lân dễ tiêu và kali dễ tiêu trong đất của khu vực nghiên cứu

Canxi trao đổi (Ca^{2+} meq/100g) là một cation quan trọng trong quá trình cải thiện độ chua của đất, nâng cao độ no bazơ đồng thời còn cung cấp dưỡng chất canxi cho cây trồng. Qua Bảng 1 cho thấy Ca^{2+} trong 100 mẫu tại khu vực nghiên cứu dao động trong khoảng 0,76-13,99 meq/100g, trung bình 4,27 meq/100g. Theo đánh giá về hàm lượng Ca^{2+} trong đất của Vietnam Soil Science Association (2009) (< 2,0 rất nghèo; ≥ 2,0 đến ≤ 4,0 nghèo; > 4,0 đến ≤ 8,0 trung bình; > 8,0 giàu; đơn vị: meq/100g), cho thấy hàm lượng canxi trao đổi của vùng đất nghiên cứu dao động từ mức rất nghèo đến giàu và trung bình chung cho toàn vùng là ở mức nghèo. Trong quá trình canh tác, cần bổ sung canxi vào đất từ nhiều nguồn canxi khác nhau như: bón vôi, tro gỗ... tùy thuộc vào tình trạng của ruộng (độ pH đất, thời điểm, loại cây).

Magie trao đổi (Mg^{2+} meq/100g) cũng là một cation quan trọng trong quá trình cải thiện độ chua của đất và cung cấp dưỡng chất Mg cho cây. Qua Bảng 1 cho thấy, Mg^{2+} tại 100 mẫu trong khu vực nghiên cứu dao động trong khoảng 0,34-1,59 meq/100g, trung bình là 0,93 meq/100g. Theo đánh giá về hàm lượng Mg^{2+} trong đất của Vietnam Soil Science Association (2009) (< 1,0 là nghèo; ≥ 1,0 đến ≤ 3,0 là trung bình; > 3,0 là giàu; đơn vị: meq/100g), cho thấy hàm lượng Mg trao đổi dao động từ rất nghèo đến nghèo.

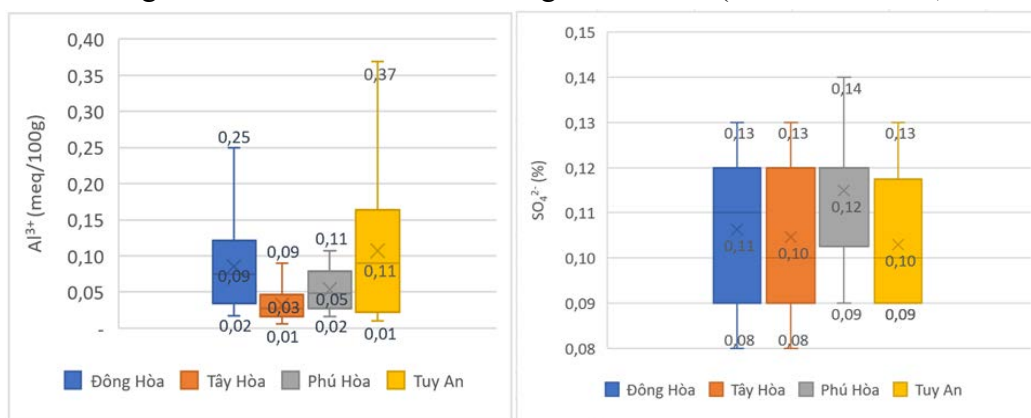


Hình 5. Biểu đồ thể hiện hàm lượng canxi trao đổi (Ca^{2+}) và magie trao đổi (Mg^{2+}) trong đất của khu vực nghiên cứu

So sánh giá trị Ca trao đổi và Mg trao đổi trong đất trồng sen của 4 huyện: qua Hình 5 cho thấy trung bình giá trị canxi trao đổi (Ca^{2+}) cao nhất ở huyện ở Thị xã Đông Hòa (7,52 meq/100g), thấp nhất ở Phú Hoà (2,51 meq/100g); Giá trị trung bình về Magie trao đổi (Mg^{2+}) cao nhất ở huyện Tây Hòa (1,05 meq/100g), thấp nhất là huyện Phú Hoà (0,67 meq/100g).

Độc tố nhôm (Al^{3+} meq/100g) hay còn gọi là nhôm di động chủ yếu xuất hiện ở đất chua (pH đất xuống dưới 5,0) không phải là dưỡng chất cho cây. Khi Al^{3+} trong đất cao nó không những gây ngộ độc cho cây mà còn giữ chặt một số anion làm cho cây không hút được dinh dưỡng hoặc tạo ra những hợp chất làm giảm hô hấp của rễ. Chỉ số Al^{3+} của 100 mẫu tại khu vực nghiên cứu trong Bảng 1 dao động từ 0,01 đến 0,37 trung bình 0,07. Theo đánh giá về hàm lượng Al^{3+} trong đất của Vietnam Soil Science Association (2009) (< 0,5 an toàn; $\geq 0,5$ đến < 2,0 độc nhẹ; $\geq 2,0$ đến $\leq 4,0$ độc nặng; > 4,0 meq/100g độc rất nặng; đơn vị: meq/100g), cho thấy vùng đất nghiên cứu có hàm lượng nhôm trao đổi ở mức thấp (mức an toàn).

Hàm lượng sunfat (SO_4^{2-}) của 100 mẫu đất vùng chuyên canh cây sen tại tỉnh Phú Yên trong Bảng 1 dao động từ 0,08-0,14%, trung bình là 0,11%. Theo phân cấp hàm lượng SO_4^{2-} trong đất của Vietnam Soil Science Association (2009) (< 0,1% phèn ít; \geq từ 0,1% đến $\leq 0,3\%$ phèn trung bình; > 0,3% phèn nặng), cho thấy đất vùng trồng sen tỉnh Phú Yên có độ phèn dao động từ thấp đến trung bình và cần cải tạo. Việc hạ phèn trong đất thì cần bón các loại vôi để cải tạo và trong quá trình sử dụng phân bón hạn chế dùng phân chua sinh lí. Theo đánh giá về độ phì nhiêu, hàm lượng anion SO_4^{2-} trong đất dao động khoảng 50-60 ppm/kg đất đáp ứng đủ nhu cầu lưu huỳnh cho cây trồng. Đối với cây sen thì lưu huỳnh rất cần trong giai đoạn cây con và khi cây cho gương, vì khi cây còn nhỏ lưu huỳnh làm cho bộ lá xanh dày giúp cây quang hợp tốt, đối với giai đoạn trưởng thành lưu huỳnh giúp tạo năng suất và chất lượng hạt sen đặc biệt là chất lượng hạt, mức độ thơm của hoa cũng như tim sen (mầm của hạt sen).



Hình 5. Biểu đồ thể hiện hàm lượng Al^{3+} và sunfat trong đất (SO_4^{2-}) của khu vực nghiên cứu

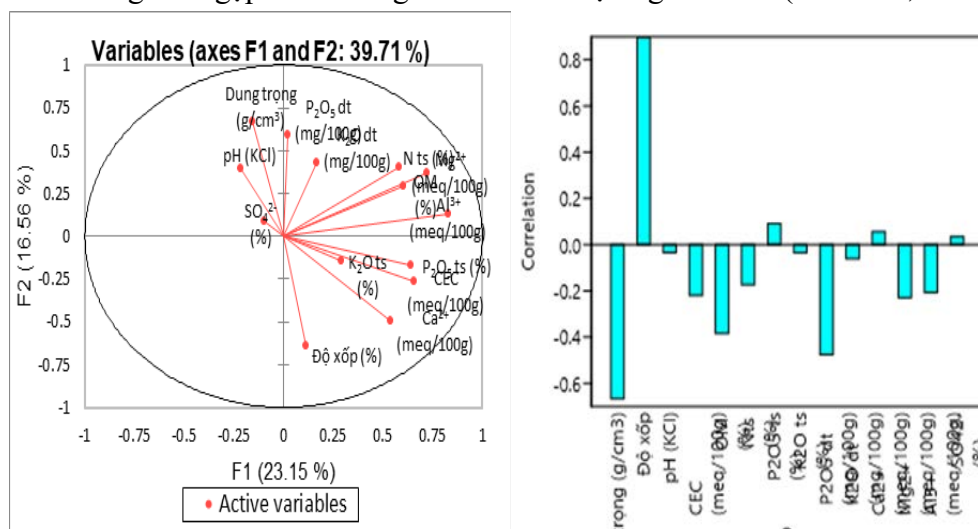
So sánh giá trị Al trao đổi và sunfat trong đất trồng sen tại 4 khu vực: qua Hình 5 cho thấy giá trị trung bình nhôm di động (Al^{3+}) cao nhất ở Tuy An (0,11 meq/100g), thấp nhất ở Tây Hòa (0,03 meq/100g); trung bình giá trị sunfat (SO_4^{2-}) cao nhất ở huyện Phú Hoà (0,12%), thấp nhất ở Tây Hòa và Tuy An (0,1%).

Tóm lại, qua kết quả phân tích đánh giá 100 mẫu đất vùng trồng sen của tỉnh Phú Yên cho thấy đất có độ xốp thấp, pH thấp, hàm lượng lân dễ tiêu nghèo, canxi và magiê trao đổi nghèo. Chỉ số pH thấp kết hợp với hàm lượng chất hữu cơ cao trong đất ngập nước là yếu tố hạn chế của môi trường đất trồng sen tại vùng nghiên cứu. Vì vậy, trong quá trình canh tác cần cải tạo độ xốp của đất, độ pH đất, hàm lượng lân dễ tiêu và canxi, magiê trao đổi trong đất thông qua hình thức bón phân cân đối và hợp lý; kết hợp cân đối giữa phân đa, trung lượng và phân hữu cơ nhằm cải tạo độ phì nhiêu của đất phục vụ cho quá trình canh tác bền vững.

3.2. Môi trường quan tuyến tính giữa các tính chất lí, hóa học của đất trồng sen tỉnh Phú Yên

Qua Hình 6, tương quan giữa thành phần chính OM với dung trọng và một số tính chất hóa học trong đất có hệ số tương quan r hầu hết đều < 0,5 (tương quan yếu) cho thấy trong môi trường đất ngập nước tại các khu vực nghiên cứu có thành phần chất hữu cơ không có ảnh hưởng lớn đến các tính chất lí và hóa học khác của đất; điều này trái ngược với một số chứng minh của các nhà thổ nhưỡng là chất hữu cơ có tính tiên quyết đến cải tạo độ phì nhiêu đất và có môi tương tác chặt chẽ với các tính chất lí, hóa học và sinh học trong đất.

Qua biểu đồ tương quan đa tuyến tính giữa các yếu tố dung trọng, độ xốp, pH, N ts, P₂O₅ ts, P₂O₅ dt, K₂O dt, K₂O ts, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺ với thành phần chính là hàm lượng chất hữu cơ như hình trên cho thấy, trong trường hợp này, hai thành phần 1 và 2 (F1 và F2) có giá trị riêng chiếm 39,71% phần trăm tích lũy phương sai (Hình 6) cho thấy có sự tác động nhỏ và rời rạc giữa các biến. các thành phần cần phải mô tả được ít nhất 80% phần trăm tích lũy phương sai. Thành phần thứ 3 và thứ 4 (F3 và F4) có tác động rất nhỏ so với biến, có thể nhận biết qua đường cong tích lũy phương sai không có sự thay đổi nhiều, do đó không cần sử dụng các thành phần từ thành phần thứ 3 (F3) trở đi để trình bày tập hợp số liệu phân tích trong môi trường đất ngập nước trồng sen của khu vực nghiên cứu (Shi et al., 2002).



Hình 6. Tương quan đa tuyến tính giữa các biến thuộc tính chất lí, hóa học với nhau trong môi trường đất trồng sen tỉnh Phú Yên

Như vậy có thể thấy yếu tố hạn chế trong môi trường đất ngập nước trồng cây sen ở tỉnh Phú Yên là dung trọng, pH, CEC, OM, Nts, P_2O_5 dt, K_2O dt và Mg^{2+} (Hình 6). Trong đó, hàm lượng chất hữu cơ cao nhưng pH thấp trong môi trường đất ngập nước đã hình thành nên yếu tố hạn chế chủ yếu cho đất trồng sen tại tỉnh Phú Yên gây tác động xấu đến một số tính chất khác của đất làm giảm khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây sen. Vì vậy, trước hết cần quan tâm cải thiện độ pH của đất, tránh tình trạng gây ra ngộ độc hữu cơ cho đất, góp phần nâng cao hàm lượng dinh dưỡng, năng suất cây trồng đất trồng sen tại khu vực tỉnh Phú Yên.

4. Kết luận

Kết quả phân tích 100 mẫu đất trồng sen vùng nghiên cứu (thị xã Đông Hòa, huyện Tây Hòa, Tuy An và Phú Hòa) cho thấy một số tính chất lí học quan trọng của đất như dung trọng tương đối cao (trung bình $1,22 \text{ g/cm}^3$), độ xốp thấp (50,34%); về một số tính chất hóa học như: hàm lượng OM, Nts, SO_4^{2-} ở mức khá; hàm lượng CEC, K_2O dt và Ca^{2+} ở mức trung bình; độ xốp, pH (KCl) ở mức thấp; P_2O_5 dt, Mg^{2+} ở mức nghèo; hàm lượng nhôm trao đổi ở mức an toàn cho sự phát triển của bộ rễ cây trồng. Yếu tố hạn chế trong môi trường đất trồng sen của khu vực nghiên cứu là dung trọng, pH đất, Mg^{2+} . Đây là điều kiện thuận lợi có thể tạo ra sự phát triển các loài nấm gây bệnh cho cây sen gây ảnh hưởng xấu đến quá trình canh tác sen của địa phương.

Do đó, cần khắc phục các yếu tố hạn chế trên trong môi trường đất đặc biệt là pH đất, lân dễ tiêu, kali dễ tiêu và magie trao đổi trong đất, đồng thời khắc phục tình trạng ngộ độc hữu cơ trong môi trường đất gley ngập nước thường xuyên hoặc không thường xuyên trong quá trình canh tác cây sen.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Le, T. B. T. (2023). *Nghien cuu xay dung ban do thich nghi sinh thai cho mot so giong sen ban dia tai tinh Phu Yen [Research and develop an ecological adaptation map for some native lotus varieties in Phu Yen province] [Master thesis, University of Industry]*. Ho Chi Minh City.
- Miller, R. W., & Gardiner, D. T. (2001). *Soils in Our Environment* (9th ed.) Prentice Hall College Div.
- Nguyen, Q. V., & Hicks, D., (2001). Exporting Lotus to Asia: An Agronomic and Physiological Study. *Rural Industries Research and Development Corporation* (Vol. 32, no. 01). Australia.
- Nguyen, T. D., Dang, T. V., & Nguyen, T. H. (2007). *Giao trinh Vat li dat [Soil Physics Textbook]*. Agriculture Publishing House.

Shi, H., Vigneau-Callahan, K. E., Shestopalov, A. I., Milbury, P. E., Matson, W. R., & Kristal, B. S. (2002). Characterization of diet-dependent metabolic serotypes: Proof of principle in female and male rats. *The Journal of Nutrition*, 132(5), 1031-1038.

Soils and Fertilizers Institute. (1998). *Guidebook for analyzing Soil, Water, Fertilizer and Crops*. Agriculture Publishing House.

Vietnam Soil Science Association. (2009). *Cam nang su dung dat nong nghiep*, Tap 7: Phuong phap phan tich dat [Agricultural land use handbook, volume 7 Soil analysis method]. Science and Technology Publishing House.

Vietnam Standard – TCVN 7538 - 2 : 2005 ISO 10381 - 2 : 2002. *Soil quality - Sampling - Part 2: Guidance on sampling techniques*.

**ASSESSMENT OF LOTUS PLANTING SOIL QUALITY
IN SOME SPECIALIZED CULTIVATION AREAS, PHU YEN PROVINCE**

Lam Van Ha^{1*}, Nguyen Trung Hieu², Nguyen Thi Nga³, Le Thi Bich Tram⁴

¹*Southern Center for Soil, Fertilizer and Environmental Research, Vietnam*

²*Tran Dai Nghia High School for the Gifted in Ho Chi Minh City, Vietnam*

³*Hong Bang International University, Vietnam*

⁴*Ho Chi Minh City University of Industry, Vietnam*

**Corresponding author: Lam Van Ha – Email: ngaha78@gmail.com*

Received: January 09, 2024; Revised: February 26, 2024; Accepted: February 28, 2024

ABSTRACT

Assessment of the quality of lotus soils in specialized cultivation areas of Phu Yen province was carried out from January 2022 to May 2022. Collected 100 samples of lotus-growing soils in Dong Hoa town, Tay Hoa district, Phu Hoa district, and Tuy An district of Phu Yen province. Soil samples were treated and analyzed for physical and chemical criteria according to the current TCVN on the assessment of agricultural soil quality. Research results show that lotus soil in specialized cultivation areas of Phu Yen province has a relatively high density (average 1.23 g/cm³) and low porosity (49.86%). On some chemical properties such as OM, N_{total}, and SO₄²⁻ contents are quite good. The contents of CEC, available K₂O, and Ca²⁺ are at a medium level. Porosity, pH (KCl), available P₂O₅, and Mg²⁺ are at a poor level. The exchangeable aluminum content is at a safe level for the growth of plant roots. The results show that the limiting factors in the lotus soil environment of the study area are density, pH, Mg²⁺, and organic matter content.

Keywords: limiting factor; lotus; soil quality