

ỨNG DỤNG PHƯƠNG TRÌNH MẤT ĐẤT PHỔ DỤNG (USLE) VÀ HỆ THỐNG TIN ĐỊA LÝ (GIS) ĐÁNH GIÁ XÓI MÒN TIỀM NĂNG ĐẤT TÂY NGUYÊN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU XÓI MÒN

NGUYỄN MẠNH HÀ, NGUYỄN VĂN DŨNG, HOÀNG HUYỀN NGỌC

E-mail: hasoil_ig@yahoo.com.vn

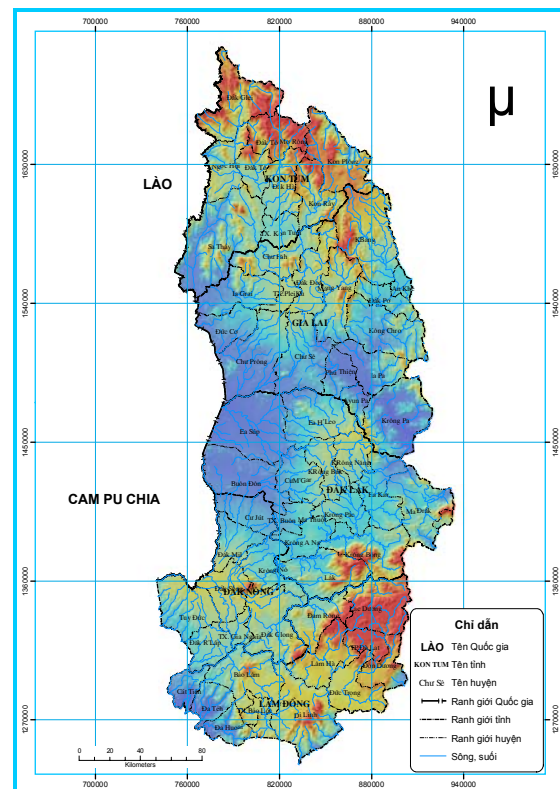
Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài: 9 - 9 - 2013

1. Mở đầu

Mô hình USLE (Universal soil loss equation) 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. Việc sử dụng mô hình này cũng cho phép dự báo những thay đổi về xói mòn đất do những biến đổi trong hệ thống canh tác và đề xuất hoặc ước đoán hiệu quả của các biện pháp phòng chống xói mòn. Ngoài ra, điều thuận lợi là mô hình USLE đề cập đến các nhân tố ảnh hưởng đến xói mòn (lượng mưa, địa hình, đất, lớp phủ thực vật, tập quán canh tác) một cách riêng biệt trong mối tương quan chặt chẽ với nhau thể hiện trong phương trình mất đất.

Tây Nguyên là một vùng rộng lớn có tổng diện tích xấp xỉ 5,5 triệu ha, gồm 5 tỉnh Gia Lai, Kon Tum, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng, trải dài từ 107°17'30" đến 108° 59'14" kinh Đông, 11°54' đến 15°10' vĩ Bắc. Địa hình Tây Nguyên khá phức tạp, có sự phân hóa mạnh, độ cao trung bình 500 - 1.500m, độ cao thấp nhất từ 100-200m với ba cao nguyên rộng lớn (Pleiku, Buôn Ma Thuật và Di Linh) và hai dãy núi cao nhất là Ngọc Linh (2.598m), Chư Yang Sin (2.405m) (hình 1). Đồng thời, lượng mưa trung bình năm dồi dào khoảng 2.000mm, nhưng tập trung đến 85 - 90% vào mùa mưa từ tháng VI đến tháng X. Vì vậy, khả năng mất đất hàng năm do xói mòn trong điều kiện địa hình dốc, mưa lớn, tập trung là rất lớn.



Hình 1. Bản đồ hình thể vùng Tây Nguyên

Nghiên cứu xói mòn đất Tây Nguyên đã được Nguyễn Quang Mỹ tiến hành từ năm 1977 trong Chương trình điều tra tổng hợp Tây Nguyên bằng phương pháp xây dựng trạm, trại, bãi - bể quan trắc; đồng cọc kết hợp khảo sát thực địa; tổng hợp trên bản đồ. Kết quả nghiên cứu đã phản ánh khách

quan tình hình xói mòn đất Tây Nguyên ở từng khu vực có độ dốc, chiều dài sườn, lớp phủ thực vật khác nhau [3, 8].

Số liệu quan trắc thực tế chứng minh mức độ xói mòn khá mạnh ở Tây Nguyên [3]. Tuy nhiên, nghiên cứu xói mòn theo các phương pháp trên đòi hỏi thời gian quan trắc dài, hiệu chỉnh, xử lý số liệu phức tạp và gặp khó khăn khi thể hiện trên bản đồ.

Bên cạnh các phương pháp thực nghiệm trên, bài báo này giải quyết bài toán xói mòn đất Tây Nguyên tận dụng khả năng phân tích không gian của công nghệ GIS trong tính toán, mô hình hóa quá trình xói mòn dựa trên phương trình USLE.

Kết quả nghiên cứu có sự chặt chẽ về mặt tính toán, thống kê do chỉ ra sự phụ thuộc đồng thời của xói mòn vào yếu tố mưa, độ dốc, chiều dài sườn, loại và tính chất đất thông qua các hệ số và hiện thị trực quan trên bản đồ. Bản thân mỗi hệ số đã được cập nhật, tính toán và chuẩn hóa từ chuỗi số liệu lượng mưa trung bình nhiều năm ở các trạm khí tượng của Tây Nguyên, mô hình số độ cao (DEM) toàn vùng, bản đồ đất chi tiết đến đơn vị loại. Từ đó, nhanh chóng ước tính khá chính xác tiềm năng mất đất do xói mòn. Đồng thời, môi trường GIS có khả năng lưu trữ, xử lý số liệu phong phú, hướng đến dự báo xói mòn đất trên phạm vi rộng.

2. Phương pháp nghiên cứu và cơ sở dữ liệu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Áp dụng phương trình mất đất phổ dụng USLE:

Phương trình mất đất tổng quát hay phương trình mất đất phổ dụng được Wischmeier và Schmid hoàn thiện vào năm 1978 và đã được áp dụng ở nhiều nơi trên thế giới. Phương trình có

dạng như sau:

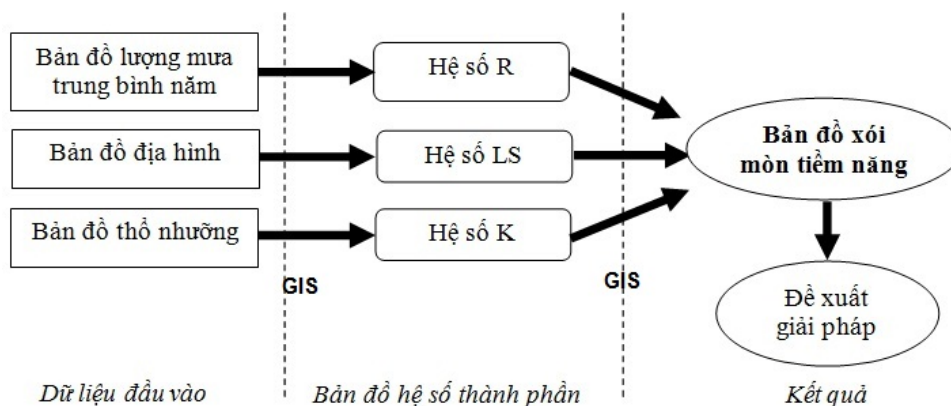
$$A = R.K. L.S.C.P \quad (1)$$

Trong đó: A là lượng đất mất trung bình hàng năm chuyên tới chân sườn ($\text{kg}/\text{m}^2.\text{năm}$); R là hệ số xói mòn do mưa ($\text{KJ}.\text{mm}/\text{m}^2.\text{h}.\text{năm}$); K là hệ số kháng xói của đất ($\text{kg}.\text{h}/\text{KJ}.\text{mm}$); L là hệ số chiều dài sườn dốc, S là hệ số độ dốc; C là hệ số cây trồng hoặc lớp phủ và P là hệ số canh tác bảo vệ đất.

Tây Nguyên là vùng tương đối phức tạp về mặt địa hình từ núi cao đến các cao nguyên, thung lũng,... Rõ ràng, với đặc tính như vậy, việc áp dụng USLE cho vùng cần đặc biệt quan tâm tới hệ số LS - hệ số phản ánh ảnh hưởng của địa hình tới xói mòn. Các hệ số khác như: K, R cũng có những đặc điểm mang tính địa phương rõ nét nếu so sánh với điều kiện nghiên cứu của phương trình USLE gốc. Vì thế, để có thể sử dụng công thức USLE, nghiên cứu áp dụng công thức của các tác giả Việt Nam đã công bố với các khu vực có điều kiện tương tự để tính toán hệ số R.

Thiết lập cơ sở dữ liệu trong GIS:

Với cách tiệm cận hệ thống theo từng thông số ảnh hưởng xói mòn, USLE có thể được tính toán bằng GIS (hình 2). Để có thể tính toán xói mòn trên GIS, việc đầu tiên là xây dựng cơ sở dữ liệu. Các thông số của mô hình (các hệ số R, LS, K) được tính toán từ các dữ liệu đầu vào (các bản đồ). Trong nghiên cứu này mục tiêu đặt ra là tính toán, xây dựng bản đồ xói mòn đất tiềm năng, vậy chúng tôi cần phải tính toán các hệ số: R, LS, K. Từ đó dựa trên bản đồ hệ số R, bản đồ hệ số LS, bản đồ hệ số K để thành lập bản đồ xói mòn tiềm năng Tây Nguyên và đưa ra các kết quả kèm theo.



Hình 2. Quy trình nghiên cứu xói mòn đất tiềm năng vùng Tây Nguyên [6]

2.2. Cơ sở dữ liệu

Để đáp ứng việc tính toán xói mòn theo phương trình USLE trên GIS, các dữ liệu đầu vào thu thập được gồm:

- Dữ liệu địa hình: bản đồ địa hình Tây Nguyên tỷ lệ 1: 250.000 gồm các lớp thông tin chính như: điểm độ cao, đường đồng mức, mạng lưới thủy văn,...

- Dữ liệu chuyên đề: bản đồ đẳng trị lượng mưa, bản đồ thổ nhưỡng tỷ lệ 1: 250.000.

- Dữ liệu phụ trợ: địa giới hành chính, đường giao thông,...

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Tính toán hệ số R

Mưa là yếu tố tác động trực tiếp lên bề mặt đất phá vỡ cấu trúc đất và hình thành dòng chảy mặt để vận chuyển lớp đất đó. Tác động của yếu tố mưa được Wischmeier và Smith định lượng thông qua hệ số R theo công thức:

$$R = EI_{30}/1000 \quad (2)$$

Trong đó: E là động năng của mưa (J/m^2), I là lượng mưa lớn nhất trong vòng 30 phút (mm/h), R là hệ số xói mòn do mưa ($KJ/m^2.mm/h$).

Động năng của mưa E lại được xác định theo cường độ mưa và lượng mưa trong công thức của Schwertmann:

$$E_i = (11,89 + 8,73 \cdot \log I_i) N_i$$

Với E_i là động năng mưa của trận thứ i, I_i là cường độ mưa của trận thứ i, N_i là lượng mưa của trận thứ i.

Tuy nhiên, ở nước ta, việc thống kê E_i còn khó khăn và nhiều hạn chế. Vì vậy, phương trình tính R phụ thuộc vào E_i hầu như không được áp dụng. Thay vào đó, theo nhiều nhà khoa học, hệ số R có thể được ước tính theo lượng mưa trung bình năm hoặc tháng. Nghiên cứu này sử dụng công thức tính R của Nguyễn Trọng Hà (1996) [2] như sau:

$$R = 0,548257P - 59,9 \quad (3)$$

Với P là lượng mưa trung bình năm (mm/năm).

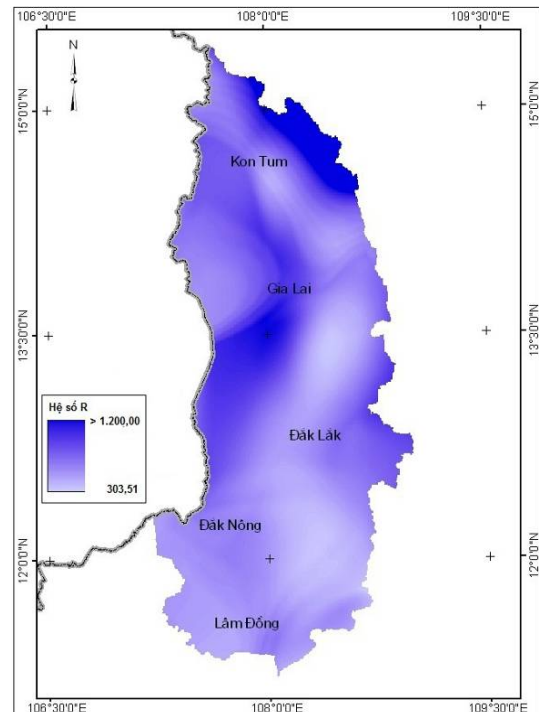
Tây Nguyên có tính chất mưa mùa, với lượng mưa trung bình năm khoảng 2.000mm. Tuy nhiên, lượng mưa phân bố không đồng đều theo không gian. Với lượng mưa trung bình năm được thống kê cho từng khu vực ở Tây Nguyên như *bảng 1*.

Bảng 1. Tính chất mưa ở Tây Nguyên

	Kon Tum	Pleiku	Buôn Ma Thuột	Đà Lạt	Bảo Lộc
Lượng mưa trung bình (mm)	1.852	2.447	1.936	1.820	2.878
Số ngày mưa trung bình (ngày)	132	133	138	165	199
Số ngày có mưa trên 100 mm	0,4	1,7	0,4	0,0	0,0

Nguồn: [6]

Đặc tính mưa ở từng khu vực của Tây Nguyên đã tạo nên sự khác biệt về giá trị của hệ số R được thể hiện trong *hình 3* và *bảng 2*.



Hình 3. Bản đồ hệ số R vùng Tây Nguyên

Bảng 2. Kết quả xác định hệ số R

TT	Giá trị R	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	300 - 500	1.257.840	23,04
2	500 - 700	2.194.674	40,20
3	700 - 1.200	1.827.716	33,48
4	> 1.200	179.283	3,28
Tổng		5.459.513	100,00

Ở *bảng 2*, hệ số xói mòn do mưa (R) của Tây Nguyên được chia thành 4 cấp và chủ yếu dao động trong khoảng 300 - 1.200 (chiếm 96,72% DDTN), giá trị R trên 1.200 chỉ chiếm 3,28%

DTTN. Một số khu vực có lượng mưa không lớn thậm chí có tháng không mưa nên hệ số R thấp 300 - 700 điển hình như tỉnh Lâm Đồng và Đắk Nông, chiếm 63,24% DTTN. Cấp 700 - 1.200 xuất hiện chủ yếu ở phía tây bắc của Tây Nguyên. Khu vực hệ số R cao nhất là Kon Plông, Chư Sê,... gây ra sự phân dị lớn trong vùng.

3.2. Tính toán hệ số K

Cùng điều kiện khí hậu, địa hình, loại hình sử dụng đất nhưng xói mòn ở từng loại đất khác nhau. Đó là vì từng loại đất có khả năng kháng xói mòn khác nhau. Khả năng kháng xói mòn của đất phụ thuộc vào sức liên kết các thành phần của đất, được định lượng thông qua hệ số K theo công thức của Wischmeier là:

$$100K = 2,1 \cdot 10^{-4} M^{1,14} (12 - OS) + 3,25(A - 2) + 2,5(D - 3) \quad (4)$$

Trong đó: K là hệ số xói mòn của đất (đơn vị là T/acre.1000.foot.tonf.inch.acre⁻¹.h⁻¹); M là trọng lượng cấp hạt, được xác định (%); M = (%limon + % cát mịn) (100% - % sét); OS là hàm lượng chất hữu cơ trong đất (%); D là hệ số phụ thuộc khả năng tiêu thâm của đất; A là hệ số phụ thuộc vào hình dạng, sắp xếp và loại kết cấu đất.

Theo phân loại đất Tây Nguyên có 7 nhóm đất chính, đó là các nhóm: đất phù sa, đất xám, đất bạc màu, đất đen, đất đỏ vàng, đất mùn đỏ vàng trên núi, đất thung lũng dốc tụ. Trong đó, đất hình thành trên đá mẹ basalt thuộc nhóm đất đỏ vàng chiếm diện tích đáng kể khiến bản đồ hệ số K có sự khác biệt với các vùng khác. Trong nhóm đó, hệ số K của đất nâu đỏ trên basalt 0,29 - 0,38; hệ số K của đất nâu vàng trên basalt 0,38 - 0,40.

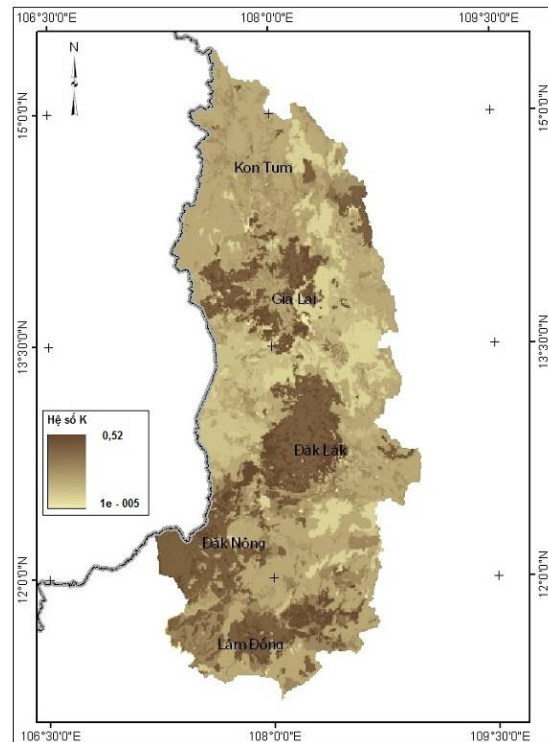
Bảng 3 thể hiện giá trị K cụ thể của từng loại đất trên cơ sở khảo sát thực địa và đặc tính đất. Các giá trị K này được nhóm gộp trong bảng 4 và thể hiện về mặt không gian ở hình 4.

Bảng 3. Giá trị K của một số nhóm đất chính ở Tây Nguyên

TT	Ký hiệu	Nhóm đất	Hệ số K
1	P	Nhóm đất phù sa	0,31 - 0,50
2	X	Nhóm đất xám	0,14 - 0,34
3	B	Nhóm đất bạc màu	0,10
4	R	Nhóm đất đen	0,26 - 0,52
5	F	Nhóm đất đỏ vàng	0,18 - 0,40
6	H	Nhóm đất mùn đỏ vàng trên núi	0,20
7	D	Nhóm đất thung lũng dốc tụ	0,52

Bảng 4. Phân cấp hệ số K ở Tây Nguyên

TT	Hệ số K	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	< 0,15	1.053.943,3	19,30
2	0,15 - 0,25	2.673.425,1	48,97
3	0,25 - 0,35	386.252,5	7,07
4	0,35 - 0,52	1.345.892,1	24,65
Tổng		5.459.513,0	100,00



Hình 4. Bản đồ hệ số K

Nhìn chung, đất vùng Tây Nguyên có khả năng kháng xói mòn thấp. Giá trị K cao (0,35-0,52) phân bố tập trung, chủ yếu ở tỉnh Đắk Lắk, tỉnh Lâm Đồng và phía tây nam của tỉnh Đắk Nông chiếm 24,65% DTTN. Các giá trị K thấp (dưới 0,25) có tỷ lệ lớn trong tổng diện tích khoảng 68% tương ứng với hơn 3,72 triệu ha, chủ yếu ở bắc Tây Nguyên. Ngoài ra, giá trị K trong khoảng 0,25-0,35 xuất hiện rải rác và phân tán với diện tích gần 0,39 triệu ha.

3.3. Tính toán hệ số LS

Địa hình đóng vai trò quan trọng trong quá trình xói mòn. Địa hình cung cấp năng lượng cho quá trình vận chuyển vật chất xuống chân sườn. Trong đó chiều dài sườn và độ dốc địa hình là yếu tố chủ yếu tác động đến quá trình xói mòn.

Ảnh hưởng của địa hình đến xói mòn được thể hiện trong phương trình mất đất phổ dụng thông qua hệ số LS, trong đó L là hệ số chiều dài sườn, S là hệ số độ dốc.

Việc tính toán hai hệ số này trong GIS có nhiều điểm tương đồng nên thường được gộp chung và gọi là hệ số xói mòn do địa hình LS. Hệ số LS được tính toán một cách chính xác trong GIS bởi các dữ liệu địa hình, ví dụ như DEM và các dẫn xuất của DEM. L và S lần lượt được tính theo công thức:

$$L = (x/22,13)^m \quad (5)$$

Trong đó: L là hệ số chiều dài sườn; x là chiều dài sườn dốc (m); m là hệ số mũ tùy thuộc vào độ dốc.

$$S = (0,43 + 0,30S + 0,043s^2)/6,613 \quad (6)$$

Với s là độ dốc của sườn, đo bằng %.

Bảng 5 cho thấy các giá trị của hệ số LS ở Tây Nguyên. Giá trị LS trong khoảng 0-2.000 và được chia thành 8 cấp. Trong đó, giá trị LS = 0-5 chiếm 75,94% tổng diện tích (khoảng 4,1 triệu ha), phân bố ở hầu hết phía tây của Tây Nguyên (hình 5). Giá trị LS trên 100 chiếm dưới 1% tổng diện tích (khoảng 0,03 triệu ha), xuất hiện ở một số nơi ở phía bắc và đông nam của vùng. Giá trị LS từ 500 - 2.000 chiếm 0,04% DTTN, rải rác ở Đắk Glei, Đắk Hà, K'Bang, Krông Bông và Lạc Dương. Đây là những vùng nhạy cảm cao với xói mòn đất.

Bảng 5. Giá trị hệ số LS

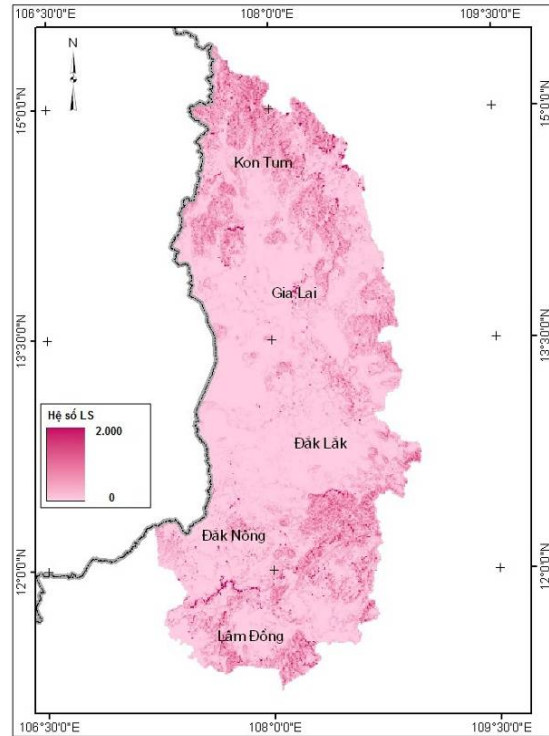
TT	Giá trị LS	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	0 - 5	4.145.977	75,94
2	5 - 10	369.906	6,78
3	10 - 20	465.208	8,52
4	20 - 30	205.532	3,76
5	30 - 40	101.264	1,85
6	40 - 100	134.773	2,47
7	100 - 500	34.678	0,64
8	500 - 2.000	2.175	0,04
Tổng		5.459.513	100,00

3.4. Xói mòn đất tiềm năng Tây Nguyên

Bản đồ xói mòn tiềm năng nhằm thể hiện mức độ xói mòn với giả sử không có lớp phủ thực vật. Trong nghiên cứu này, tiềm năng xói mòn đất ở Tây Nguyên được thiết lập bởi ba yếu tố chính. Đó là hệ số xói mòn đất do mưa (R), hệ số xói mòn của đất

(K) và hệ số xói mòn do địa hình (LS). Vì vậy, phương trình áp dụng cho việc tính toán và thành lập bản đồ xói mòn đất tiềm năng Tây Nguyên là:

$$P = R.K.LS \quad (7)$$



Hình 5. Bản đồ hệ số LS

Phân cấp xói mòn được dựa trên tốc độ hình thành đất là căn cứ để phân ngưỡng an toàn, là ngưỡng cho phép đối với lượng đất có thể bị mất hàng năm. Theo kết quả nghiên cứu của Hudson (1982), với điều khí hậu nhiệt đới (trong đó có Việt Nam) tốc độ hình thành đất khoảng 20 - 25 tấn/ha/năm. Đây là ngưỡng xói mòn cho phép mà không làm suy giảm chất lượng độ phì của đất; căn cứ vào ngưỡng xói mòn cho phép này, các nhà nghiên cứu đã xây dựng thang cấp xói mòn. Tuy theo điều kiện cụ thể của từng vùng mà xác định số lượng các cấp xói mòn cũng như khoảng cách các cấp. Xói mòn tiềm năng là quá trình xói mòn giả định rằng ở khu vực nghiên cứu không có lớp thảm phủ và các biện pháp phòng chống xói mòn. Số cấp và khoảng cách giữa các cấp xói mòn tiềm năng được phân chia dựa khả năng phòng chống xói mòn của các kiểu lớp phủ khác nhau. Thông qua việc phân cấp này, có thể thiết kế hoặc xác định kiểu loại thảm thực vật cụ thể và độ phủ cần thiết cho các khu vực có khả năng bị xói mòn cao để làm sao lượng đất bị xói mòn thực tế nhỏ hơn hoặc

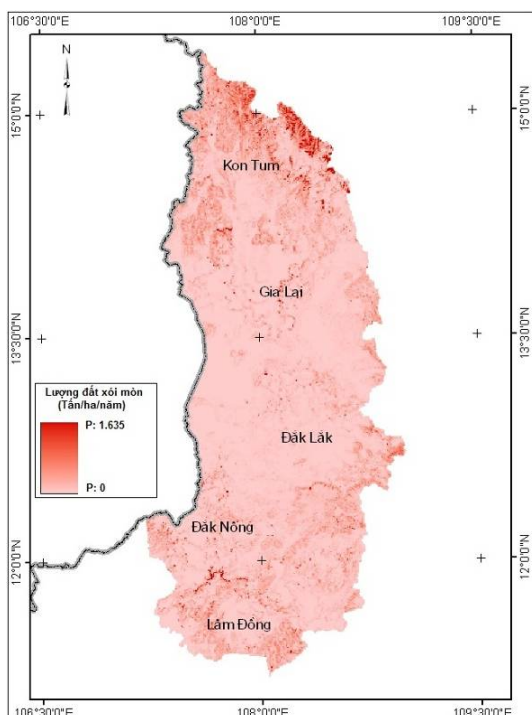
xấp xỉ lượng đất được hình thành, duy trì được độ phì của đất.

Xói mòn tiềm năng vùng Tây Nguyên được chia thành 5 cấp. Phân cấp xói mòn và thống kê khả năng mất đất ở các cấp xói mòn khác nhau thể hiện ở *bảng 6*. Bản đồ xói mòn tiềm năng vùng

Tây Nguyên cho thấy xói mòn tiềm năng có quan hệ mật thiết với yếu tố địa hình của khu vực với dấu ấn của hệ số LS (*hình 6*). Ảnh hưởng tương đối của yếu tố đất đến xói mòn ở Tây Nguyên không đáng kể. Kết quả tính toán P từ phương trình (7) cho thấy:

Bảng 6. Phân cấp xói mòn tiềm năng vùng Tây Nguyên

Cấp	Lượng xói mòn (tấn/ha/năm) [1, 4]	Lượng xói mòn trung bình (tấn/ha/năm)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
I: Yếu	< 100	14,2	4.318.649,2	79,10
II: Trung bình	100 - 500	179,2	904.906,2	16,57
III: Mạnh	500 - 1.000	707,9	152.026,6	2,78
IV: Rất mạnh	1.000 - 1.500	1.207,2	39.539,9	0,72
V: Nguy hiểm	> 1.500	3.713,4	44.391,0	0,81
Tổng			5.459.513,0	100,00



Hình 6. Bản đồ xói mòn tiềm năng Tây Nguyên

Những khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng hoặc thấp trũng kết hợp với lượng mưa rải rác trong mùa mưa tạo ra phần lớn diện tích có tiềm năng xói mòn ở cấp yếu từ 0 đến 100 tấn/ha/năm, chiếm 79,10% DTTN của Tây Nguyên như: vùng trũng giữa núi Kon Tum, Sa Thầy, trũng Cheo Reo - Phú Túc, đồng bằng Ayun Pa, Krông Pa, cao nguyên Buôn Ma Thuật, trũng Krông Pắc - Lắk,...

Cấp xói mòn trung bình (II) có 904.906,2 ha, lượng đất xói mòn lên tới gần 180 tấn/ha/năm. Địa hình đồi núi sót kết hợp với khả năng kháng xói

mòn thấp của lớp phủ thổ nhưỡng tạo ra phần lớn diện tích đất có tiềm năng xói mòn trung bình chiếm khoảng 16,57% DTTN toàn vùng, phân bố trên địa hình đồi, núi thấp hay rìa các cao nguyên.

Xói mòn mạnh cấp III chiếm 2,78% DTTN của vùng phân bố trên đỉnh đồi, đỉnh núi thấp, trên núi cao trung bình ở tỉnh Kon Tum, huyện Di Linh tỉnh Lâm Đồng với lượng đất bị xói mòn trung bình trên 700 tấn/ha/năm. Cấp xói mòn rất mạnh và nguy hiểm có 83.930,9 ha, trong đó xói mòn rất mạnh ở vùng núi cao tỉnh Kon Tum. Xói mòn tiềm năng đặc biệt nghiêm trọng ở vùng núi cao của Kon Tum và phía đông bắc cao nguyên Kon Plông ở cấp nguy hiểm với 44.391,0 ha chiếm 0,81% DTTN trong điều kiện địa hình dốc, mưa lớn, tập trung.

Kết quả nghiên cứu cho thấy hầu hết các khu vực ở phía bắc và phía nam của Tây Nguyên đều chịu ảnh hưởng mạnh của yếu tố xói mòn do địa hình hoặc xói mòn do mưa. Đặc biệt, khu vực có tiềm năng xói mòn mạnh trở lên chịu ảnh hưởng đồng thời của hai yếu tố này. Điều này cho thấy, sự ảnh hưởng của hai hợp phần chế độ mưa và địa hình đến xói mòn là rất lớn, có ý nghĩa quyết định đến xói mòn nếu chưa tính tới hợp phần lớp phủ thực vật. Đồng thời cũng khẳng định rằng cần chú trọng những vùng này trong công tác qui hoạch sử dụng đất vùng miền núi nhằm giảm thiểu nguy cơ xói mòn.

4. Đề xuất giải pháp giảm thiểu xói mòn đất ở Tây Nguyên

Trên quy mô lớn, muốn chống xói mòn phải trồng các đai rừng phòng hộ. Việc giữ và trồng thêm rừng phải được thiết kế sao cho phát huy hết tác dụng chắn gió, giữ nước, điều tiết khí hậu, giữ

đất của rừng. Đối với những khu vực quy mô nhỏ hơn, ngoài trồng rừng, khi canh tác cần sử dụng kết hợp nhiều biện pháp chống xói mòn để đạt hiệu quả cao [3]. Việc trồng rừng và phát triển lâm nghiệp ở vùng núi cao và áp dụng nông lâm kết hợp ở vùng núi thấp để chống xói mòn, thoái hoá đất đồng thời đảm bảo cân bằng vật chất. Vùng có khả năng sản xuất nông nghiệp nên phát triển cây lương thực, hoa màu ở độ dốc nhỏ hơn 3°, còn lại ưu tiên trồng cây công nghiệp dài ngày là thế mạnh của Tây Nguyên và độ che phủ tốt như cao su, cà phê, hồ tiêu,... Cây ăn quả đặc sản: sầu riêng, xoài, mít nghệ, bơ sáp,... Một cơ cấu tổ chức vùng hợp lý sẽ giải quyết tác động của quá trình xói mòn cũng như giảm thiểu tai biến thiên nhiên như: lũ quét, sạt lở, trượt lở đất.

Vùng có tiềm năng xói mòn đất yếu nhỏ hơn 100 tấn/ha/năm cũng là vùng thích hợp cho sản xuất nông nghiệp nhưng cần cải tạo đất thường xuyên nhằm ngăn ngừa, hạn chế thoái hóa đất xói mòn, rửa trôi theo chiều sâu. Các mô hình nông lâm kết hợp có thể áp dụng như: VAC (vườn - ao - chuồng), RVAC (rừng - vườn - ao - chuồng), SALT-1 (kỹ thuật canh tác trên đất dốc), SALT-4 (hệ thống nông - lâm - cây ăn quả), mô hình vườn - cây rừng, vườn - cây công nghiệp, vườn - cây ăn quả.

Vùng có tiềm năng xói mòn đất trung bình từ 100 - 500 tấn/ha/năm, canh tác nông nghiệp cần sử dụng kỹ thuật canh tác trên đất dốc, bảo vệ đất, chống xói mòn nghiêm ngặt và áp dụng mô hình nông lâm kết hợp như: mô hình rừng - nương - vườn - ruộng, rừng - nương - vườn, RVAC, SALT-2 (hệ thống nông - lâm - đồng cỏ), SALT-3 (canh tác nông - lâm kết hợp bền vững).

Vùng có tiềm năng xói mòn đất mạnh từ 500 - 1.000 tấn/ha/ năm, canh tác nông nghiệp hạn chế, ưu tiên khoanh nuôi hoặc trồng mới rừng với một số giống cây bản địa của Tây Nguyên như: bời lời đỏ, giổi xanh, sao đen, dầu rái, tETCH, thông 3 lá,... Lựa chọn cây gỗ có ngưỡng thích nghi sinh thái rộng, sinh trưởng nhanh và có giá trị kinh tế cho rừng sản xuất như: muồng đen, keo lá tràm, keo tai tượng, xoan,... và phát triển cây dược liệu đặc hữu ở vùng núi Ngọc Linh (Kon Tum); Di Linh, Đà Lạt (Lâm Đồng). Đồng thời, có thể trồng xen các loại cây ngắn ngày trong các thời kỳ sinh trưởng khác nhau của rừng để gia tăng hiệu quả kinh tế, tận dụng diện tích đất trống và tăng độ che phủ đất trong mùa mưa.

Vùng có tiềm năng xói mòn rất mạnh (1.000 - 1.500 tấn/ha/năm) và nguy hiểm (trên 1.500 tấn/ha/năm) cần được quan tâm đặc biệt khi xây dựng các phương án quy hoạch sử dụng đất, nhằm giảm thiểu nguy cơ xói mòn. Các vùng này chỉ nên bảo tồn rừng, khoanh nuôi, tăng cường độ che phủ của rừng.

5. Kết luận

Ứng dụng mô hình hóa xói mòn (USLE) và hệ thống tin địa lý (GIS) cho thấy tính toán xói mòn đất tiềm năng có nhiều thuận lợi so với phương pháp truyền thống. Bản đồ xói mòn đất tiềm năng vùng Tây Nguyên là kết quả của sự tác động qua lại của các yếu tố tự nhiên thông qua các chỉ số xói mòn (R, K, LS). Lượng mưa không đồng đều, đặc tính riêng của từng loại đất, và sự chi phối của yếu tố địa hình đã tạo nên sự khác biệt về mức độ mất đất do xói mòn ở các khu vực khác nhau.

Xói mòn ở Tây Nguyên chịu sự chi phối chủ yếu của độ dốc chiều dài sườn và lượng mưa trong khi yếu tố thổ nhưỡng không ảnh hưởng mạnh đến sự mất đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy xói mòn tiềm năng Tây Nguyên có thể được chia thành 5 cấp. Tiềm năng xói mòn cấp I (0-100 tấn/ha/năm) chiếm tỷ lệ lớn nhất 79,10% DTTN toàn vùng, tiềm năng xói mòn cấp II (100-500 tấn/ha/năm) chiếm khoảng 16,57% DTTN, tiềm năng xói mòn mạnh đến nguy hiểm (cấp III,IV,V) chỉ chiếm 4,31% DTTN.

Hạn chế xói mòn đất Tây Nguyên chính là làm giảm ảnh hưởng của yếu tố mưa và địa hình tới quá trình xói mòn đất thông qua việc tăng cường vai trò của lớp phủ thực vật và phương thức canh tác. Lựa chọn các mô hình canh tác phù hợp với điều kiện thực tế của vùng.

Việc sử dụng GIS để tính toán, các sai số có thể do tính toán đều có thể được loại trừ phần lớn (ngoại trừ sai số do nhập dữ liệu). Lúc này, độ chính xác của mô hình chỉ còn phụ thuộc vào việc xác định các tham số. Cần tiếp tục những nghiên cứu mang tính thực nghiệm để chuẩn hóa các hệ số phù hợp với điều kiện địa phương trong phương trình USLE.

TÀI LIỆU DẪN

[1] Nguyễn Mạnh Hà, 2012: Nghiên cứu thoái hóa đất lưu vực sông Chảy nhằm khai thác hợp lý tài nguyên và môi trường đất. Luận án Tiến sĩ Địa

lý, Viện Địa lý, Hà Nội, 146 trang.

[2] *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, 140 trang.

[3] *Nguyễn Quang Mỹ*, 2005: Xói mòn đất hiện đại và các biện pháp chống xói mòn. NXB Đại học Quốc Gia Hà Nội, 266 trang.

[4] *Nguyễn Văn Nhung* (chủ biên), 1997: Bản đồ xói mòn đất tiềm năng Việt Nam (phần đất liền tỷ lệ 1:1.000.000). Báo cáo khoa học. Viện Địa lý, Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Hà Nội, 40 trang.

[5] *Vũ Anh Tuấn*, 2004: Nghiên cứu biến động

hiện trạng lớp phủ thực vật và ảnh hưởng của nó tới quá trình xói mòn lưu vực sông Trà Khúc bằng phương pháp viễn thám và hệ thông tin địa lý. Luận án Tiến sĩ Địa lý, Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, 159 trang.

[6] *Nguyễn Khanh Vân*, 2000: Biểu đồ sinh khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 126 trang.

[7] *Wischmeier, W.H.*, 1978: Use and Misure of the Universal soil loss Equation, J. Soil and Wat.Conserv. 31, 5-9.

[8] *Wischmeier, W.H and Smith D.D.*, 1978: Predicting Rainfall Erosion Losses, USDA Agr. Res.Serv. Handbook 537.

SUMMARY

Application of USLE and GIS tool to predict soil erosion potential and proposal land cover solutions to reduce soil loss in Tay Nguyen

Soil erosion is the main reason of the soil degradation in the mountain and plateau areas in Vietnam. Soil in Tay Nguyen are losing productivity because erosion. This research was used the Universal Soil Loss Equation (USLE) was established by Wischmeier W.H and Smith D.D, together with Geographical Information System (GIS) tool and soil profile in the fields to establish soil erosion potential map and assess soil loss level in each part of Tay Nguyen. The soil erosion level I was occupied 79,10% of the total area; the soil erosion level II was hold 16,57% of the total area; the soil erosion level III was occupied 2,78% of the total area; and each or the level IV and V weren't over 1% of the total area.

In Tay Nguyen can be applied many methods for protecting soil avoid erosion. That are using land cover (including vegetation and cultivate method) as forest reproduction with native plants ; using agro-forestry models in the slope land; planting the suitable vegetation or crop; and ensuring that slope land has dense vegetation cover during the rain reason.