

ĐÁNH GIÁ TÍNH CHẤT ĐẤT MÔ HÌNH NÔNG LÂM KẾT HỢP TẠI VÙNG BẦY NÚI, TỈNH AN GIANG

Võ Thái Dân^{1,*}, Phạm Hữu Nguyên¹, Trần Văn Thịnh¹, Nguyễn Châu Niên¹,
Nguyễn Thị Lan Phương², Phạm Thị Thùy Dương¹, Nông Hồng Quân¹

TÓM TẮT

Vùng Bảy Núi thuộc tỉnh An Giang là khu vực có dạng địa hình đồi núi cao được bao quanh bởi đồng bằng. Với đặc điểm địa hình đồi núi, canh tác theo mô hình nông lâm kết hợp được áp dụng chủ yếu ở khu vực này và là nguồn sinh kế quan trọng của nông dân. Mục tiêu của nghiên cứu là phân tích một số tính chất vật lý và hóa học quan trọng của đất nhằm đánh giá sự phù hợp của đất đai đối với sinh trưởng và phát triển của cây trồng. 24 mẫu đất được thu thập tại các vườn rừng tại huyện Tịnh Biên và Tri Tôn ở các độ sâu 0 - 30 cm, 30 - 80 cm và sâu hơn 80 cm. Các tính chất vật lý và hóa học của đất được phân tích bằng các phương pháp phù hợp. Kết quả phân tích cho thấy, các mẫu đất ở khu vực khảo sát bị nén chặt với dung trọng lớn hơn 1,2 g/cm³ ở tất cả các độ sâu lấy mẫu và kém thông thoáng, tỷ lệ sét trong đất lớn hơn 40%. Hàm lượng chất hữu cơ cũng như các chất dinh dưỡng tổng số và dễ tiêu (ngoại trừ N-NH₄⁺) ở mức thấp và phần lớn có xu hướng giảm dần theo độ sâu lấy mẫu.

Từ khóa: *Đánh giá đất, vườn rừng, nông lâm kết hợp, phân tích đất, vùng Bảy Núi.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng Bảy Núi (Thất Sơn) thuộc tỉnh An Giang có đa dạng các loài động thực vật, bao gồm cây rừng tự nhiên, cây rừng trồng, cây công nông nghiệp, cũng như nhiều cây hoang dại có giá trị dược liệu vừa là khu vực có giá trị du lịch tâm linh. Việc tìm kiếm giải pháp để vừa duy trì được rừng, bảo vệ sự đa dạng sinh học, vừa đáp ứng được sinh kế của người dân được xem là cần thiết để phát triển hiệu quả và bền vững khu vực.

Canh tác nông lâm kết hợp được xem như là một dạng rừng trồng đa mục đích. Hệ thống nông lâm kết hợp được xem như một chu kỳ trồng rừng ngắn hạn và có chức năng làm thay đổi khí hậu khu vực [1]. Việc thực hiện các mô hình nông lâm kết hợp có cây gỗ chủ đạo không những thực hiện chức năng của rừng như hoàn trả lại lượng dưỡng chất cho đất mà còn làm tăng năng suất cây trồng nông nghiệp và làm tăng thu nhập cho người nông dân [2]. Từ đây, việc quản lý hệ thống nông lâm kết hợp không nằm ngoài mục đích làm gia tăng giá trị sử dụng nguồn tài nguyên một cách hiệu quả và sản lượng của cả hệ thống [3]. Vì vậy, ngày nay, hệ thống nông lâm kết

hợp có thể được gọi là một dạng thức của rừng trồng với chu kỳ kinh doanh ngắn.

Trong sản xuất nông nghiệp, đất có vai trò giúp cây đứng vững, cung cấp môi trường sống sinh vật, do đó đóng góp quan trọng vào sự đa dạng sinh học [4]. Đất được xem là kho dự trữ nước và chất dinh dưỡng để cung cấp cho sinh vật, trong đó có thực vật [5], [6]. Theo Silver và cs (2021) [7], đất đóng vai trò quan trọng trong việc sản xuất lương thực, thực phẩm trong bối cảnh dân số toàn cầu ngày càng tăng. Các tính chất vật lý và hóa học của đất là cơ sở cho việc áp dụng cơ cấu cây trồng cũng như kỹ thuật canh tác thích hợp. Vì vậy, để lựa chọn và xây dựng được quy trình canh tác theo hệ thống nông lâm kết hợp, việc đánh giá các tính chất của đất là việc làm cần thiết.

Xuất phát từ những vấn đề trên, nghiên cứu “Đánh giá tính chất đất mô hình nông lâm kết hợp tại vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang” đã được thực hiện nhằm đánh giá sự phù hợp của đất đai đối với sinh trưởng và phát triển của cây trồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

24 mẫu đất được thu thập từ 8 vườn rừng được canh tác theo hướng nông lâm kết hợp tại huyện Tịnh Biên và Tri Tôn, tỉnh An Giang từ tháng 6 đến tháng 9 năm 2020.

¹ Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh

² Khoa Lâm nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh

*Email: vothaidan@hcmuaf.edu.vn

2.2. Phương pháp thu thập và phân tích mẫu đất

2.2.1. Phương pháp thu thập mẫu đất

Chọn 8 vườn rừng được canh tác theo hướng nông lâm kết hợp để thu thập mẫu đất, trong đó có 4 hộ ở huyện Tịnh Biên và 4 hộ ở huyện Tri Tôn. Các mẫu đất được thu thập bằng khoan chuyên dụng tại 5 điểm khác nhau phân bố đồng đều trên toàn bộ vườn. Tại mỗi điểm, lấy mẫu đất ở 3 độ sâu khác nhau, lần lượt là 0 - 30 cm, 30 - 80 cm và sâu hơn 80 cm. Ở mỗi độ sâu, lượng đất được thu thập khoảng 1 kg và các mẫu đất được thu thập tại cùng một độ sâu trên cùng một vườn sẽ được trộn lại thành 1 mẫu hỗn hợp (Theo TCVN: 5297 - 1995 về Chất lượng đất - Lấy mẫu - Yêu cầu chung) [8]. Tổng số mẫu đất được thu thập là: 3 mẫu đất/vườn x 8 vườn = 24 mẫu đất.

Các mẫu đất được cho vào túi zip có khóa kéo ở miệng để bảo quản, sau đó được vận chuyển về phòng phân tích trong thời gian không quá 24 giờ sau khi lấy mẫu. Mẫu đất được lưu trữ trong ngăn mát tủ lạnh ở nhiệt độ khoảng 4°C, sau đó phân tích một số chỉ tiêu vật lý và hóa học bằng phương pháp thích hợp.

2.2.2. Phương pháp phân tích đất

Các mẫu đất được phân tích một số chỉ tiêu vật lý và hóa học tại Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh. Trong đó: tính chất vật lý gồm các chỉ tiêu:

- Thành phần cơ giới (% cát - thịt - sét): phân tích theo TCVN 8567: 2010.

- Tỷ trọng (g/cm^3): phân tích theo Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón và cây trồng - Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998) [9].

- Dung trọng (g/m^3): phân tích theo Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón và cây trồng - Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998) [13]

- Độ xốp (%) = $[1 - (\text{dung trọng}/\text{tỷ trọng})] \times 100$.

- Độ thoáng khí (%) = $[\text{độ xốp} (\%) - \text{ẩm độ} (\%)]$.

Tính chất hóa học gồm các chỉ tiêu:

- $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ (1: 5): phân tích theo TCVN 5979: 2007.

- pH_{KCl} (1: 5): phân tích theo TCVN 5979: 2007.

- EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$) (1: 5): phân tích theo TCVN 6650: 2000.

- Các bon hữu cơ (%): phân tích theo TCVN 8941: 2011.

- N tổng số (%): phân tích theo TCVN 6498: 1999.

- P_2O_5 tổng số (%): phân tích theo TCVN 8940: 2011.

- K_2O tổng số (%): phân tích theo TCVN 8660: 2011.

- N-NH_4^+ ($\text{mg}/100 \text{ g}$): phân tích theo TCVN 5255: 2009.

- N-NO_3^- ($\text{mg}/100 \text{ g}$): phân tích theo TCVN 6643: 2000.

- P_2O_5 dễ tiêu ($\text{mg}/100 \text{ g}$): phân tích theo TCVN 8661: 2011.

- K_2O dễ tiêu ($\text{mg}/100 \text{ g}$): phân tích theo TCVN 8662: 2011.

- CEC ($\text{meq}/100 \text{ g}$): phân tích theo TCVN 8568: 2010.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được tổng hợp và tính trung bình bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá một số tính chất vật lý đất canh tác theo hình thức nông lâm kết hợp tại vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang

Các tính chất vật lý của đất như thành phần cơ giới, tỷ trọng, dung trọng, độ rỗng (độ xốp) và độ thoáng khí có vai trò quan trọng đánh giá sự phù hợp của kết cấu đất với cây trồng. Bộ rễ cây trồng phát triển hoàn toàn trong môi trường đất, vì vậy đất tơi xốp, có kết cấu thông thoáng giúp sự di chuyển và hấp thu nước, dinh dưỡng của rễ cây được dễ dàng. Trong mô hình canh tác theo hệ thống nông lâm kết hợp, cơ cấu cây trồng thường đa dạng bao gồm các cây hàng năm và lâu năm, bộ rễ cây trồng thường sinh trưởng trong toàn bộ thể tích đất với các độ sâu khác nhau.

Các tính chất vật lý và hóa học thể hiện trong các bảng là đại lượng trung bình của 24 mẫu đất lấy tại 8 điểm ở địa bàn nghiên cứu.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, đất tại khu vực khảo sát có thành phần cơ giới trung bình với tỷ lệ sét dao động từ 44,8 đến 40,4% ở các độ sâu 0 - 30 cm, 30 - 80 cm và sâu hơn 80 cm. Sự chênh lệch về tỷ lệ cát, thịt, sét trong đất ở các độ sâu khác nhau không đáng kể. Theo García-Gaines và Frankenstein (2015) [10], đất tại các điểm khảo sát có sa cấu đất thịt (bao gồm thịt pha sét, thịt sét pha cát và thịt trung bình). Thành

phần cơ giới đất trung bình phù hợp cho nhiều các loại cây trồng bởi khả năng giữ nước và thoát nước

ổn định, hạn chế được hiện tượng ngập úng hoặc bốc hơi quá nhanh.

Bảng 1. Một số tính chất vật lý của đất tại vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang

Chỉ tiêu phân tích	Độ sâu lấy mẫu (cm)		
	0 - 30	30 - 80	> 80
Thành phần cơ giới (%)			
Cát	27,4 ± 9,2	23,8 ± 10,7	24,7 ± 11,8
Thịt	27,8 ± 8,0	33,8 ± 12,7	34,9 ± 11,2
Sét	44,8 ± 14,4	42,5 ± 16,3	40,4 ± 17,0
Tỷ trọng (g/cm ³)	2,50 ± 0,04	2,56 ± 0,08	2,58 ± 0,11
Dung trọng (g/m ³)	1,27 ± 0,10	1,41 ± 0,05	1,51 ± 0,07
Độ xốp (%)	49,3 ± 3,8	45,0 ± 1,6	41,5 ± 2,0
Độ thoáng khí (%)	16,6 ± 5,5	11,4 ± 3,4	8,1 ± 2,9

Ghi chú: Trung bình ± SD.

Tỷ trọng đất vườn rừng tại huyện Tịnh Biên và Tri Tôn dao động từ 2,50 đến 2,58 g/cm³. Sự thay đổi của tỷ trọng đất phụ thuộc vào thành phần và tỷ lệ các khoáng hình thành nên loại đất đỏ. Theo Osman (2013) [11], khoáng thiên nhiên có tỷ trọng khoảng 2,60 đến 2,75 g/cm³. Kết quả ở bảng 1 cho thấy, tỷ trọng đất tăng dần theo độ sâu, tuy nhiên sự chênh lệch này không đáng kể. Tương tự, dung trọng đất cũng có xu hướng tăng dần theo độ sâu lấy mẫu, cho thấy càng xuống sâu đất càng bị nén chặt. Dung trọng đất đạt giá trị 1,27 g/m³ ở độ sâu 0 - 30 cm, 1,41 g/m³ ở độ sâu 30 - 80 cm và 1,51 g/m³ ở độ sâu sâu hơn 80 cm cho thấy đất kém tơi xốp và bị nén chặt ở các lớp đất phía bên dưới. Đất có dung trọng cao cho thấy hàm lượng chất hữu cơ trong đất thấp, đất tích tụ nhiều sét và vật liệu mịn thường lấp đầy các khe hở.

Tỷ trọng và dung trọng là hai đại lượng liên quan đến độ xốp của đất, liên quan đến sự hình thành các khe hở trong đất. Độ xốp đất 41,5 đến 49,3% và giảm dần theo độ sâu. Nhìn chung đất có độ xốp trung bình khi mà phần rỗng chiếm khoảng 40 đến 50% thể tích đất. Độ rỗng của đất có thể chứa nước và không khí cần thiết cho sự di chuyển của chất dinh dưỡng trong đất và hoạt động của vi sinh vật cũng như sự phát triển của rễ cây. Độ thoáng khí và độ ẩm là các yếu tố liên quan đến độ xốp. Độ thoáng khí của đất dao động từ 8,1 đến 16,6% và nằm ở mức thấp. Theo Brady và Weil (2002) [12], thành phần tự nhiên của một loại đất lý tưởng gồm 25% nước và 25% không khí. Kết quả trên cho thấy, lượng không khí trong đất khá thấp. Nhìn chung, đất tại khu vực khảo sát bị nén chặt, độ thoáng khí thấp có khả năng ảnh hưởng đến sự phát triển của rễ cây trong đất.

3.2. Đánh giá một số tính chất hóa học đất canh tác theo hình thức nông lâm kết hợp tại vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang

3.2.1. Chỉ số pH và EC của đất canh tác theo hình thức nông lâm kết hợp tại vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang

Các tính chất như độ chua (pH) và độ dẫn điện (EC) của đất ảnh hưởng trực tiếp đến sự hòa tan các nguyên tố dinh dưỡng và quá trình trao đổi chất diễn ra ở rễ cây. Ngoài ra, độ chua và độ mặn của đất còn ảnh hưởng đến hoạt động của vi sinh vật trong đất, vì thế liên quan đến tốc độ phân giải chất hữu cơ.

Bảng 2. Chỉ số pH và EC của đất tại vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang

Chỉ tiêu phân tích	Độ sâu lấy mẫu (cm)		
	0 - 30	30 - 80	> 80
pH _{H₂O} (1: 5)	4,6 ± 0,3	4,5 ± 0,4	4,5 ± 0,5
pH _{KCl} (1: 5)	4,0 ± 0,3	3,9 ± 0,4	3,9 ± 0,5
EC (μS/cm) (1: 5)	33,8 ± 13,7	26,2 ± 20,1	27,2 ± 23,6

Ghi chú: Trung bình ± SD.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, độ chua hoạt động của đất ở mức rất chua (pH_{H₂O} (1: 5) 4,5 - 5,0) và độ chua trao đổi ở mức chua rất nhiều (pH_{KCl} (1: 5) < 4,5) [13]. Độ chua thấp gây kết tủa các chất dinh dưỡng thiết yếu cho cây trồng, đặc biệt là nguyên tố P, làm hòa tan các nguyên tố gây độc cho cây và giảm mật số vi sinh vật trong đất. Đất có độ chua thấp cần được bón vôi cải tạo trước khi trồng cây hoặc sau khi thu hoạch nhằm giúp giảm hàm lượng H⁺ tự do trong đất, cải thiện tính chất đất. Độ dẫn điện (EC) của đất ở mức thấp [13] và hầu như không

gây ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Sự chênh lệch về độ chua và độ mặn của đất ở các độ sâu khác nhau không đáng kể.

3.2.2. Hàm lượng hữu cơ, chất dinh dưỡng đa lượng và khả năng trao đổi cation canh tác theo hình thức nông lâm kết hợp tại vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang

Bảng 3. Hàm lượng hữu cơ, chất dinh dưỡng đa lượng và khả năng trao đổi cation của đất tại vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang

Chỉ tiêu phân tích	Độ sâu lấy mẫu (cm)		
	0 - 30	30 - 80	> 80
Các bon hữu cơ (%)	1,38 ± 0,75	0,57 ± 0,29	0,56 ± 0,55
N tổng số (%)	0,10 ± 0,04	0,05 ± 0,02	0,05 ± 0,04
C/N	14,05 ± 2,72	11,08 ± 1,78	10,48 ± 3,01
P ₂ O ₅ tổng số (%)	0,079 ± 0,072	0,062 ± 0,074	0,064 ± 0,091
K ₂ O tổng số (%)	0,403 ± 0,223	0,480 ± 0,298	0,489 ± 0,311
N-NH ₄ ⁺ (mg/100 g đất)	1,34 ± 0,18	1,55 ± 0,47	1,58 ± 0,28
N-NO ₃ ⁻ (mg/100 g đất)	0,88 ± 0,24	0,67 ± 0,34	0,65 ± 0,29
P ₂ O ₅ dễ tiêu (mg/100 g đất)	2,56 ± 1,76	2,14 ± 2,85	2,68 ± 4,66
K ₂ O dễ tiêu (mg/100 g đất)	12,11 ± 9,96	11,36 ± 10,56	10,68 ± 9,36
CEC (meq/100 g đất)	6,42 ± 1,39	6,30 ± 1,76	7,16 ± 2,57

Ghi chú: Trung bình ± SD.

Hàm lượng chất hữu cơ, các chất dinh dưỡng cũng như khả năng trao đổi cation của đất liên quan trực tiếp đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Hàm lượng chất hữu cơ liên quan đến khả năng giữ nước, chất dinh dưỡng và hoạt động của hệ vi sinh vật đất. Trong khi đó, chất dinh dưỡng đa lượng được cây hấp thu với lượng lớn cho quá trình trao đổi chất nhằm giúp cây tăng trưởng. Do mỗi loại đất có khả năng hấp phụ khác nhau, dẫn đến khả năng trao đổi cation (CEC) cũng có sự khác biệt. Khả năng trao đổi cation thấp cho thấy đất dễ bị thoái hóa do các chất bị rửa trôi.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, hàm lượng chất hữu cơ trong đất ở tầng đất mặt có độ sâu 0 - 30 cm ở mức trung bình (1,38%) [14]. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất giảm dần theo độ sâu. Ở độ sâu 30 - 80 cm và sâu hơn 80 cm, hàm lượng chất hữu cơ trong đất đạt mức thấp (0,57 và 0,56%). Sự chênh lệch lớn về hàm lượng chất hữu cơ trong các mẫu đất khác nhau, tùy thuộc chủ yếu vào kỹ thuật canh tác của người nông dân. Kết quả phân tích hàm lượng chất hữu cơ trong đất cho thấy, cần tăng cường bổ sung vật liệu hữu cơ cho đất nhằm tăng độ tơi xốp, khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng. Tốc độ phân hủy chất hữu cơ trong đất được thể hiện qua tỷ lệ C/N và tỷ lệ này

trong đất thường dao động trong khoảng 10 - 12. Tỷ lệ C/N cao cho thấy chất hữu cơ trong đất chậm phân hủy và ngược lại. Tỷ lệ C/N trong đất ở độ sâu 0 - 30 cm ở mức cao và giảm dần theo độ sâu, đạt mức trung bình ở độ sâu 30 - 80 cm và sâu hơn 80 cm. Tốc độ phân hủy chất hữu cơ trong đất phụ thuộc vào hoạt động phân giải của vi sinh vật. Ngoài ra, sự tích lũy của chất hữu cơ ở lớp đất mặt cũng có thể ảnh hưởng đến tỷ lệ C/N của đất.

Hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng ở dạng tổng số bao gồm đạm, lân và kali đã được phân tích và cho thấy có sự chênh lệch lớn giữa các điểm lấy mẫu. Hàm lượng đạm và lân tổng số đạt mức trung bình ở độ sâu 0 - 30 cm và đạt mức thấp ở độ sâu 30 - 80 cm, sâu hơn 80 cm. Đất ở độ sâu 0 - 30 cm có hàm lượng đạm và lân tổng số cao hơn so với đất ở hai độ sâu còn lại. Trong khi đó, hàm lượng đạm và lân tổng số trong đất ở độ sâu 30 - 80 cm và sâu hơn 80 cm tương đương nhau. Ngược lại, hàm lượng kali tổng số trong đất tăng dần theo độ sâu lấy mẫu và nằm ở mức trung bình (0,403 đến 0,489%).

Chất dinh dưỡng tổng số bao gồm các dạng đạm, lân và kali mà cây có thể và không thể hấp thụ được. Trong khi đó, các chất ở dạng dễ tiêu cho biết trữ lượng dinh dưỡng sẵn có mà cây trồng có thể hấp

thụ. Hầu hết các mẫu đất có hàm lượng đạm dễ tiêu ở dạng N-NH_4^+ ở mức cao. Tuy nhiên, đạm ở dạng N-NO_3^- , lân và kali dễ tiêu đều ở mức thấp. Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất ở mức thấp cũng cho thấy khả năng giữ chất dinh dưỡng của đất không cao. Điều này liên quan mật thiết đến khả năng trao đổi cation của đất. Khả năng trao đổi cation của đất ở mức rất thấp, lần lượt đạt 6,42, 6,30 và 7,16 meq/100 g đất.

Kết quả phân tích các tính chất hóa học của đất cho thấy, hầu hết đất ở khu vực khảo sát thuộc hai huyện Tịnh Biên và Tri Tôn tuy không nhiễm mặn nhưng có độ chua thấp, phần lớn hàm lượng hữu cơ và các chất dinh dưỡng ở tổng số cũng như dễ tiêu đều ở mức thấp. Vì vậy, việc bổ sung chất hữu cơ và dinh dưỡng là cần thiết để đảm bảo sự sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng.

4. KẾT LUẬN

Có sự chênh lệch lớn về tính chất vật lý và hóa học của đất ở các tầng lấy mẫu tại khu vực khảo sát thuộc huyện Tịnh Biên và Tri Tôn. Phần lớn đất bị nén, kém thông thoáng với hàm lượng sét trong đất trên 40% và có xu hướng càng xuống sâu càng bị nén chặt. Đất không mặn nhưng chua nhiều (pH_{KCl} (1: 5) từ 3,9 đến 4,0), hàm lượng chất hữu cơ trong đất dao động ở mức trung bình đến thấp (0,56 đến 1,38%). Hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng ở dạng tổng số và dễ tiêu, khả năng trao đổi cation ở mức thấp. Tầng đất mặt ở độ sâu 0 - 30 cm có các tính chất vật lý, hóa học tương đối phù hợp cho sinh trưởng của cây trồng, tuy nhiên càng xuống sâu, phần lớn các tính chất này biến đổi theo hướng gây bất lợi cho cây trồng.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ về mặt kinh phí của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh An Giang; sự hỗ trợ về thời gian nghiên cứu của Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Oelbermann M. and Smith C. E. (2011). *Climate Change Adaptation using Agroforestry - Practices: A Case Study from Costa Rica*. Global Warming Impacts - Case Study on the Economy, human Health, and on Urban and Natural Environments - ISBN: 978-953-307-785-7, 127-138.

2. Asaah E. K., Tchoundjeu Z., Leakey R. R. B., Takoung B., Njong J. and Edang I. (2011). Trees, agroforestry and multifunctional agriculture in Cameroon. *International Journal of Agricultural Sustainability* 9(1): 110-119.

3. FAO (2008). *Management of Agroforestry systems for enhancing resource use efficiency and crop productivity*. Vienna: IAEA-TECDOC-1606. ISBN 978-92-0-110908-8. ISSN 1011-4289.

4. Nielsen U. N., Wall D. H. and Six J. (2015). Soil biodiversity and the environment. *Annual Review of Environment and Resources* 40: 63-90.

5. Brevik E. C. and Sauer T. J. (2012). The past, present, and future of soils and human health studies. *SOIL Discussions* 1: 35-46.

6. Horton R. E. (1933). The role of infiltration in the hydrologic cycle. *Eos, Transactions American Geophysical Union* 14: 446-460.

7. Silver W. L., Perez T., Mayer A. and Jones A. R. (2021). The role of soil in the contribution of food and feed. *Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences* B 376: 1-15.

8. Tiêu chuẩn Việt Nam (1995). TCVN: 5297 - 1995 về Chất lượng đất - Lấy mẫu - Yêu cầu chung. 3 trang.

9. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998). *Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón và cây trồng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 595 trang.

10. Garcia-Gaines, R. A. and Frankenstein, S. (2015). USCS and the USDA Soil Classification System. *Engineer Research and Development Center, US Army Corps of Engineer*.

11. Osman K. T. (2013). *Soils principles, Properties and Management*. Springer Dordrecht Heidelberg New York London.

12. Brady N. C. and Weil R. R. (2002). *The nature and properties of soils*. 13th Edition, Pearson Education, Iowa State University Press, Ames.

13. Slavich, P. G. and Petterson, G. H. (1993). Estimating the critical conductivity of saturated paste extracts from 1: 5 soil:water suspensions and texture. *Australian Journal of Soil Research* 31: 73-81.

14. Rayment, G. E., and Lyons, D. J. (2011). *Soil chemical methods - Australasia*. CTVIRO, Collingwood, Australia.

**ASSESSMENT OF SOIL CHARACTERISTICS OF AGROFORESTRY MODELS
IN BAY NUI MOUNTAINS OF AN GIANG PROVINCE**

**Vo Thai Dan^{1,*}, Pham Huu Nguyen¹, Tran Van Thinh¹, Nguyen Chau Nien¹,
Nguyen Thi Lan Phuong², Pham Thi Thuy Duong¹, Nong Hong Quan¹**

¹Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh city

²Faculty of Forestry, Nong Lam University, Ho Chi Minh city

**Email: vothaidan@hcmuaf.edu.vn*

Summary

The Bay Nui in An Giang province is an area with high mountains that is surrounded by plains. With the mountainous terrain, agroforestry farming is mainly applied in the Bay Nui and is an important source of livelihood for farmers. The objective of the study was to analyze some important physical and chemical properties of the soils in order to assess the soil suitability for the plant growth and development. 24 soil samples were collected in forest gardens in Tinh Bien and Tri Ton districts at depths of 0 - 30 cm, 30 - 80 cm and greater than 80 cm. The physical and chemical properties of the soils are analyzed by suitable methods. The analysis results show that the soils in the survey area were compacted with a density greater than 1.2 g/cm³ at all sampling depths and poorly ventilated, the clay ratio in the soils is greater than 40%. The content of organic matter as well as total and digestible nutrients (except N-NH₄⁺) was low and most of them tended to decrease gradually with sampling depth.

Keywords: *Agroforestry, Bay Nui mountain, forest gardens, soil assessment, soil analysis.*

Người phản biện: PGS.TS. Hồ Quang Đức

Ngày nhận bài: 3/10/2022

Ngày thông qua phản biện: 18/10/2022

Ngày duyệt đăng: 17/11/2022