

# ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ XÓI MÒN ĐẤT Ở HUYỆN ĐỒNG PHÚ, TỈNH BÌNH PHƯỚC

Nguyễn Huy Anh<sup>(1)</sup>  
Gia Thanh Hoàng  
Trần Văn Trọng  
Hà Thị Ánh Hồng<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Trên cơ sở tích hợp mô hình mất đất phổ dụng (USLE) và công nghệ GIS, nghiên cứu đã bước đầu đánh giá được mức độ xói mòn đất ở địa bàn huyện Đồng Phú, tỉnh Bình Phước. Theo đó, đã kết hợp các tiêu chí: Hệ số xói mòn của mưa (R), hệ số thể hiện khả năng xói mòn của đất (K), hệ số thể hiện vai trò của độ dốc và độ dài sườn dốc (LS), hệ số hạn chế xói mòn do lớp phủ thực vật (C) và chỉ số thể hiện mức độ hiệu quả của các phương thức canh tác (P). Kết quả nghiên cứu cho thấy, hiện trạng xói mòn tiềm năng là 3.568,72 ha và xói mòn hiện trạng là 918,62 ha.

**Từ khóa:** Mô hình mất đất phổ dụng, xói mòn, hệ thống thông tin địa lý, huyện Đồng Phú.

**Nhận bài:** 20/5/2021; **Sửa chữa:** 7/6/2021; **Duyệt đăng:** 10/6/2021.

## 1. Đặt vấn đề

Xói mòn là quá trình phức tạp, một trong những nguyên nhân chính gây thoái hóa tài nguyên đất [1]. Theo các nghiên cứu về khoa học Trái đất trước đây thì có thể xem xói mòn là sự vận động của các quá trình bề mặt (chẳng hạn như dòng chảy hoặc gió) để loại bỏ đất, đá hoặc vật chất hòa tan khỏi một vị trí trên vỏ Trái đất sau đó đưa đến một vị trí khác. Như vậy, xói mòn đất là quá trình tự nhiên xảy ra thường xuyên và liên tục làm ảnh hưởng đến đặc điểm, tính chất của đất, xói mòn có thể xảy ra ở mọi dạng địa hình khác nhau. Các nghiên cứu về nông nghiệp cho rằng, xói mòn đất là quá trình lớp đất mặt bị mang đi nơi khác do các yếu tố vật lý như nước và gió hoặc các yếu tố liên quan đến hoạt động trồng trọt [2]. Xét về bản chất, xói mòn được xem là một trong những nguyên nhân gây ra hiện tượng thoái hóa đất, đặc biệt là những vùng đất dốc. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xói mòn đất chủ yếu là độ dốc địa hình, đặc điểm thổ nhưỡng, lượng mưa, đặc điểm lớp phủ thực vật và phương pháp canh tác của con người.

Đồng Phú là huyện nằm ở phía Nam tỉnh Bình Phước, trong vùng kinh tế trọng điểm, có thế mạnh về đất đai, tài nguyên, nguồn nhân lực, tiềm năng kinh tế, đồng thời có vị trí chiến lược hết sức quan trọng của tỉnh, với đường quốc lộ 14, đường liên tỉnh ĐT.741 đi qua. Đây là những con đường giao thông huyết mạch

nối liền Đồng Phú với Tây Nguyên, TP. Hồ Chí Minh và Campuchia. Hiện nay, do phát triển kinh tế - xã hội, dân số và điều kiện canh tác đang làm tăng nguy cơ thoái hóa đất, chính vì vậy nghiên cứu đánh giá xói mòn đất là nhiệm vụ cấp thiết.

Về nghiên cứu xói mòn đất trên thế giới, cho đến nay đã có rất nhiều công trình được công bố, trong đó các công trình nghiên cứu nổi tiếng như: Phương trình xói mòn đất của Horton (1945); phương trình mất đất của Musgrave (1947); phương trình phá hủy kết cấu hạt mưa của Ellison (1945); phương trình mất đất phổ dụng USLE của Wischmeier và Smith (1958); mô hình mô phỏng quá trình bồi lắng của Fleming và Fahmy (1973); mô hình xói mòn đất dốc của Foster và Meyer (1975); phương trình mất đất của M. Laffen (1991); mô hình xói mòn đất châu Âu (EUROSEM)...[3].

Tại Việt Nam, các công trình nghiên cứu xói mòn đầu tiên phải kể đến các tác giả như Nguyễn Quý Khải (1962), Nguyễn Xuân Khoát (1963), Tôn Gia Huyền (1964), Bùi Quang Toàn (1965), Trần An Phong (1967) [3, 4, 5, 6]. Từ sau khi có Chỉ thị số 15/TTg ngày 11/1/1964 của Phủ Thủ tướng về "Chống xói mòn, giữ đất, giữ màu, giữ nước", các công trình nghiên cứu về chống xói mòn bảo vệ đất ở nước ta được đẩy mạnh hơn. Năm 1962, một số nghiên cứu của các tác giả Nguyễn Ngọc Bình, Nguyễn Quý Khải, Cao Văn

<sup>1</sup> Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh

<sup>2</sup> Trường Chính trị Nguyễn Chí Thanh tỉnh Thừa Thiên - Huế



Minh... đã nêu lên ảnh hưởng của độ dốc đến xói mòn đất, góp phần đưa ra các tiêu chí bảo vệ đất, sử dụng và khai thác đất dốc. Chu Đình Hoàng (1962, 1963) nghiên cứu sự ảnh hưởng của giọt mưa đến xói mòn đất và chống xói mòn bằng biện pháp canh tác [4]. Giai đoạn từ sau năm 1975, hàng loạt các công trình nghiên cứu xói mòn đất đã được công bố trong đó có những công trình về xói mòn đất đã đi sâu nghiên cứu ảnh hưởng của nhiều yếu tố tự nhiên đến xói mòn, phương pháp nghiên cứu định lượng, có sức thuyết phục. Đáng chú ý là một số công trình của Bùi Quang Toàn (1985), Đỗ Hưng Thành (1982), Phan Liêu (1984), Nguyễn Quang Mỹ (1985 - 1987) [4]. Từ sau năm 1990, các nghiên cứu về xói mòn đất dần chuyển sang sử dụng công cụ GIS và viễn thám (RS), cho đến ngày nay thì đã có rất nhiều công trình nghiên cứu xói mòn đất ứng dụng GIS và RS như của Nguyễn Mạnh Hà và ctv (2013), Trần Quốc Vinh và ctv (2011), Nguyễn Thị Thu Hiền và ctv (2017), Phan Bá Học và ctv (2019)...

Như vậy, có thể thấy vấn đề đánh giá xói mòn đất đã được nghiên cứu từ rất lâu, với việc ứng dụng nhiều phương pháp đánh giá khác nhau. Từ những năm 1990 trở lại đây, hệ thống GIS và RS đã được ứng dụng rộng rãi, mang hiệu quả cao, có thể hỗ trợ mô hình hóa đánh giá thực trạng và dùng mô hình toán để thực hiện tính toán tìm ra các khu vực xói mòn đất nhằm để xuất các biện pháp giảm thiểu và chống xói mòn, bảo vệ, sử dụng hợp lý tài nguyên đất.

## 2. Lãnh thổ và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Khái quát lãnh thổ nghiên cứu

#### Địa hình

Huyện Đông Phú nằm ở độ cao trung bình so với mặt nước biển khoảng 100 - 120 m. Dạng địa hình đồi thấp lượn sóng, phân bố hầu hết trên địa bàn, chủ yếu là đất đỏ phát triển trên đá bazan và đất xám phát triển trên phù sa cổ. Dạng địa hình bùng bầu thấp trung, nằm xen kẽ với dạng địa hình đồi thấp lượn sóng, thổ nhưỡng thường gặp trên dạng địa hình này chủ yếu là đất dốc tụ... [7].

#### Tài nguyên đất

Với tổng diện tích tự nhiên là 93.542 ha, trong đó, đất đỏ vàng trên đá phiến chiếm 42,53%, đất nâu đỏ trên đá bazan chiếm 23,90%, đất nâu vàng trên đá bazan chiếm 9,13%, đất xám trên phù sa cổ chiếm 14,47%, còn lại là đất nâu vàng trên phù sa cổ và đất dốc tụ [7].

#### Khí hậu

Khí hậu điều hòa, mỗi năm có 2 mùa rõ rệt; nhiệt độ trung bình hàng năm khoảng 27,8°C; độ ẩm không khí cao, rất ít khi chịu ảnh hưởng của gió bão thích hợp cho cây trồng và vật nuôi phát triển. Vào những tháng cuối mùa mưa đầu mùa khô thời tiết thường se

lạnh vào đêm. Mùa khô, nhiệt độ ban ngày thường cao nhất cả nước, tuy nhiên nhiệt độ cao chỉ kéo dài trong khoảng một tháng rồi giảm dần [7].



▲ Hình 1. Quy trình nghiên cứu

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp nghiên cứu chính được áp dụng bao gồm: Ứng dụng công nghệ viễn thám (hỗ trợ xác định đặc điểm lớp phủ thực vật, mô hình số độ cao DEM), hệ thống thông tin địa lý GIS (hỗ trợ tích hợp các yếu tố theo mô hình USLE) để tích hợp vào mô hình USLE đánh giá mức độ xói mòn đất ở huyện Đông Phú (Hình 1). Ngoài ra, trong quá trình nghiên cứu các phương pháp như: Khảo sát thực địa, phân tích tổng hợp các tài liệu thứ cấp cũng được sử dụng.

Nghiên cứu sử dụng Mô hình USLE được thành lập bởi Wischmeier W.H và Smith D.D từ năm 1978 [8] là một trong những mô hình phổ biến dùng để tính toán lượng đất tổn thất trung bình hàng năm cũng như dự báo xói mòn đất bình quân trên đất dốc.

Để tính toán được xói mòn đất huyện Đông Phú, nghiên cứu đã sử dụng mô hình USLE kết hợp với GIS. Các yếu tố ảnh hưởng đến xói mòn đất được thực hiện theo phương trình mất đất phổ dụng (USLE) do Wischmeier và Smith xây dựng năm 1978 theo công thức sau:

$$A = R \times K \times (L \times S) \times (C \times P)$$

Trong đó:

A: Lượng đất mất hàng năm (tấn/ha/năm);

R: Hệ số xói mòn do mưa

K: Hệ số xói mòn của đất

L: Chiều dài sườn dốc (m)

S: Độ dốc

C: Hệ số ảnh hưởng của lớp phủ đến xói mòn

P: Hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác đến xói mòn.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến xói mòn

##### Yếu tố lượng mưa (R)

Lượng mưa có vai trò quan trọng đối với quá trình xói mòn, mưa tác động trực tiếp lên bề mặt đất kết hợp với điều kiện địa hình tạo ra dòng chảy bề mặt để vận chuyển lớp đất đó đi nơi khác. Việc xác lập công thức tính toán cho hệ số R dựa trên lượng mưa hàng năm và yếu tố cường độ mưa trong 30 phút (I30) của Wischmeier và Smith (1958), theo công thức sau [8, 9]:

$$R = \frac{E * I_{30}}{1.000}$$

Trong đó:

E: là động năng của mưa (J/m<sup>2</sup>),

I: là lượng mưa lớn nhất trong vòng 30 phút (mm/h),

R: là hệ số xói mòn do mưa (KJ/m<sup>2</sup>.mm/h).

Do không có số liệu mưa đầy đủ, đặc biệt là lượng mưa lớn nhất trong vòng 30 phút (I), vì vậy, hệ số xói mòn do mưa (R) trong nghiên cứu này được tính toán theo lượng mưa trung bình hàng năm, đây là giải pháp để tính hệ số xói mòn do mưa (R) trong điều kiện thiếu dữ liệu mưa, điều này cũng được các nghiên cứu trước đây áp dụng [4, 8, 9]. Trong nghiên cứu xói mòn đất ở vùng đồi núi phía Bắc, tác giả Nguyễn Trọng Hà (1996) đã sử dụng công thức thực nghiệm để tính R như sau:

$$R = 0,548257 \times M_{TB} - 59,9$$

Trong đó:

R: Hệ số xói mòn do mưa trung bình năm (J/m<sup>2</sup>)

M<sub>TB</sub>: Lượng mưa trung bình hàng năm (mm/năm).

Để áp dụng công thức này, lượng mưa trung bình năm (mm/năm) được tính toán dựa trên số liệu mưa

trung bình từ các trạm đo mưa của tỉnh Bình Phước và các tỉnh lân cận như Đồng Nai, Bình Dương. Sử dụng công cụ Spatial Analyst của phần mềm ArcGis 10.6 (phiên bản dùng thử) với phương pháp nội suy để xây dựng bản đồ mưa dạng vùng từ giá trị mưa trung bình năm, đồng thời tính toán được hệ số xói mòn do mưa (R), được thể hiện ở Hình 2.

##### Yếu tố thổ nhưỡng

Tính kháng xói mòn của đất (hệ số K) liên quan tới quá trình xói mòn phụ thuộc vào tính chất của đất như cấu trúc, sự ổn định và khả năng thấm của đất, hàm lượng mùn, khoáng sét, thành phần hoá học. Để áp dụng công thức của Wischmeier và Smith tính hệ số K thì yêu cầu đặt ra là cần phải lấy mẫu các loại đất ngoài thực địa. Sau đó tiến hành phân tích các mẫu này để có được các chỉ số: thành phần cơ giới, hàm lượng chất hữu cơ, độ thấm, cấu trúc. Tuy nhiên, do điều kiện nghiên cứu không cho phép, bài báo đã sử dụng kế thừa hệ số thổ nhưỡng (K) từ các công trình nghiên cứu khác [4, 5]. Theo đó, đất dốc tụ có hệ số K = 0,32, đất nâu đỏ trên đá bazan có K = 0,20; đất nâu vàng trên phù sa cổ có K = 0,23; đất đỏ vàng trên đá phiến có K = 0,27; đất nâu vàng trên đá bazan có K = 0,21 và đất xám trên phù sa cổ có K = 0,22 (Hình 3).

##### Yếu tố độ dốc (LS)

Để thành lập bản đồ LS ta thực hiện dựa vào mô hình số độ cao (DEM) (Hình 4). Dữ liệu mô hình DEM khu vực huyện Đồng Phú thu thập trên web: <https://search.asf.alaska.edu> [10] với độ phân giải 12,5 m, đồng thời áp dụng công thức tính toán của Wischmeier và Smith (1978) để tính hệ số LS, theo công thức sau:

$$LS = \left( \frac{X}{22,13} \right)^n * (0,065 + 0,045 * S + 0,0065 * S^2)$$

Trong đó:

X: Chiều dài sườn thực tế tính bằng m

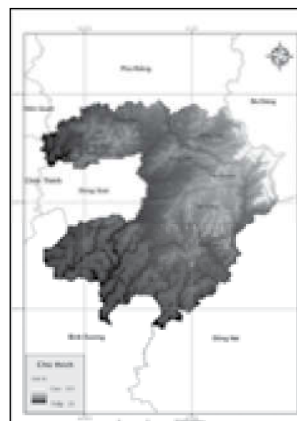
S: Độ dốc (%)



▲ Hình 2. Sơ đồ hệ số R



▲ Hình 3. Sơ đồ hệ số K



▲ Hình 4. Mô hình DEM



▲ Hình 5. Sơ đồ hệ số LS



n: Thông số thực nghiệm: n = 0,5 khi S > 5%; n = 0,4 khi 3,5% < S < 4,5%; n = 0,3 khi 1% < S < 3,5%; n = 0,2 khi S < 1%.

Kết quả tính toán giá trị LS ở huyện Đồng Phú cho thấy, vùng có LS từ 0 - 0,2 có diện tích 56.134,55 ha, chiếm 60,01% diện tích; vùng có LS từ 0,2 - 0,5 có diện tích 9.840,62 ha (chiếm 10,52% diện tích); vùng có LS từ 0,5 - 1,0 có diện tích 16.762,73 ha (chiếm 17,92% diện tích); vùng có LS từ 1,0 - 1,5 có diện tích 7.240,15 ha (chiếm 7,74% diện tích); vùng có LS từ 1,0 - 1,5 có diện tích 3.563,95 ha (chiếm 3,81% tổng diện tích tự nhiên toàn huyện) (Hình 5).

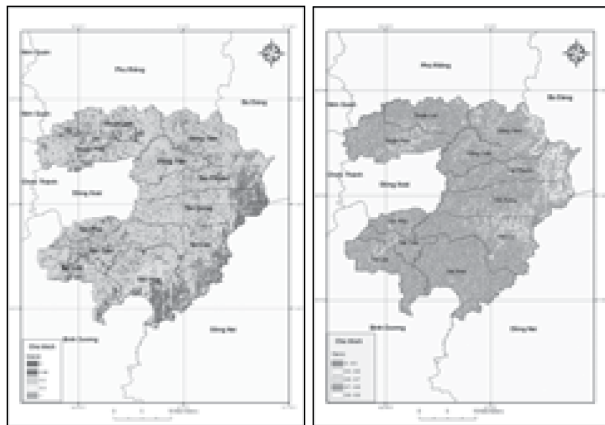
#### Yếu tố hệ số lớp phủ (C)

Hệ số ảnh hưởng của lớp phủ đến xói mòn (C), hiện nay do độ che phủ thực vật biến đổi thường xuyên theo không gian và thời gian, vì vậy việc sử dụng ảnh vệ tinh để tính toán hệ số thực vật (C) với các phương pháp như phân loại thực phủ, ảnh tỷ số và chỉ số thực vật. Dữ liệu hệ số C được xây dựng dựa trên chỉ số khác biệt thực vật (NDVI - Normalized difference vegetation index) theo công thức của V.L. Durigon (2014) [11] như sau:

$$C = \frac{-NDVI+1}{2} \quad \text{với} \quad NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Trong đó: NIR, RED lần lượt là năng lượng phản xạ trên kênh hồng ngoại gần và kênh đỏ trên ảnh vệ tinh Landsat 8.

Giá trị NDVI tính toán dựa vào ảnh vệ tinh Landsat 8, chụp vào tháng 3/2020 được tải miễn phí với độ phân giải không gian là 30 m từ web: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Vệ tinh Landsat 8 (LDCM) mang theo 2 bộ cảm: Bộ thu nhận ảnh mặt đất (OLI - Operational Land Imager) và bộ cảm biến hồng ngoại nhiệt (TIRS - Thermal Infrared Sensor). Ảnh Landsat 8 có 11 kênh phổ, bao gồm 9 kênh sóng ngắn và 2 kênh nhiệt sóng dài [12].



▲ Hình 6. Sơ đồ hệ số thực vật C

▲ Hình 7. Sơ đồ hệ số canh tác P

Từ kết tính toán NDVI và hệ số lớp phủ thực vật (C) cho thấy, vùng trồng cao su có diện tích lớn nhất 59.081,13 ha chiếm 63,16% - có hệ số C = 0,2; đất có rừng có hệ số C = 0,08 có diện tích 19.662,52 ha chiếm 21,02% còn lại là các loại lớp phủ khác như mặt nước, cây ăn quả, đất khác... (Hình 6).

#### Hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác đến xói mòn (P)

Hệ số P là chỉ phản ánh ảnh hưởng của các biện pháp canh tác được sử dụng sẽ làm giảm khối lượng đất bị xói mòn [4, 6]. Bản đồ hệ số P được xây dựng dựa trên bản đồ độ dốc và bản đồ hiện trạng sử dụng đất, từ các khoảng độ dốc sẽ cho biết được hệ số P tương ứng với khoảng độ dốc đó. Tuy nhiên, việc xác định hệ số P đòi hỏi sự tính toán, khảo sát lâu dài. Do hạn chế của nghiên cứu là thời gian ngắn nên hệ số P được sử dụng kết quả từ công bố của Hội khoa học đất quốc tế [13] (Bảng 1). Từ hệ số P ở Bảng 1 xây dựng được bản đồ hệ số bảo vệ đất (P) của các công trình chống xói mòn (Hình 7).

**Bảng 1. Hệ số P theo độ dốc**

STT	Độ dốc	Hệ số P	Diện Tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	0 - 8	0,5	60,699,40	64,89
2	9 - 12	0,6	26,799,78	28,65
3	13 - 16	0,7	4.031,66	4,31
4	17 - 20	0,8	1.328,30	1,42
5	> 20	0,9	682,86	0,73
<b>Tổng</b>			<b>93.542,00</b>	<b>100,00</b>

### 3.2. Đánh giá xói mòn

#### Xói mòn tiềm năng

Xói mòn tiềm năng là quá trình xói mòn giả định rằng ở khu vực nghiên cứu không có sự chi phối của lớp thảm phủ và các biện pháp phòng chống xói mòn. Xói mòn tiềm năng thể hiện ảnh hưởng của các yếu tố tự nhiên (lượng mưa, thổ nhưỡng, độ dốc, độ dài sườn dốc) đến xói mòn đất.

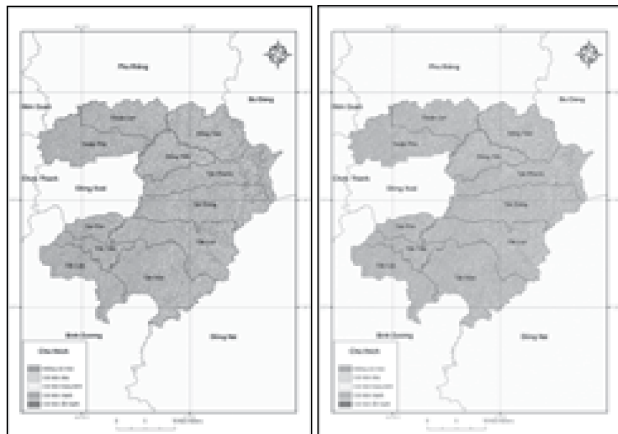
Sơ đồ xói mòn tiềm năng được thành lập bằng cách tích hợp các sơ đồ hệ số R, K, LS bằng cách tích hợp và tính toán dựa trên công cụ Raster Calculator trong phần mềm ArcGIS 10.6 (bản dùng thử) theo công thức: A = R.K. Việc phân cấp mức độ xói mòn được áp dụng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5299:2009). Theo đó, xói mòn tiềm năng diễn ra ở hầu hết trong toàn khu vực. Xói mòn ở cấp độ I (0 - 1 tấn/ha/năm) - không xói mòn: chiếm diện tích lớn nhất với 74,71%. Cấp độ II - xói mòn nhẹ (1 - 5 tấn/ha/năm): diện tích 18.904,84 ha (chiếm 20,21%, Cấp độ III - xói mòn trung bình (5 tấn/ha/năm): diện tích thấp chỉ với 3.517,18 ha chiếm 3,76%; cấp độ IV - xói mòn mạnh (10 - 50 tấn/ha/năm):



diện tích chỉ 1.047,67 ha, chiếm 1,12%; cấp độ V - xói mòn rất mạnh (> 50 tấn/ha/năm) có diện tích rất nhỏ 187,08 ha, chiếm 0,20% diện tích tự nhiên toàn huyện (Hình 7).

#### Hiện trạng xói mòn

Sơ đồ xói mòn hiện trạng (thực tế) được xây dựng dựa trên việc tích hợp các sơ đồ hệ số R, K, LS, C và P, sau khi tích hợp các sơ đồ lại với nhau bằng công cụ Raster Calculator trong phần mềm ArcGIS 10.6 (bản dùng thử) sẽ được sơ đồ xói mòn hiện trạng (Hình 8):



▲ Hình 8. Sơ đồ xói mòn tiềm năng

▲ Hình 9. Sơ đồ xói mòn hiện trạng

Kết quả xây dựng sơ đồ xói mòn hiện trạng huyện Đông Phú cho thấy, cấp độ I - xói mòn rất ít hoặc không xói mòn (0 - 1 tấn/ha/năm) có diện tích 63.645,98 ha, chiếm 68,04 %, thường tập trung tại những khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng độ dốc < 80 hệ số P nhỏ hơn 0,5 và là những khu vực có thảm rừng tự nhiên tốt hoặc vùng rừng cao su, có thể là những khu vực canh tác cây công nghiệp ngắn ngày ở vùng đồng bằng. Cấp độ II - xói mòn nhẹ (1 - 5 tấn/ha/năm); diện tích 20.878,57 ha, chiếm 22,32%; cấp độ III - xói mòn trung

**Bảng 2. Diện tích và cơ cấu các cấp xói mòn hiện trạng ở Đông Phú**

STT	Phân cấp xói mòn	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
1	Không xói mòn	63.645,98	68,04
2	Xói mòn nhẹ	20.878,57	22,32
3	Xói mòn trung bình	6.791,15	7,26
4	Xói mòn mạnh	1.917,61	2,05
5	Xói mòn rất mạnh	308,86	0,33
<b>Tổng</b>		<b>93.542,00</b>	<b>100,00</b>

bình (5 tấn/ha/năm) có diện tích thấp chỉ với 6.791,15 ha, chiếm 7,26 % tập trung tại những nơi có độ dốc địa hình 9 - 120 lớp phủ chủ yếu là rừng trồng. Cấp độ IV - xói mòn mạnh (10 - 50 tấn/ha/năm) có diện tích chỉ 1.917,61 ha, chiếm 2,05% tập trung tại những khu vực có độ dốc địa hình dốc ở các đỉnh đồi, đỉnh núi. Cấp độ V - rất mạnh (> 50 tấn/ha/năm) có diện tích rất thấp với 308,86 ha, chiếm 0,33% diện tích tự nhiên, tập trung ở những vùng núi có độ dốc > 200 thảm thực vật thưa, lượng mưa cao (Hình 8 và Bảng 2).

#### 4. Kết luận

Theo tính toán lượng mất đất tiềm năng tại huyện Đông Phú khoảng 3.568,72 (tấn/ha/năm), nhưng các cấp mạnh và rất mạnh chỉ chiếm diện tích nhỏ (1,32% diện tích tự nhiên), xói mòn nhẹ và trung bình chiếm 23,97% diện tích. Đối với xói mòn hiện trạng, lượng mất đất khoảng 918,62 (tấn/ha/năm), chủ yếu là cấp xói mòn nhẹ và trung bình chiếm 29,58% diện tích tự nhiên huyện. Nghiên cứu này mới chỉ dừng lại việc tính toán mức độ xói mòn dựa vào các chỉ số theo mô hình mất đất phổ dụng (USLE), chưa thực hiện kiểm chứng xói mòn đất bằng mô hình thực nghiệm. Trong nghiên cứu tiếp theo cần tính toán và so sánh mức độ xói mòn từ mô hình USLE và mô hình thực nghiệm để rút ra kết quả chi tiết hơn■

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Thu Hiền, Trần Quốc Vinh (2017), Thành lập bản đồ nguy cơ xói mòn đất nông nghiệp bằng kỹ thuật phân tích không gian của GIS huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ, Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, số 6, tập 15.
2. Jim Ritter, P. Eng, Soil Erosion - Causes and Effects (2012), Replaces OMAFRA Factsheet, Order No. 87-040.
3. Nguyễn Quang Mỹ (1995), Ảnh hưởng của yếu tố địa hình đến xói mòn đất ở Việt Nam, Tạp chí Khoa học, Đại học Quốc gia Hà Nội, KHTN, tập XI, số 1.
4. Nguyễn Trọng Hà (1996), Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc. Luận án PTS KH-KT, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.
5. Nguyễn Thị Mai Hương (2015), Xây dựng bản đồ nguy cơ

xói mòn đất và đề xuất mô hình sản xuất nông nghiệp hợp lý cho huyện Quán Bạ - tỉnh Hà Giang. Luận văn Thạc sỹ khoa học, Hà Nội.

6. Phan Bá Học và nnk (2019), Tích hợp Hệ thống thông tin địa lý và Viễn thám để đánh giá xói mòn đất theo Phương trình mất đất phổ dụng: Trường hợp nghiên cứu tại tỉnh Sơn La. Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, chuyên san Khoa học Trái đất và môi trường, tập 35, số 1, trang 42-52.
7. UBND tỉnh Bình Phước (2015), Địa chí tỉnh Bình Phước - tập 1, NXB Chính trị quốc gia - sự thật, Hà Nội.
8. Wischmeier, W.H and Smith D.D, (1978) Predicting Rainfall Erosion Losses, USDA Agr. Res.Serv. Handbook 537.

9. *Mepas.pnnl.gov*, 5.3.2 Soil Erodibility Factor. [https://mepas.pnnl.gov/mepas/formulations/source\\_term/5\\_0/5\\_32/5\\_32.html](https://mepas.pnnl.gov/mepas/formulations/source_term/5_0/5_32/5_32.html), 2018 (accessed 12 June 2018).
10. <https://search.asf.alaska.edu>.
11. V. L. Durigona, D.F. Carvalhob, M.A.H. Antunesb, Oliveirac, and M.M. Fernandesd (2014), NDVI time series for monitoring RUSLE cover management factor in a tropical watershed. *International Journal of Remote Sensing*.
12. <http://earthexplorer.usgs.gov>.
13. Phạm Hùng (2001), Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật mô hình toán trong tính toán xói mòn lưu vực ở Việt Nam, Luận án Tiến sĩ kỹ thuật Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.

## SOIL EROSION ASSESSMENT IN DONG PHU DISTRICT, BINH PHUOC PROVINCE

Nguyen Huy Anh, Gia Thanh Hoang, Tran Van Trong

*University of Natural Resources and Environment, Ho Chi Minh City*

**Ha Thi Anh Hong**

*Nguyen Chi Thanh Political, Thua Thien - Hue province*

### ABSTRACT

By integrating of Universal Soil Loss Equation (USLE) and GIS techniques, the study estimates soil erosion status in Dong Phu district, Binh Phuoc Province. The calculation combined the following factors: R (Rainfall erosivity factor), K (Soil erodibility factor), L.S (Slope length-gradient factor), C (Cropping management factor), P (Conservation practices factor). The resulting maps area soil erodibility and soil erosion status, indicating that potential erodibility is at 3.568,72 ton/ha/year while erosion status is at 918,62 ton/ha/year.

**Key words:** *USLE, erosion, GIS, Dong Phu district.*