

XU THẾ BIẾN ĐỘNG CHẤT HỮU CƠ VÀ CHẤT DINH DƯỠNG CHÍNH CỦA ĐẤT CÁT BIỂN BỊ ẢNH HƯỞNG BỞI KHÔ HẠN TẠI VÙNG DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ

Nguyễn Thu Hà¹, Nguyễn Thị Hiền¹, Ngô Thanh Sơn^{1,*}

¹ Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Email: ntson@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiện trạng và xu thế biến động chất hữu cơ và hàm lượng tổng số các chất dinh dưỡng chính trong đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn tại các tỉnh: Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận, khu vực duyên hải Nam Trung bộ. Tiến hành phân tích 160 mẫu đất tầng mặt (0 - 20 cm) với các chỉ tiêu: Hàm lượng tổng số của chất hữu cơ, nitơ (đạm), photpho (lân) và kali, sau đó so sánh với tiêu chuẩn đất nền năm 2005 của khu vực nghiên cứu. Kết quả cho thấy, tại khu vực nghiên cứu, hàm lượng chất hữu cơ trong đất cát biển chủ yếu ở mức nghèo đến trung bình (0,48 - 3,45%), với trên 60% tỷ lệ số mẫu bị suy giảm ở mức nhẹ và trung bình. Hơn 90% số mẫu có hàm lượng nitơ tổng số nằm ở mức nghèo đến trung bình, khoảng 84% số mẫu bị suy giảm hàm lượng nitơ tổng số. Có tới 53,15% số mẫu có hàm lượng photpho tổng số được phân cấp ở mức thấp, đặc biệt ở tỉnh Khánh Hoà có tới 90% số mẫu ở mức thấp và khoảng 27% số mẫu bị suy giảm hàm lượng photpho tổng số. Khoảng 35% số mẫu có hàm lượng kali tổng số ở mức nghèo, 50,97% ở mức trung bình và 13,80% ở mức giàu. So với nền đất năm 2005, trung bình trên toàn khu vực khảo sát có 20% số mẫu đất cát biển bị suy giảm hàm lượng kali tổng số ở các mức khác nhau. Đất cát biển ở tỉnh Khánh Hoà có xu hướng suy giảm hàm lượng chất hữu cơ và các chất dinh dưỡng tổng số cao hơn so với đất tại tỉnh: Ninh Thuận và Bình Thuận. Tình trạng suy giảm chất hữu cơ và chất dinh dưỡng tổng số đòi hỏi cần triển khai các biện pháp tổng hợp nhằm duy trì, phục hồi đất phục vụ sản xuất nông nghiệp bền vững.

Từ khoá: Chất hữu cơ, chất dinh dưỡng, đất cát biển, khô hạn, suy thoái đất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng đất khô hạn, bao gồm các hệ sinh thái cực kỳ khô cằn, khô cằn, bán khô cằn và khô cận ẩm, chiếm gần 50% diện tích bề mặt trái đất và là những khu vực nhạy cảm nhất trước các áp lực môi trường. Sự khô cằn không chỉ hạn chế năng suất cây trồng mà còn dẫn đến tình trạng đất có kết cấu cơ giới thô, tỷ lệ C: N và C: P thấp, nghèo chất hữu cơ và dễ bị xói mòn [1]. Với lượng các bon hữu cơ lên đến 646 Pg (646×10^{15} g), tương đương 32% tổng lượng các-bon hữu cơ toàn cầu, các vùng đất khô hạn đóng vai trò quan trọng

trong việc điều hòa khí hậu và bảo vệ hệ sinh thái. Tuy nhiên, việc mất các-bon từ đất do tác động của con người và thay đổi thảm thực vật đã khiến việc nâng cao hàm lượng chất hữu cơ trở thành một nhiệm vụ cấp bách.

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu và áp lực sản xuất nông nghiệp ngày càng gia tăng, đất ở các vùng khô hạn và bán khô hạn gặp nhiều thách thức. Những vùng đất này có độ phì thấp, pH cao, hàm lượng hữu cơ chỉ từ 0,1 - 3%, tầng đất mỏng và khả năng giữ nước kém [2]. Theo Eswaran và cs (2001) [3], có tới 44 triệu km² đất

khô hạn trên toàn cầu, tương đương 34% diện tích đất toàn cầu đang đứng trước nguy cơ sa mạc hóa nghiêm trọng. Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết về quản lý và phục hồi đất tại những khu vực này.

Tại Việt Nam, vùng duyên hải Nam Trung bộ là một ví dụ điển hình về các khu vực chịu tác động nặng nề của khô hạn. Theo Tổng cục Quản lý Đất đai (2019) [4], 35,8% diện tích đất tự nhiên của cả nước (khoảng 11,8 triệu ha) đã bị suy thoái ở các mức độ khác nhau, trong đó vùng duyên hải miền Trung nổi bật với hơn 61,83% diện tích đất sản xuất nông nghiệp bị suy thoái. Các dạng suy thoái phổ biến tại đây gồm: Khô hạn, xói mòn, giảm độ phì, kết vón và đá ong hóa. Đất cát biển, một loại đất đặc trưng tại vùng này có diện tích khoảng 199.072 ha (chiếm 4,49% diện tích đất tự nhiên), phân bố dọc các dải bờ biển ở tỉnh Bình Thuận, Quảng Nam, Khánh Hòa và một số tỉnh, thành khác, đang đối mặt với tình trạng suy giảm độ phì, thể hiện ở những khía cạnh: Đất bị chua đi (suy giảm pH_{KCl} ở các mức nặng, trung bình và nhẹ, xảy ra chủ yếu trên đất sản xuất nông nghiệp và đất lâm nghiệp); đất bị suy giảm chất hữu cơ, chất dinh dưỡng tổng số (gồm N, P, K) và dung tích hấp thu (CEC). Những sự suy giảm này chủ yếu xảy ra ở đất sản xuất nông nghiệp, đất lâm nghiệp, đất đồi núi chưa sử dụng và đất bằng chưa sử dụng, đặc biệt diễn ra mạnh nhất ở đất sản xuất nông nghiệp và lâm nghiệp [5].

Sự suy thoái đất tại vùng duyên hải Nam Trung bộ không chỉ ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất nông nghiệp mà còn gây áp lực lớn đối với công tác bảo vệ môi trường và an ninh lương thực. Với vai trò quan trọng trong việc cung cấp các chức năng sinh thái, đất cát biển cần được đánh giá toàn diện để hiểu rõ xu hướng biến động của các chỉ tiêu chất hữu cơ và dinh dưỡng, từ đó đề xuất các giải pháp quản lý và phục hồi hiệu quả. Điều này không chỉ có ý nghĩa đối với sản xuất nông nghiệp mà còn góp phần ứng phó với các vấn đề toàn cầu như biến đổi khí hậu và bảo tồn tài nguyên đất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Đối tượng nghiên cứu: Đất cát biển trồng một số cây chủ lực (cây ăn quả, ngô, sắn, mía, lạc, rau, hành...) (không nghiên cứu đất lúa) tại 3 tỉnh: Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận.

- Phạm vi không gian: Khu vực bị ảnh hưởng bởi khô hạn tại tỉnh Bình Thuận (các huyện Hàm Thuận Bắc, Tuy Phong, Bắc Bình), tỉnh Ninh Thuận (các huyện Ninh Sơn, Ninh Phước, Ninh Hải), tỉnh Khánh Hoà (các huyện Ninh Hoà, Cam Lâm, Khánh Vĩnh).

- Phạm vi thời gian: Thời điểm điều tra mẫu đất: Năm 2024. Phạm vi thông tin điều tra: Năm 2000 – 2023.

- Phương pháp thu thập tài liệu thứ cấp: Thu thập số liệu quan trắc, kết quả nghiên cứu, báo cáo về hiện trạng môi trường đất, thoái hoá đất, chất lượng đất sản xuất nông nghiệp vùng nghiên cứu của các tỉnh Bình Thuận, Ninh Thuận, Khánh Hoà.

- Phương pháp khảo sát, điều tra thực địa: Khảo sát theo tuyến từ tỉnh Khánh Hoà tới Ninh Thuận và Bình Thuận, lấy mẫu đất đang canh tác các cây trồng chủ lực của vùng (trừ lúa), bao gồm: Ngô, lạc, đậu đỗ, khoai lang, măng tây, xoài, thanh long, táo.

- Phương pháp lấy mẫu đất: Theo TCVN 4046:1985 [6], tiến hành lấy 160 mẫu đất tầng mặt (độ sâu 0 - 20 cm) bao gồm: 40 mẫu ở huyện Cam Lâm, tỉnh Khánh Hoà; 60 mẫu ở huyện Ninh Phước và Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận; 60 mẫu tại huyện Tuy Phong và Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận.

- Phương pháp phân tích các chỉ tiêu: OM, N tổng số, P tổng số, K tổng số được tiến hành theo TCVN 8941:2011 [7], TCVN 6498:1999 [8], TCVN 8940:2011 [9], TCVN 8660:2011 [10]. Phân cấp đánh giá các chỉ tiêu môi trường đất và phân cấp mức độ biến động các chỉ tiêu áp dụng theo Cẩm nang sử dụng đất của Bộ Nông nghiệp và PTNT (2009) [11].

- Phương pháp xử lý tài liệu, số liệu: Các thông tin, tài liệu, số liệu thu thập được tổng hợp và trình bày bằng phần mềm Excel.

- Phương pháp so sánh: Sự biến động của các chỉ tiêu chất hữu cơ, N tổng số, P tổng số, K tổng số được so sánh theo thời gian (tại các thời điểm khác nhau bằng cách so sánh kết quả phân tích đất năm 2024 với tiêu chuẩn đất nền năm 2005 theo từng chỉ tiêu và theo công thức: Suy

giảm độ phì đất (Δ_p) = Tiêu chuẩn đất nền (Δ_{2005}) - kết quả phân tích đất năm 2024 (Δ_{2024}). Tiêu chuẩn đất nền kế thừa từ tiêu chuẩn xây dựng năm 2009 do Trung tâm Điều tra đánh giá Tài nguyên đất (2011) [12], theo đó tiêu chuẩn nền được xây dựng dựa trên kết quả thống kê phân tích mẫu đất tại thời điểm năm 2005, được áp dụng theo bảng 1.

Bảng 1. Tiêu chuẩn đất nền áp dụng cho đất cát biển vùng duyên hải Nam Trung bộ và phân cấp mức độ suy thoái một số chỉ tiêu chính

Tiêu chuẩn đất nền áp dụng cho vùng duyên hải Nam Trung bộ					Phân cấp mức độ suy thoái một số chỉ tiêu môi trường đất				
Chỉ tiêu	OM	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mức độ suy giảm	OM	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Đơn vị	(%)					Giá trị (Δ = Δ _{Nền} - Δ ₂₀₂₄) (%)			
Giá trị	1,39	0,10	0,04	0,50	Không suy giảm	≤ 0	≤ 0	≤ 0	≤ 0
					Suy giảm nhẹ	0 - 0,5	0 - 0,035	0 - 0,02	0 - 0,5
					Suy giảm trung bình	0,5 - 1	0,035 - 0,07	0,02 - 0,04	0,5 - 1
					Suy giảm mạnh	≥ 1	≥ 0,07	≥ 0,04	≥ 1

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng xu thế biến động chất hữu cơ của đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn vùng duyên hải Nam Trung bộ

Đất và đặc biệt là chất hữu cơ của đất, là các thành phần chính của vùng đất khô, như bất kỳ hệ sinh thái trên cạn nào, cung cấp một loạt các chức năng và lợi ích có tác động rộng lớn đến các vấn đề toàn cầu, như an ninh lương thực và biến đổi khí hậu [13 - 15]. Đất là một trong những bể chứa than hoạt tính (C) lớn nhất trên trái đất [16, 17]. Chất hữu cơ trong đất, một thành phần của đất góp phần vào hầu như tất cả các chức năng và lợi ích của đất, bao gồm cả khả năng giữ nước và chống xói mòn [8], có vai trò đặc biệt đối với vùng đất khô.

Hàm lượng chất hữu cơ tổng số trong đất cát biển vùng duyên hải Nam Trung bộ có sự biến động rõ rệt, dao động từ 0,48 - 3,45%, phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên và hoạt động canh tác tại từng tỉnh. Tại tỉnh Ninh Thuận,

phần lớn mẫu đất nằm ở mức trung bình (53%) đến giàu (28%), chỉ có 19% mẫu đất thuộc mức nghèo. Ngược lại, tỉnh Khánh Hòa và Bình Thuận có tỷ lệ mẫu đất nghèo chất hữu cơ cao hơn, lần lượt là 50% và 50,88%, trong khi tỷ lệ mẫu đạt mức giàu chỉ đạt 2,5% và 15,79% tương ứng. Kết quả này phản ánh sự khác biệt về phương thức canh tác, mức độ đầu tư phân bón hữu cơ và ảnh hưởng của điều kiện khô hạn tại từng khu vực.

Trung bình trên toàn khu vực khảo sát, khoảng 40% mẫu đất có hàm lượng chất hữu cơ ở mức nghèo, 44,61% ở mức trung bình và chỉ 15,43% đạt mức giàu. So sánh với nền đất năm 2005, 37,9% số mẫu không suy giảm hàm lượng chất hữu cơ, điều này cho thấy, một số khu vực đã duy trì được độ phì đất nhờ vào các biện pháp canh tác hiệu quả. Tuy nhiên, 30,94% mẫu đất bị suy giảm nhẹ và 31,16% mẫu bị suy giảm trung bình, nhấn mạnh nguy cơ thoái hóa đất ngày càng gia tăng nếu không có giải pháp quản lý kịp thời.

Bảng 2. Hiện trạng và xu hướng biến động chất hữu cơ trong đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn tại các tỉnh: Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận

Mức đánh giá	Tỉnh Khánh Hoà	Tỉnh Ninh Thuận	Tỉnh Bình Thuận	Trung bình trên toàn khu vực khảo sát
	(%)			
Tỷ lệ % mẫu đất có hàm lượng chất hữu cơ tổng số				
Nghèo	50,00	19,00	50,88	39,96
Trung bình	47,50	53,00	33,33	44,61
Giàu	2,50	28,00	15,79	15,43
Giá trị nhỏ nhất	0,56	0,52	0,48	-
Giá trị lớn nhất	2,34	3,45	2,55	-
Biến động chất hữu cơ trong đất				
	Tỉnh Khánh Hoà	Tỉnh Ninh Thuận	Tỉnh Bình Thuận	Trung bình trên toàn khu vực khảo sát
Không suy giảm	7,50	78,13	28,07	37,90
Suy giảm nhẹ	42,50	18,75	31,58	30,94
Suy giảm trung bình	50,00	3,13	40,35	31,16
Suy giảm mạnh	0,00	0,00	0,00	0,00

Xét riêng từng tỉnh, Khánh Hòa là tỉnh có tỷ lệ suy thoái chất hữu cơ cao nhất, với 92,5% mẫu đất bị suy thoái ở mức nhẹ và trung bình. Điều này cho thấy, đất tại đây dễ bị tổn thương trước tác động của khô hạn và thiếu các biện pháp cải tạo đất hiệu quả. Tỉnh Bình Thuận cũng có tình trạng tương tự, với 71,9% mẫu đất bị suy thoái, tuy nhiên mức độ suy giảm nhẹ hơn so với tỉnh Khánh Hòa. Trong khi đó, tỉnh Ninh Thuận nổi bật với tình trạng khả quan hơn, có đến 78,13% mẫu đất không bị suy thoái, cho thấy hiệu quả từ việc sử dụng phân bón hữu cơ và các biện pháp canh tác hợp lý.

Sự biến động chất hữu cơ phản ánh rõ ảnh hưởng của các yếu tố tự nhiên và nhân tạo. Đất cát biển với kết cấu cơ giới thô, khả năng giữ nước kém dễ bị mất chất hữu cơ dưới tác động của khô hạn kéo dài và thiếu lớp phủ thực bì. Tại tỉnh Khánh Hòa và Bình Thuận, tác động này đặc biệt rõ rệt khi phần lớn diện tích đất không được bảo vệ tốt trước các yếu tố thoái hóa. Ngược lại, tại tỉnh Ninh Thuận, việc áp dụng kỹ thuật nông nghiệp bền vững và sử dụng phân bón hữu cơ đã góp phần quan trọng trong việc duy trì và cải thiện hàm lượng chất hữu cơ. Việc

suy giảm chất hữu cơ sẽ gây ra hậu quả nghiêm trọng như: Giảm năng suất nông nghiệp, gia tăng rủi ro sa mạc hóa và ảnh hưởng tiêu cực đến sinh kế của người dân. Do đó, để bảo tồn và cải thiện chất hữu cơ trong đất cát biển vùng duyên hải Nam Trung bộ, cần thực hiện các biện pháp kỹ thuật nhằm tạo ra và sử dụng hiệu quả nguồn chất hữu cơ phục vụ sản xuất nông nghiệp, cải thiện lớp phủ thực vật để bảo vệ tài nguyên đất. Những giải pháp này không chỉ góp phần cải thiện hiệu quả sử dụng đất mà còn giúp ứng phó với các vấn đề toàn cầu như biến đổi khí hậu và suy thoái đất.

3.2. Xu thế biến động chất dinh dưỡng của đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn vùng duyên hải Nam Trung bộ

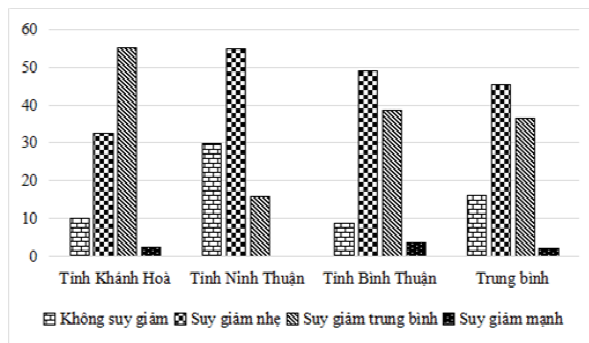
Nghiên cứu tại vùng duyên hải Nam Trung bộ cho thấy, hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất cát biển chịu ảnh hưởng nặng nề bởi điều kiện khô hạn và phương thức canh tác, với hơn 90% mẫu đất có hàm lượng nitơ tổng số ở mức nghèo đến trung bình. Tại tỉnh Khánh Hòa và Bình Thuận, tỷ lệ mẫu đất nghèo nitơ lần lượt đạt 62,5% và 73,68%, trong khi tỉnh Ninh Thuận chỉ chiếm 32,81%, điều này cho thấy, sự khác

biệt đáng kể trong khả năng duy trì chất dinh dưỡng đất giữa các tỉnh. Ninh Thuận là tỉnh có tỷ lệ mẫu đất ở mức trung bình và giàu nitơ cao hơn, lần lượt đạt 59,38% và 7,81%, phản ánh tác động tích cực từ các biện pháp cải tạo đất như bón phân hữu cơ và quản lý nước hiệu quả. So

với nền đất năm 2005, tỷ lệ mẫu không suy giảm nitơ tại tỉnh Ninh Thuận đạt 29,69%, vượt xa tỉnh Khánh Hòa (10%) và tỉnh Bình Thuận (8,77%), nhưng tình trạng suy giảm nhẹ (45,44%) và trung bình (36,41%) vẫn chiếm ưu thế trên toàn khu vực.

Bảng 3. Hiện trạng hàm lượng nitơ tổng số của đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn tại các tỉnh: Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận

Mức đánh giá	Tỷ lệ (%) mẫu đất			
	Tỉnh Khánh Hoà	Tỉnh Ninh Thuận	Tỉnh Bình Thuận	Trung bình trên toàn khu vực khảo sát
Ngheò	62,50	32,81	73,68	56,33
Trung bình	35,00	59,38	19,30	37,89
Giàu	2,50	7,81	7,02	5,78
Giá trị nhỏ nhất	0,02	0,04	0,02	-
Giá trị lớn nhất	0,15	0,17	0,16	-



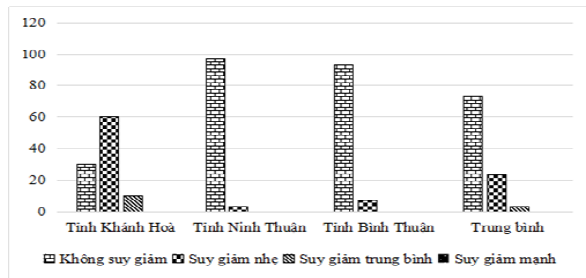
Hình 1. Biến động hàm lượng nitơ tổng số trong đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn khu vực duyên hải Nam Trung bộ

Phốt pho (lân) tổng số trong đất cát biển cũng thể hiện xu hướng biến động đáng chú ý. Tỷ lệ mẫu đất nghèo phốt pho tại tỉnh Khánh

Hòa lên tới 90%, cao hơn nhiều so với tỉnh Bình Thuận (49,12%) và tỉnh Ninh Thuận (20,31%). Tuy nhiên, tỉnh Ninh Thuận dẫn đầu về tỷ lệ mẫu đất giàu phốt pho (45,31%), trong khi tỉnh Bình Thuận chỉ đạt 14,04% và tỉnh Khánh Hòa không có mẫu đất nào đạt mức giàu. Sự chênh lệch này có thể được giải thích bằng việc áp dụng các biện pháp quản lý đất bền vững tại tỉnh Ninh Thuận, bao gồm sử dụng phân bón hữu cơ và các phụ phẩm nông nghiệp. Đặc biệt, tỷ lệ mẫu không suy giảm phốt pho tại tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận lần lượt đạt 96,88% và 92,98%, trong khi tỉnh Khánh Hòa chỉ đạt 30%, điều này cho thấy, khu vực trên đang đối mặt với tình trạng suy thoái nghiêm trọng.

Bảng 4. Hiện trạng hàm lượng phốt pho tổng số của đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn tại các tỉnh: Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận

Mức đánh giá	Tỷ lệ (%) mẫu đất			
	Tỉnh Khánh Hoà	Tỉnh Ninh Thuận	Tỉnh Bình Thuận	Trung bình trên toàn khu vực khảo sát
Ngheò	90,00	20,31	49,12	53,15
Trung bình	10,00	34,38	36,84	27,07
Giàu	0,00	45,31	14,04	19,78
Giá trị nhỏ nhất	0,02	0,04	0,03	-
Giá trị lớn nhất	0,05	0,39	0,22	-



Hình 2. Biến động hàm lượng photpho tổng số trong đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn khu vực duyên hải Nam Trung bộ

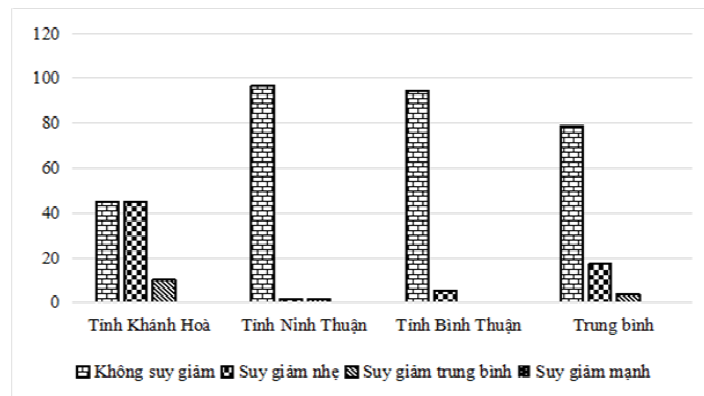
Hàm lượng kali tổng số trong đất cát biển cũng có sự khác biệt rõ rệt giữa các tỉnh. Tại tỉnh Khánh Hòa, 70% mẫu đất thuộc mức nghèo, trong khi tỷ lệ này tại tỉnh Bình Thuận và Ninh Thuận lần lượt là 26,32% và 9,38%. Ngược lại, tỉnh Ninh Thuận có 34,38% mẫu đất đạt mức giàu kali, vượt xa tỉnh Bình Thuận (7,02%) và tỉnh Khánh Hòa (0%). Sự khác biệt này phần nào phản ánh lợi thế tự nhiên của tỉnh Ninh Thuận với thành phần khoáng vật giàu mica và thạch anh, kết hợp với các biện pháp cải tạo đất hiệu quả. Tuy nhiên, tỷ lệ mẫu đất không bị suy giảm kali tại tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận cũng cao hơn đáng kể (96,88% và 94,74%) so với tỉnh Khánh Hòa (45%), nơi phần lớn mẫu đất bị suy giảm nhẹ (45%) và trung bình (10%).

So sánh với các nghiên cứu khác cho thấy, tình trạng suy giảm chất dinh dưỡng tại vùng duyên hải Nam Trung bộ tương đồng với các khu

vực khô hạn trên thế giới. Theo Plaza và cs (2018) [18], các hệ sinh thái khô hạn toàn cầu thường có hàm lượng nitơ và photpho thấp do điều kiện khô hạn kéo dài làm gián đoạn chu trình dinh dưỡng. Các khu vực khô hạn ở Ethiopia cũng ghi nhận tình trạng mất lớp thực bì và suy thoái đất nghiêm trọng, dẫn đến tỷ lệ nitơ thấp tương tự tỉnh Khánh Hòa và Bình Thuận [19]. Ngược lại, các vùng áp dụng các biện pháp tưới tiêu tiên tiến và bón phân hữu cơ như tại Israel đã cải thiện đáng kể hàm lượng dinh dưỡng đất, tương tự như kết quả nghiên cứu tại tỉnh Ninh Thuận [20]. Nghiên cứu chất lượng môi trường đất tại vùng khô hạn của Nam Trung bộ và Tây Nguyên của Ngô Thị Bảo Minh và cs (2018) [21] cho thấy, đất có độ xốp tương đối thấp, đất bị nén chặt, khả năng thấm, thoát nước và trao đổi không khí kém. Tại các điểm quan trắc, lớp phủ thực bì nghèo nàn kết hợp với điều kiện nắng hạn kéo dài đã làm thay đổi các đặc tính hóa lý của đất như: pH không ổn định, hàm lượng hữu cơ trong đất ngày càng sụt giảm đáng kể. Hàm lượng N, P, K và CEC tại các điểm quan trắc tuy khác nhau theo từng loại đất và thảm thực vật, song tất cả đều có mối quan hệ với hàm lượng và chiều hướng tăng giảm của hàm lượng hữu cơ theo tỉ lệ thuận. Điều này làm cho tình hình sản xuất nông nghiệp tại những vùng đất khô hạn trở nên khó khăn hơn trong tương lai.

Bảng 5. Hiện trạng hàm lượng và biến động kali tổng số của đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn tại các tỉnh: Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận

Mức đánh giá	Tỷ lệ (%) mẫu đất			
	Tỉnh Khánh Hoà	Tỉnh Ninh Thuận	Tỉnh Bình Thuận	Trung bình trên toàn khu vực khảo sát
Ngèo	70,00	9,38	26,32	35,23
Trung bình	30,00	56,25	66,67	50,97
Giàu	0,00	34,38	7,02	13,80
Giá trị nhỏ nhất	0,10	0,41	0,07	-
Giá trị lớn nhất	2,00	3,29	3,35	-



Hình 3. Biến động hàm lượng kali tổng số trong đất cát biển bị ảnh hưởng bởi khô hạn khu vực duyên hải Nam Trung bộ

Vùng đất cát biển duyên hải Nam Trung bộ đang đối mặt với tình trạng suy thoái nghiêm trọng do ảnh hưởng của khô hạn và các phương thức canh tác không bền vững. Các nghiên cứu chỉ ra rằng, đất tại khu vực này, đặc biệt ở các tỉnh: Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận đang có xu hướng giảm mạnh hàm lượng chất hữu cơ và các chất dinh dưỡng chính như: Nitơ, photpho và kali. Tình trạng này không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất cây trồng mà còn đặt ra những thách thức lớn đối với an ninh lương thực và bảo vệ môi trường đất. Mối liên hệ chặt chẽ giữa hàm lượng chất hữu cơ và các chất dinh dưỡng trong đất cho thấy, việc duy trì và cải thiện chất hữu cơ có thể trở thành chìa khóa quan trọng trong việc khắc phục tình trạng suy giảm dinh dưỡng của đất. Một trong những giải pháp quan trọng là tạo nguồn và tăng cường sử dụng phân bón hữu cơ để cải thiện chất lượng đất. Phân bón hữu cơ như: Phân chuồng, phân xanh và các phụ phẩm nông nghiệp không chỉ cung cấp chất dinh dưỡng thiết yếu mà còn góp phần cải thiện cấu trúc đất và tăng khả năng giữ nước. Việc bổ sung chất hữu cơ giúp cải thiện tỷ lệ C: N trong đất, giảm nguy cơ xói mòn và nâng cao khả năng chống chịu của đất trước tác động của khô hạn. Tại tỉnh Ninh Thuận, việc sử dụng phân bón hữu cơ trên diện rộng đất trồng trọt đã làm cho hơn 78% diện tích đất duy trì hoặc cải thiện hàm lượng chất hữu cơ. Đây là một bài học kinh nghiệm cho tỉnh Khánh Hòa và Bình

Thuận, nơi phần lớn đất cát biển có hàm lượng chất hữu cơ ở mức nghèo (trên 50%).

Song song với việc sử dụng phân bón hữu cơ, áp dụng các hệ thống tưới tiêu hiện đại, tiết kiệm tưới, sẽ giúp tối ưu hóa việc sử dụng nước và cải thiện điều kiện môi trường đất. Ví dụ như tưới nhỏ giọt đã được chứng minh là một giải pháp hiệu quả tại các khu vực khô hạn trên thế giới, nhất là ở Israel, nơi nông dân đã thành công trong việc duy trì năng suất và chất lượng đất nhờ kiểm soát chính xác lượng nước và chất dinh dưỡng được cung cấp cho cây trồng. Kinh nghiệm này hoàn toàn có thể được áp dụng tại các vùng khô hạn của Việt Nam, nơi tình trạng khô hạn kéo dài đang làm giảm khả năng giữ nước và dinh dưỡng của đất cát biển. Hệ thống này không chỉ tiết kiệm nước mà còn giảm thiểu hiện tượng xói mòn và rửa trôi dinh dưỡng, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc tích tụ chất hữu cơ trong đất.

Bên cạnh đó, cải thiện lớp phủ thực vật là một giải pháp quan trọng để bảo vệ đất khỏi tác động của khô hạn và xói mòn [19]. Lớp phủ thực vật như cỏ phủ, cây trồng xen canh không chỉ giảm thiểu mất nước mà còn tăng cường khả năng hấp thụ dinh dưỡng của đất. Mô hình nông lâm kết hợp, với các loại cây chịu hạn như: Keo, mía, xoài, thanh long có thể được triển khai rộng rãi tại tỉnh Khánh Hòa và Bình Thuận. Những cây trồng này không chỉ mang lại giá trị kinh tế mà còn cải thiện chất lượng đất nhờ việc cung

cấp lượng lớn lá rụng, thân cành mục nát, đóng vai trò như một nguồn chất hữu cơ tự nhiên. Tại tỉnh Ninh Thuận, sự kết hợp giữa lớp phủ thực vật và phân bón hữu cơ đã giúp nâng tỷ lệ mẫu đất giàu photpho lên 45,31%, vượt xa các tỉnh còn lại.

Một yếu tố quan trọng khác là tái tạo và duy trì độ phì đất thông qua việc sử dụng các chế phẩm sinh học. Các chế phẩm này cung cấp vi sinh vật có lợi, hỗ trợ quá trình phân giải chất hữu cơ và tăng cường chu trình dinh dưỡng trong đất. Việc bổ sung chế phẩm sinh học đã được áp dụng thành công tại nhiều quốc gia, giúp cải thiện đáng kể năng suất và chất lượng đất, đặc biệt ở các khu vực có điều kiện khô hạn khắc nghiệt [13]. Tại Việt Nam, đây cũng là một giải pháp tiềm năng để nâng cao hàm lượng nitơ và photpho trong đất cát biển.

Để các giải pháp trên được triển khai hiệu quả, việc nâng cao nhận thức cộng đồng và hỗ trợ chính sách từ chính quyền địa phương là rất quan trọng. Các chương trình giáo dục và truyền thông cần tập trung vào việc giải thích rõ ràng tác động của suy thoái đất và lợi ích của các biện pháp cải tạo đất. Đồng thời, nhà nước cần cung cấp các gói hỗ trợ tài chính và kỹ thuật để khuyến khích nông dân áp dụng các biện pháp canh tác bền vững.

Cuối cùng, việc thiết lập hệ thống giám sát và đánh giá chất lượng đất thường xuyên là cần thiết để theo dõi hiệu quả của các giải pháp đã thực hiện. Các kết quả quan trắc cần được phân tích và công bố định kỳ để điều chỉnh kịp thời các chiến lược quản lý đất. Sự kết hợp giữa các biện pháp cải tạo đất, nâng cao nhận thức và hỗ trợ chính sách sẽ giúp cải thiện hiệu quả sử dụng đất tại vùng duyên hải Nam Trung bộ, đảm bảo sự bền vững trong sản xuất nông nghiệp và ứng phó với biến đổi khí hậu.

4. KẾT LUẬN

Vùng đất cát biển duyên hải Nam Trung bộ, đặc biệt ở các tỉnh Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận đang đối mặt với tình trạng suy

thoái nghiêm trọng về chất hữu cơ và các chất dinh dưỡng chính. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất cát biển chủ yếu nằm ở mức nghèo đến trung bình, dao động từ 0,48 - 3,45%. So sánh với nền đất năm 2005, trên 60% số mẫu đất bị suy giảm chất hữu cơ ở mức nhẹ và trung bình, trong khi tỷ lệ suy giảm nặng rất thấp, điều này phản ánh sự suy thoái đất diễn ra âm thầm nhưng liên tục.

Hơn 90% mẫu đất khảo sát có hàm lượng nitơ tổng số nằm ở mức nghèo đến trung bình. Tình trạng thiếu hụt photpho đặc biệt nghiêm trọng tại tỉnh Khánh Hòa, nơi 90% mẫu đất được xếp vào mức nghèo, cao hơn nhiều so với tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận. Kali tổng số cũng cho thấy, sự chênh lệch đáng kể giữa các tỉnh, với 70% mẫu đất tại tỉnh Khánh Hòa ở mức nghèo, trong khi tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận có tỷ lệ mẫu giàu kali cao hơn đáng kể. Trung bình toàn khu vực so với năm 2005, có tới 84%, 27% và 20% số mẫu đất lần lượt bị suy giảm hàm lượng nitơ, photpho và kali ở các mức độ khác nhau.

Kết quả nghiên cứu chỉ ra tính cấp thiết của việc áp dụng các giải pháp tổng hợp để nâng cao nhận thức và thúc đẩy hành động của cộng đồng trong việc tạo ra và sử dụng hiệu quả nguồn chất hữu cơ, phân bón, nước tưới, xây dựng lớp phủ thực vật và triển khai các biện pháp phục hồi đất bền vững, cùng với sự giám sát và hỗ trợ của chính quyền nhằm đạt được mục tiêu phát triển bền vững trong điều kiện khô hạn.

LỜI CẢM ƠN

Trân trọng cảm ơn Bộ Nông nghiệp và PTNT, Bộ Tài nguyên và Môi trường (trước đây) đã tài trợ kinh phí để thực hiện nhiệm vụ “Xây dựng thí điểm mô hình bảo vệ môi trường khu vực đất cát biển và đất xám khô hạn để ứng phó với biến đổi khí hậu phục vụ sản xuất nông nghiệp bền vững vùng duyên hải Nam Trung bộ”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. César Plaza, Claudio Zacccone, Kasia Sawicka, Ana M. Méndez, Ana Tarquis, Gabriel

- Gascó, Gerard B. M. Heuvelink, Edward A. G. Schuur and Fernando T. Maestre (2018). Soil resources and element stocks in drylands to face global issues, *Scientific Reports*, vol. 8, article number: 13788.
2. Matar, A., Torrent, J. & Ryan, J. (1992). Soil and fertilizer phosphorus and crop responses in the dryland Mediterranean zone. *Advances in Soil Science*, 18, 81 - 146.
3. Eswaran, H., Reich, P. and Beinroth, F. (2001). Global desertification tension zones, in: Sustaining the global farm: Proceedings of the 10th international soil conservation organization meeting, Stott, D. E. *et al.*, Eds., 24 - 29 May 1999, West Lafayette, Indiana, pp. 24 - 28.
4. Tổng cục Quản lý Đất đai (2019). Báo cáo tổng hợp kết quả điều tra, đánh giá đất đai cả nước.
5. Trung tâm Điều tra và Quy hoạch đất đai (2019). Báo cáo tổng hợp kết quả điều tra thoái hoá đất đai lần tiếp theo (kỳ bổ sung) vùng Bắc Trung bộ và duyên hải miền Trung. Thuộc dự án tổng điều tra, đánh giá tài nguyên đất đai toàn quốc.
6. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 4046:1985. Đất trồng trọt - Phương pháp lấy mẫu.
7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8941:2011. Chất lượng đất - Xác định các bon hữu cơ tổng số - Phương pháp Walkley Black
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6498:1999 (ISO 11261:1995). Chất lượng đất - Xác định nitơ tổng - phương pháp Kenden (Kjeldahl) cải biên.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8940:2011. Chất lượng đất - Xác định phospho tổng số - Phương pháp so màu.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8660:2011. Chất lượng đất - Phương pháp xác định kali tổng số.
11. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2009). *Cẩm nang sử dụng đất*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật.
12. Trung tâm Điều tra đánh giá tài nguyên đất (2011). Báo cáo tổng hợp kết quả điều tra thoái hoá đất đai vùng duyên hải Nam Trung bộ.
13. Paul E. A. (2016). The nature and dynamics of soil organic matter: Plant inputs, microbial transformations and organic matter stabilization. *Soil Biol. Biochem*, 98: 109 - 126. doi: 10.1016/j.soilbio.2016.04.001.
14. Pereira P., Bogunovic I., Munoz-Rojas M., Brevik E. C. (2018). Soil ecosystem services, sustainability, valuation and management. *Curr. Opin. Environ. Sci. Health*, 5: 7 - 13. doi: 10.1016/j.coesh.2017.12.003.
15. Plaza, C., Gascó, G., Méndez, A. M., Zaccone, C. & Maestre, F. T. (2018). Soil organic matter in dryland ecosystems in The future of soil carbon (eds. García, C., Nannipieri, P. & Hernández, T.) 39 - 70 (Academic Press).
16. Amundson R, et al. (2015). Soil and human security in the 21st century. *Science*, 348: 1261071. doi: 10.1126/science.1261071.
17. Schmidt, M. W. I., Torn, M. S., Abiven, S., Dittmar, T., Guggenberger, G., Janssens, I. A., ... & Trumbore, S. E. (2011). Persistence of soil organic matter as an ecosystem property. *Nature*, 478(7367), 49 - 56. doi: 10.1038/nature10386.
18. Plaza, C., Gascó, G., Méndez, A. M., Zaccone, C. & Maestre, F. T. (2018). Soil resources and element stocks in drylands to face global issues. *Scientific Reports*, 8: 13788.
19. Biazin B., Sterk G. (2013). Drought vulnerability drives land-use and land cover changes in the Rift Valley drylands of Ethiopia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 164: 100 - 113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2012.09.012>.
20. James J. J., Sheley R. L., Erickson T., Rollins K. S., Taylor M. H., Dixon K. W. (2013). A systems approach to restoring degraded drylands. *Journal of Applied Ecology*, 50(3): 730

- 739. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12090>. biến chất lượng môi trường đất ở một số vùng khô hạn tại Tây Nguyên và Nam Trung bộ. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 6(91), 64 - 68.
21. Ngô Thị Bảo Minh, Lê Hồng Lịch, Võ Thị Kim Oanh, Lê Thị Hoài Nam (2018). Diễn

THE CURRENT STATUS AND TRENDS IN THE VARIABILITY OF SOIL ORGANIC MATTER AND MAJOR NUTRIENTS IN COASTAL SANDY SOILS AFFECTED BY ARID CONDITIONS IN VIETNAM'S SOUTH - CENTRAL COAST

Nguyen Thu Ha¹, Nguyen Thi Hien¹, Ngo Thanh Son¹

¹Faculty of Natural Resources and Environment, Vietnam National University of Agriculture

Abstract

This study was conducted to assess the current status and trends in the variability of soil organic matter (SOM) and the total content of major nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium) in coastal sandy soils affected by arid conditions in the provinces of Khanh Hoa, Ninh Thuan, Binh Thuan, located in Vietnam's South - Central Coast. A total of 160 topsoil samples (0 – 20 cm) were collected from various districts and analyzed for SOM, total nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K) contents. These results were compared to the baseline soil standards established in 2005 for the region. The findings indicated that SOM content in the study area predominantly ranged from low to medium levels (0.48 – 3.45%), with over 60% of samples exhibiting mild to moderate depletion. More than 90% of soil samples had total nitrogen content classified as low to medium, with approximately 84% showing a decline in total nitrogen levels. Additionally, 53.15% of samples were identified as having low total phosphorus content, with Khanh Hoa province standing out with 90% of samples in the low category. About 27% of the samples showed a reduction in total phosphorus levels. Potassium content was low in 35% of samples, medium in 50.97% and high in only 13.80%. Compared to the 2005 baseline, an average of 20% of sandy soil samples across the study area experienced a reduction in total potassium content. Sandy soils in Khanh Hoa province exhibited a greater tendency for depletion in SOM and total nutrient content compared to those in Ninh Thuan and Binh Thuan provinces. The degradation of organic matter and total nutrients necessitates the implementation of integrated measures to maintain and restore soil quality for sustainable agricultural production.

Keywords: *Organic matter, nutrients, coastal sandy soils, arid conditions, soil degradation.*

Ngày nhận bài: 8/01/2025

Ngày chuyển phản biện: 15/01/2025

Ngày thông qua phản biện: 10/02/2025

Ngày duyệt đăng: 27/02/2025