

DOI:10.22144/ctujos.2025.107

XÁC ĐỊNH MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA ĐẶC TÍNH VỚI MÀU SẮC ĐẤT CỦA TỈNH VĨNH LONG

Lê Thanh Quyền, Võ Quang Minh* và Phạm Cẩm Đăng

Khoa Môi trường & Tài nguyên thiên nhiên, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): vqminh@ctu.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 31/12/2024

Sửa bài (Revised): 11/02/2025

Duyệt đăng (Accepted): 13/04/2025

Title: Determining the relationship between soil properties and soil color of Vinh Long province

Author: Le Thanh Quyen, Vo Quang Minh* and Pham Cam Dang

Affiliation(s): College of Environment and Natural Resources, Can Tho University, Viet Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định tương quan giữa đặc tính lý hóa học đất với màu sắc đất tại tỉnh Vĩnh Long. Số liệu phân tích 50 mẫu đất được kế thừa gồm: so màu sắc đất bằng hệ thống màu Munsell và 12 chỉ tiêu lý hóa học đất. Kết quả cho thấy, đất khu vực nghiên cứu rất giàu dinh dưỡng, đặc biệt là chất hữu cơ và đạm với sắc đất (Hue) là (2,5Y; 7,5YR; 10YR), độ sáng (Value) từ 2 đến 6, ở mức trung bình đến cao, độ tinh khiết (Chroma) chủ yếu là mức 1, đất màu sẫm. Tương quan tuyến tính được phân tích và xác định được 17 cặp đặc tính đất có tương quan tuyến tính với màu sắc đất bao gồm % cát, % thịt, % sét, pH(H₂O), pH(KCl), và hàm lượng chất hữu cơ (CHC), trong đó mối tương quan cao nhất là giữa CHC với Value khi Hue là 10 YR. Các mối tương quan này có thể ước đoán được một số chỉ tiêu thổ nhưỡng từ dữ liệu so màu đất, từ đó giảm thiểu chi phí và thời gian phân tích. Tuy nhiên, màu sắc đất thường bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khác như ẩm độ, thành phần cơ giới, hàm lượng chất hữu cơ, nguồn ánh sáng và mức độ chính xác khi so màu.

Từ khóa: Lý-hóa học đất, màu sắc đất, tương quan, tỉnh Vĩnh Long

ABSTRACT

The study aims to determine the correlation between soil physical and chemical properties and soil color in Vinh Long province. It utilizes data from the analysis of 50 soil samples, including soil color classification using the Munsell color system and 12 physicochemical soil indicators. The results show that the soils in the study area are highly nutrient-rich, especially in organic matter and nitrogen, with soil hues (Hue) of (2.5Y; 7.5YR; 10YR), lightness (Value) ranging from 2 to 6 at medium to high levels, and chroma (Chroma) mainly at level 1, indicating dark-colored soils. Linear correlation analysis identified 17 pairs of soil properties that correlate with soil color, including % Sand, % Silt, % Clay, pH(H₂O), pH(KCl), and organic matter content (OM), with the highest correlation found between OM and Value at a Hue of 10YR. These correlations can help predict certain soil properties based on soil color data, thereby reducing analysis costs and time. However, soil color is often influenced by other factors such as moisture, soil texture, organic matter content, light source, and accuracy in color matching.

Keywords: Correlation, physical-chemical soil properties, soil color, Vinh Long province

1. GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây, chất hữu cơ đã được công nhận là một yếu tố quan trọng trong việc lưu trữ carbon tự nhiên, góp phần giảm thiểu biến đổi khí hậu (Viscarra et al., 2008). Tuy nhiên, sự suy giảm hàm lượng chất hữu cơ trong đất, chủ yếu do thay đổi trong sử dụng đất và các phương pháp canh tác nông nghiệp đã làm gia tăng đáng kể lượng phát thải khí CO₂ (Kotroczó et al., 2014). Do tính nhạy cảm của chất hữu cơ trước các tác động trực tiếp và gián tiếp của hoạt động con người (Campbell & Paustian, 2015), thế kỷ XX chứng kiến sự suy giảm nghiêm trọng của hàm lượng chất hữu cơ trong nhiều loại đất do mở rộng và thâm canh nông nghiệp (Lal, 2009).

Trước tình hình này, việc phân tích và theo dõi hàm lượng chất hữu cơ trong đất ngày càng trở nên cần thiết nhằm bảo vệ tài nguyên đất và giảm thiểu tác động môi trường. Tuy nhiên, các phương pháp phân tích truyền thống thường đòi hỏi quy trình phức tạp, bao gồm việc thu thập mẫu và xử lý trong phòng thí nghiệm, dẫn đến chi phí cao, tốn thời gian và không thân thiện với môi trường (Viscarra & McBratney, 1998). Vì vậy, việc phát triển các kỹ thuật thay thế hiệu quả và bền vững trở thành một nhu cầu cấp bách.

Nhiều kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng hàm lượng chất hữu cơ có mối quan hệ chặt chẽ với các đặc tính quang phổ của đất (Barouchas & Moustakas, 2004) và đóng vai trò như một sắc tố quan trọng ảnh hưởng đến màu sắc đất (Sugita & Marumo, 1996). Điều này gợi mở khả năng ứng dụng màu sắc đất như một phương pháp gián tiếp, tiết kiệm và thân thiện với môi trường để dự đoán hàm lượng chất hữu cơ cũng như các đặc tính đất khác (Steinhardt & Franzmeier, 1979). Bên cạnh đó, màu sắc đất cùng với các đặc tính lý hóa của đất thường có mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau theo quy luật nhất định. Do đó, việc xác định tương quan giữa các đặc tính lý hóa với màu sắc đất nhằm đánh giá tiềm năng ứng dụng của phương pháp này trong đánh giá nhanh các đặc tính đất được tập trung.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập dữ liệu thứ cấp

Các kết quả phân tích và so màu đất từ 50 mẫu đất được thừa kế từ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Vĩnh Long năm 2017 thu thập tại một số địa phương đại diện của tỉnh Vĩnh Long, bao gồm: Bình Minh, Bình Tân, Trà Ôn và thành phố Vĩnh Long.

2.2. Phương pháp tổng hợp và xử lý số liệu

Các chỉ tiêu đặc tính đất thu thập ở tỉnh Vĩnh Long được tổng hợp lại và được sử dụng trong nghiên cứu bằng phần mềm Microsoft Excel để dễ dàng khi thực hiện các phương pháp tiếp theo.

2.3. Phương pháp so màu

Mỗi mẫu đất được so màu trong điều kiện ánh sáng tiêu chuẩn và được ghi nhận giá trị Hue (sắc độ), Value (độ sáng), và Chroma (độ tinh khiết) theo hệ thống màu Munsell. Kết quả này cung cấp thông tin hữu ích để đánh giá đất dựa trên màu sắc, giúp xác định mối liên hệ giữa màu đất và các đặc tính lý hóa học mà mẫu đất đó sở hữu.

Sau khi thực hiện so màu, tất cả các giá trị Hue, Value và Chroma được ghi nhận để lập thành bảng số liệu tổng hợp để làm cơ sở cho các phân tích tiếp theo. Bảng số liệu tổng hợp giúp xác định các mẫu đất có đặc điểm màu sắc và lý hóa học tương đồng hoặc khác biệt, từ đó phân nhóm các loại đất có thể có tính chất tương tự nhau.

2.4. Phương pháp phân tích tương quan

Phương pháp phân tích tương quan nhằm xác định mối quan hệ tương quan giữa các đặc tính đất (vật lý và hóa học) và màu sắc. Hệ số tương quan r được thực hiện như sau: Analyze > Correlate > Bivariate giúp xác định được sự tương quan của các đặc tính đất và màu sắc thông qua các hệ số tương quan (r).

Hệ số tương quan (r) là đại lượng biến thiên từ -1 đến +1, nếu $r < 0$ giá trị tương quan nghịch, nếu $r > 0$ giá trị tương quan thuận, nếu $r = 0$ không có sự tương quan. Hệ số tương quan r được đánh giá theo Boston University School of Public Health (2021) như sau: $0 < r \leq 0,5$ mức độ tương quan rất yếu; $0,5 < r \leq 0,7$ mức độ tương quan yếu; $0,7 < r \leq 0,9$ mức độ tương quan chặt; $0,9 < r \leq 1,0$ mức độ tương quan rất chặt. Với n là số mẫu được xét tương quan, để biết được giới hạn của giá trị tương quan lấy $n - 1$, so sánh với r của mức ý nghĩa là 5% và với mức ý nghĩa là 1% (Gomez & Gomez, 1984).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các đặc tính đất và chỉ tiêu màu sắc đất tại tỉnh Vĩnh Long

Kết quả thu thập và tổng hợp (Bảng 1) xác định có 15 chỉ tiêu đặc tính đất, được thu thập ở tỉnh Vĩnh Long có đặc điểm như sau: Chất hữu cơ biến động từ 0,13% đến 10,16% ở mức từ rất nghèo đến giàu. pH đất chủ yếu dưới 5 thấp hơn pH giới hạn đối với cây có múi sinh trưởng (pH phù hợp cho cây có múi

là từ 5 đến 8, tối ưu ở 6 – 7) và thấp hơn mức cần thiết để cây lúa phát triển bình thường (pH từ 5,5 – 7,5). Đạm tổng số ở mức từ rất nghèo đến giàu (biến động từ 0,03 đến 0,59%). Lân có hàm lượng cao và được đánh giá ở mức thừa (biến động từ 0,24 đến 21,23 mg/kg). Natri trao đổi ở mức cao (biến động từ 0,17 đến 3,73 meq/100g). Khả năng trao đổi cation của đất (CEC) biến động từ 4,56 đến 56,42 meq/100 g được đánh giá ở mức trung bình đến rất

cao. Độ dẫn điện (EC) biến động từ 26 đến 3860 $\mu\text{S}/\text{cm}$ và đánh giá ở mức độ mặn rất thấp đến độ mặn trung bình. Hàm lượng canxi trao đổi trong đất ở khu vực nghiên cứu dao động từ 0,18 đến 1,27 meq/100 g, nằm trong mức thấp.

Chỉ tiêu màu sắc gồm: Hue từ 2,5 Y – 10 YR. Value từ 2 – 6. Chroma từ 1 đến 6.

Bảng 1. Các chỉ tiêu đặc tính đất và màu sắc đất tại tỉnh Vĩnh Long

	Đặc tính đất	Đơn vị	Khoảng giá trị	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Vật lý	Sét	%	1,31 – 82,76	47,26	14,63
	Thịt	%	16,69 – 88,01	48,98	13,01
	Cát	%	0,42 – 12,76	3,74	3,32
Hóa học	pH (H ₂ O)	-	2,82 – 7,65	4,87	1,17
	pH (KCl)	-	2,72 – 5,76	4,01	0,71
	EC	$\mu\text{S}/\text{cm}$	26,00 – 3.860,00	563,53	777,26
	CHC	%	0,13 – 10,16	3,32	2,90
	Đạm tổng số (Nts)	%	0,03 – 0,59	0,17	0,12
	Lân dễ tiêu (Pdt)	mg/kg	0,24 – 21,23	5,99	5,86
	Na ⁺	meq/100g	0,17 – 3,73	0,89	0,70
	Ca ²⁺	meq/100g	0,18 – 1,27	0,57	0,24
	CEC	meq/100g	4,56 – 56,42	16,02	7,07
Màu sắc	Hue	-	2,5Y – 10YR	-	-
	Value	-	2 – 6	-	-
	Chroma	-	1 – 6	-	-

3.2. Đánh giá tổng quát kết quả tương quan các đặc tính đất với màu sắc đất tại tỉnh Vĩnh Long

Màu sắc là một chỉ tiêu quan trọng, đóng vai trò quyết định trong việc xác định các tính chất của đất, vì đây là yếu tố đầu tiên được nhận diện khi đánh giá các đặc tính lý hóa khác của đất. Ba yếu tố Value, Chroma và Hue từ bảng 2 được kết hợp có thể đoán ra các tính chất vật lý đất dễ dàng hơn:

- Tương quan thuận ở mức ý nghĩa 5% ($r \geq 0,532$; $n = 12$) có 2 cặp tương quan thuận được xác định bao gồm pH(H₂O) và pH(KCl) với mức ý nghĩa 5% ($r \geq 0,433$; $n = 19$) có 1 cặp là Value với pH(KCl). Mức ý nghĩa 1% ($r \geq 0,661$; $n = 12$) có 1

cặp tương quan là Chroma với Đạm tổng số. Ở mức ý nghĩa 1% ($r \geq 0,549$; $n = 19$) có 1 cặp tương quan là Value với pH(H₂O); mức ý nghĩa 1% ($r \geq 0,575$; $n = 17$) có 1 cặp tương quan là Value với tỷ lệ thịt.

- Tương quan nghịch mức ý nghĩa 5% ($r \geq 0,433$; $n = 19$) có 1 cặp tương quan là Value với EC. Ở mức ý nghĩa 5% ($r \geq 0,456$; $n = 17$) có 6 cặp tương quan là Chroma với Chất hữu cơ, Chroma với CEC, Chroma với Natri trao đổi, Chroma với Lân dễ tiêu, Value với Tỷ lệ sét và Value với Lân dễ tiêu. Mức ý nghĩa 1% ($r \geq 0,532$; $n = 12$) có 1 cặp tương quan là Value với Chất hữu cơ. Mức ý nghĩa 1% ($r \geq 0,549$; $n = 19$) có 2 cặp tương quan là Value với Chất hữu cơ, Chroma với CEC. Mức ý nghĩa 1% ($r \geq 0,575$; $n = 17$) có 1 cặp tương quan là Value với chất hữu cơ.

Bảng 2. Hệ số tương quan các chỉ tiêu đặc tính đất với màu sắc đất

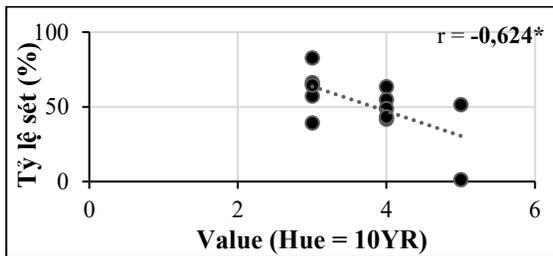
Chỉ tiêu	Hue = 2,5 Y		Hue = 7,5 YR		Hue = 10 YR	
	Value	Chroma	Value	Chroma	Value	Chroma
% Sét	0,320	-0,140	-0,320	0,280	-0,624*	0,160
% Thịt	-0,350	0,250	0,470	-0,280	0,714**	-0,130
% Cát	-0,050	-0,330	-0,220	-0,100	-0,010	-0,260
pH(H ₂ O)	0,684*	0,000	0,619**	0,250	-0,260	0,460
pH(KCl)	0,623*	-0,010	0,557*	0,070	-0,260	0,120
EC	-0,570	-0,200	-0,526*	-0,200	-0,120	-0,450
CHC	-0,788**	-0,040	-0,809**	-0,250	-0,895**	-0,544*
N tổng số	-0,290	0,819**	-0,430	-0,240	-0,220	-0,400
P dễ tiêu	-0,260	0,520	-0,170	0,410	-0,508*	-0,488*
Na ⁺	0,380	-0,230	0,060	-0,320	-0,300	-0,518*
Ca ²⁺	0,330	0,330	-0,410	-0,340	-0,220	-0,300
CEC	-0,220	-0,180	0,020	-0,650**	-0,320	-0,524*

Ghi chú: ** Mức ý nghĩa 1%, * Mức ý nghĩa 5%, Hue = 2,5 Y (r bảng 1% = 0,661; r bảng 5% = 0,532; n = 12); Hue = 7,5 YR (r bảng 1% = 0,549; r bảng 5% = 0,433; n = 19); Hue = 10 YR (r bảng 1% = 0,575; r bảng 5% = 0,456; n = 17)

3.3. Kết quả tương quan giữa độ sáng (Value) với các đặc tính đất

3.3.1. Tương quan giữa Value với tỷ lệ sét và tỷ lệ thịt

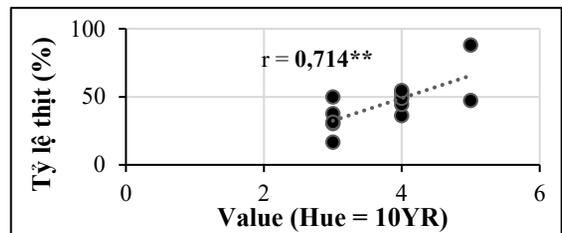
Kết quả phân tích được trình bày ở Hình 1 và Hình 2 cho thấy có mối tương quan giữa Value với tỷ lệ thịt và sét trong đó: mối quan hệ giữa Value với tỷ lệ sét là mối quan hệ tương quan nghịch với $r = -0,624^*$ (tương quan chặt); mối quan hệ giữa Value và tỷ lệ thịt là mối quan hệ tương quan thuận với $r = 0,714^{**}$ (tương quan rất chặt).



Hình 1. Tương quan giữa độ sáng với tỷ lệ sét

Ghi chú: * Mức ý nghĩa 5%; r bảng 5% = 0,456; n = 17

Đất thịt là loại đất mang tính trung gian giữa đất cát và đất sét với thành phần từ 25% đến 50% là cát, 30% đến 50% là mùn và 10% đến 30% là sét (AgriDrone Vietnam, 2023). Đất thịt có tỷ lệ thịt cao sáng màu hơn nếu đất không có nhiều sét. Thịt phản chiếu ánh sáng tốt hơn và không giữ màu tối như sét.



Hình 2. Tương quan giữa độ sáng với tỷ lệ thịt

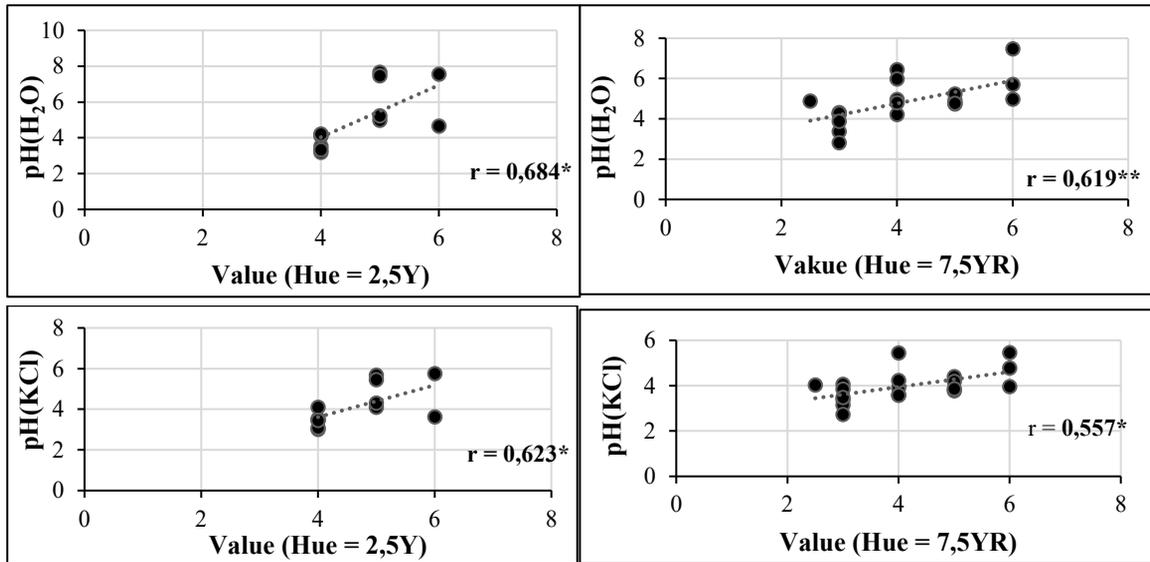
Ghi chú: ** Mức ý nghĩa 1%; r bảng 1% = 0,575; n = 17

Hazelton and Murphy (2016) cho rằng đất có tỷ lệ cát cao thường sáng hơn do hạt cát có khả năng phản xạ ánh sáng tốt hơn so với đất sét hoặc đất thịt. Ngược lại, đất sét có khả năng hấp thụ ánh sáng cao hơn, khiến đất có xu hướng tối màu. Đất thịt (loam), là hỗn hợp của cát, sét và chất hữu cơ, có độ sáng trung bình, không quá tối như đất sét nhưng cũng không quá sáng như đất cát.

Jenny (1994) đã giải thích rằng đất cát, nhờ khả năng thoát nước tốt và cấu trúc lỏng, thường sáng hơn, trong khi đất sét có kết cấu chặt và giữ nước tốt, khiến cho màu sắc đất thường tối hơn.

3.3.2. Tương quan giữa Value với pH(H₂O) và pH(KCl)

Kết quả phân tích được trình bày ở Hình 3 cho thấy có mối tương quan giữa Value với pH(H₂O) và pH(KCl) trong đó: mối quan hệ giữa Value với pH(H₂O) là mối quan hệ tương quan thuận với $r = 0,619^{**}$ và $r = 0,684^*$ (tương quan chặt); mối quan hệ giữa Value và pH(KCl) là mối quan hệ tương quan thuận với $r = 0,557^*$ (tương quan vừa) và $r = 0,623^*$ (tương quan chặt).



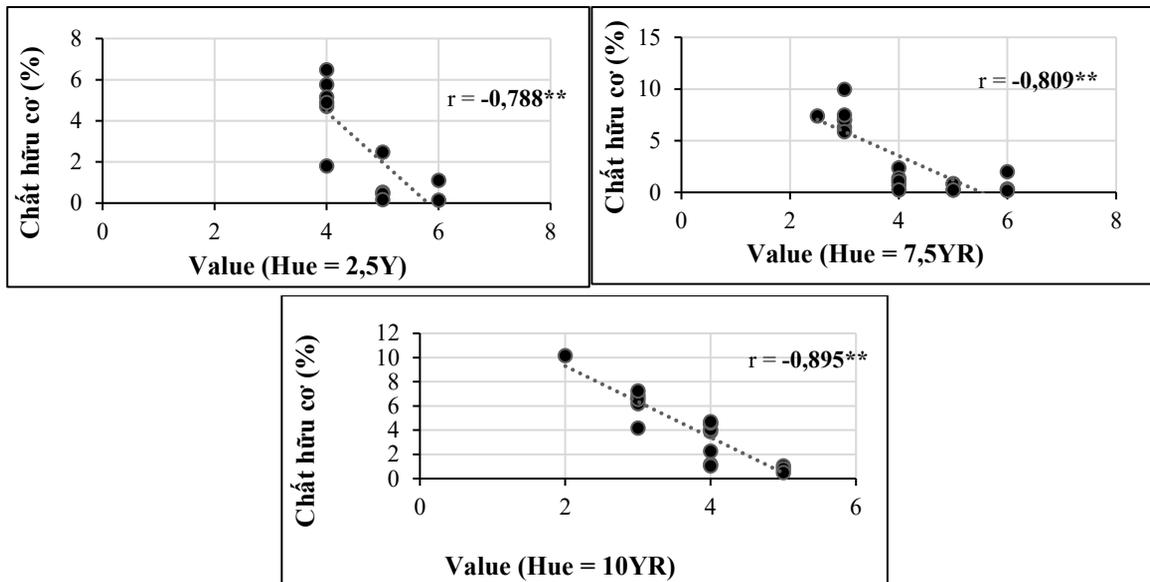
Hình 3. Tương quan giữa độ sáng với pH (H₂O) và pH (KCl)

Ghi chú: ** Mức ý nghĩa 1%, * Mức ý nghĩa 5%, Hue = 7,5 YR (r bảng 1% = 0,549; r bảng 5% = 0,433; n = 19); Hue = 2,5 Y (r bảng 1% = 0,66; r bảng 5% = 0,532; n = 12)

Theo McKenzie et al. (2004), đất có pH kiềm (cao hơn 7) thường có xu hướng sáng hơn. Điều này được giải thích bởi sự hiện diện của các khoáng chất phản chiếu ánh sáng như canxi và natri, đặc biệt ở những vùng đất ít chất hữu cơ. Đất có pH thấp (axit) thường tối hơn do chứa nhiều hợp chất hữu cơ và oxit sắt, vốn hấp thụ ánh sáng nhiều hơn.

3.3.3. Tương quan giữa Value với chất hữu cơ

Kết quả phân tích được trình bày ở Hình 4 cho thấy có mối tương quan giữa Value với chất hữu cơ là mối quan hệ tương quan nghịch với hệ số tương quan là $r = -0,809^{**}$, $r = -0,788^{**}$ và $r = -0,895^{**}$ (tương quan rất chặt).

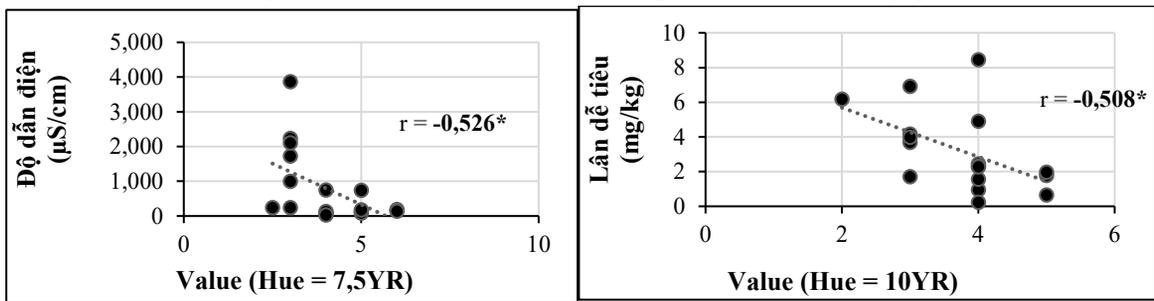


Hình 4. Tương quan giữa độ sáng với chất hữu cơ

Ghi chú: ** Mức ý nghĩa 1%, Hue = 2,5 Y (r bảng 1% = 0,661; r bảng 5% = 0,532; n = 12); Hue = 7,5 YR (r bảng 1% = 0,549; r bảng 5% = 0,433; n = 19); Hue = 10 YR (r bảng 1% = 0,575; r bảng 5% = 0,456; n = 17)

Value thể hiện độ sáng hoặc tối của màu sắc đất giúp dễ dàng hơn trong việc xác định, suy đoán được hàm lượng chất hữu cơ có trong đất là nhiều hay ít, màu càng tối thì chất hữu cơ càng nhiều Value dao động từ 0 đến 2 là chất hữu cơ nhiều, Value từ 2 đến 6 là chất hữu cơ có hàm lượng trung bình và thể hiện màu nhạt hơn trên bảng màu, Value dao động từ 6 đến 10 là hàm lượng chất hữu cơ trong đất rất ít (Vo et al., 2020).

Pribyl (2010) đã giải thích rằng chất hữu cơ trong đất ảnh hưởng mạnh mẽ đến màu sắc đất. Các vùng đất có hàm lượng chất hữu cơ cao thường có màu sẫm hơn do quá trình phân hủy và sự tích lũy của chất hữu cơ, làm giảm độ sáng. Điều này đặc biệt rõ rệt ở các loại đất giàu mùn.



Hình 5. Tương quan giữa độ sáng với độ dẫn điện và lân dễ tiêu

Ghi chú: * Mức ý nghĩa 5%, Hue = 7,5 YR (r bảng 1% = 0,549; r bảng 5% = 0,433; n = 19); Hue = 10 YR (r bảng 1% = 0,575; r bảng 5% = 0,456; n = 17)

Đất màu tối thường chứa nhiều chất hữu cơ và giữ ẩm tốt hơn. Chất hữu cơ cùng với độ ẩm cao có thể làm tăng khả năng trao đổi ion và dẫn điện của đất. Khi đất sáng màu (Value cao), hàm lượng chất hữu cơ thường thấp hơn và ít khả năng giữ ẩm, làm giảm độ dẫn điện (Sudduth et al., 1999; South Dakota Soil Health Coalition, 2024).

Đất tối màu thường có xu hướng chứa nhiều khoáng chất và cation trao đổi (như Ca^{2+} , Mg^{2+}), tạo điều kiện để EC cao hơn. Ngược lại, đất sáng màu (ít chất hữu cơ và sét) có thể chứa ít cation hơn, dẫn đến EC thấp hơn (Ohioline, 2024).

Đất sáng màu thường có mức oxy hóa cao, do đó, ít ion hoà tan hơn, ảnh hưởng đến khả năng dẫn điện của đất. Trong khi đó, đất tối màu giàu chất hữu cơ có thể bị khử nhiều hơn, giúp tăng hàm lượng ion hoà tan và EC (Sudduth et al., 1999).

Choi and Kim (2019) đã phân tích mối quan hệ giữa màu sắc đất và khả năng giữ lân cũng như sự sẵn có của lân trong đất. Đất có màu sẫm hơn thường giữ lân tốt hơn, do có hàm lượng chất hữu cơ cao. Điều này giúp giữ lân trong đất trở nên dễ tiêu hơn cho cây trồng. Đối với đất màu sáng, do hàm lượng chất

Theo Schwertmann and Taylor (1989), sắt và chất hữu cơ trong đất thường ảnh hưởng đến độ sáng. Chất hữu cơ không chỉ làm tối màu đất mà còn kết hợp với các khoáng chất sắt, tạo nên màu sẫm hơn. Khi hàm lượng chất hữu cơ tăng, độ sáng của đất giảm.

3.3.4. Tương quan giữa Value với độ dẫn điện và lân dễ tiêu

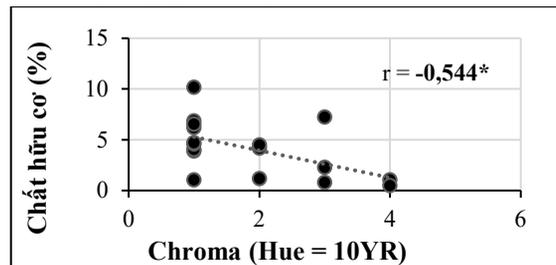
Kết quả phân tích mối tương quan giữa Value với độ dẫn điện và lân dễ tiêu trong đất được trình bày ở Hình 5 trong đó: mối quan hệ giữa Value với độ dẫn điện là mối quan hệ tương quan nghịch với hệ số tương quan $r = -0,526^*$ (tương quan vừa); mối quan hệ giữa Value với lân dễ tiêu là mối quan hệ tỷ lệ nghịch $r = -0,508$ (tương quan vừa).

hữu cơ thấp, đất ít giữ lân và dẫn đến hàm lượng lân dễ tiêu thấp.

3.4. Kết quả tương quan giữa độ tinh khiết (Chroma) với các đặc tính đất

3.4.1. Tương quan giữa Chroma với chất hữu cơ

Kết quả phân tích mối tương quan giữa Chroma với chất hữu cơ được trình bày ở Hình 6 là mối quan hệ tương quan nghịch với hệ số tương quan $r = -0,544^*$ (tương quan vừa).



Hình 6. Tương quan giữa độ tinh khiết với chất hữu cơ

Ghi chú: * mức ý nghĩa 5%, r bảng 5% = 0,456, n = 17

Oxit sắt và chất hữu cơ ảnh hưởng trực tiếp đến chỉ số Chroma của đất với sự gia tăng chất hữu cơ thường làm giảm Chroma (Barron & Torrent, 1986).

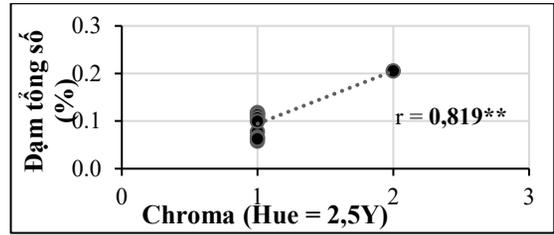
Schwertmann (1993) nhấn mạnh rằng sắt và các khoáng chất màu có xu hướng làm tăng chroma nhưng hàm lượng chất hữu cơ cao làm giảm chroma bằng cách làm tối và che phủ màu sắc tự nhiên của khoáng chất. Sự phân hủy của chất hữu cơ khiến đất có xu hướng trở nên đục màu hơn, dẫn đến giảm độ tinh khiết màu sắc.

Theo Torrent et al. (1980), đất có hàm lượng chất hữu cơ cao thường có Chroma thấp hơn, do chất hữu cơ làm tối màu đất và giảm cường độ màu sắc của khoáng chất.

3.4.2. Tương quan giữa Chroma với đậm tổng số

Kết quả phân tích mối tương quan giữa Chroma với đậm tổng số được trình bày ở Hình 7 là mối quan hệ tương quan thuận với hệ số tương quan $r = 0,819^{**}$ (tương quan rất chặt).

Trong các hệ sinh thái đất giàu vi sinh vật, các chất hữu cơ phân hủy nhanh hơn, tạo ra nhiều nitrogen. Theo nghiên cứu của Nguyen (2019), sự hiện diện của vi sinh vật không chỉ thúc đẩy quá trình phân hủy chất hữu cơ mà còn hỗ trợ việc phân phối đều các chất dinh dưỡng này trong đất, giúp cho màu sắc của đất trở nên rõ ràng và đậm hơn, tức là tăng Chroma.



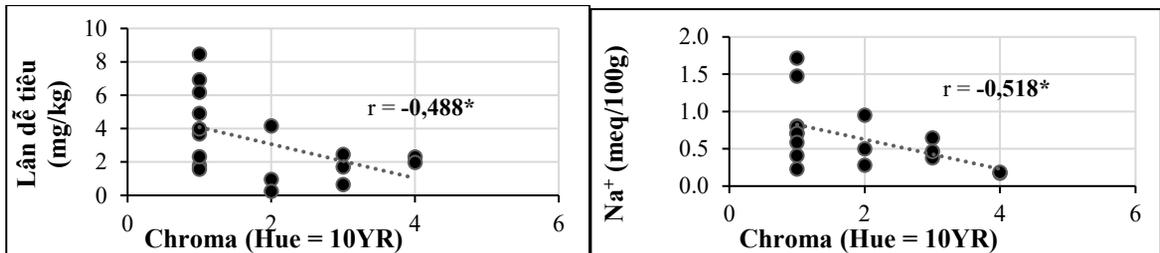
Hình 7. Tương quan giữa độ tinh khiết với đậm tổng số

Ghi chú: ** Mức ý nghĩa 1%; r bảng 1% = 0,661; n = 12

Các yếu tố như khí hậu và độ ẩm đất cũng ảnh hưởng đến độ tinh khiết của màu sắc đất. Nghiên cứu của Gao et al. (2021) cho thấy rằng những điều kiện môi trường thuận lợi thúc đẩy quá trình phong hóa, từ đó giải phóng các khoáng chất dinh dưỡng như đạm, làm tăng độ tinh khiết của màu sắc.

3.4.3. Tương quan giữa Chroma với natri trao đổi và lân dễ tiêu

Kết quả phân tích mối tương quan giữa Chroma với natri trao đổi và lân dễ tiêu trong đất được trình bày ở Hình 8, trong đó mối quan hệ giữa Chroma với natri trao đổi là mối quan hệ tương quan nghịch với hệ số tương quan $r = -0,518^*$ (tương quan vừa); mối quan hệ giữa Chroma với lân dễ tiêu là mối quan hệ tỷ lệ nghịch $r = -0,488^*$ (tương quan thấp).



Hình 8. Tương quan giữa độ tinh khiết với natri trao đổi và lân dễ tiêu

Ghi chú: * Mức ý nghĩa 5%; r bảng 5% = 0,456; n = 17

Natri trao đổi có thể làm giảm độ tinh khiết màu của đất do sự biến đổi kết cấu và phân tán hạt sét trong đất kiềm.

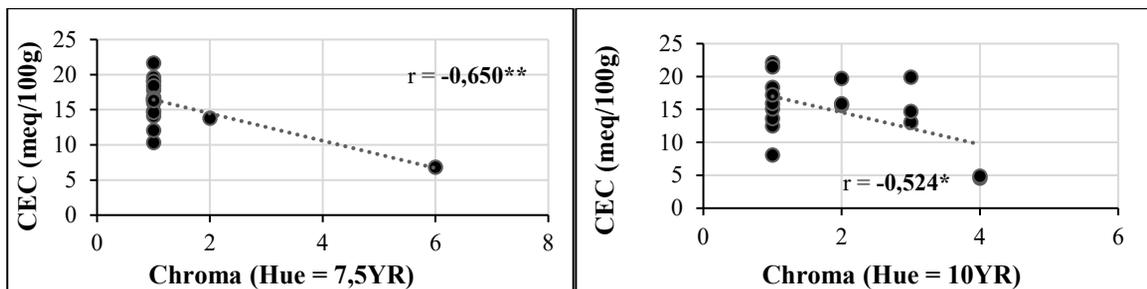
Trong hệ thống trồng xen canh, lân dễ tiêu có thể làm giảm độ tinh khiết màu do sự tích tụ chất hữu cơ và sự tương tác của các khoáng chất vi lượng với photpho trong tầng đất bề mặt (Silva & Fonseca, 2022).

Sự hình thành các hợp chất phức tạp giữa photpho và cation trao đổi làm giảm độ tinh khiết màu

(Chroma) của đất. Điều này thường xảy ra trong đất rừng và đất nông nghiệp chua, nơi photpho kết hợp với nhôm và sắt để tạo ra các hợp chất khó hòa tan và ít phản xạ ánh sáng.

3.4.4. Tương quan giữa Chroma với CEC

Kết quả phân tích mối tương quan giữa Chroma với khả năng trao đổi cation được trình bày ở Hình 9 là mối quan hệ tương quan nghịch với hệ số tương quan $r = -0,650^{**}$ (tương quan chặt) và $r = -0,524^*$ (tương quan vừa).



Hình 9. Tương quan giữa độ tinh khiết với khả năng trao đổi cation

Ghi chú: ** Mức ý nghĩa 1%, * Mức ý nghĩa 5%, Hue = 7,5 YR (r bảng 1% = 0,549; r bảng 5% = 0,433; n = 19); Hue = 10 YR (r bảng 1% = 0,575; r bảng 5% = 0,456; n = 17)

Mối tương quan nghịch giữa dung tích trao đổi cation (CEC) và độ tinh khiết (Chroma) của đất thường được giải thích qua sự tương tác giữa kết cấu đất, hàm lượng hữu cơ và thành phần khoáng. Đất có CEC cao thường giàu chất hữu cơ và sét, khiến màu đất đậm và có độ tinh khiết (Chroma) thấp. Điều này xảy ra vì các hạt hữu cơ thường có màu sẫm, làm giảm sắc độ tươi của đất. Hàm lượng chất hữu cơ càng cao, CEC càng tăng do các hạt hữu cơ có nhiều vị trí trao đổi cation, giúp giữ lại các dinh dưỡng cần thiết. Ngược lại, các loại đất có độ tinh khiết màu cao thường ít chất hữu cơ, có màu sáng hơn và CEC thấp hơn (Tellen & Yerima, 2018).

Thêm vào đó, mối quan hệ giữa CEC và Chroma cũng bị ảnh hưởng bởi thành phần khoáng và kết cấu đất. Đất có độ tinh khiết màu cao thường có kết cấu thô hơn như đất cát, ít sét hơn, dẫn đến khả năng giữ cation thấp. Đất có kết cấu mịn hoặc giàu chất hữu cơ thường có Chroma thấp nhưng CEC cao vì chúng có bề mặt rộng hơn và nhiều vị trí giữ cation, từ đó nâng cao khả năng trao đổi dinh dưỡng.

4. KẾT LUẬN

Đất rất giàu dinh dưỡng, đặc biệt là chất hữu cơ và đạm. Màu sắc đất chủ yếu có Hue 2,5Y; 7,5YR và 10YR; các giá trị Value dao động từ 2 đến 6, thể

hiện độ sáng trung bình đến cao, còn Chroma chủ yếu là 1 cho thấy phần lớn đất có màu sẫm.

Kết quả phân tích tương quan cho thấy, có 17 cặp đặc tính đất có tương quan tuyến tính với màu sắc đất (% cát, % thịt, % sét, pH(H₂O), pH(KCl), CHC), cụ thể: tương quan thuận với mức ý nghĩa 1% có 3 cặp và mức ý nghĩa 5% có 3 cặp tương quan. Tương quan nghịch ở mức ý nghĩa 1% có 4 cặp và mức ý nghĩa 5% có 7 cặp tương quan. Các chỉ tiêu đất ảnh hưởng đến Value nhiều hơn Chroma, trong đó: tương quan giữa OM với Value của Hue = 10 YR cao nhất.

Kết quả nghiên cứu có khả năng được ứng dụng để dự đoán, phỏng đoán nhanh chóng các đặc tính lý hóa đất góp phần giảm chi phí, tiết kiệm thời gian trong việc xác định các đặc tính lý hóa học của đất tại tỉnh Vĩnh Long.

Tuy nhiên, mức độ tương quan các đặc tính chưa cao, do màu sắc thường bị ảnh hưởng bởi một số tính như ẩm độ, thành phần cơ giới, hàm lượng chất hữu cơ và nguồn ánh sáng cũng như khả năng xác định màu sắc của việc so màu, do đó cần có thêm các nghiên cứu chi tiết hơn ảnh hưởng của các chỉ tiêu trên đến màu sắc của đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO (REFERENCES)

AgriDrone Vietnam. (2023). *What is sand, loam and clay?*

Barouchas, P. E., & Moustakas, N. K. (2004). Soil colour and spectral analysis employing linear regression models. I: Effect of organic matter. *International Agrophysics*, 18, 1–10.

Barron, V., & Torrent, J. (1986). Use of the Kubelka-Munk theory to study the influence of iron oxides on soil color. *European Journal of Soil Science*, 37, 499–510. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.1986.tb00382.x>.

Boston University School of Public Health. (2021). *The correlation coefficient (r)*. <https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/MPH-Modules/PH717-QuantCore/PH717-Module9-Correlation-Regression/PH717-Module9-Correlation-Regression4.html>.

Campbell, E. E., & Paustian, K. (2015). Current developments in soil organic matter modeling and the expansion of model applications: A review. *Environmental Research Letters*, 10(12), 123004. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/123004>

- Choi, Y., & Kim, J. H. (2019). Impact of soil color on phosphorus retention and availability. *Soil and Plant Nutrition Journal*, 65(5), 447–460.
- Gao, Y., Zhang, J., & Li, L. (2021). Soil color and nutrient dynamics in relation to nitrogen and phosphorus availability in farmland soils. *Environmental Science and Technology Journal*, 45(2), 563–572.
<https://doi.org/10.1000/env.45.563>
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). *Statistical procedures for agricultural research (2nd ed.)*. Wiley Publisher.
- Hazelton, P., & Murphy, B. (2016). *Interpreting soil test results: What do all the numbers mean?* CSIRO Publishing.
<https://doi.org/10.1071/9781486303977>
- Jenny, H. (1994). *Factors of soil formation: A system of quantitative pedology*. McGraw-Hill.
- Kotroczó, Zs., Veres, Zs., Biró, B., Tóth, J.A., & Fekete, I. (2014). Influence of temperature and organic matter content on soil respiration in a deciduous oak forest. *European Journal of Soil Science*, 3, 303–310.
<https://doi.org/10.18393/ejss.87903>
- Lal, R. (2009). Challenges and opportunities in soil organic matter research. *European Journal of Soil Science*, 60, 158–169.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.2008.01114.x>
- McKenzie, N., Jacquier, D., Ashton, L., & Cresswell, H. (2004). *Soil physical measurement and interpretation for land evaluation*. CSIRO Publishing.
- Vo, M. Q., Le, K. V., Pham, V. T., Tran, D. T., & Nguyen, T. C. (2020). *Visual Methods in Land Evaluation (2nd ed.)*. Can Tho University.
- Ohioline. (2024). *Using soil electrical conductivity to delineate field variation*.
<https://ohioline.osu.edu>
- Pribyl, D. W. (2010). A critical review of the conventional SOC to SOM conversion factor. *Geoderma*, 156(3-4), 75–83.
<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2010.02.003>
- Schwertmann, U., & Taylor, R. M. (1989). *Iron oxides*. In *Minerals in Soil Environments* (379-438). *Soil Science Society of America*.
<https://doi.org/10.2136/sssabookser1.2ed.c8>
- Silva, G. K. C., & Fonseca, A. F. (2022). Phosphorus fractions and their relationships with soil chemical attributes in an integrated crop-livestock system under annual phosphates fertilization. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 893525.
<https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.893525>
- South Dakota Soil Health Coalition. (2024). *Soil electrical conductivity*.
<https://sdsoilhealthcoalition.org>
- Steinhardt, G. C., & Franzmeier, D. P. (1979). *Comparison of organic matter content with soil color for silt loam soils of Indiana*. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 10, 1271–1277.
<https://doi.org/10.1080/00103627909366981>
- Sudduth, K. A., Kitchen, N.R., & Bollero, G. A. (1999). Relationships between soil bulk electrical conductivity and the principal component analysis of topography and soil fertility values. *Agricultural Systems*, 65(3), 189–206.
- Sugita, R., & Marumo, Y. (1996). Validity of color examination for forensic soil identification. *Forensic Science International*, 83, 201–210.
[https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(96\)02038-5](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(96)02038-5)
- Tellen, V.A., & Yerima, B. P. (2018). *Impact of organic matter on CEC in soils*. *African Journal of Environmental Science and Technology*.
- Torrent, J., Schwertmann, U., & Barrón, V. (1980). The influence of organic matter on soil color and chroma. *Journal of Soil Science*, 31(1), 89–98.
- Nguyen, T. P. (2019). *Effects of microbial activity on soil color and nutrient availability in tropical soils*. *Agricultural Science and Soil Ecology*, 6(1), 45–58.
- Viscarra-Rossel, R. A., & McBratney, A. B. (1998). *Soil chemical analytical accuracy and costs: Implications from precision agriculture*. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 38(7), 765–775.
<https://doi.org/10.1071/EA97158>
- Viscarra-Rossel, R. A., Fouad, Y., & Walter, C. (2008). *Using a digital camera to measure soil organic carbon and iron contents*. *Biosystems Engineering*, 100, 149–159.