

Đặc điểm và khả năng đệm pH của đất dưới một số trạng thái thực vật

Trần Thị Quyên, Trần Thị Nhâm*

Trường Đại học Lâm nghiệp

Characteristics and pH buffering capacity of soil under various vegetation types

Tran Thi Quyen, Tran Thi Nham*

Vietnam National University of Forestry

*Corresponding author: nhamtt1@vnuf.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.14.5.2025.050-059>

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 08/04/2025

Ngày phản biện: 10/05/2025

Ngày quyết định đăng: 11/06/2025

Từ khóa:

Đặc điểm đất, khả năng đệm pH, pH đất, tính chất lý hóa học đất.

Keywords:

pH buffering capacity, soil pH, soil physicochemical properties, soil properties.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm xác định tính chất cơ bản của đất dưới các trạng thái thảm thực vật khác nhau, từ đó đánh giá ảnh hưởng của chúng đến khả năng đệm pH của đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy: thành phần cơ giới đất có tỷ lệ từ cao đến thấp là: hạt cát (7,23 – 88,11%), hạt thịt (7,91 – 58,45%) và hạt sét (3,55 – 39,29%). Độ pH_{H₂O} của đất dao động từ 4,8 đến 7,1 cho thấy đất có phản ứng từ chua vừa đến trung tính. Hàm lượng chất hữu cơ biến động lớn, từ rất nghèo đến rất giàu (0,7 – 8,5%). Khả năng trao đổi cation của đất (CEC) từ 2,2 đến 21,8 meq/100 g, với sự khác biệt rõ rệt giữa nhóm đất cát/cát pha và nhóm đất sét pha/sét trung bình. Khả năng đệm của đất được đánh giá là tốt trong khoảng pH từ 5,0 – 8,2; Mối tương quan giữa pH của đất với pH dung dịch đệm tác động vào đất có độ chặt từ mức rất yếu đến rất chặt (hệ số R² từ 0,0026 – 0,9782), cho thấy sự khác biệt giữa các nhóm đất nghiên cứu. Nghiên cứu kết luận rằng thành phần cơ giới đất, hàm lượng chất hữu cơ và tổng cation trao đổi là các tính chất chính quyết định khả năng đệm của đất, đặc biệt là giữa hai nhóm đất có thành phần cơ giới nặng, giàu mùn và nhóm đất có thành phần cơ giới nhẹ, nghèo mùn.

ABSTRACT

This study aimed to identify the basic properties of soils under various vegetation types that influence soil pH buffering capacity. The results showed that the mechanical composition of the soils, in descending order of proportion, was: sand (7.23 – 88.11%), silt (7.91 – 58.45%), and clay (3.55 – 39.29%). The soil pH under different vegetation types ranged from 4.8 – 7.1, indicating that the soils were moderately acidic to neutral. The content of humus varied widely, from very low to very high, ranging from 0.7 – 8.5%. The soil's cation exchange capacity (CEC) varied significantly from 2.2 to 21.8 meq/100g, with marked differences between the sand/ sandy loam soil group and the clay loam/ medium clay soil group. The buffering capacity of the soil was determined to be good within the buffer solution pH range of 5.0 – 8.2. Furthermore, the correlation between soil pH and the pH of the buffer solution ranged from very weak to very strong (R² = 0.0026 to 0.9782), showing clear differences among the studied soil groups. The study concludes that soil texture, humus content, and total exchangeable cations are key properties that significantly influence the soil buffering capacity, especially when comparing heavy textured, humus-rich soils with light-textured, humus-poor soils.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khả năng đệm pH của đất (còn được gọi là phản ứng đệm hay tính đệm) là khả năng chống lại sự thay đổi pH khi bổ sung một lượng nhỏ axit hoặc kiềm vào đất. Nói cách khác, khả năng đệm pH là số mol axit hoặc bazơ cần thêm vào một lít dung dịch để làm pH của dung dịch thay đổi một đơn vị pH [1-4]. Tính đệm giúp đánh giá khả năng của đất duy trì độ pH ổn định trước các yếu tố làm cho đất bị chua hóa hoặc kiềm hóa. Chỉ số đệm của đất là thước đo khả năng dự trữ các ion H^+ của đất, thể hiện mối quan hệ tuyến tính giữa pH và lượng axit hoặc bazơ được thêm vào đất. Nhờ có khả năng đệm mà môi trường đất ổn định, ảnh hưởng đến khả năng hòa tan các nguyên tố dinh dưỡng dễ tiêu, hoạt động của vi sinh vật đất và các quá trình sinh hóa trong đất. Từ đó quyết định đến độ phì nhiêu của đất, khả năng cung cấp dinh dưỡng hòa tan cho cây trồng và khả năng hấp thu dinh dưỡng của rễ cây. Đất có khả năng đệm cao sẽ ít bị ảnh hưởng bởi các thay đổi pH do các yếu tố bên ngoài, tạo môi trường ổn định hơn cho quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng [2-4].

Tuy nhiên, khả năng đệm pH của đất là khác nhau giữa các loại đất, phụ thuộc vào thành phần cơ giới đất, hàm lượng chất hữu cơ (OM%), tổng dung tích hấp thu của đất (CEC). Đất ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, CEC là yếu tố chính quyết định khả năng đệm pH của đất chua, khi CEC và hàm lượng khoáng sét loại 2:1 trong đất giảm dẫn đến khả năng đệm giảm [4]. Nước ta nằm trong xu thế chung của suy thoái độ phì đất – đất bị hóa chua với nhiều nguyên nhân khác nhau cho nên việc xác định độ pH đệm của đất là rất cần thiết để quản lý, sử dụng đất hiệu quả. Trên cơ sở xác định khả năng đệm, giá trị pH đệm của đất để xác định lượng vôi cần thiết bón cho một đơn vị diện tích

đất canh tác. Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm và phản ứng đệm pH của đất dưới một số loại hình trạng thái thực vật nhằm đánh giá khả năng đệm pH, mối quan hệ giữa tính chất lý – hóa học cơ bản với tính đệm pH của các loại đất khác nhau.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là khả năng đệm và một số tính chất lý – hóa học cơ bản của đất tầng mặt, ở độ sâu 0 – 10 cm dưới các loại cây trồng chính khác nhau ở 8 tỉnh, thành phố thuộc 5 vùng sinh thái nước ta, bao gồm: Hà Nội, Quảng Ninh, Hòa Bình, Phú Thọ, Yên Bái, Bình Thuận, Kon Tum và Cà Mau.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu đất

Tiến hành điều tra sơ thám kết hợp với bản đồ hiện trạng loại hình sử dụng đất, lựa chọn vị trí để lập ô tiêu chuẩn (OTC) nghiên cứu với diện tích 500 m² cho 14 loại hình trạng thái thực vật tại 8 tỉnh nghiên cứu. Vậy số OTC cần lập là 14 ô.

Với mỗi OTC nghiên cứu, thu thập 1 mẫu đất là mẫu tổng hợp từ 5 mẫu đơn lẻ được lấy ở độ sâu 0 – 10 cm (đất tầng mặt) theo nguyên tắc đường thẳng góc. Lấy khoảng 1 kg/mẫu tổng hợp cho vào túi nilon riêng biệt. Đồng thời, tại OTC nghiên cứu dưới hỗn giao Thông mã vĩ và cây bản địa tại núi Luốt, Trường Đại học Lâm nghiệp tiến hành thu thập 1 kg phân giun cho vào túi nilon riêng biệt. Mẫu đất được lấy và bảo quản theo TCVN 4046:1985. Tổng số mẫu đem phân tích là 15 mẫu.

2.2.2. Phân tích mẫu đất

Các mẫu đất được xử lý theo TCVN 6647:2007 (ISO 11464:2006) – Chất lượng đất – Xử lý sơ bộ đất để phân tích tính chất lý hóa. Các tính chất đất được phân tích theo các phương pháp tại Bảng 1.

Bảng 1. Phương pháp phân tích tính chất lý – hóa học đất

TT	Tính chất đất	Phương pháp phân tích
1	Thành phần cơ giới đất	TCVN 8567:2010 – Chất lượng đất – Phương pháp xác định thành phần cấp hạt
2	Hàm lượng chất hữu cơ	TCVN 4050:1985 – Đất trồng trọt – Phương pháp xác định tổng số chất hữu cơ
3	pH _{H2O}	TCVN 5979:2007 – Chất lượng đất – Xác định pH
4	Tổng lượng Cation trao đổi	TCVN 8568: 2010 – Chất lượng đất – Phương pháp xác định tổng lượng cation trao đổi (CEC)
5	Phản ứng đệm của đất	TCVN 5979:2007 – Chất lượng đất – Dùng dung dịch HCl có trị số pH = 3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,2; 6,4; 6,6; 6,8 và dung dịch Ca(OH) ₂ có trị số pH = 7,2; 7,4; 7,6; 7,8; 8,0; 8,2; 8,5; 9,0; 9,5; 10 tác động vào đất theo tỷ lệ đất:hóa chất = 1:5

2.2.3. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel và SPSS 20 để tính các đặc trưng mẫu của các chỉ tiêu phân tích; xác định phương trình tương quan giữa khả năng đệm của đất với các tính chất.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khái quát đặc điểm các loại hình trạng thái thực vật tại khu vực nghiên cứu

Điều tra, đánh giá khái quát các loại hình

trạng thái thực vật tại 8 tỉnh, thành phố nghiên cứu bao gồm đất dưới các loại hình trạng thái thực vật: rừng trồng, đất canh tác nông nghiệp (trồng lúa) và đất trống. Qua đó, cho phép đánh giá sơ bộ sự ảnh hưởng của loài cây trồng chính, biện pháp kỹ thuật canh tác như phát dọn thực bì, dây leo, làm cỏ, bón phân... đến một số tính chất đất tại khu vực nghiên cứu.

Bảng 2. Đặc điểm của các loại hình trạng thái thực vật tại khu vực nghiên cứu

Tỉnh/thành phố	OTC	Trạng thái thực vật	Đặc điểm
Hà Nội (Xuân Mai)	1	Rừng trồng Thông mã vĩ (<i>Pinus massoniana</i> Lamb) + Cây bản địa	Là rừng trồng thực nghiệm từ năm 1984; được bảo vệ nghiêm ngặt với các loài cây bản địa tham gia vào tổ thành rừng bao gồm: Sồi phẳng, Kháo xanh, Re hương, Dẻ gai...
	2	Rừng trồng Keo tai tượng (<i>Acacia mangium</i>) + Cây bản địa	Đất trồng lúa 1 vụ, cấy và thu hoạch vụ đông xuân, bỏ hóa vụ hè thu, có chôn vùi rơm rạ sau thu hoạch; thời gian ngập nước trung bình/năm thường kéo dài từ tháng 7 đến tháng 11 hàng năm.
	3	Lúa (<i>Oryza sativa</i>)	Rừng trồng thuần loài Keo lai 3 tuổi, mật độ hiện tại 1500 cây/ha. Biện pháp kỹ thuật tác động: Chăm sóc rừng 2 lần/năm; Lần 1 vào tháng 3-4, phát thực bì toàn diện tích, tỉa cành đến chiều cao 1,5 - 2,0 m, bón thúc 200 g NPK (5:10:3)/gốc; Lần 2 (tháng 7 – 8): Dẩy cỏ quanh gốc rộng 1 m, bón thúc lần 2 như bón lần 1 nhưng rạch bón cách gốc 40-50 cm.
Quảng Ninh	4	Rừng trồng Keo lai (<i>Hybrid Acacia</i>)	

Tỉnh/thành phố	OTC	Trạng thái thực vật	Đặc điểm
Phú Thọ	5	Rừng trồng cây bản địa	Các loài cây tham gia vào tổ thành rừng bao gồm: Dẻ gai, Dẻ đỏ, Lim xanh, Re gừng.
	6	Rừng trồng Keo lai (<i>Hybrid Acacia</i>)	Rừng trồng thuần loài Keo lai 2 tuổi, mật độ hiện tại 1600 cây/ha. Biện pháp kỹ thuật tác động: Rừng được chăm sóc 3 lần/năm; Lần 1 vào tháng 3 - 4, lần 2 vào tháng 7 - 8 và lần 3 vào tháng 10 - 11, cắt dây leo, phát dọn thực bì trên toàn diện tích, đẩy cỏ và vun xới quanh gốc rộng 80 cm; Bón thúc 200 g NPK (5:10:3)/gốc.
Yên Bái	7	Rừng trồng Thông nhựa (<i>Pinus merkusii</i>)	Trồng năm 1985, mật độ hiện tại 750 cây/ha, đang khai thác nhựa và áp dụng bón phân 0,5 kg NPK (5:10:3)/cây
	8	Rừng trồng Quế (<i>Cinnamomum cassia</i>)	Rừng Quế tuổi 3, mật độ hiện tại 1650 cây/ha. Biện pháp kỹ thuật tác động: Bón lót 0,2 kg NPK (5:10:3) khi trồng, trong 3 năm đầu mỗi năm bón thúc 1 lần 0,1 kg NPK (5:10:3)/cây và phát dọn cỏ quanh gốc 1 lần.
Hòa Bình	9	Đất trống	Đất trống không canh tác, không có thực vật che phủ là loại đất cát ven sông Đà, Hòa Bình.
Bình Thuận	10	Rừng trồng Keo lai (<i>Hybrid Acacia</i>)	Rừng trồng thuần loài, 5 tuổi, mật độ 2000 cây/ha.
	11	Rừng trồng Bạch đàn (<i>Eucalyptus</i>)	Rừng trồng thuần loài, 16 tuổi, mật độ 850 cây/ha.
	12	Rừng trồng Sến cát (<i>Mimusops elengi</i>)	Tái sinh tự nhiên thuần loài
Kon Tum	13	Rừng trồng Cao su (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Rừng trồng thuần loài, 24 tuổi, mật độ 550 cây/ha. Hàng năm sau khai thác mủ bón phân NPK, phân chuồng 2 lần/năm, vào đầu và cuối mùa mưa. Làm cỏ, xới quanh gốc và bón 0,5 - 1 kg phân quanh gốc.
Cà Mau	14	Rừng trồng Đước (<i>Rhizophora apiculata</i>)	Rừng trồng thuần loài, 23 tuổi, mật độ 2300 cây/ha.

3.2. Tính chất lý, hóa học cơ bản của đất

3.2.1. Thành phần cơ giới đất

Thành phần cơ giới đất là yếu tố quan trọng trong sự hình thành và bền vững của hạt kết cấu đất. Sự khác biệt về kết cấu đất sẽ kéo theo

sự biến đổi về các chế độ nhiệt, độ ẩm và không khí trong đất, khả năng cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng. Kết quả phân tích thành phần cơ giới - tỷ lệ phần trăm về khối lượng của các cấp hạt cơ giới trong đất được trình bày tại Bảng 3.

Bảng 3. Thành phần cơ giới đất tại khu vực nghiên cứu

OTC	Tỷ lệ các cấp hạt (%)			
	Ký hiệu mẫu	Hạt sét ($<0,0002$ mm)	Hạt limon ($0,2-0,0002$ mm)	Hạt cát ($2-0,02$ mm)
1	1	23,49	15,84	60,67
	2 (Phân giun)	25,74	58,45	15,80
2	3	21,92	20,80	57,28
3	4	36,01	44,04	19,95
4	5	22,59	19,17	58,24
5	6	23,74	11,29	64,97
6	7	17,47	17,26	65,26
7	8	24,15	12,53	63,32
8	9	22,08	42,92	34,99
9	10	7,91	12,78	79,31
10	11	3,55	10,45	86,00
11	12	3,98	7,91	88,11
12	13	3,68	8,76	87,56
13	14	39,29	53,48	7,23
14	15	37,91	46,04	16,05
Giá trị trung bình		20,90	25,45	53,65
Giá trị nhỏ nhất		3,55	7,91	7,23
Giá trị lớn nhất		39,29	58,45	88,11
Giá trị TB $\pm$ Độ lệch chuẩn		$20,90 \pm 3,07$	$25,45 \pm 4,63$	$53,65 \pm 27,99$
P-value		0,0005	0,001	0,000

Kết quả Bảng 3 cho thấy, dưới các loại hình trạng thái thực vật nghiên cứu tại các tỉnh có thành phần cơ giới từ đất cát đến đất thịt và đất sét. Cấp hạt cát trong các mẫu đất nghiên cứu chiếm tỷ lệ lớn nhất từ 7,23 – 88,11% tiếp đến là cấp hạt thịt dao động từ 7,91 – 58,45% và cấp hạt sét chiếm ít nhất từ 3,55 – 39,29%. Đồng thời, thành phần cấp hạt trong đất dưới các loại hình trạng thái thực vật nghiên cứu có sự khác biệt rõ rệt, đều có p – value $< 0,05$ lần lượt ở các cấp hạt sét, thịt và cát là p – value = 0,0005; 0,001; 0,000. Và trong phạm vi nghiên cứu tính đệm của đất, bài báo quan tâm đến hàm lượng cấp hạt sét trong đất, ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ trao đổi của đất, chất hữu cơ trong đất, phản ứng của dung dịch đất.

3.2.2. Tính chất hóa học cơ bản của đất tại khu vực nghiên cứu

Tính chất hóa học cơ bản của đất dưới các loại hình trạng thái thực vật được nghiên cứu có vai trò quan trọng đối với sinh trưởng, phát

triển của cây trồng và quyết định đến độ phì nhiêu của đất, liên quan đến khả năng đệm của đất đó là: phản ứng chua (pH_{H_2O}), hàm lượng chất hữu cơ (OM%) và tổng dung tích hấp phụ của đất (CEC). Kết quả phân tích các tính chất này được tổng hợp tại Bảng 4.

***Độ chua hoạt tính (pH_{H_2O})**

pH_{H_2O} của đất dưới các loại hình trạng thái thực vật không có sự khác nhau rõ ràng (p – value = 0,113), dao động từ 4,8 - 7,1, tính trung bình độ chua của đất tại khu vực nghiên cứu là $6,1 \pm 0,7$. Như vậy, tại các OTC nghiên cứu đất có phản ứng chua vừa đến kiềm yếu [5]. Trong đó, đất dưới rừng trồng Đước tại Cà Mau chua vừa với giá trị $pH_{H_2O} = 4,8$ và đạt cao nhất ở đất phân giun (núi Lướt, Trường Đại học Lâm nghiệp), đất dưới rừng trồng cao su tại Kon Tum là 7,1, thuộc loại đất kiềm yếu. Các mẫu nghiên cứu còn lại đều có trị số pH_{H_2O} nằm trong khoảng 5,2 – 6,8, được đánh giá đất ít chua đến gần trung tính.

Bảng 4. Tính chất hóa học cơ bản của đất tại khu vực nghiên cứu

OTC	Ký hiệu mẫu	pHH ₂ O	OM %	CEC (meq/100 g đất)
1	1	5,9	2,4	8,1
	2	7,1	5,6	14,1
2	3	5,8	2,5	9,5
3	4	6,7	6,6	14,4
4	5	6,4	2,3	10,8
5	6	5,5	2,8	10,8
6	7	5,2	2,3	9,5
7	8	5,6	2,4	12,8
8	9	5,7	2,7	12,4
9	10	6,8	1,3	5,4
10	11	5,7	0,8	2,2
11	12	6,5	0,7	2,7
12	13	6,5	0,9	2,5
13	14	7,1	3,9	11,0
14	15	4,8	8,5	21,8
Trung bình		6,1	3,0	9,9
Giá trị nhỏ nhất		4,8	0,7	2,2
Giá trị lớn nhất		7,1	8,5	21,8
Giá trị TB ± Độ lệch chuẩn		6,1 ± 0,7	3,0 ± 2,2	9,9 ± 5,3
P-value		0,113	0,001	0,306

**Hàm lượng chất hữu cơ (OM%)*

Hàm lượng chất hữu cơ dao động trong khoảng 0,7 – 8,5%, cho thấy đất tầng mặt tại các trạng thái thực vật có hàm lượng chất hữu cơ từ mức rất nghèo đến rất giàu [5]. Tính trung bình ở các OTC nghiên cứu có hàm lượng mùn đạt $3,0 \pm 2,2$ % và có sự khác biệt rõ ràng giữa các đối tượng nghiên cứu với $p\text{-value} = 0,001 < 0,05$. Đặc biệt, có sự khác biệt giữa các loại đất có thành phần cơ giới nhẹ là đất cát và đất cát pha hàm lượng OM = 0,7 – 1,3% thuộc mức rất nghèo đến nghèo; tiếp đến là nhóm đất có thành phần cơ giới là đất thịt trung bình và thịt nặng có hàm lượng OM ở mức trung bình từ 2,3 – 3,9% và hàm lượng chất hữu cơ cao nhất ở nhóm đất có thành phần cơ giới nặng (đất sét) từ 5,6 – 8,5% (mức giàu đến rất giàu) [5]. Kết quả này, hoàn toàn phù hợp với sự khác biệt về thành phần tỷ lệ cấp hạt sét trong đất tại các OTC nghiên cứu, phản ánh khả năng hấp phụ của các loại đất nghiên cứu: khi tỷ lệ cấp hạt sét càng lớn thì khả năng hấp phụ càng cao,

hàm lượng chất hữu cơ và mùn càng lớn [6].

**Tổng cation trao đổi của đất (CEC)*

Khả năng trao đổi cation (CEC) là thước đo khả năng giữ và trao đổi các ion dương của đất như Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , là đặc tính quan trọng quyết định đến độ phì đất, khả năng cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng, ổn định độ pH của đất và phản ứng của đất với phân bón. CEC càng cao, điện tích âm càng cao và càng nhiều cation được giữ lại và được đo bằng miliequivalent trên 100 gam đất (meq/100 g). Tổng lượng cation đất có khả năng trao đổi phụ thuộc và có tương quan tuyến tính ở mức chặt với – tỷ lệ cấp hạt sét trong đất, hàm lượng chất hữu cơ [2, 5].

Tổng dung tích cation đất có khả năng trao đổi biến động lớn từ 2,2 – 21,8 meq/100g đất (tương ứng với các mẫu có thành phần cơ giới là đất cát và cát pha đến đất sét pha thịt), tính trung bình tại khu vực nghiên cứu có CEC đạt $9,9 \pm 5,3$ meq/100 g đất và không có sự khác biệt rõ ràng giữa các OTC nghiên cứu với $p\text{-value}$

value = 0,306 > 0,05. Kết quả này, phản ánh tương tự với kết quả của độ chua hoạt tính của các mẫu đất tại khu vực nghiên cứu.

3.3. Khả năng đệm pH của đất

3.3.1. Xác định khả năng đệm của đất

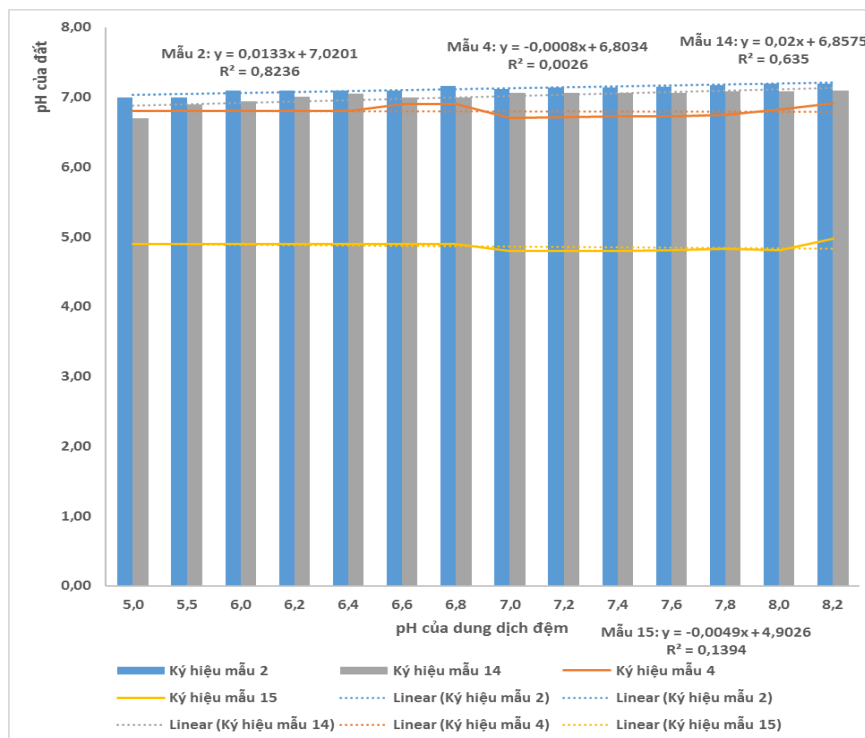
Khi thêm vào đất lượng axit HCl hoặc kiềm $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vào đất với tỷ lệ đất: hóa chất = 1:5 thu được kết quả đo giá trị pH của đất cho thấy giá trị pH đệm của đất ổn định và gần với giá trị pH hoạt tính ban đầu của đất trong khoảng pH dung dịch đệm từ 5,0 – 8,2. Ren-kou Xu, An-zhen Zhao và cộng sự (2012) nghiên cứu về khả năng đệm pH của đất chua từ các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới của Trung Quốc cũng cho kết quả rằng tính đệm của đất thể hiện rõ nét trong khoảng pH dung dịch đệm từ 4,0 – 7,0 [2].

Phân tích kết quả cho thấy: Tính đệm cao nhất ở các mẫu đất 2, 4, 14, 15 tiếp đến là các mẫu đất tiếp đến là nhóm các mẫu 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9 và khả năng giữ ổn định pH thấp nhất ở nhóm các mẫu 10, 11, 12, 13. Kết quả này hoàn toàn phản ánh đúng với kết quả phân tích hàm lượng chất hữu cơ, CEC, thành phần cơ giới đất

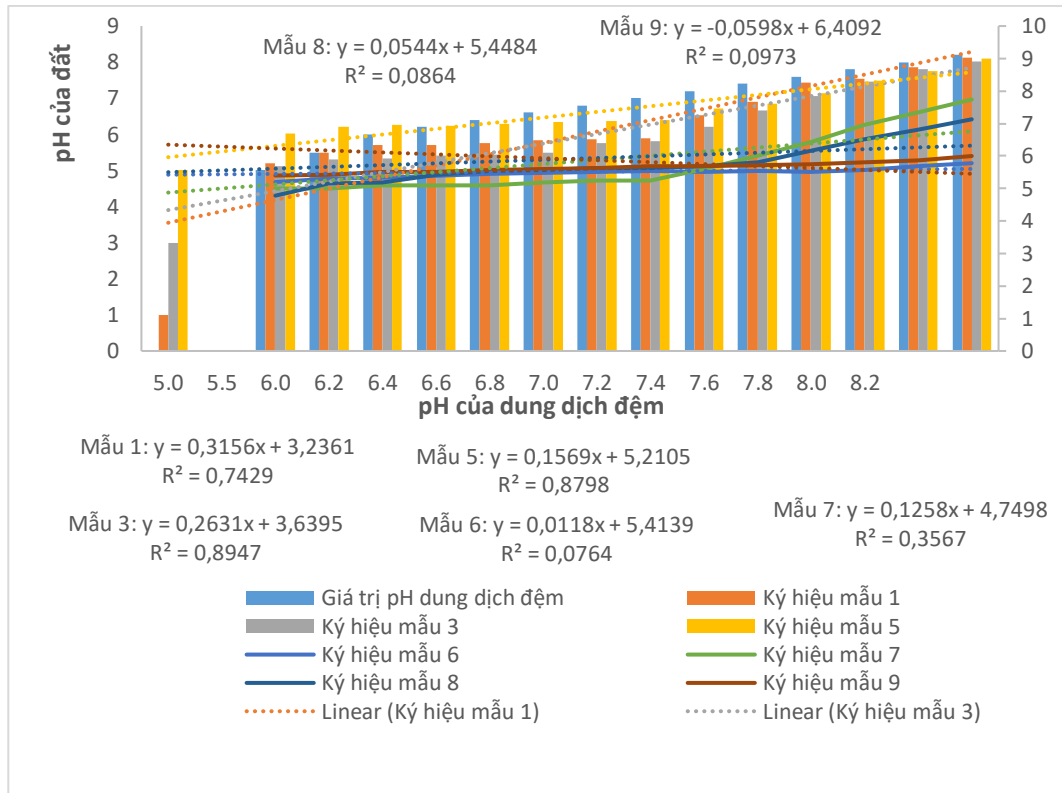
của các mẫu đất được trình bày ở phần trên và được thể hiện tại các biểu đồ tương quan Hình 1, Hình 2, Hình 3.

3.3.2. Tương quan tuyến tính phản ứng của dung dịch đất với dung dịch đệm

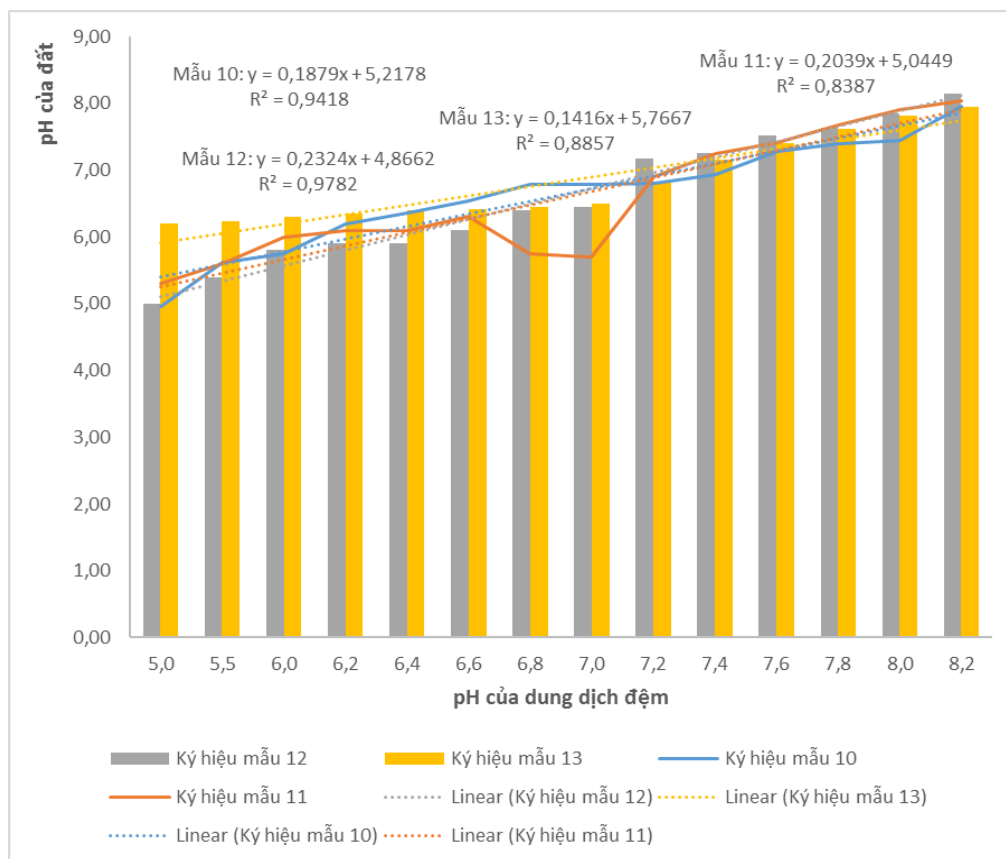
Dựa vào kết quả phân tích, đánh giá sự sai khác về thành phần cơ giới đất, hàm lượng chất hữu cơ, độ chua hoạt tính và dung tích hấp phụ trao đổi cation của đất tại khu vực nghiên cứu; tiến hành nhóm các mẫu đất có thành phần cơ giới, hàm lượng chất hữu cơ, CEC tương tự nhau để đánh giá tương quan với khả năng đệm của đất. Bao gồm: Nhóm I: các mẫu đất (2, 4, 14, 15) có hàm lượng chất hữu cơ thuộc mức giàu đến rất giàu, thành phần cơ giới nặng (đất sét pha thịt, sét trung bình), CEC ở mức khá; Nhóm II: Gồm 7 mẫu đất đất 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9 có hàm lượng chất hữu cơ mức trung bình, thành phần cơ giới từ thịt nhẹ đến thịt nặng; CEC ở mức trung bình; Nhóm III: Gồm các mẫu đất có thành phần cơ giới nhẹ (đất cát và đất cát pha), nghèo đến rất nghèo chất hữu cơ, CEC ở mức thấp.



Hình 1. Biểu đồ tương quan giữa pH dung dịch đệm và pH dung dịch đất sau khi tác động của nhóm mẫu 1



Hình 2. Biểu đồ tương quan giữa pH dung dịch đậm và pH dung dịch đất sau khi tác động của nhóm mẫu 2



Hình 3. Biểu đồ tương quan giữa pH dung dịch đậm và pH dung dịch đất sau khi tác động của nhóm mẫu 3

Ba biểu đồ trên cho thấy: tương quan giữa pH dung dịch đất đo được sau khi tác động dung dịch đệm có trị số pH khác nhau từ 5,0 – 8,2 đều có mối tương quan từ rất yếu đến rất chặt với hệ số R^2 hiệu chỉnh từ 0,0026 – 0,9782. Các mẫu đất tại các OTC nghiên cứu thuộc nhóm I có hệ số R^2 hiệu chỉnh hệ số a trong phương trình tương quan gần bằng 0; chứng tỏ dung dịch đệm có giá trị pH thay đổi khi thêm vào đất một lượng axit hay kiềm thì giá trị pH của đất đo được sau đó luôn tiệm cận với giá trị pH ban đầu. Điều này có nghĩa là khả năng đệm của đất phụ thuộc vào bản chất của đất mà không phụ thuộc vào sự thay đổi của dung dịch đệm, ổn định trước sự thay đổi của pH môi trường và cần bón một lượng vôi lớn khi đất bị chua hóa.

Ngược lại, các mẫu đất thuộc nhóm 3 có xu thế thay đổi mạnh giá trị pH của đất theo môi trường tác động (pH của dung dịch đệm). Sự thay đổi của pH đất theo quan hệ tuyến tính, đồng biến và có quan hệ rất chặt giữa 2 đại lượng nghiên cứu, lần lượt với hệ số $R^2 = 0,9418; 0,838; 0,9782; 0,8857$ tương ứng với các mẫu đất số 10, 11, 12 và 13. Sự tăng đồng biến của giá trị pH đất tiệm cận sát với trị số pH dung dịch đệm tức là khả năng chống lại sự thay đổi pH của môi trường ở các mẫu đất có thành phần cơ giới là đất cát và cát pha kém, pH của đất dễ bị điều chỉnh và dễ dàng được trung hòa bởi một lượng vôi nhỏ khi đất bị chua hóa.

Kết quả về khả năng đệm của 2 nhóm đất cát và đất sét phản ánh tương tự nghiên cứu của Zheng và cộng sự (2022) tập trung vào việc xác định khả năng đệm pH (β) trong đất Bắc Cực cũng cho thấy khả năng đệm của đất chủ yếu do hàm lượng chất hữu cơ (OM%), tỷ lệ cấp hạt sét trong đất bởi chúng quyết định đến khả năng trao đổi cation của đất và độ chua của đất [1].

Các mẫu đất thuộc loại đất có thành phần cơ

giới là đất thịt, thuộc nhóm II: mẫu đất số 1, 3, 5 tương ứng tại các OTC nghiên cứu quan hệ giữa pH dung dịch đệm và pH dung dịch đất có tương quan đồng biến và tương quan chặt với nhau, đều có hệ số $R^2 > 0,5$. Ngược lại các mẫu đất 6, 7, 8, 9 giữa 2 đại lượng này có tương quan rất yếu đến yếu, hệ số R^2 theo thứ tự tương ứng là 0,0764; 0,3567; 0,0864; 0,0973; điều này có nghĩa rằng sự biến động về giá trị pH của dung dịch đất rất ít phụ thuộc vào pH dung dịch đệm mà phụ thuộc vào các biến khác trong mô hình và sai số ngẫu nhiên.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được rằng đặc điểm một số tính chất đất và phản ứng đệm của đất dưới 15 loại hình trạng thái thực vật tại 5 vùng sinh thái nước ta đều có sự khác biệt rõ ràng về thành phần cấp hạt trong đất: cấp hạt cát trong chiếm tỷ lệ lớn nhất từ 7,23 – 88,11% tiếp đến là cấp hạt thịt dao động từ 7,91 – 58,45% và cấp hạt sét chiếm ít nhất từ 3,55 – 39,29%. Tại khu vực nghiên cứu có đầy đủ các loại đất từ đất cát, cát pha đến đất thịt (thịt nhẹ, thịt trung bình và thịt nặng) và đất sét (sét pha thịt, sét trung bình).

- Độ chua hoạt tính (pH_{H_2O}): dưới các loại hình trạng thái thực vật không có sự khác nhau rõ ràng (p – value = 0,113), giá trị pH_{H_2O} dao động từ 4,8 – 7,1; đất được đánh giá có phản ứng chua vừa đến trung tính.

- Hàm lượng chất hữu cơ (OM%): đất tầng mặt tại các trạng thái thực vật có hàm lượng chất hữu cơ từ mức rất nghèo đến rất giàu, nằm khoảng 0,7 – 8,5%. Tính trung bình ở các OTC nghiên cứu có hàm lượng mùn đạt $3,0 \pm 2,2$ % và có sự khác biệt rõ ràng giữa các đối tượng nghiên cứu với p -value = 0,001 < 0,05.

- Khả năng đệm pH của đất: giá trị pH của đất đo được sau khi tác động vào đất dung dịch đệm axit, kiềm mạnh cho thấy đất tại khu vực

nghiên cứu đệm tốt trong khoảng pH dung dịch đệm từ 5,0 – 8,2. Và tương quan giữa pH dung dịch đệm và pH của đất đo được sau khi tác động vào đất dung dịch axit và kiềm cho thấy: đều có mối tương quan từ rất yếu đến rất chặt với hệ số R^2 hiệu chỉnh từ 0,0026 – 0,9782. Đồng thời, có sự khác biệt về tính đệm giữa các mẫu đất thuộc nhóm I > nhóm II > nhóm III và do bản chất của đất quyết định đó là hàm lượng OM%; thành phần cơ giới, CEC của đất không giống nhau dưới các loại hình trạng thái thực vật, khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Zheng Jianqiu., Berns-Herrboldt Erin C., Gu. Baohua., W. S. D. & G. D. E. (2022). Quantifying pH buffering capacity in acidic, organic-rich Arctic soils: Measurable proxies and implications for soil carbon degradation. *Geoderma*. 424: 116003.
- [2]. Xu Ren-kou., Zhao An-zhen., Y. J. H. & J. Jun. (2012). pH buffering capacity of acid soils from tropical and subtropical regions of China as influenced by incorporation of crop straw biochars. *Journal of Soils Sediments*. 12: 494-502.
- [3]. N. P. N. & S. Ninghu. (2010). Soil pH buffering capacity: a descriptive function and its application to some acidic tropical soils. *Soil Research*. 48(3): 201-207.
- [4]. Ng J. F., Ahmed O. H., Jalloh M. B., Omar L., Kwan Y. M., Musah A. A., & Poong K. H. (2022). Soil nutrient retention and pH buffering capacity are enhanced by calciprill and sodium silicate. *Agronomy*. 12(1): 219.
- [5]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2008). Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp (7). NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [6]. Trần Văn Chính (2006). Giáo trình thổ nhưỡng học. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.