

BÁO CÁO KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP NĂM HỌC 2025 – 2026
NGÀNH: KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG
CHUYÊN NGÀNH: TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG ĐẤT
ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ TÍCH LŨY CACBON TRONG ĐẤT
RỪNG TÁI SINH SAU NGHÈO KIẾT TẠI XÃ SƠN KIM 1, TỈNH HÀ TĨNH

SVTH : Hoàng Đạt
MSV : 22000646
Lớp : K67 Khoa Học Môi Trường
Chương trình đào tạo : Chuẩn
GVHD : PGS.TS Trần Thị Thuyết Thu



Hà Nội, tháng 06, năm 2026

I. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

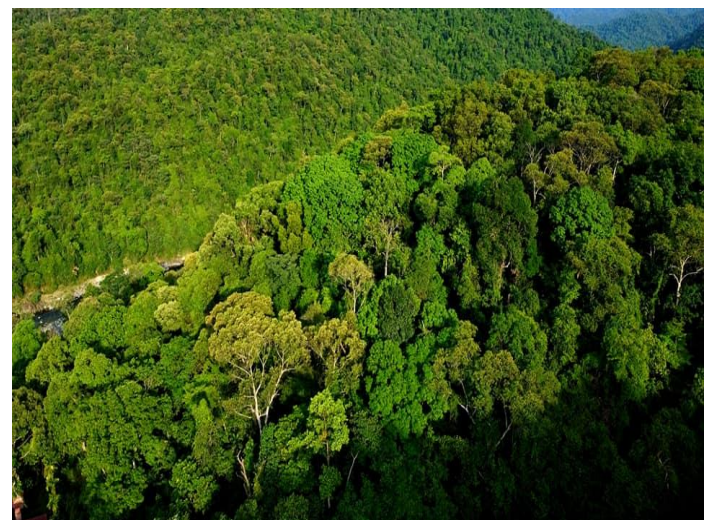
1. Mục tiêu tổng quát

Đánh giá đặc điểm phân bố và khả năng tích lũy cacbon trong đất rừng tái sinh tự nhiên sau nghèo kiệt tại xã Sơn Kim 1, tỉnh Hà Tĩnh, làm cơ sở khoa học cho việc quản lý, phục hồi rừng và nâng cao khả năng tích lũy cacbon trong hệ sinh thái đất rừng.

2. Mục tiêu cụ thể

- Đánh giá hàm lượng cacbon hữu cơ và trữ lượng cacbon trong đất tại khu vực nghiên cứu.
- Phân tích đặc điểm phân bố cacbon trong đất theo các yếu tố không gian và độ sâu đất, bao gồm vị trí, độ cao và hướng địa hình.
- Đánh giá sự ảnh hưởng của một số đặc tính lý, hóa học của đất đến hàm lượng và khả năng tích lũy cacbon trong đất, như dung trọng, độ ẩm, thành phần cơ giới và pH.
- Đề xuất một số định hướng quản lý và phục hồi rừng nhằm duy trì và nâng cao khả năng tích lũy cacbon trong đất rừng tái sinh.

II. TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU

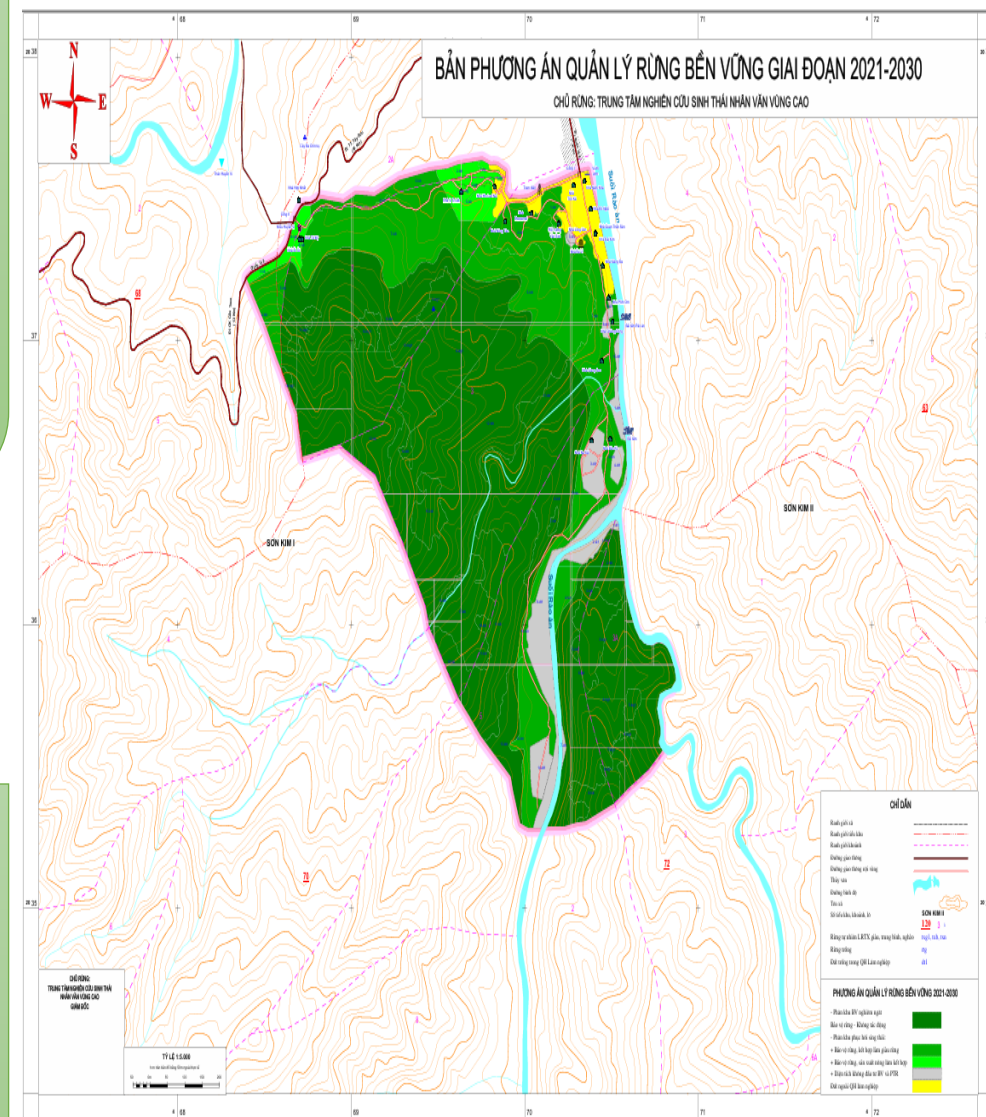


Vị trí địa lý: Tiểu khu 70, khu bảo tồn Đa dạng Sinh học đầu nguồn sông Ngàn Phố, xã Sơn Kim 1, tỉnh Hà Tĩnh. **Phía Tây giáp với biên giới Lào qua cửa khẩu quốc tế Cầu Treo. HEPA với diện tích (310,7ha) (X: 468718.17; Y: 20333336588.90)**

Khí hậu nhiệt đới gió mùa nhiệt độ trung bình năm (24.3°C), gió Đông Bắc vào mùa đông và gió Tây Nam vào mùa hè. Địa hình đồi núi dốc theo hướng Tây Bắc – Đông Nam với lượng mưa trung bình năm (2086.04mm).

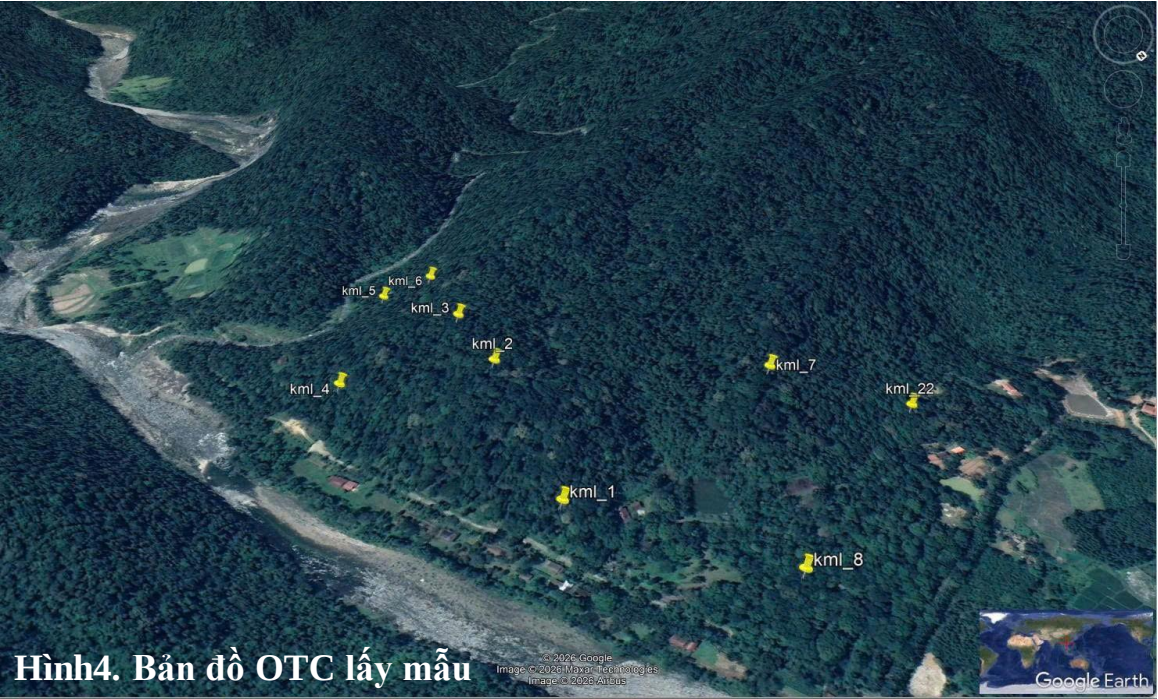


Điều kiện kinh tế - xã hội: Kinh tế chuyển dịch kết hợp nông – lâm nghiệp bền vững, dịch vụ du lịch sinh thái và giao thương biên giới. **Quy hoạch đến năm 2050:** trở thành vùng kinh tế biên giới kết hợp du lịch sinh thái và chăm sóc sức khỏe.



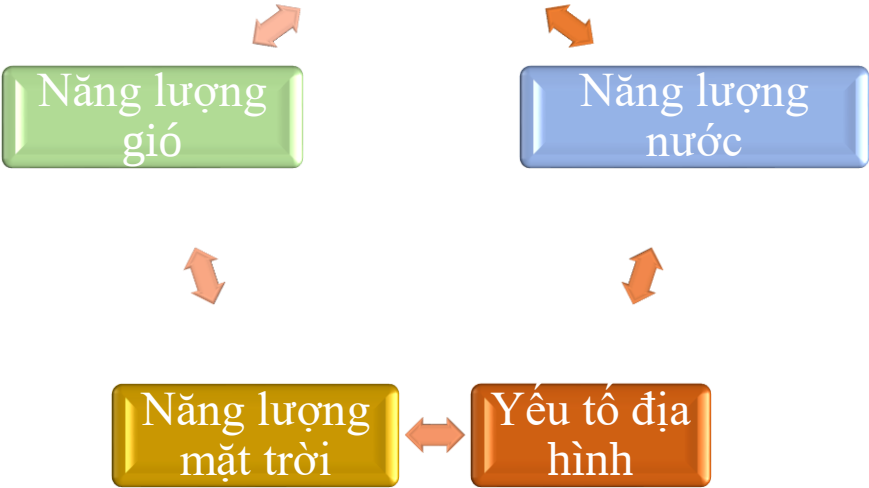
Hình 3. Bản đồ quản lý rừng HEPA

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU



Ký hiệu OTC	X	Y
H1 NE.F	470358	2037599
H2 E.P	469745	2037635
H3 NE.P	470127	2038074
H4 E.F	469676	2038382
H5 SE.F	469526	2038369
H6 SE.S(M)	468945	2038369
H7.3NE.P	468758	2037785
H8.5NE.V	468386	2037963
H22.2NW.F	470372	2037385

Yếu tố ảnh hưởng
đến một OTC



Đối tượng nghiên cứu: Đất rừng phục hồi tái sinh sau 24 năm khai thác nghèo kiệt tại Tiểu khu 70, khu bảo tồn Đa dạng Sinh học đầu nguồn sông Ngàn Phố thuộc địa bàn xã Sơn Kim 1, tỉnh Hà Tĩnh.

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 11 năm 2025 đến tháng 6 năm 2026

Phạm vi nghiên cứu:

Nghiên cứu thực địa: Tiểu khu 70, khu bảo tồn Đa dạng Sinh học đầu nguồn Sông Ngàn Phố, xã Kim Sơn 1, tỉnh Hà Tĩnh, xã Sơn Kim 1, tỉnh Hà Tĩnh (HEPA Eco-farming School) từ tháng 11/2025 đến hết tháng 01/2026.

Nghiên cứu phòng thí nghiệm: Bộ môn Tài nguyên và Môi trường Đất, Khoa Môi trường, Trường ĐHKHTN, ĐHQGHN trong thời gian từ tháng 02 đến tháng 05/2026.

IV. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

4.1. Phương pháp xác định, thiết lập OTC



Hình 5. Dụng cụ xác định OTC

STT	CHÚ GIẢI	STT	CHÚ GIẢI
1	Bản đồ	11	La bàn
2	Dây căn OTC	12	Son/bút đánh dấu cây
3	Thước đo 50m	13	Sổ tay ghi chép
4	Thước đo 20m	14	Bút
5	Cọc cắm các Góc và Tâm OTC	15	Ghim bấm lấy mẫu
6	Máy GPS	16	Kéo cắt lấy mẫu
7	Pin dự phòng	17	Dao
8	Gậy 1m3 đo cây	18	Mũ bảo hộ
9	Dây 5m đo chu vi, đường kính cây	19	Dụng cụ y tế sơ cứu
10	Máy đo chiều cao cây	20	Vải đen
21	Máy ảnh chụp mẫu	22	Túi đựng giấy ghi mẫu



Bước 1: Điền dã xác định OTC



Bước 2: Căng dây thiết lập OTC



Bước 3: Đánh dấu OTC

4.2. Phương pháp lấy mẫu độ sâu tầng đất



Hình 6. Dụng cụ lấy mẫu đất



Hình 7. Phân chia độ sâu phẫu diện

STT	CHÚ GIẢI	STT	CHÚ GIẢI
2	Bản đồ xác định vị trí OTC	8	Túi zip size lớn
3	Thước gỗ	13	Sổ ghi chép thực địa
4	Thuổng sắt đào đất	14	Thước nhỏ
5	Xẻng lớn đào đất	19	Thước dây (5m)
6	Găng tay vải	20	Máy ảnh
12	Bộ GPS (Gồm: máy GPS và pin dự phòng)	21	Biểu mẫu mô tả phẫu diện



Hình 8. Phẫu diện 1m tại OTC H22

4.3 Phương pháp xác định %OC tổng số

Phương pháp Walkley-Black: Oxi hoá C hữu cơ trong đất bằng dung dịch Kali dicromat trong môi trường axit Sunfuric đậm đặc. Chuẩn độ lượng dư bằng dung dịch muối Mohr.

Bước 1

Xử lý mẫu

Cối, chày, rây 0,5mm

Bước 2

Cân mẫu

Thuyền cân, cân phân tích, bình tam giác 100ml

Bước 3

Phá mẫu

$K_2Cr_2O_7$; H_2SO_4 đặc; H_3PO_4 ; pipet

Bước 3

Chuẩn độ,
ghi nhận kết quả

Mohr (Fe^{2+}); chỉ thị
Dephenylamin; buret



Hình 9. Xử lý và cân mẫu



Hình 10. Pha hoá chất và chuẩn độ

4.5. Phương pháp phân tích chỉ tiêu lý, hoá học của đất

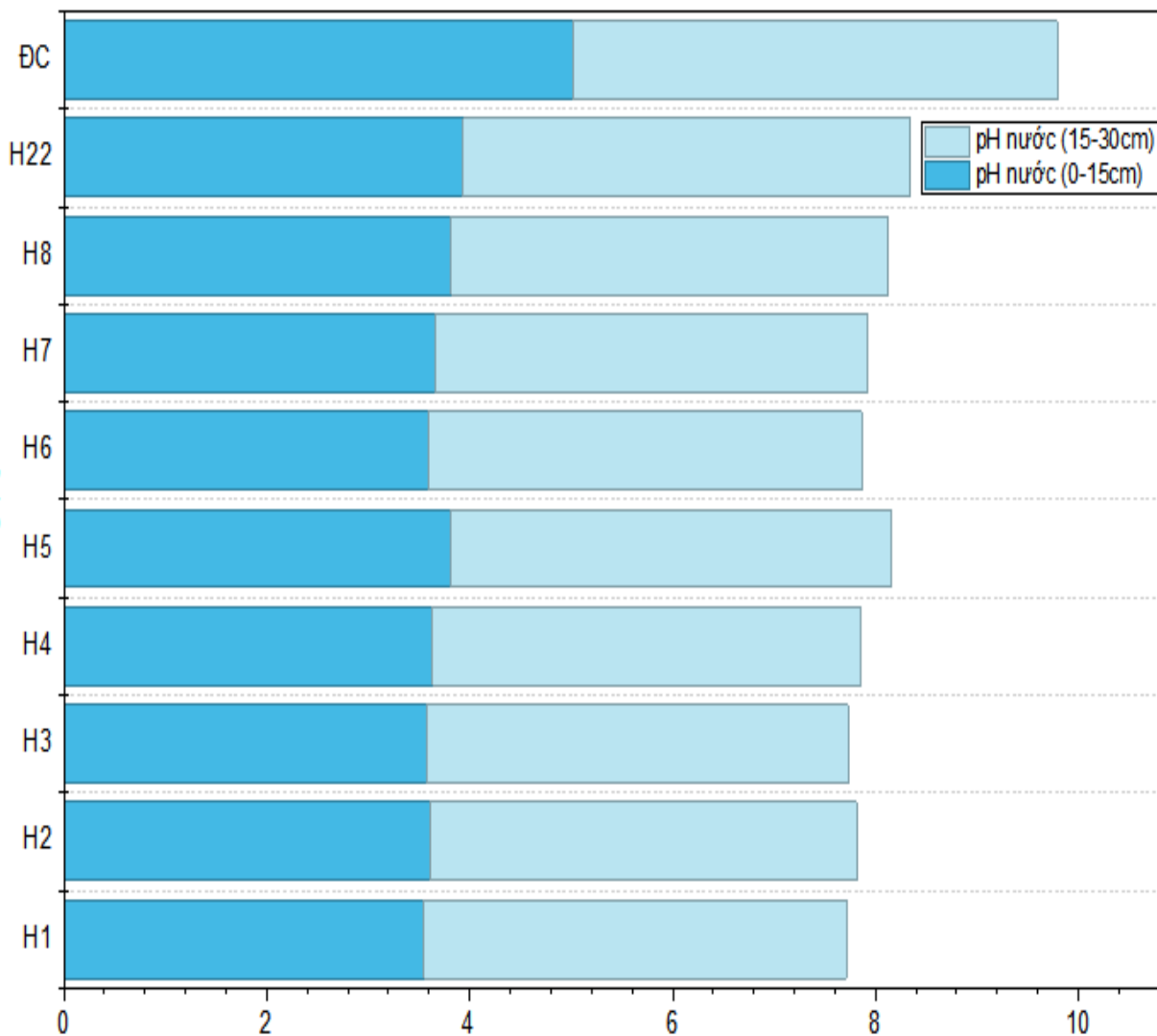
Chỉ tiêu	Phương pháp
Độ thấm	Phương pháp Beerband (bộ công cụ Biofunctool)
Thành phần cơ giới	Phương pháp ống hút Robinson
pH _{H2O}	Dịch chiết mẫu đất bằng nước cất với tỉ lệ 1:2,5
pH _{KCl}	Dịch chiết mẫu đất bằng KCl 1M với tỉ lệ 1:2,5
Dung trọng	Phương pháp ống đóng (core method)
Độ ẩm	Phương pháp sấy mẫu

3.5. Phương pháp xử lý số liệu

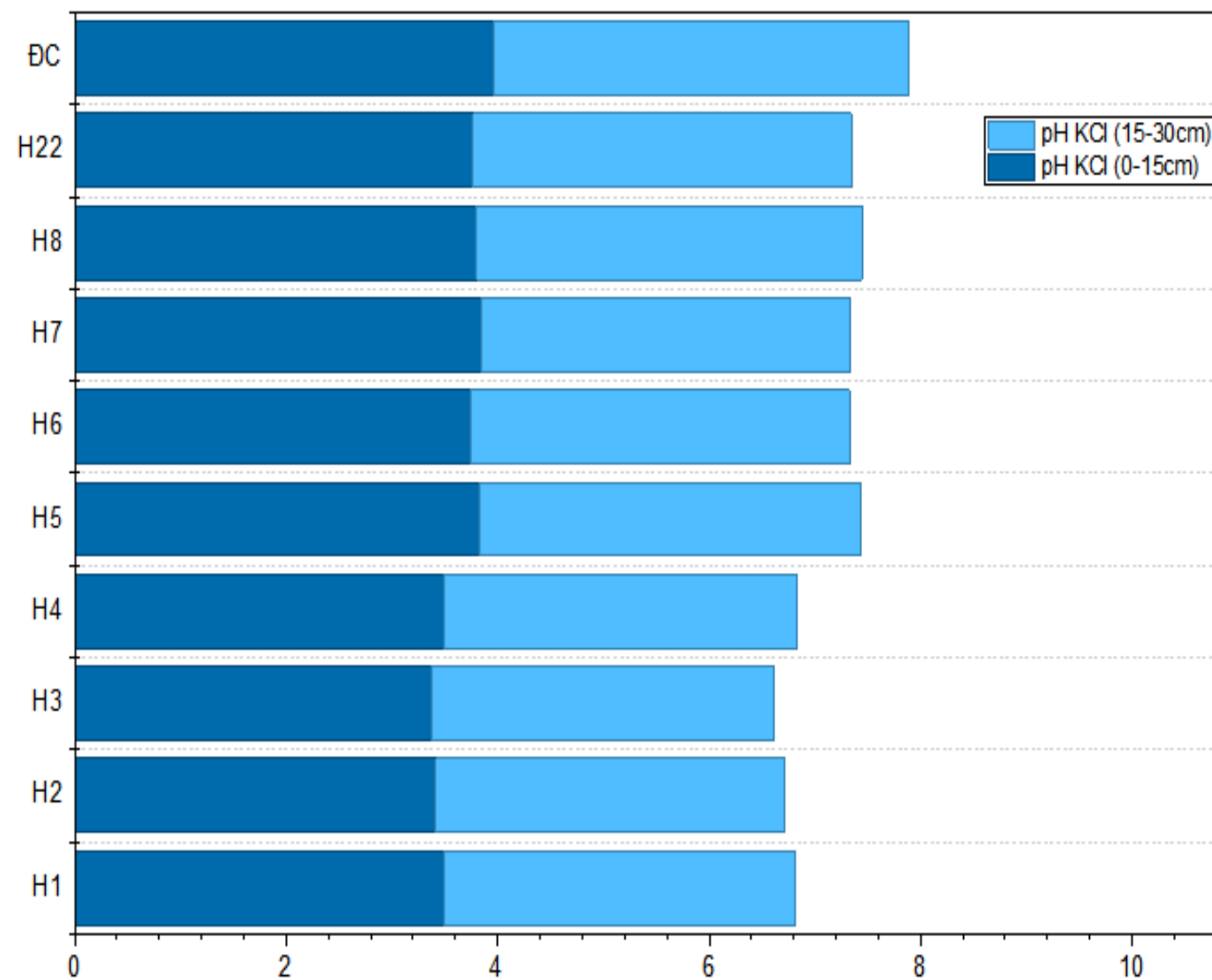
V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Đặc điểm lý, hoá đất khu vực nghiên cứu

Đặc điểm độ chua (pH) của đất rừng HEPA so với OTC ĐC ở độ sâu 0-15cm và 15-30cm



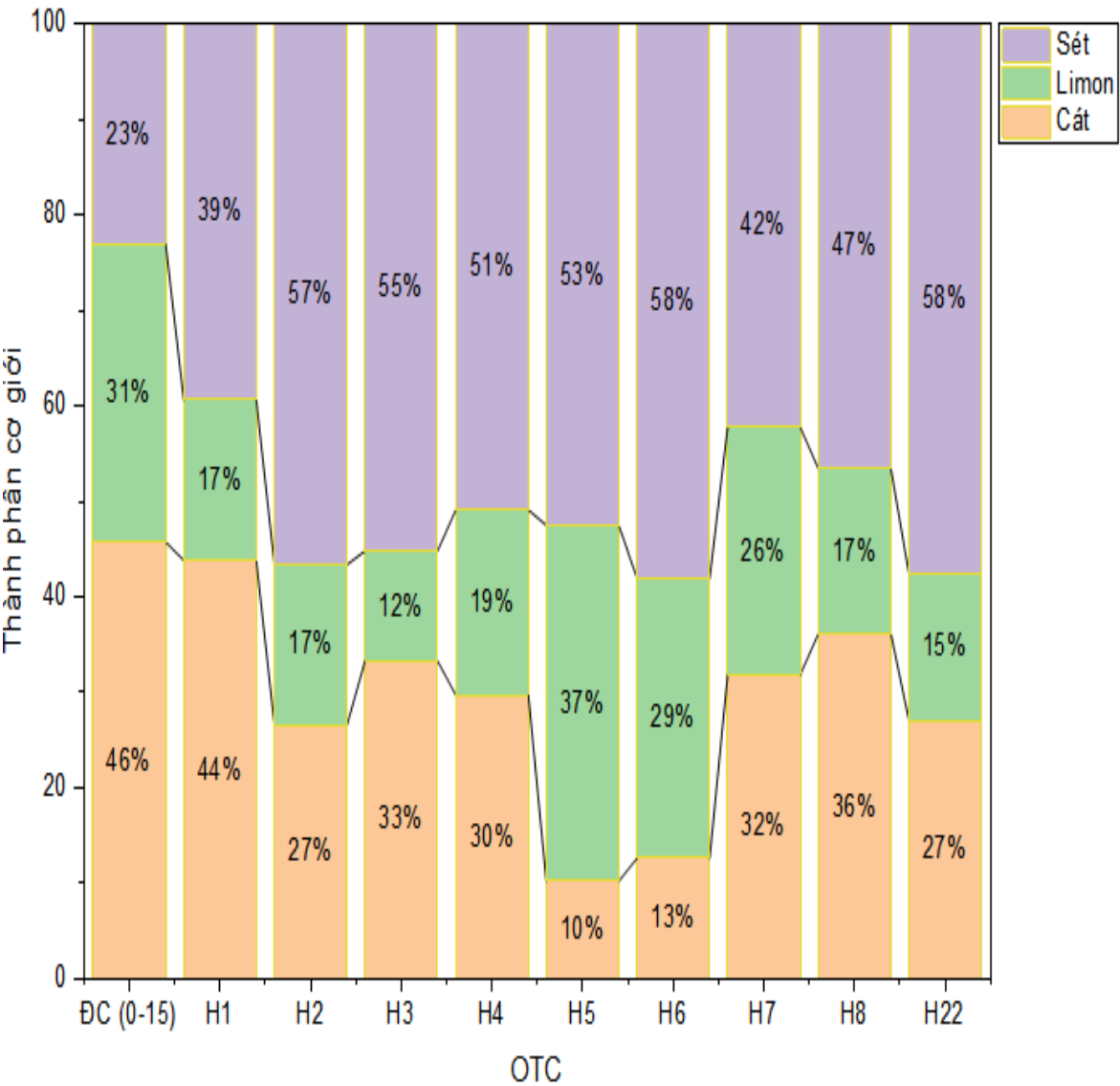
Hình 11. $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ giữa các OTC so với OĐC độ sâu (0-30cm)



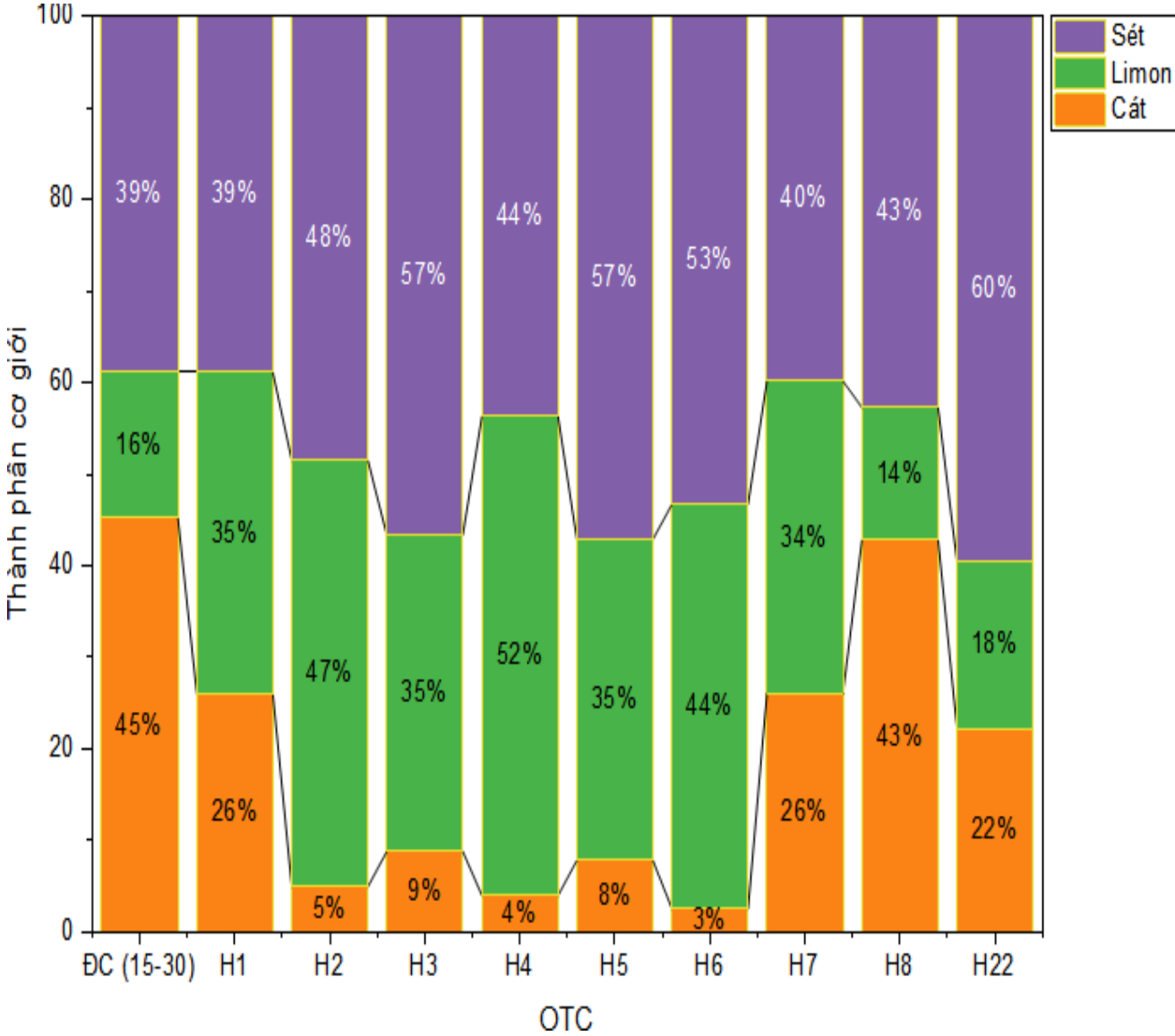
Hình 12. pH_{KCl} giữa các OTC so với OĐC độ sâu (0-30cm)

5.1. Đặc điểm lý, hoá đất khu vực nghiên cứu

Đặc điểm thành phần cơ giới của đất rừng HEPA so với OTC ĐC độ sâu 0-15 và 15-30cm



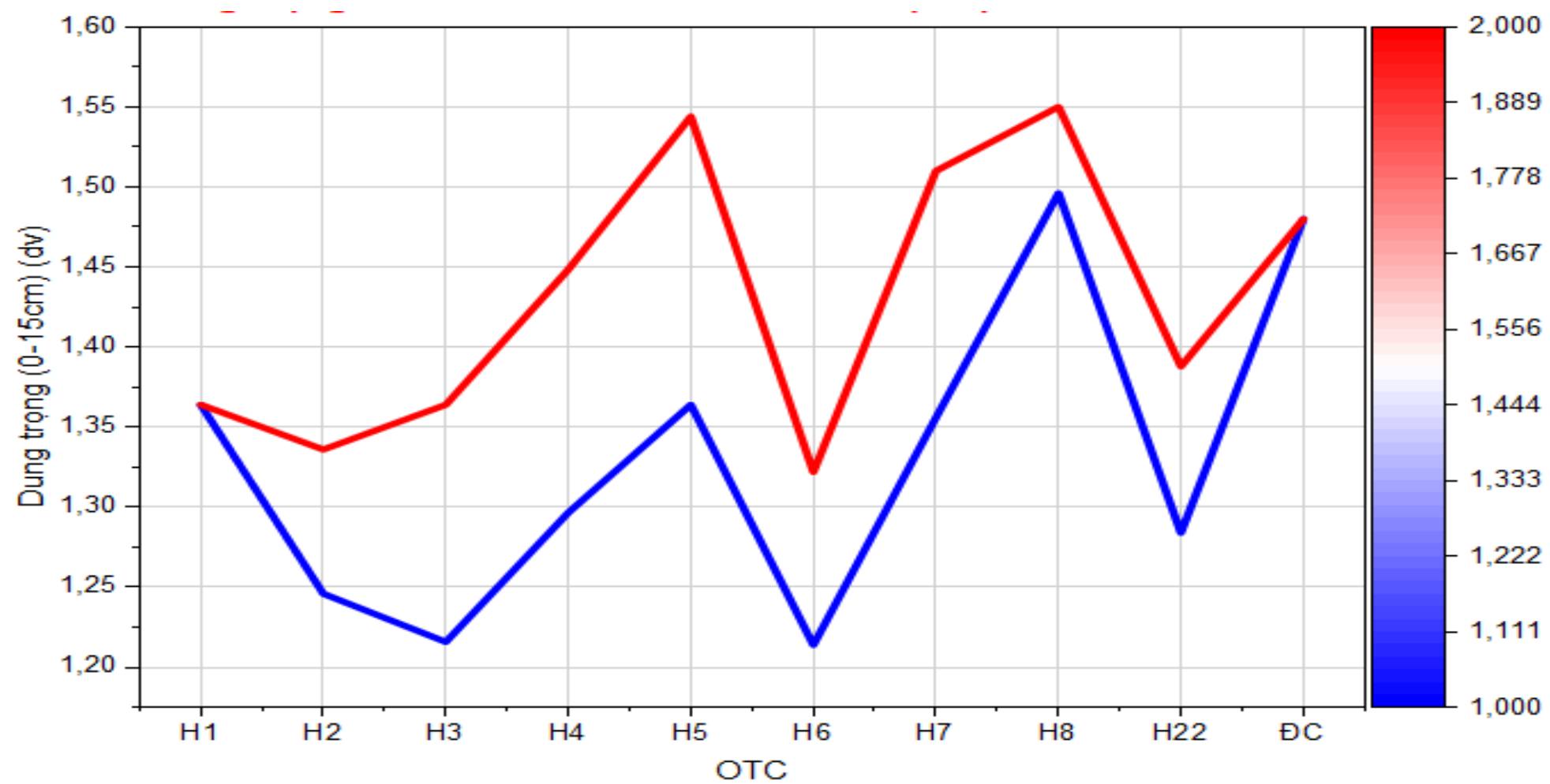
Hình 13. Thành phần cơ giới giữa các OTC so với ODC độ sâu (0-15 cm)



Hình 14. Thành phần cơ giới giữa các OTC so với ODC độ sâu (15-30 cm)

5.1. Đặc điểm lý, hoá đất khu vực nghiên cứu

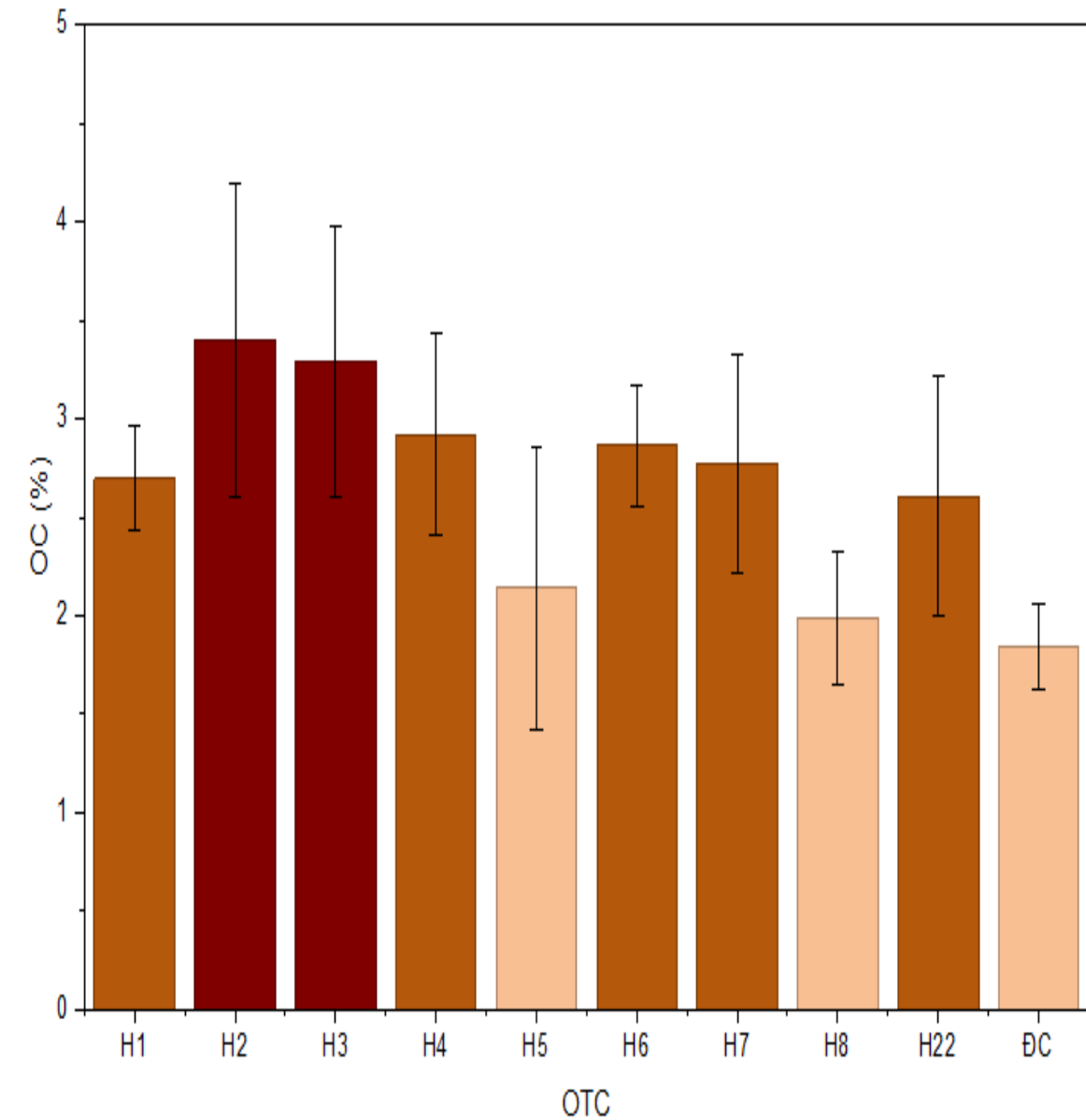
Biến thiên dung trọng theo độ sâu của đất rừng HEPA và OTC ĐC ở độ sâu 0-15 và 15-30cm



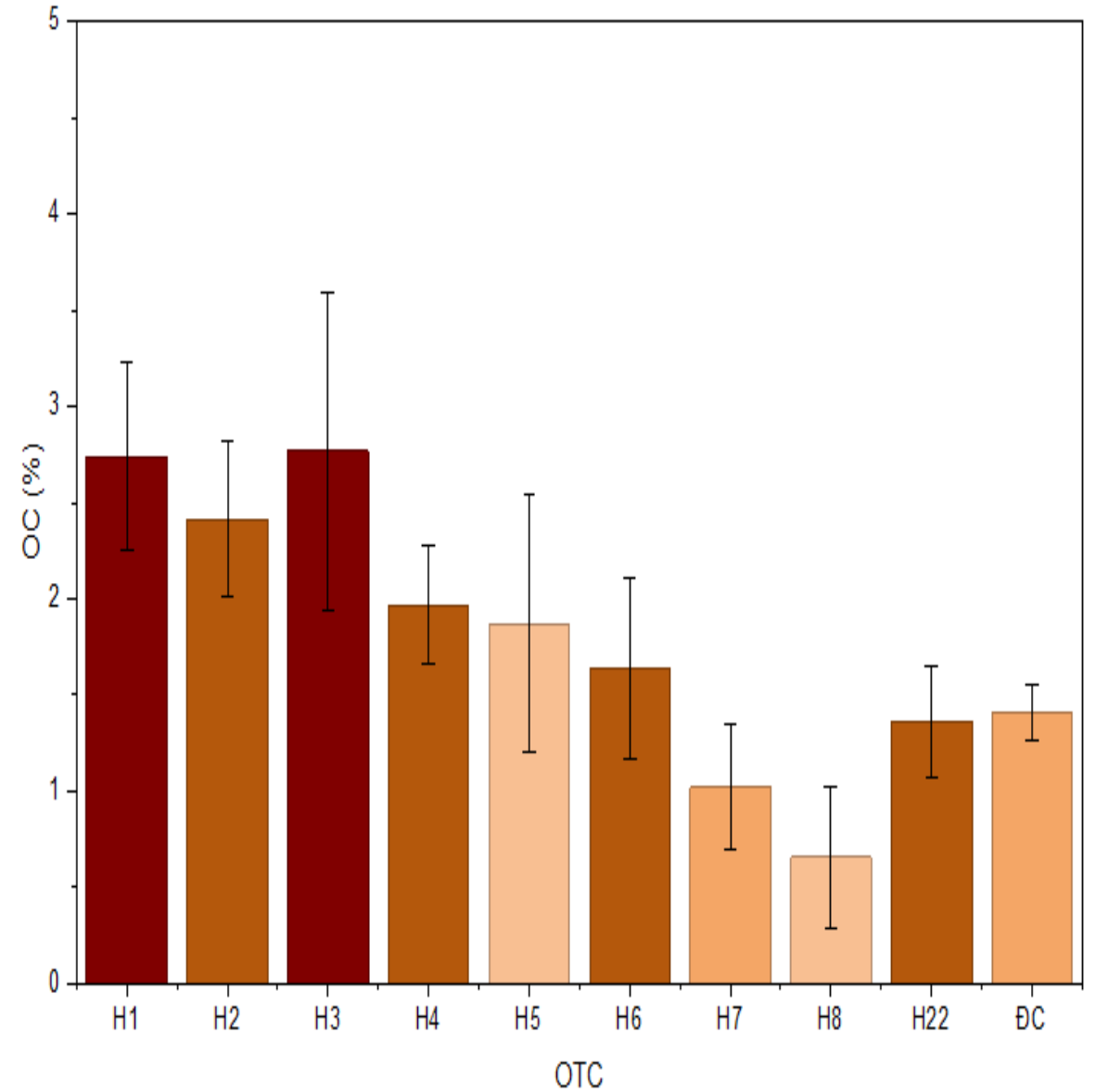
Hình 15. Dung trọng giữa các OTC so với OĐC độ sâu (0-15cm, 15-30cm)

➔ Dv thấp hơn ở các OTC so với OĐC, tác động tích cực của quá trình phục hồi rừng trong việc cải thiện cấu trúc đất, tăng độ tơi xốp, giảm mức độ nén chặt.

5.2. Đặc điểm phân bố hàm lượng cacbon hữu cơ trong đất



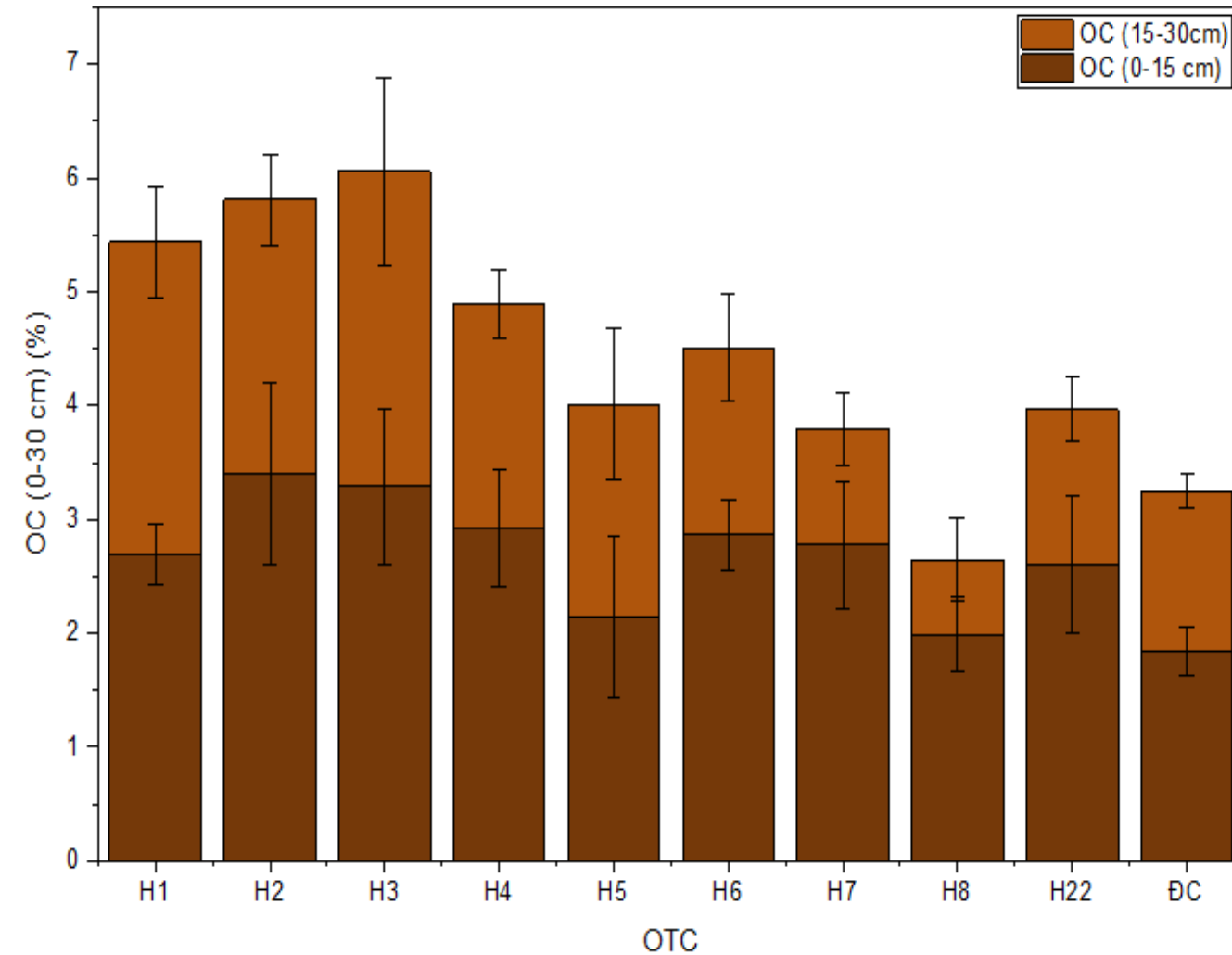
Hình 16. Hàm lượng Cacbon hữu cơ giữa các OTC so với OĐC độ sâu (0-15 cm)



Hình 17. Hàm lượng C hữu cơ giữa các OTC so với OĐC độ sâu (15-30 cm)

5.3. Đặc điểm phân bố hàm lượng cacbon hữu cơ trong đất

Sự biến đổi hàm lượng cacbon theo độ sâu tầng đất

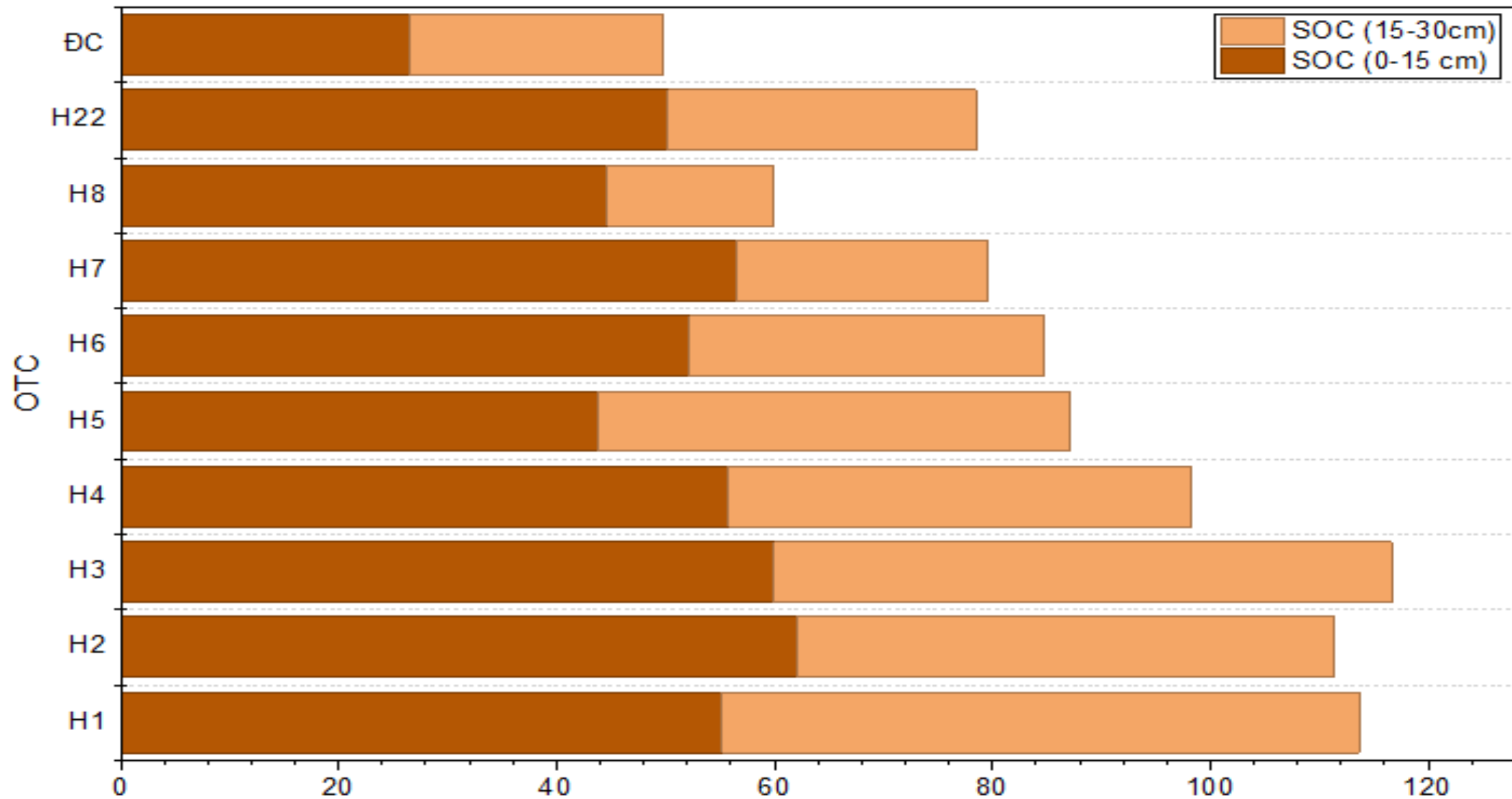


Hình 18. Tổng %OC trong đất ở độ sâu (0-15cm, 15-30cm) giữa các OTC so với ĐC

- Kết quả trên biểu đồ minh chứng một quy luật điển hình: %OC tập trung tại độ sâu (0-15cm) có lớp mùn dày, giảm khi xuống độ sâu (15-30cm)
- Độ sâu (0-15cm): %OC OTC(H1 – H22) > %OC ĐC.
- Độ sâu (15-30cm): giá trị %OC giảm và phân hóa, OTC (H1 – H4) duy trì ổn định.
- %OC H8 < %OC ĐC.

➔ %OC (0-30cm) được quyết định trực tiếp bởi tầng đất mặt (0-15cm). %OC H8 < %OC ĐC.

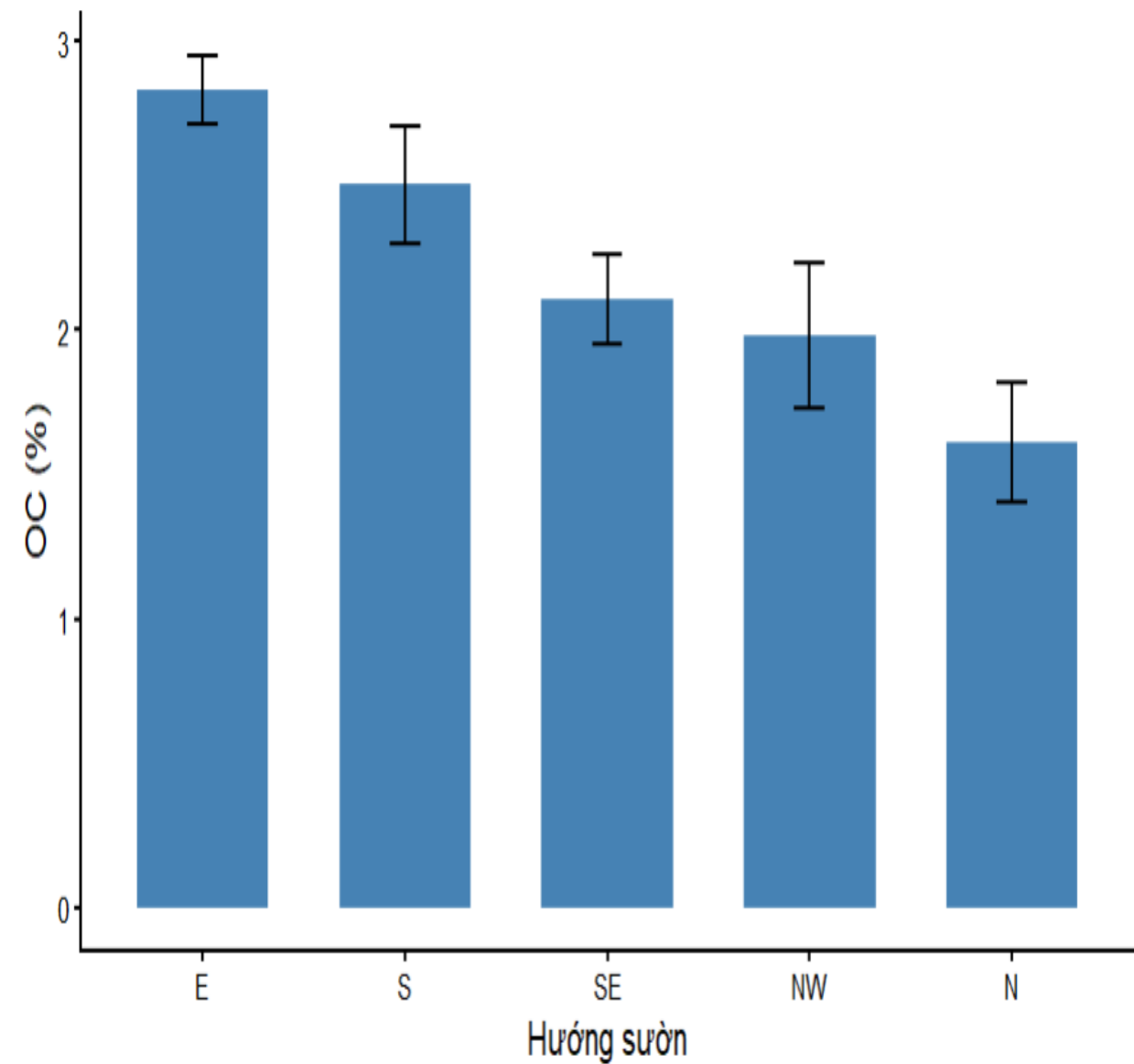
5.4 Trữ lượng cacbon đất khu vực nghiên cứu



Hình 19. Tổng trữ lượng C ở độ sâu (0-15cm, 15-30cm) giữa các OTC so với OTC ĐC

Rừng phục hồi lâu năm có khả năng tích lũy và lưu trữ C trong đất hiệu quả hơn, hình thành các bể chứa C ổn định và bền vững. Điều này vượt xa so với rừng trồng cây độc canh (keo, bạch đàn,...), vốn có xu hướng tích lũy C thấp hơn và kém ổn định hơn theo thời gian

5.6 Hàm lượng OC (%) và trữ lượng SOC (tấn C/ha) của đất rừng phục hồi theo hướng sườn



Hướng sườn	n	OC (%) Mean ± SD	SOC (Mg C ha ⁻¹) Mean ± SD
Đông	30	2,83 ± 0,64 ^a	55,7 ± 10,5 ^a
Nam	10	2,50 ± 0,65 ^{ab}	48,0 ± 11,9 ^{ab}
Đông Nam	20	2,10 ± 0,69 ^b	43,5 ± 12,5 ^b
Tây Bắc	10	1,98 ± 0,79 ^b	38,8 ± 13,2 ^b
Bắc	20	1,61 ± 0,93 ^c	34,8 ± 18,4 ^c

Mối quan hệ giữa Cacbon và các tính chất của đất rừng

1. DUNG TRỌNG

- Dung trọng càng cao thì hàm lượng cacbon trong đất thường giảm.
- Dung trọng phản ánh mức độ chặt của đất, ảnh hưởng đến sự phát triển rễ và tích lũy vật chất hữu cơ.



Dung trọng (g/cm³)

Cao

Thấp

2. ĐỊA HÌNH VÀ THẨM PHỦ



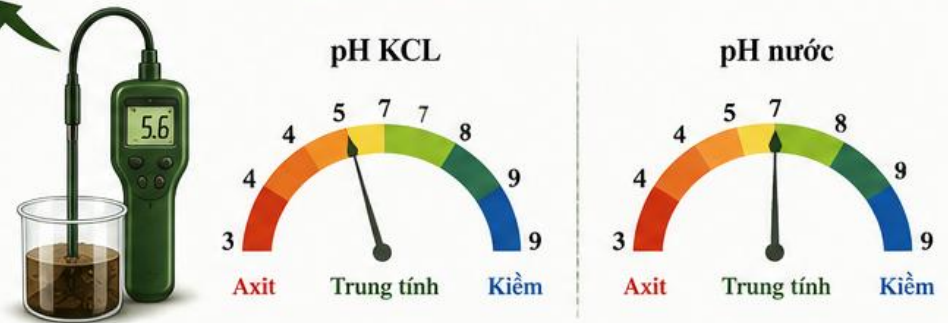
- Địa hình chi phối lượng ánh sáng, nhiệt độ, nước và gió → ảnh hưởng đến quá trình phân hủy và tích lũy cacbon.
- Thảm phủ thực vật cung cấp nguồn vật liệu hữu cơ và bảo vệ đất, giúp tăng hàm lượng cacbon.

3. THÀNH PHẦN CƠ GIỚI

- Hàm lượng cacbon trong đất thường tăng khi hàm lượng hạt sét và limon tăng, do khả năng bảo vệ vật chất hữu cơ cao hơn.
- Cát thô chiếm ưu thế thường làm giảm khả năng giữ và bảo vệ cacbon.



4. pH (KCL, NƯỚC)



- pH ảnh hưởng đến hoạt động của vi sinh vật và tốc độ phân hủy vật chất hữu cơ.
- Đất có pH thích hợp (gần trung tính) thường giữ và tích lũy cacbon tốt hơn.



Các yếu tố trên tác động thông qua việc ảnh hưởng đến quá trình hình thành, phân hủy, ổn định và tích lũy vật chất hữu cơ trong đất, từ đó quyết định hàm lượng cacbon trong đất.



KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

- Cacbon trong đất rừng tái sinh sau nghèo kiệt có sự phân bố khác nhau theo độ sâu, vị trí địa hình và một số đặc tính lý, hóa học của đất; hàm lượng và trữ lượng cacbon có xu hướng cao hơn ở tầng đất mặt.
- Rừng tái sinh tự nhiên có tiềm năng tích lũy cacbon đáng kể trong đất, góp phần khẳng định vai trò của quá trình phục hồi rừng trong nâng cao chức năng lưu giữ cacbon và bảo vệ hệ sinh thái đất.

KHUYẾN NGHỊ

Từ kết quả nghiên cứu, khuyến nghị các cơ quan quản lý lâm nghiệp địa phương cần hạn chế việc phá rừng tự nhiên để chuyển sang trồng độc canh các loài cây chu kỳ ngắn (như keo, bạch đàn,...), vì mô hình này làm suy giảm nghiêm trọng trữ lượng C và nén chặt đất. Thay vào đó, cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để bảo vệ nghiêm ngặt lớp đất mặt rừng, thúc đẩy quá trình tự phục hồi tự nhiên nhằm tối ưu hóa chức năng của rừng phục hồi như một bể hấp thụ C hoạt động hiệu quả, góp phần thực hiện các mục tiêu quốc gia về giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đào Công Khanh & Đào Lê Huyền Trang. (2021). *Quản lý rừng bền vững và chứng chỉ rừng ở Việt Nam: Những cơ hội, thách thức và các giải pháp thúc đẩy*.
2. Hồ Đình Bảo. (2026). *Khả năng hấp thụ CO₂ của kiểu rừng lá rộng thường xanh trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk dựa vào dữ liệu viễn thám và kỹ thuật GIS*. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Nguyễn Xuân Cự (Chủ biên) & Trần Thị Tuyết Thu. (2016). *Chất hữu cơ trong đất*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
4. SPERI. (2024). Trần, T. L. *Nghiên cứu thực chứng thí điểm trữ lượng carbon trong sinh khối trên bề mặt đất, rừng mưa nhiệt đới vùng Bắc Trung Bộ, Việt Nam*. Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội.
5. Trang thông tin điện tử xã Sơn Kim 1. (2025). *Giới thiệu*. <https://sonkim1.hatinh.gov.vn/gioi-thieu>
6. Trần Văn Chính (chủ biên), Cao Việt Hà, Đỗ Nguyên Hải, Hoàng Văn Mùa, Nguyễn Hữu Thành & Nguyễn Xuân Thành. (2000). *Thổ nhưỡng học* (tái bản). Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

Tiếng Anh

1. Agricacbon. (n.d.). *The soil carbon cycle: A solution to climate change*. Retrieved May 17, 2026, from <https://www.agricacbon.co.uk/education-hub/soil-cacbon-cycle/>
2. Augusto, L., & Boča, A. (2022). Tree functional traits, forest biomass, and tree species diversity interact with site properties to drive forest soil carbon. *Nature Communications*, 13, 1097. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28748-0>
3. Cotrufo, M. F., Wallenstein, M. D., Boot, C. M., Denef, K., & Paul, E. (2013). The microbial efficiency–matrix stabilization (MEMS) framework integrates plant litter decomposition with soil organic matter stabilization: Do labile plant inputs form stable soil organic matter? *Global Change Biology*, 19(4), 988–995. <https://doi.org/10.1111/gcb.12113>
4. Filimonenko, E., & Kuzyakov, Y. (2025). Activation energy of organic matter decomposition in soil and consequences of global warming. *Global Change Biology*, 31(9), e70472. <https://doi.org/10.1111/gcb.70472>



THANK FOR YOUR ATTENTION!

