

**ỨNG DỤNG MÔ HÌNH MẤT ĐẤT PHỔ QUÁT
XÂY DỰNG BẢN ĐỒ XÓI MÒN ĐẤT TIỀM NĂNG NĂM 2023
TẠI CÁC KHU VỰC ĐẤT NÔNG NGHIỆP TRÊN ĐỊA BÀN
HUYỆN NAM ĐÔNG, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ**

**Hồ Đắc Nhật Tiên*, Nguyễn Thị Mỹ Lai, Lê Thị Hậu, Phan Thị Minh Ánh,
Hoàng Minh Hiếu, Nguyễn Bình Minh, Phạm Văn Phong**

Khoa Quốc tế - Đại học Huế

*Email: hodacnhattien91@gmail.com

Ngày nhận bài: 30/9/2024; ngày hoàn thành phần biệ: 02/10/2024; ngày duyệt đăng: 01/11/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện trên diện tích đất nông nghiệp của huyện Nam Đông, tỉnh Thừa Thiên Huế nhằm xây dựng bản đồ xói mòn đất tiềm năng năm 2023 bằng phương trình mất đất phổ quát. Kết quả nghiên cứu cho thấy có hơn 65% tổng diện tích trong phạm vi nghiên cứu có mức độ xói mòn cực kỳ mạnh (>150 tấn/ha/năm), trong khi đó diện tích xói mòn nhẹ (<10 tấn/ha/năm) chỉ chiếm gần 5%. Trong số các loại hình sử dụng đất thì nhóm đất trồng rừng có mức độ xói mòn cao nhất với 287,97 tấn/ha/năm, tiếp theo là đất trồng cây lâu năm, đất chưa sử dụng và đất trồng cây hàng năm, lần lượt là 78,22; 8,81 và 1,91 tấn/ha/năm. Nghiên cứu cũng đã cho thấy người dân đã bước đầu có các nhận thức về xói mòn đất cũng như thực hiện một số giải pháp đơn giản nhằm hạn chế xói mòn đất và nâng cao hiệu quả sử dụng đất.

Từ khoá: Đất nông nghiệp; Nam Đông; Xói mòn đất; USLE

1. MỞ ĐẦU

Xói mòn đất được đánh giá là một trong những nguyên nhân dẫn đến suy thoái đất, đặc biệt là tại các khu vực đồi núi ở vùng nhiệt đới. Nhiều nghiên cứu đã cho rằng, diện tích đất xói mòn ở mức độ nghiêm trọng chiếm hơn 50% tổng diện tích tự nhiên, trong đó chủ yếu là xói mòn do mưa [1]. Khi bị xói mòn, đất trở nên bạc màu, giảm khả năng giữ nước, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất cây trồng và môi trường [2]. Nguyên nhân dẫn đến xói mòn chủ yếu do lượng mưa, địa hình, kết cấu đất, và các biện pháp canh tác nông nghiệp. Do đó, năm 1978, Wischmeier và Smith đã phát triển mô hình tính toán xói mòn đất tiềm năng, gọi là mô hình mất đất phổ quát (Universal Soil Loss Equation – USLE), kể từ đó mô hình này được sử dụng rộng rãi ở nhiều vùng sinh

thái khác nhau và đã được kiểm chứng là có mức độ tin cậy chấp nhận được. Sản phẩm của mô hình USLE là bản đồ xói mòn đất tiềm năng của vùng nghiên cứu [3]. Ngày nay, việc xây dựng bản đồ xói mòn đất tiềm năng ngày càng đơn giản, hiệu quả và có tính ứng dụng cao nhờ sự phát triển của công nghệ hệ thống thông tin địa lý (Geographical Information System – GIS) và viễn thám có độ phân giải cao [4, 5].

Đặc điểm địa hình của Thừa Thiên Huế có hơn 65% tổng diện tích là vùng đồi núi, lượng mưa lớn, trung bình khoảng 3.000mm/năm, là những điều kiện thuận lợi làm gia tăng tốc độ xói mòn đất [6], [7]. Đặc biệt huyện Nam Đông có địa hình khá phức tạp, là nơi có địa hình rất đặc biệt với nhiều dãy núi có độ cao lớn bao quanh một khu vực thung lũng hẹp, kết hợp với việc sản xuất nông nghiệp chủ yếu dựa vào kinh nghiệm của người dân mà chưa chú trọng đến các biện pháp kỹ thuật nhằm hạn chế xói mòn làm cho tình trạng xói mòn càng diễn ra trầm trọng hơn. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện tại huyện Nam Đông, tỉnh Thừa Thiên Huế với các mục tiêu cụ thể như sau (1) Xây dựng được bản đồ xói mòn đất tiềm năng trên các diện tích đất nông nghiệp trên địa bàn huyện Nam Đông và (2) Xác định được mức độ xói mòn tiềm năng của một số loại hình sử dụng đất nông nghiệp chính trên địa bàn nghiên cứu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Thu thập các số liệu sơ cấp, bao gồm: Dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat 8 cảnh chụp tháng 4 năm 2023 từ website của cục khảo sát địa chất Hoa Kỳ (USGS, <https://earthexplorer.usgs.gov/>) và dữ liệu mô hình số hoá độ cao (Digital Elevation Model - DEM) từ cơ quan khám phá vũ trụ Nhật Bản (JAXA, <https://global.jaxa.jp/>) có độ phân giải không gian là 30m. Ngoài ra, phỏng vấn ngẫu nhiên 60 hộ dân có đất nông nghiệp trên địa bàn huyện Nam Đông để xác định các phương thức canh tác có thể hạn chế xói mòn đất. Các dữ liệu thứ cấp bao gồm lượng mưa trung bình của 9 trạm đo mưa năm 2023 (Bảng 1); bản đồ thổ nhưỡng tỉnh Thừa Thiên Huế (Năm 2005 của Viện quy hoạch thiết kế nông nghiệp) và bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2023 có điều chỉnh trên cơ sở bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2020 của huyện Nam Đông.

2.2. Phương trình mất đất phổ quát

Phương trình mất đất phổ quát được viết dưới dạng như sau [3]:

$$A = R * LS * K * C * P \quad (1)$$

A : Lượng đất xói mòn tiềm năng (tấn/ha/năm); R : Hệ số ảnh hưởng của mưa ($MJ*mm/ha*h*năm$); LS : Hệ số ảnh hưởng của địa hình (Không có đơn vị); K : Hệ số kháng xói mòn đất của đất ($Tấn*h/ MJ*mm$); C : Hệ số lớp phủ bề mặt (Không có đơn vị); P : Hệ số canh tác (Không có đơn vị)

a) Phương pháp tính hệ số ảnh hưởng của mưa (R)

Nghiên cứu sử dụng số liệu trung bình lượng mưa của 9 trạm quan trắc mưa và công thức tương quan giữa lượng mưa trung bình năm với hệ số R do Nguyễn Trọng Hà [8] đề xuất để tính toán hệ số R:

$$R = 0,548257 * \text{Lượng mưa trung bình năm (mm)} - 59,9 \quad (2)$$

Theo đó, giá trị R của năm 2023 của 9 trạm quan trắc được thể hiện qua bảng 1. Sử dụng phương pháp nội suy nghịch đảo khoảng cách (Inverse Distance Weighted – IDW) trên phần mềm ArcGIS 10.3 để nội suy bản đồ hệ số R.

Bảng 1. Lượng mưa trung bình và hệ số R năm 2023 của các trạm quan trắc mưa

STT	Tên trạm	Toạ độ X	Toạ độ Y	Lượng mưa (mm/năm)	R MJ*mm/ha*h*năm
1	Xã A Đót - H. A Lưới	1778736	751955	3324	1763
2	Xã Hương Nguyên - H. A Lưới	1792525	761528	3328	1765
3	Xã Thượng Nhật - H. Nam Đông	1783568	788197	3529	1876
4	Thị trấn A Lưới - H. A Lưới	1800349	738589	3160	1673
5	Thị trấn Khe Tre - H. Nam Đông	1789481	790749	3516	1869
6	Xã Hòa Phong - H. Hòa Vang	1770185	834407	3239	1717
7	Thị trấn Prao - H. Đông Giang	1763085	783503	3429	1821
8	Thị trấn Phú Lộc - H. Phú Lộc	1796211	805308	3634	1933
9	P. Phú Bài - TX. Hương Thủy	1809586	788707	3638	1936

Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn các Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam (2023)

b) Phương pháp tính hệ số ảnh hưởng của địa hình (LS)

Sử dụng dữ liệu không gian DEM và phần mềm SAGA GIS 9.2 để tính hệ số LS theo công thức do Moore và Wilson [9] đề xuất như sau:

$$LS = \left(\frac{A_s}{22,13} \right)^m * \left(\frac{\sin(\text{Slope degree} * 0,1744)}{0,09} \right)^n \quad (3)$$

Trong đó, LS là giá trị hệ số địa hình, A_s là giá trị chiều dài dòng chảy và Slope degree là độ dốc địa hình tính bằng độ. m và n là các giá trị thực nghiệm, trong đó $m = 0,5$ và $n = 1,3$

c) Phương pháp tính hệ số kháng xói mòn của đất (K)

Trong nghiên cứu này sử dụng bản đồ thổ nhưỡng của tỉnh Thừa Thiên Huế để trích xuất các loại đất, đồng thời so sánh đối chiếu với các nghiên cứu trước đây [10] để

xác định hệ số K cho từng loại đất. Theo đó, ở khu vực nghiên cứu có 4 nhóm đất chính là đất vàng đỏ, đất đỏ vàng, đất nâu vàng và đất phù sa với hệ số K lần lượt là 0,28; 0,23; 0,21 và 0,15.

d) Phương pháp tính hệ số lớp phủ bề mặt (C)

Chỉ số NDVI và hệ số C có mối tương quan nghịch với nhau, có nghĩa rằng nếu bề mặt đất được che phủ bởi thực vật thì khả năng xói mòn sẽ giảm đi đáng kể. Trong nghiên cứu này, công thức tính hệ số C do Durigon và cộng sự đề xuất [11] được sử dụng, theo đó:

$$C = \frac{(-NDVI+1)}{2} \quad (4)$$

Trong đó, NDVI được tính như sau: $NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)}$ (5)

NIR là kênh cận hồng ngoại (kênh 5) và RED là kênh đỏ (kênh 4) của ảnh Landsat 8.

e) Phương pháp tính hệ số canh tác (P)

Đây là hệ số thiếu tính ổn định nhất trong mô hình USLE do đặc thù canh tác của mỗi loại hình sử dụng đất là khác nhau bởi nhiều yếu tố như loại cây trồng, thời vụ và tập quán canh tác. Do đó có nhiều nghiên cứu thường bỏ qua hệ số này. Trong nghiên cứu này, sử dụng phương pháp kết hợp độ dốc và loại hình sử dụng đất để xác định hệ số canh tác. Đây là phương pháp được sử dụng rộng rãi trong một số nghiên cứu gần đây [7].

e) Phân cấp xói mòn đất

Sử dụng bảng phân cấp xói mòn do nhóm tác giả Pradeep [12] đề xuất năm 2015 cho các vùng nhiệt đới. Theo đó, mức xói mòn và lượng đất bị xói mòn được xác định như sau: Xói mòn nhẹ (0-10 tấn/ha/năm); Xói mòn trung bình (10-75 tấn/ha/năm); Xói mòn mạnh (75-150 tấn/ha/năm) và xói mòn cực kỳ mạnh (> 150 tấn/ha/năm).

2.3. Phương pháp hệ thống thông tin địa lý và viễn thám

Tất cả dữ liệu được chuẩn hóa về hệ tọa độ WGS 84 – UTM – 48N với độ phân giải không gian là 30m. Sử dụng phần mềm ArcGIS 10.3 với các công cụ raster calculator, classification, attribute data statistics... để xây dựng các bản đồ đầu vào cũng như phân tích, thống kê và phân loại mức độ xói mòn và xây dựng bản đồ xói mòn tỷ lệ 1/50.000.

2.4. Phương pháp phân tích thống kê

Sử dụng phân tích sâu Post Hoc Tests Multiple Comparisons [7] bằng phần mềm SPSS để làm rõ sự khác biệt có ý nghĩa với mức độ tin cậy 95%. Các mẫu là tổng diện tích các khu vực có mục đích sử dụng đất khác nhau, tính theo số lượng pixel, kích thước mỗi pixel là 900m², theo đó Các giả thuyết được đề cập trong nghiên cứu này là: Giả thuyết: $\overline{A_{LUTi}} = \overline{A_{LUTj}} = \overline{A_{LUTk}} \dots$ (Trung bình xói mòn đất của loại hình sử dụng đất i

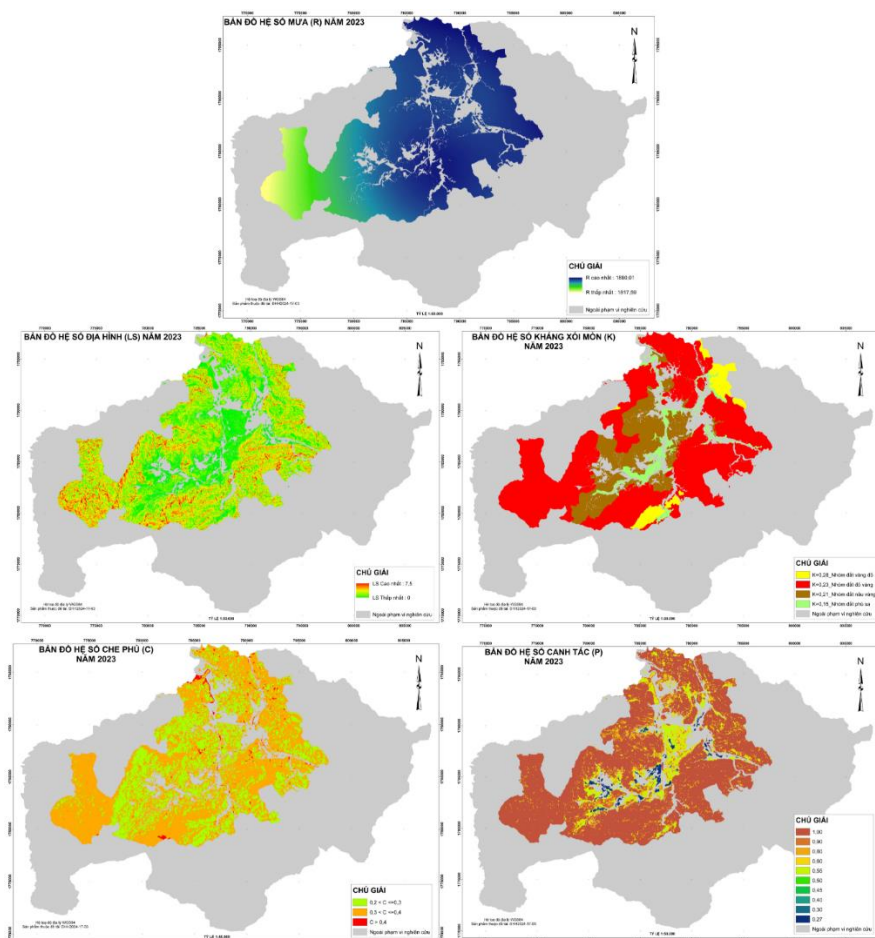
là không khác biệt so với loại hình sử dụng đất j, k); Đối thuyết: $\overline{A_{LUTi}} \neq \overline{A_{LUTj}} \neq \overline{A_{LUTk}}$... (Trung bình xói mòn đất của loại hình sử dụng đất i là khác biệt so với loại hình sử dụng đất j, k).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xói mòn đất tiềm năng tại vùng nghiên cứu

Tổng diện tích đất nông nghiệp thuộc phạm vi nghiên cứu là 23.115,3 ha, trong đó nhóm đất rừng sản xuất (rừng tự nhiên sản xuất và rừng trồng sản xuất) chiếm tỷ lệ nhiều nhất với khoảng 86,58%; tiếp theo là nhóm đất trồng cây lâu năm (cao su và cây ăn quả) chiếm 11,08%; đất trồng cây hàng năm (trồng lúa, cây màu) và đất chưa sử dụng lần lượt là 2,21% và 0,13% [13].

Nghiên cứu đã thành lập được 5 bản đồ đầu vào của mô hình USLE như hình 1. Giá trị R cao nhất ở khu vực phía bắc và đông bắc và thấp nhất ở phía tây. Hệ số LS dao động từ 0,0 đến 7,5; trong đó khu vực trung tâm huyện có hệ số LS thấp nhất do đây là vùng lòng chảo, sự phân chia địa hình không mạnh, còn ở khu vực phía tây do có địa hình phức tạp, độ cao lớn nên hệ số LS lớn hơn các khu vực khác. Đối với hệ số K, nhóm đất đỏ vàng chiếm ưu thế (67,43%) với hệ số K là 0,23; tiếp theo là các nhóm đất nâu vàng, đất phù sa và đất vàng đỏ có hệ số K lần lượt là 0,21; 0,15 và 0,28. Hệ số C của vùng nghiên cứu chủ yếu là ở mức từ 0,3 đến 0,4 (chiếm 63,42%), tiếp theo là từ 0,2 đến 0,3 (chiếm 35,50%), còn lại là lớn hơn 0,4 (chiếm 1,08%). Hệ số canh tác P dao động khá rộng, từ 0,27 đến 1,00, được thể hiện thông qua bảng 2.



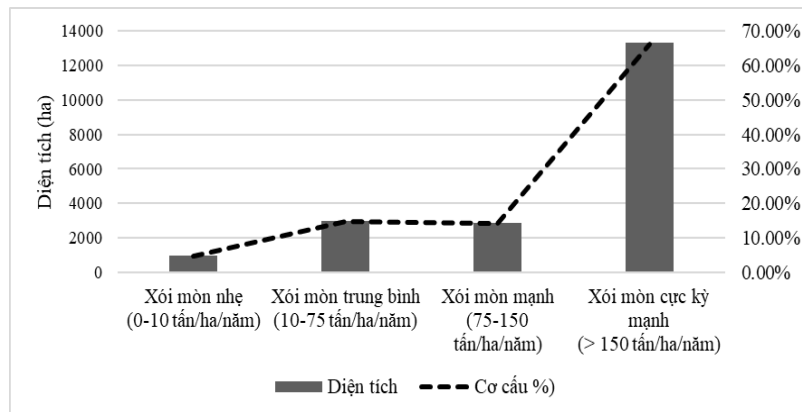
Hình 1. Các bản đồ thành phần của mô hình USLE tại vùng nghiên cứu

Bảng 2. Diện tích và hệ số P () của khu vực nghiên cứu

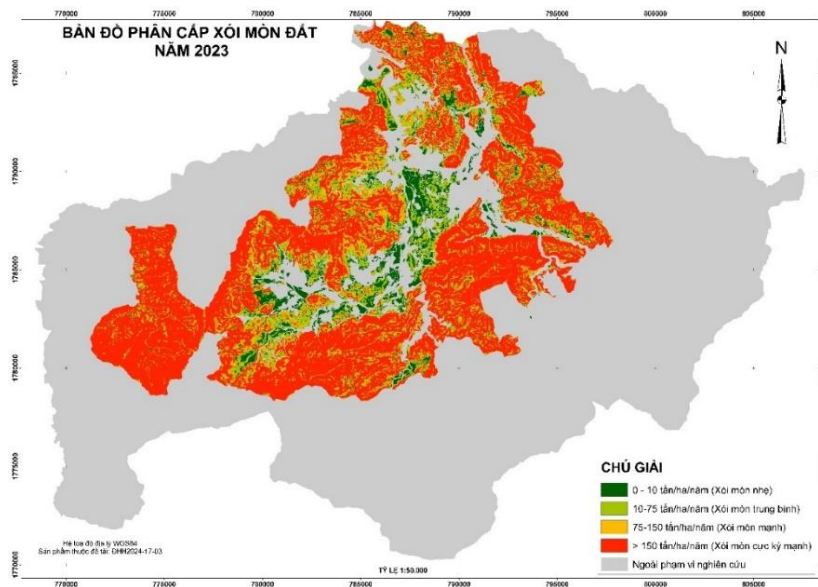
Nhóm sử dụng đất	Độ dốc (độ)				
	0-5	5-8	8-10	10-15	>15
Đất chưa sử dụng	37,15 (1)	4,40 (1)	0,52 (1)	0,59 (1)	0,11 (1)
Đất trồng cây lâu năm	1.157,87 (0,55)	674,45 (0,6)	286,25 (0,8)	676,91 (0,9)	872,62 (1)
Đất trồng cây hàng năm	393,59 (0,27)	26,80 (0,3)	6,00 (0,4)	5,55 (0,45)	0,81 (0,55)
Đất rừng sản xuất	759,08 (0,55)	625,06 (0,6)	437,83 (0,8)	1.508,38 (0,9)	15.341,32 (1)

Nguồn: Xử lý từ bản đồ hiện trạng và bản đồ độ dốc địa hình

Trên cơ sở 5 dữ liệu đầu vào, nghiên cứu tiến hành xây dựng bản đồ xói mòn đất tiềm năng năm 2023, thu được kết quả như và hình 2 và hình 3.



Hình 2. Phân cấp mức độ xói mòn đất tiềm năng ở huyện Nam Đông năm 2023



Hình 3. Bản đồ phân cấp xói mòn đất tiềm năng tại huyện Nam Đông, năm 2023

Xói mòn tiềm năng cao nhất là 1.202 tấn/ha/năm, trung bình là 254 tấn/ha/năm và thấp nhất là 0 tấn/ha/năm. Điều này cho thấy, xói mòn tiềm năng ở vùng nghiên cứu rất không đồng đều, khu vực bị xói mòn nhiều nhất là những khu vực núi cao, chủ yếu là trồng rừng sản xuất xung quanh khu vực trung tâm huyện Nam Đông. Khu vực xói mòn mạnh chủ yếu là những vùng trồng rừng sản xuất và cây cao su, cây ăn quả ở những vùng đồi núi có độ cao khoảng 500-800m so với mực nước biển. Khu vực còn lại có mức độ xói mòn nhẹ và trung bình. Kết quả nghiên cứu khá tương đồng với một số nghiên cứu gần đây khi cho rằng xói mòn đất tiềm năng ở mức cực kỳ mạnh là chủ yếu ở khu vực đồi núi của tỉnh Thừa Thiên Huế [6,7] cũng như các địa phương khác [14]. Điều này đặt ra những thách thức không nhỏ cho việc hoạch định các chính sách và biện pháp kỹ thuật nhằm hạn chế mức độ xói mòn. Mặc dù vậy nghiên cứu sử dụng chỉ NDVI trong một thời điểm có thể không phản ánh một cách chính xác nhất tình trạng lớp phủ bề mặt cho cả một năm. Điều này sẽ dẫn đến những sai lầm trong việc lượng hoá lượng đất bị

xói mòn, đặc biệt là ở những khu vực trồng rừng nhưng đã được khai thác hoàn toàn, chỉ còn lại mặt đất nhưng trên hệ thống vẫn ghi nhận đó là đất rừng. Do đó, trong điều kiện cho phép nên sử dụng chỉ số NDVI đa thời gian hoặc chỉ số NDVI trung bình để có kết quả khả tín hơn.

3.2. Xói mòn đất tiềm năng và các loại hình sử dụng đất

Kết quả phân tích cho thấy với mức độ tin cậy 95%, xói mòn tiềm năng ở đất trồng cây hàng năm và đất chưa sử dụng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đất trồng cây lâu năm và đất trồng rừng. Dữ liệu được thể hiện qua bảng 3.

Bảng 3. So sánh xói mòn đất tiềm năng giữa các loại hình sử dụng đất năm 2023

Loại hình sử dụng đất	Số điểm (900m ²)	Trung bình lượng đất bị xói mòn (tấn/ha/năm)		
		Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3
Nhóm đất trồng cây hàng năm	3.150	1,91		
Nhóm đất chưa sử dụng	248	8,81		
Nhóm đất trồng cây lâu năm	33.996		78,22	
Nhóm đất trồng rừng	197.283			287,97
<i>Sig.</i>		0,847	1,00	1,00

Ghi chú: Theo cột, giá trị Sig $\geq 0,05$ có nghĩa là không có sự khác biệt với độ tin cậy 95% giữa các loại hình sử dụng đất trong cùng một nhóm.

Theo đó, đất trồng rừng sản xuất có mức độ xói mòn tiềm năng cao nhất, tiếp theo là đất trồng cây lâu năm và đất trồng cây hàng năm cùng với đất chưa sử dụng. Nguyên nhân chính là do đất trồng rừng ở Nam Đông chủ yếu ở các khu vực có độ dốc lớn, có hơn 90% tổng diện tích đất trồng rừng có độ dốc lớn hơn 10 độ, trong đó 82% có độ dốc lớn hơn 15 độ; diện tích đất trồng cây lâu năm ở các mức này là 42% và 23%; đất trồng cây hàng năm là 1,2% và 0,01%; đất chưa sử dụng là 1,4% và 0,02%. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với các nghiên cứu ở vùng đồi núi tỉnh Thừa Thiên Huế [7] xác nhận rằng độ dốc địa hình là yếu tố có nhiều ảnh hưởng nhất đến mức độ xói mòn đất, với hệ số xác định trong mô hình là 0,852. Đất chưa sử dụng là những khu vực ven sông suối, theo ghi nhận của hệ thống quản lý đất đai là chưa có mục đích sử dụng nhưng trong thực tế là có các lớp phủ thực vật như cỏ, các loại cây ngắn ngày. Kết hợp với việc độ dốc thấp, nên lượng đất bị xói mòn là thấp hơn so với các loại hình sử dụng đất khác.

3.3. Đề xuất một số giải pháp sử dụng đất giảm thiểu xói mòn đất

Nghiên cứu lựa chọn 60 hộ dân để phỏng vấn, kết quả thể hiện qua bảng 4.

Bảng 4. Nhận thức về xói mòn đất và các giải pháp hạn chế xói mòn đất

Nội dung	Có	Không
Nhận thức về xói mòn đất		
Đã từng nghe qua về xói mòn đất	52	8
Có xuất hiện hiện tượng xói mòn đất trên diện tích của hộ	45	15
Có các biện pháp để hạn chế xói mòn	10	50
Đề xuất các giải pháp và loại hình sử dụng đất hạn chế xói mòn		
Thay đổi cách trồng cây (trồng theo kiểu nanh sấu hoặc đồng mức)	5	55
Trồng luân canh	30	30
Trồng xen canh	35	25

Qua bảng trên cho thấy, 87% người dân đã từng nghe qua về xói mòn đất, tuy nhiên hầu hết thường bị nhầm lẫn với khái niệm về sạt lở đất. Do đó, cần phải có các kế hoạch và hoạt động truyền thông bằng các hình ảnh trực quan để người dân hiểu sâu sắc hơn về xói mòn đất. Hiện tượng xói mòn đất là có diễn ra ở hầu hết các hộ có sản xuất nông nghiệp (75%) ở các mức độ khác nhau. Tuy nhiên, người dân chưa có các biện pháp để hạn chế tình trạng này ở chính trên mảnh đất của họ. Đối với các giải pháp hạn chế xói mòn, kết quả phỏng vấn hộ cho thấy người dân không lựa chọn phương án thay đổi phương thức canh tác vì nó đòi hỏi nhiều lao động. Trong khi đó, đây là một giải pháp có hiệu quả và đã được nhiều nghiên cứu xác nhận [15]. Do đó, trong thời gian tới địa phương cần triển khai các mô hình thí điểm để người dân có thể học tập và ứng dụng. Trồng cây theo hình thức luân canh hoặc xen canh được người dân sử dụng khá nhiều (hơn 50%), việc lựa chọn giải pháp này chủ yếu không phải vì mục đích giảm xói mòn mà do yếu tố kinh tế, ví dụ như trồng xen sắn tại các diện tích trồng cao su trong thời gian kiến thiết, mặc dù có thu nhập về kinh tế nhưng đặc điểm cây sắn có bộ rễ nông, không nhiều nên không có tác dụng về chống xói mòn đất. Nghiên cứu này đề xuất trồng xen các loại cây thân thảo, cây bụi, cây dược liệu ưa bóng (thiên niên kiện, sâm đất, sa nhân tím) để vừa hạn chế xói mòn vừa nâng cao hiệu quả kinh tế.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy mức độ xói mòn đất tiềm năng ở các diện tích đất nông nghiệp huyện Nam Đông là cao với hơn 65% tổng diện tích vùng nghiên cứu có mức độ xói mòn cực kỳ mạnh (trên 150 tấn/ha/năm), đặc biệt là so với một số nghiên cứu ở những khu vực có điều kiện tự nhiên tương đồng. Do đó, trong quá trình lập các quy hoạch, đặc biệt là quy hoạch sử dụng đất và quy hoạch phát triển nông nghiệp cần

lưu ý đến việc đánh giá xói mòn đất để bảo đảm sử dụng đất hợp lý, hiệu quả. Các loại hình sử dụng đất khác nhau sẽ ảnh hưởng đến tốc độ xói mòn đất, trong đó diện tích đất trồng rừng có mức độ xói mòn tiềm năng cao nhất, đạt 287,97 tấn/ha/năm, chủ yếu là do yếu tố địa hình. Để hạn chế xói mòn tại vùng nghiên cứu cần thực hiện đồng bộ các giải pháp về truyền thông, nâng cao nhận thức của cư dân cũng như các giải pháp về canh tác nông nghiệp bền vững. Nghiên cứu này chỉ mới dừng lại ở mức xác định xói mòn tiềm năng trên cơ sở sử dụng mô hình USLE nên chưa phản ánh chính xác hiện trạng xói mòn đất ở vùng nghiên cứu. Đồng thời, việc sử dụng chỉ số NDVI của một thời điểm cũng chưa phản ánh một cách chính xác lớp phủ của đất cho một năm, dẫn đến một số khu vực có mức độ xói mòn cao bất thường. Do đó, cần tiến hành các nghiên cứu thực nghiệm để xác định được chính xác lượng đất bị xói mòn.

LỜI CẢM ƠN

Tập thể tác giả cảm ơn Đại học Huế đã tài trợ cho đề tài Nghiên cứu khoa học sinh viên của Khoa Quốc tế - Đại học Huế, mã số: KQT.SV.24.04. Đề tài này là một sản phẩm của nhiệm vụ Khoa học & Công nghệ cấp Đại học Huế, mã số: DHH2024-17-03

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] R. Lal, "Soil Erosion from Tropical Arable Lands and its Control," 1984, pp. 183–248. doi: 10.1016/S0065-2113(08)60455-1.
- [2] D. Mandal, S. Patra, N. K. Sharma, N. M. Alam, C. Jana, and R. Lal, (2023). Impacts of Soil Erosion on Soil Quality and Agricultural Sustainability in the North-Western Himalayan Region of India; *Sustainability*, vol. 15, no. 6, p. 5430, Mar. 2023, doi: 10.3390/su15065430.
- [3] M. A. Nearing, S. Yin, P. Borrelli, and V. O. Polyakov (2017). Rainfall erosivity: An historical review; *Catena (Amst)*, vol. 157, pp. 357–362, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.catena.2017.06.004.
- [4] S. Senanayake, B. Pradhan, A. Huete, and J. Brennan (2020). A Review on Assessing and Mapping Soil Erosion Hazard Using Geo-Informatics Technology for Farming System Management; *Remote Sens (Basel)*, vol. 12, no. 24, p. 4063, Dec. 2020, doi: 10.3390/rs12244063.
- [5] V. Prasuhn, H. Liniger, S. Gisler, K. Herweg, A. Candinas, and J.-P. Clément (2013). A high-resolution soil erosion risk map of Switzerland as strategic policy support system; *Land use policy*, vol. 32, pp. 281–291, May 2013, doi: 10.1016/j.landusepol.2012.11.006.
- [6] H. T. Pham, "Soil erosion risk modeling within upland landscapes using remotely sensed data and the RUSLE model (A case study in Huong Tra district, Thua Thien Hue province, Vietnam) (2008). in *International Symposium on Geoinformatics for Spatial Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences*, 2008.

- [7] T. G. Pham, J. Degener, and M. Kappas, "Integrated universal soil loss equation (USLE) and Geographical Information System (GIS) for soil erosion estimation in A Sap basin: Central Vietnam (2018). *International Soil and Water Conservation Research*, vol. 6, no. 2, pp. 99–110, Jun. 2018, doi: 10.1016/j.iswcr.2018.01.001.
- [8] Nguyễn Trọng Hà (1996). Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc. Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội
- [9] D. I. Moore and P. J. Wilson (1992). Length Slope Factor for the Revised Universal Soil Loss Equation: Simplified Method of Solution; *J Soil Water Conserv*, vol. 47, pp. 423–428, 1992.
- [10] Nguyễn Tử Siêm and Thái Phiên (1999). *Đất đồi núi Việt Nam: Suy thoái và phục hồi*. Hà Nội: Nhà xuất bản nông nghiệp, 1999.
- [11] V. L. Durigon, D. F. Carvalho, M. A. H. Antunes, P. T. S. Oliveira, and M. M. Fernandes (2014), NDVI time series for monitoring RUSLE cover management factor in a tropical watershed; *Int J Remote Sens*, vol. 35, no. 2, pp. 441–453, Jan. 2014, doi: 10.1080/01431161.2013.871081.
- [12] G. S. Pradeep, M. V. N. Krishnan, and H. Vijith (2015). Identification of critical soil erosion prone areas and annual average soil loss in an upland agricultural watershed of Western Ghats, using analytical hierarchy process (AHP) and RUSLE techniques; *Arabian Journal of Geosciences*, vol. 8, no. 6, pp. 3697–3711, Jun. 2015, doi: 10.1007/s12517-014-1460-5.
- [13] Chi cục thống kê huyện Nam Đông (2023). "Niên giám thống kê huyện Nam Đông."
- [14] C. Van Huynh *et al* (2020). Understanding Indigenous Farming Systems in Response to Climate Change: An Investigation into Soil Erosion in the Mountainous Regions of Central Vietnam; *Applied Sciences*, vol. 10, no. 15, p. 5091, Jul. 2020, doi: 10.3390/app10155091.
- [15] N. S. B. Nasir Ahmad, F. B. Mustafa, S. @ Y. Muhammad Yusoff, and G. Didams (2020). A systematic review of soil erosion control practices on the agricultural land in Asia; *International Soil and Water Conservation Research*, vol. 8, no. 2, pp. 103–115, Jun. 2020, doi: 10.1016/j.iswcr.2020.04.001.

APPLICATION OF THE UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION (USLE) FOR POTENTIAL SOIL EROSION MAPPING IN AGRICULTURAL AREAS OF NAM DONG DISTRICT, THUA THIEN HUE PROVINCE IN 2023

Ho Duc Nhat Tien*, Nguyen Thi My Lai, Le Thi Hau, Phan Thi Minh Anh,
Hoang Minh Hieu, Nguyen Binh Minh, Pham Van Phong

International School – Hue University

*Email: hodacnhattien91@gmail.com

ABSTRACTS

This study was conducted on agricultural land in Nam Dong District, Thua Thien Hue Province, to develop a potential soil erosion map for 2023 using the Universal Soil Loss Equation (USLE). The results indicate that over 65% of the total area within the study region experiences extremely high erosion rates (>150 tons/ha/year), while the area with light erosion (<10 tons/ha/year) accounts for nearly 5%. Among various land use types, plantation forest land has the highest erosion rates with 287.97 tons/ha/year, followed by perennial crops, unused land, and annual crops with 78.22, 8.81, and 1.91 tons/ha/year respectively. The study also reveals that local residents have begun to recognize soil erosion issues and have implemented some simple solutions to mitigate erosion and enhance land use efficiency.

Keywords: Agricultural land; Nam Dong; Soil erosion; USLE



Hồ Đắc Nhật Tiên sinh năm 2004, hiện đang là sinh viên năm thứ 3, ngành Kinh tế tài nguyên thiên nhiên tại Khoa Quốc tế – Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Kinh tế tài nguyên, Bản đồ và GIS



Nguyễn Thị Mỹ Lai sinh năm 2003, hiện đang là sinh viên năm thứ 3, ngành Kinh tế tài nguyên thiên nhiên tại Khoa Quốc tế – Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Kinh tế tài nguyên, Bản đồ và GIS



Lê Thị Hậu sinh năm 2003, hiện đang là sinh viên năm thứ 3, ngành Kinh tế tài nguyên thiên nhiên tại Khoa Quốc tế – Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Kinh tế tài nguyên, Đô thị hóa



Phan Thị Minh Ánh sinh năm 2003, hiện đang là sinh viên năm thứ 3, ngành Kinh tế tài nguyên thiên nhiên tại Khoa Quốc tế – Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Kinh tế tài nguyên, Đô thị hóa



Hoàng Minh Hiếu sinh năm 2001, hiện đang là sinh viên năm thứ 3, ngành Kinh tế tài nguyên thiên nhiên tại Khoa Quốc tế – Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Kinh tế tài nguyên thiên nhiên



Nguyễn Bình Minh sinh năm 2004, hiện đang là sinh viên năm thứ 2, ngành Kinh tế tài nguyên thiên nhiên tại Khoa Quốc tế – Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Kinh tế tài nguyên thiên nhiên



Phạm Văn Phong sinh năm 2005, hiện đang là sinh viên năm thứ 2, ngành Kinh tế tài nguyên thiên nhiên tại Khoa Quốc tế – Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Kinh tế tài nguyên thiên nhiên

