

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**  
**KHOA MÔI TRƯỜNG VÀ TÀI NGUYÊN**  
**BỘ MÔN TÀI NGUYÊN VÀ GIS**



# **TIỂU LUẬN TỐT NGHIỆP**

**ỨNG DỤNG GIS ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ XÓI MÒN ĐẤT TẠI**  
**TỈNH KON TUM NĂM 2005**

**Họ và tên sinh viên: Đặng Thị Ngân Hà**

**Ngành: Hệ thống Thông tin Địa lý**

**Niên khóa: 2012 – 2016**

**Tháng 6/2016**

**ỨNG DỤNG GIS ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ XÓI MÒN ĐẤT  
TẠI TỈNH KON TUM NĂM 2005**

Tác giả

**ĐẶNG THỊ NGÂN HÀ**

Giáo viên hướng dẫn

**KS. Nguyễn Duy Liêm**

Tháng 06 năm 2016

# LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh, Ban chủ nhiệm khoa Môi trường và Tài nguyên, các thầy cô giáo trong bộ môn Tài nguyên và GIS, cùng toàn thể các bạn học cùng lớp đã tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ em trong quá trình học tập tại trường suốt bốn năm học vừa qua cũng như trong khi thực hiện đề tài tốt nghiệp này để em có được những kiến thức cũng như kinh nghiệm quý báu cho bước đường tương lai sau này.

Đặc biệt gửi lời cảm ơn sâu sắc tới thầy PGS.TS. Nguyễn Kim Lợi và thầy KS. Nguyễn Duy Liêm đã hướng dẫn một cách chi tiết và tận tình đề bài báo cáo của em đi đúng hướng và đạt kết quả tốt nhất trong suốt thời gian qua.

Gửi lời biết ơn đến gia đình và bạn bè, những người thân yêu luôn là động lực lớn giúp em vững bước cho tới ngày hôm nay và cả cuộc sống sau này.

Đặng Thị Ngân Hà

Khoa Môi trường và Tài nguyên

Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

## TÓM TẮT

Đề tài nghiên cứu “Ứng dụng GIS đánh giá mức độ xói mòn đất tại tỉnh Kon Tum năm 2005” đã được thực hiện trong khoảng thời gian từ tháng 3/2016 đến tháng 5/2016. Phương pháp tiếp cận của đề tài là ứng dụng công cụ GIS và phương trình mất đất phổ dụng USLE để đánh giá xói mòn đất tại tỉnh Kon Tum. Nội dung đề tài cần nghiên cứu gồm:

- Nghiên cứu về xói mòn đất và các nhân tố ảnh hưởng.
- Thu thập dữ liệu để xây dựng các bản đồ hệ số xói mòn: bản đồ hệ số mưa, bản đồ hệ số kháng xói mòn, bản đồ hệ số thực phủ và bản đồ hệ số độ dốc và chiều dài sườn dốc. Từ đó thành lập bản đồ nguy cơ xói mòn và bản đồ giảm thiểu xói mòn.
- Đề xuất một số biện pháp giảm thiểu xói mòn tại khu vực nghiên cứu.

Sau quá trình nghiên cứu, kết quả ta đạt được:

- Bản đồ nguy cơ xói mòn và bản đồ giảm thiểu xói mòn với tỷ lệ 1: 700 000
- Đánh giá mức độ xói mòn tại tỉnh Kon Tum.
- Đề xuất một số biện pháp giảm thiểu xói mòn đất.

# MỤC LỤC

TÓM TẮT.....	iii
MỤC LỤC .....	iv
DANH MỤC VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC BẢNG BIỂU .....	vii
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	viii
CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU.....	1
1.1. Đặt vấn đề .....	1
1.2. Mục tiêu đề tài .....	1
1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu .....	2
CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU .....	3
2.1. Khu vực nghiên cứu .....	3
2.1.1. Vị trí địa lý.....	3
2.2.1. Điều kiện tự nhiên.....	5
2.2.2. Điều kiện kinh tế - xã hội .....	6
2.2.2.1. Tăng trưởng, cơ cấu kinh tế .....	6
2.2.2.2. Dân cư .....	7
2.2. Xói mòn đất.....	8
2.2.1 Khái niệm.....	8
2.2.2. Nguyên nhân xói mòn đất.....	9
2.2.3. Các yếu tố ảnh hưởng .....	9
2.2.4. Tác hại của xói mòn đất.....	11
2.2.5. Phương trình tính toán xói mòn đất.....	11
2.3. Sơ lược về lịch sử nghiên cứu xói mòn đất.....	16
CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....	18
3.1. Thu thập dữ liệu .....	18
3.2. Phương pháp nghiên cứu.....	18
3.2.1. Hệ số R.....	19
3.2.2. Hệ số K .....	22
3.2.3. Hệ số LS.....	25
3.2.4. Hệ số C.....	29

3.2.5. Hệ số P .....	31
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU .....	32
4.1. Bản đồ nguy cơ xói mòn .....	32
4.2. Bản đồ giảm thiểu xói mòn .....	35
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	38
5.1. Kết luận .....	38
5.2. Kiến nghị .....	38
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	39

## **DANH MỤC VIẾT TẮT**

DEM	Digital Elevation Model (Mô hình độ cao số)
GDP	Gross Domestic Product (tổng thu nhập quốc nội)
GIS	Geographic Information System
TP	Thành phố
UBND	Ủy ban nhân dân
USLE	Universal Soil Loss Equation

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Dân số trung bình phân theo huyện, thành phố tại tỉnh Kon Tum giai đoạn 2005 – 2010 .....	7
Bảng 2.2. Hệ số xói mòn đất của một số loại đất ở Việt Nam .....	14
Bảng 2.3. Giá trị hệ số C của một số loại thực phủ.....	16
Bảng 3.1. Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu.....	18
Bảng 3.2. Thống kê nội suy giá trị mưa và hệ số R tại tỉnh Kon Tum.....	20
Bảng 3.3. Hệ số K tại tỉnh Kon Tum.....	22
Bảng 3.4. Thống kê độ dốc tỉnh Kon Tum.....	27
Bảng 3.5. Thống kê hệ số LS tỉnh Kon Tum.....	27
Bảng 3.6. Thống kê hệ số C tỉnh Kon Tum.....	31
Bảng 4.1. Phân cấp nguy cơ xói mòn tại tỉnh Kon Tum .....	33
Bảng 4.2. Phân cấp giảm thiểu xói mòn tại tỉnh Kon Tum .....	36



## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1. Bản đồ ranh giới hành chính tỉnh Kon Tum.....	4
Hình 2.2. Toán đồ tính hệ số K của Wischmeier và Smith (1978) .....	14
Hình 3.1. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu.....	19
Hình 3.2. Bản đồ hệ số R tại tỉnh Kon Tum.....	21
Hình 3.3. Bản đồ hệ số K tại tỉnh Kon Tum.....	24
Hình 3.4. Bản đồ độ dốc tỉnh Kon Tum .....	26
Hình 3.5. Bản đồ hệ số LS tại tỉnh Kon Tum.....	28
Hình 3.6. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉnh Kon Tum năm 2005 .....	29
Hình 3.7. Bản đồ hệ số C tại tỉnh KonTum.....	30
Hình 4.1. Bản đồ nguy cơ xói mòn tỉnh Kon Tum.....	32
Hình 4.2. Bản đồ giảm thiểu xói mòn tỉnh Kon Tum.....	35

# CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

## 1.1. Đặt vấn đề

Có rất nhiều hoạt động của con người gây ra suy thoái tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là xói mòn đất. Trong đó, những hoạt động phổ biến như là: nạn phá rừng bừa bãi, nương rẫy du canh, tập quán chăn thả tự do, việc chọn cây trồng sai và áp dụng kỹ thuật không đúng. Tình trạng mất rừng đó đã gây ra thiên tai và xói mòn nghiêm trọng, khí hậu nhiều nơi có nhiều biến động bất thường, tài nguyên nhiều vùng đã bị cạn kiệt, đất đai bị xói mòn gây trở ngại lớn đối với sản xuất và đời sống. Độ che phủ của rừng và rừng bị mất đi không chỉ gây ảnh hưởng tới môi trường mà cũng đánh mất luôn giá trị quý báu của nguồn tài nguyên đa dạng sinh học có khả năng tái sinh được của đất nước.

Kon Tum nằm ở phía Bắc Tây Nguyên, với vị thế kinh tế - chính trị quan trọng, tài nguyên thiên nhiên phong phú, đa dạng, kết cấu hạ tầng từng bước được nâng cấp đồng bộ, Kon Tum có khá nhiều lợi thế để vươn lên thoát nghèo, phát triển kinh tế theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Kon Tum có 2/5 địa hình là đồi núi và có lưu vực sông Pô Cô chảy qua từ phía Nam, với đặc thù sản xuất nông nghiệp, hoạt động cày xới diễn ra nhiều lần, lại canh tác trên đất dốc nên nguy cơ xói mòn, rửa trôi thoái hóa đất là rất cao. Xói mòn đất ngày càng trầm trọng là một trong những vấn đề cấp bách hiện nay tỉnh cần phải giải quyết.

Để giảm thiểu xói mòn ở khu vực miền núi có nhiều phương pháp nghiên cứu khác nhau, trong đó ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS – Geographic Information System) là công cụ nghiên cứu hiện đại, có độ chính xác cao có khả năng phân tích không gian trong một thời gian ngắn. Xuất phát từ lý do trên, đề tài “Ứng dụng GIS đánh giá mức độ xói mòn đất tại tỉnh Kon Tum năm 2005” đã được thực hiện.

## 1.2. Mục tiêu đề tài

Mục tiêu chung là nghiên cứu đánh giá xói mòn đất tại tỉnh Kon Tum năm 2005 thông qua ứng dụng GIS. Cụ thể như sau:

- Tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng đến xói mòn đất.
- Thành lập các bản đồ hệ số xói mòn.
- Thành lập bản đồ nguy cơ xói mòn, bản đồ giảm thiểu xói mòn tại tỉnh Kon Tum.

### **1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

- Đối tượng nghiên cứu của đề tài là xói mòn đất và các hệ số xói mòn.
- Phạm vi nghiên cứu của đề tài giới hạn tại tỉnh Kon Tum.

## **CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU**

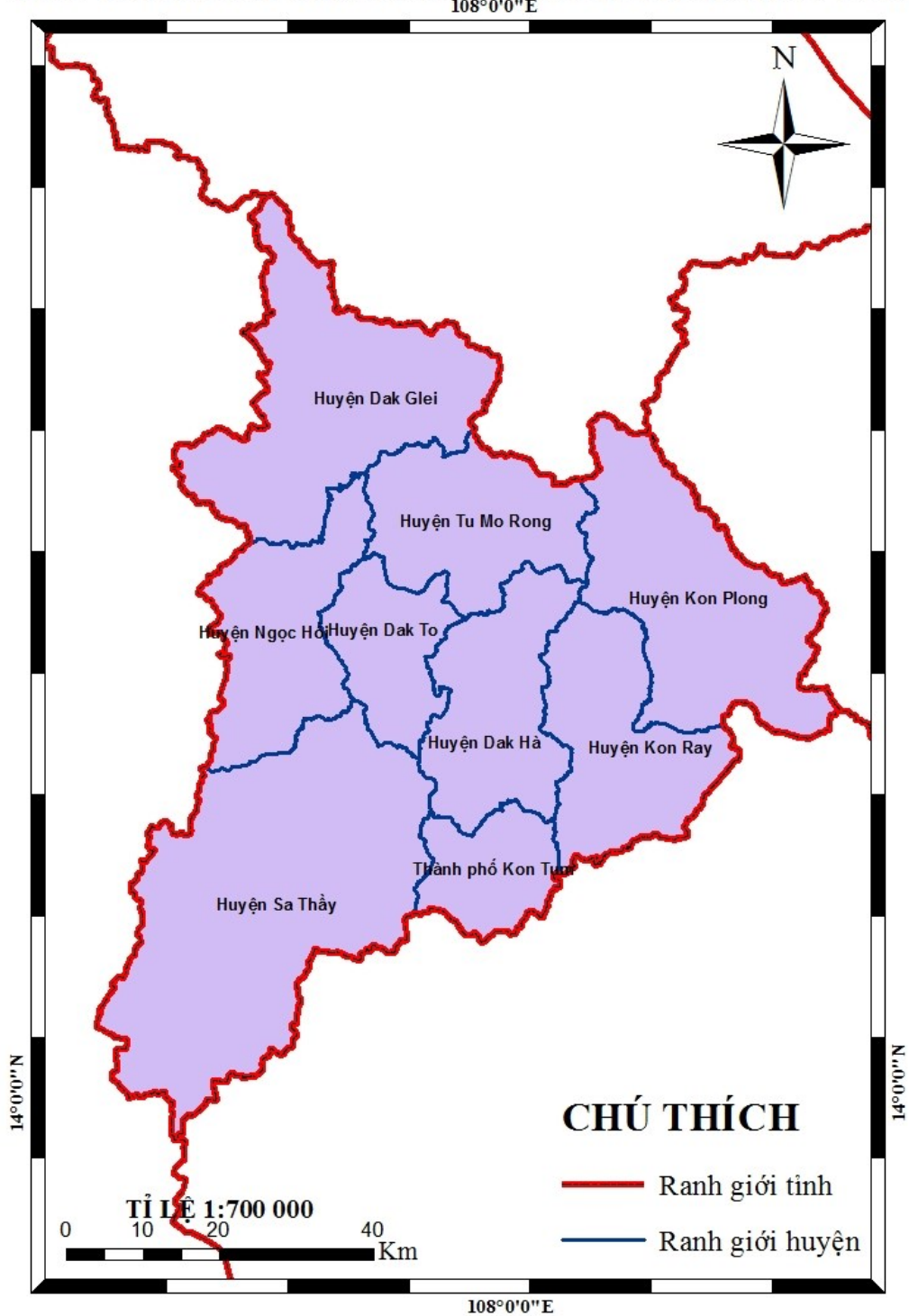
### **2.1. Khu vực nghiên cứu**

#### **2.1.1. Vị trí địa lý**

Kon Tum là tỉnh miền núi vùng cao, biên giới, nằm ở phía bắc Tây Nguyên trong toạ độ địa lý từ 107<sup>0</sup>20'15" đến 108<sup>0</sup>32'30" kinh độ Đông và từ 13<sup>0</sup>55'10" đến 15<sup>0</sup>27'15" vĩ độ Bắc.

Kon Tum có diện tích tự nhiên 9.676,5 km<sup>2</sup>, chiếm 3,1% diện tích toàn quốc, phía Bắc giáp tỉnh Quảng Nam (chiều dài ranh giới 142 km); phía Nam giáp tỉnh Gia Lai (203 km), phía Đông giáp Quảng Ngãi (74 km), phía Tây giáp hai nước Lào và Campuchia (có chung đường biên giới dài 280,7 km).

# BẢN ĐỒ RANH GIỚI HÀNH CHÍNH TỈNH KON TUM



Hình 2.1. Bản đồ ranh giới hành chính tỉnh Kon Tum

### **2.2.1. Điều kiện tự nhiên**

#### **❖ Địa hình**

Phần lớn tỉnh Kon Tum nằm ở phía Tây dãy Trường Sơn, địa hình thấp dần từ Bắc xuống Nam và từ Đông sang Tây. Địa hình của tỉnh Kon Tum khá đa dạng: đồi núi, cao nguyên và vùng trũng xen kẽ nhau. Trong đó:

- Địa hình đồi, núi: chiếm khoảng 2/5 diện tích toàn tỉnh, bao gồm những đồi núi liền dải có độ dốc  $15^{\circ}$  trở lên. Các núi ở Kon Tum do cấu tạo bởi đá biến chất cổ nên có dạng khối như khối Ngọc Linh (có đỉnh Ngọc Linh cao 2.598 m) - nơi bắt nguồn của nhiều con sông chảy về Quảng Nam, Đà Nẵng như sông Thu Bồn và sông Vu Gia; chảy về Quảng Ngãi như sông Trà Khúc. Địa hình núi cao liền dải phân bố chủ yếu ở phía Bắc - Tây Bắc chạy sang phía Đông tỉnh Kon Tum. Ngoài ra, Kon Tum còn có một số ngọn núi như: ngọn Bon San (1.939 m); ngọn Ngọc Kring (2.066 m). Mặt địa hình bị phân cắt hiểm trở, tạo thành các thung lũng hẹp, khe, suối. Địa hình đồi tập trung chủ yếu ở huyện Sa Thầy có dạng nghiêng về phía Tây và thấp dần về phía Tây Nam, xen giữa vùng đồi là dãy núi Chư Mom Ray.
- Địa hình thung lũng: nằm dọc theo sông Pô Kô đi về phía Nam của tỉnh, có dạng lòng máng thấp dần về phía Nam, theo thung lũng có những đồi lượn sóng như Đăk Uy, Đăk Hà và có nhiều chỗ bề mặt bằng phẳng như vùng thành phố Kon Tum. Thung lũng Sa Thầy được hình thành giữa các dãy núi kéo dài về phía Đông chạy dọc biên giới Việt Nam - Campuchia.
- Địa hình cao nguyên: tỉnh Kon Tum có cao nguyên Kon Plong nằm giữa dãy An Khê và dãy Ngọc Linh có độ cao 1.100 - 1.300 m, đây là cao nguyên nhỏ, chạy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam.

#### **❖ Khí hậu**

Kon Tum thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên. Nhiệt độ trung bình trong năm dao động trong khoảng  $22 - 23^{\circ}\text{C}$ , biên độ nhiệt độ dao động trong ngày  $8 - 9^{\circ}\text{C}$ .

Kon Tum có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa chủ yếu bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau. Hàng năm, lượng mưa trung bình khoảng

2.121 mm, lượng mưa năm cao nhất 2.260 mm, năm thấp nhất 1.234 mm, tháng có lượng mưa cao nhất là tháng 8. Mùa khô, gió chủ yếu theo hướng Đông Bắc; mùa mưa, gió chủ yếu theo hướng Tây Nam.

Độ ẩm trung bình hàng năm dao động trong khoảng 78 - 87%. Độ ẩm không khí tháng cao nhất là tháng 8 - 9 (khoảng 90%), tháng thấp nhất là tháng 3 (khoảng 66%).

#### ❖ Tài nguyên đất

Tài nguyên đất của tỉnh Kon Tum được chia thành 5 nhóm với 17 loại đất chính:

- Nhóm đất phù sa: gồm bốn loại đất chính là đất phù sa được bồi chua, đất phù sa không được bồi chua, đất phù sa có tầng loang lổ, đất phù sa ngòi suối.
- Nhóm đất xám: gồm hai loại đất chính là đất xám trên mácma axit và đất xám trên phù sa cổ.
- Nhóm đất vàng: gồm 6 loại chính là đất nâu vàng trên phù sa cổ, đất đỏ vàng trên đá mácma axit, đất đỏ vàng trên đá sét và biến chất, đất nâu đỏ trên đá mácma bazo và trung tính, đất vàng nhạt trên đá cát và đất nâu vàng trên đá mácma bazo và trung tính.
- Nhóm đất mùn vàng đỏ trên núi: gồm ba loại đất chính là đất mùn nâu đỏ trên đá mácma bazo và trung tính, đất mùn đỏ vàng trên đá sét và biến chất, đất mùn vàng đỏ trên đá mácma axit.
- Nhóm đất thung lũng do sản phẩm bồi tụ: chỉ có một loại đất chính là đất thung lũng do sản phẩm dốc tụ. Còn lại là sông, suối, hồ.

### 2.2.2. Điều kiện kinh tế - xã hội

#### 2.2.2.1. Tăng trưởng, cơ cấu kinh tế

Tổng sản phẩm trong tỉnh (GDP) ước tính năm 2010 tăng 15,61% so với năm 2009, đạt kế hoạch đề ra, trong đó: nông – lâm – thủy sản tăng 7,01%, công nghiệp – xây dựng tăng 25,28%, thương mại – dịch vụ tăng 17,45% (UBND tỉnh Kon Tum, 2010).

Trong cơ cấu kinh tế, tỷ trọng nông – lâm – thủy sản giảm từ 43,72% năm 2009 xuống còn 41,04% năm 2010; công nghiệp – xây dựng tăng từ 22,67% lên 24,4%; thương mại – dịch vụ tăng từ 33,61% lên 34,56%. Thu nhập bình quân đầu người tăng

từ 11,45 triệu đồng năm 2009 lên 13 triệu đồng (khoảng 684 USD) năm 2010 (UBND tỉnh Kon Tum, 2010).

#### 2.2.2.2. Dân cư

Dân số là mối quan tâm hàng đầu của các quốc gia trên thế giới, nhất là các nước kém phát triển và các nước đang phát triển. Quy mô dân số có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình phát triển kinh tế - xã hội. Dân số tăng nhanh ảnh hưởng nhịp độ đô thị hóa và mức độ đáp ứng các nhu cầu khác của đời sống dân cư cũng trở nên khó khăn hơn. Dân số tăng nhanh tạo ra nguồn lực dồi dào cho xã hội, ngược lại nó cũng là áp lực lớn đến sự tăng trưởng và phát triển kinh tế - xã hội (Cục thống kê tỉnh Kon Tum, 2013).

Do thực hiện nghiêm túc các chính sách của nhà nước nhằm hạn chế tốc độ tăng dân số tự nhiên, phát triển dân số một cách bền vững và ổn định mà năm 2010 dân số trung bình của tỉnh Kon Tum là 442.113 người, mật độ dân số là 46,0 người/km<sup>2</sup>. Tốc độ gia tăng dân số có xu hướng tăng nhưng không đáng kể và được thể hiện ở bảng 2.1.

**Bảng 2.1. Dân số trung bình phân theo huyện, thành phố tại tỉnh Kon Tum giai đoạn 2005 – 2010**

Huyện	Năm					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
TP. Kon Tum	128,589	132,124	135,969	140,083	143,528	145,963
Đắk Glei	35,290	36,260	37,316	38,445	38,999	39,899
Ngọc Hồi	37,597	38,631	39,755	40,958	42,078	43,721
Đắk Tô	33,197	34,091	35,084	36,145	37,590	38,532
Kon Plong	18,755	19,127	19,832	20,432	20,973	21,499
Kon Rẫy	20,148	20,702	21,305	21,949	22,712	23,281
Đắk Hà	55,144	56,660	58,309	60,074	61,865	63,047
Sa Thầy	13,143	38,164	39,275	40,463	41,480	43,017
Tu Mơ Rông	20, 138	20,691	21,293	21,938	22,588	23,154

(Cục thống kê tỉnh Kon Tum, 2013)



## **2.2. Xói mòn đất**

### **2.2.1 Khái niệm**

Xói mòn đất là hiện tượng lớp đất mặt bị bào mòn do các hạt đất tách rời nhau và di chuyển ra khỏi bề mặt đất. Xói mòn làm cho đất mất dần các chất dinh dưỡng dẫn tới suy thoái gây tác hại nghiêm trọng cho sản xuất nông nghiệp và môi trường sinh thái. Hiện tượng xói mòn thường xảy ra mạnh trên đất dốc (Tống Đức Khang và Nguyễn Đức Quý, 2008).

Như vậy quá trình xói mòn đất gồm những đặc trưng sau:

- Có sự tách rời, phá vỡ của các vật liệu đất.
- Làm suy giảm các liên kết trong đất, làm giảm độ phì nhiêu của đất.
- Song song với quá trình xói mòn là sự bồi tụ, xảy ra khi các tác nhân gây xói mòn không có hoặc không đủ để gây hiện tượng xói mòn.

Có 2 loại xói mòn: xói mòn do nước và xói mòn do gió. Trong đó, xói mòn do nước là quan trọng nhất.

#### **❖ Xói mòn do nước**

Xói mòn do nước gây ra do tác động của nước chảy tràn trên bề mặt. Để xảy ra xói mòn nước cần có năng lượng của mưa làm tách các hạt đất ra khỏi thể đất sau đó nhờ dòng chảy vận chuyển chúng đi. Khoảng cách di chuyển hạt đất phụ thuộc vào năng lượng của dòng chảy, địa hình của bề mặt đất... Bao gồm có các dạng sau (Đỗ Nguyên Hải, 2006):

- Xói mòn theo lớp: Đất bị mất đi theo lớp không đồng đều nhau trên những vị trí khác nhau của bề mặt địa hình. Đôi khi dạng xói mòn này cũng kèm theo những rãnh xói nhỏ đặc biệt rõ ở những đồi trọc trồng cây hoặc bị bỏ hoang.
- Xói mòn theo các khe, rãnh: Bề mặt đất tạo thành những dòng xói theo các khe, rãnh trên sườn dốc nơi mà dòng chảy được tập trung. Sự hình thành các khe lớn hay nhỏ tùy thuộc vào mức xói mòn và đường cắt của dòng chảy.
- Xói mòn mương xói: Đất bị xói mòn cả ở dạng lớp và khe, rãnh ở mức độ mạnh do khối lượng nước lớn, tập trung theo các khe thoát xuống chân dốc

với tốc độ lớn, tập trung theo các khe thoát xuống chân dốc với tốc độ lớn, làm đất bị đào khoét sâu.

#### ❖ **Xói mòn do gió**

Là hiện tượng xói mòn gây ra bởi sức gió. Đây là hiện tượng xói mòn có thể xảy ra tại bất kỳ nơi nào khi có những điều kiện thuận lợi sau (Đỗ Nguyên Hải, 2006):

- Đất khô, tơi và bị tách nhỏ đến mức độ gió có thể cuốn đi.
- Mặt đất phẳng có ít thực vật che phủ thuận lợi cho việc di chuyển của gió.
- Diện tích đất đủ rộng và tốc độ gió đủ mạnh để mang các hạt đất đi.

#### **2.2.2. Nguyên nhân xói mòn đất**

Lượng mưa và cường độ mưa: lượng mưa Việt Nam rất lớn, ở vùng núi có nơi tới 3000 mm/năm. Đặc biệt, 85% lượng mưa này lại tập trung trong 6 tháng mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10. Nhìn chung, lượng mưa càng lớn và cường độ mưa (lượng mưa trong một đơn vị thời gian) càng mạnh thì lượng đất bị xói mòn càng nhiều (Lê Văn Khoa, 2003).

Độ che phủ của đất: độ che phủ của đất có ý nghĩa quyết định tới lượng đất bị xói mòn. Nếu trên mặt đất có cây che phủ thì mưa không rơi trực tiếp xuống đất mà rơi và phân tán trên cành, lá cây rụng do đó xói mòn xảy ra ít và với cường độ nhỏ (Lê Văn Khoa, 2003).

#### **2.2.3. Các yếu tố ảnh hưởng**

##### ❖ **Yếu tố mưa**

Sau nhiều công trình nghiên cứu về xói mòn đất một cách có hệ thống các nhà khoa học nhận định ra rằng nhân tố quan trọng gây ra xói mòn đất là hạt mưa. Theo Ellison (1944) là người đầu tiên chỉ ra chính hạt mưa là nguyên nhân gây ra xói mòn đất. Năm 1985, Hudson từ kết quả thực nghiệm cho thấy hạt mưa có động năng lớn hơn 256 lần so với dòng chảy trên mặt mà nó sinh ra (Nguyễn Tử Siêm và Thái Phiên, 1999).

Cường độ mưa gây ảnh hưởng mạnh nhất đến dòng chảy mặt và xói mòn đất. Theo Nguyễn Quang Mỹ (2005), trận mưa 10mm với cường độ trung bình trong

khoảng thời gian dưới một giờ, xói mòn đất xảy ra mạnh nhất khi lớp nước đạt từ 8 – 10mm và đặc biệt trên đất bỏ hoang. Ảnh hưởng của cường độ mưa đến xói mòn càng mạnh nếu cường độ đạt cực đại xảy ra vào nửa đầu của trận mưa. Ở Việt Nam, mưa được phân bố theo mùa rõ rệt. Lượng mưa cực đại vào các tháng mùa hè và cực tiểu vào những tháng mùa đông, vì vậy việc bảo vệ giảm thiểu xói mòn đất đặc biệt trong mùa mưa là vô cùng cần thiết

#### ❖ **Yếu tố thổ nhưỡng**

Đất là đối tượng bị mưa và dòng chảy tác động nhiều nhất, mức độ xói mòn còn phụ thuộc vào tính chất và trạng thái của đất như: thành phần cơ giới, cấu trúc, độ thấm thấu và hàm lượng mùn trong đất. Nếu các hạt đất có sự liên kết chặt chẽ với nhau và được duy trì thì khi hạt mưa rơi xuống sẽ rất khó bị phá vỡ. Và ngược lại khi các hạt đất có kết cấu rời rạc sẽ dễ dàng bị phá vỡ dẫn đến xói mòn đất (Tống Đức Khang và Nguyễn Đức Quý, 2008).

#### ❖ **Yếu tố địa hình**

Địa hình bao gồm độ dốc và chiều dài sườn dốc có liên quan trực tiếp đến lượng mất đất trong xói mòn. Độ dốc là yếu tố địa hình có ảnh hưởng lớn nhất đến quá trình xói mòn. Độ dốc lớn làm tăng cường độ dòng chảy và do đó đẩy nhanh quá trình rửa trôi, gây nên xói mòn. Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn đã đề xuất thang độ dốc trên lãnh thổ Việt Nam:  $0 - 3^0$ ;  $3 - 8^0$ ;  $15 - 25^0$  và trên  $25^0$ , tuy chưa được hoàn thiện nhưng đây cũng là bước thống nhất đầu tiên để sử dụng độ dốc ở nước ta. Trong khi đó, chiều dài sườn càng tăng, khối lượng nước càng lớn, lớp nước càng dày, tốc độ và năng lượng dòng chảy càng lớn thì quá trình rửa trôi, xói mòn đất càng xảy ra mạnh. Nếu tăng chiều dài sườn dốc lên 2 lần thì xói mòn đất tăng từ 2 đến 7,5 lần (Nguyễn Quang Mỹ, 2005).

#### ❖ **Yếu tố che phủ bề mặt**

Lớp phủ thực vật có ảnh hưởng lớn đến xói mòn đất, phụ thuộc vào tuổi và độ che phủ của nó. Nó có tác dụng (Tống Đức Khang và Nguyễn Đức Quý, 2008):

- Giảm bớt năng lượng gây xói mòn trực tiếp của hạt mưa đối với đất
- Giảm tốc độ dòng chảy trên sườn dốc

- Tăng kết cấu của đất, làm tăng tính thấm nước và giảm dòng chảy mặt.

#### ❖ **Yếu tố con người**

Hoạt động sống của con người cũng gây ảnh hưởng đến quá trình xói mòn. Việc chặt phá rừng đã gián tiếp đẩy mạnh quá trình xói mòn, du canh du cư, canh tác không hợp lý trên đất dốc cũng là một trong những tác nhân gây xói mòn đất

#### **2.2.4. Tác hại của xói mòn đất**

Xói mòn đất đã gây ra nhiều thiệt hại cho sản xuất nông nghiệp, môi trường và hệ sinh thái bao gồm (Đỗ Nguyên Hải, 2006):

- **Mất đất, chất dinh dưỡng trong đất:** Lượng đất bị mất do xói mòn là rất lớn, làm giảm đi quỹ đất cho sản xuất nông nghiệp. Lượng chất dinh dưỡng trên bề mặt đất bị xói mòn cuốn đi hết lượng dinh dưỡng cần thiết cho cây trồng. Ngoài ra lượng chất dinh dưỡng bị mất đi còn làm thay đổi cả tính chất hóa lý của đất.
- **Năng suất cây trồng:** Năng suất cây trồng bị giảm mạnh do đất bị mất đi chất dinh dưỡng. Nghiêm trọng hơn, nhiều nơi do xói mòn đất mà sau nhiều vụ thu hoạch thì những vụ sau đó đã không thể thu hoạch được.
- **Gây hại đến môi trường, hệ sinh thái:** Các chất dinh dưỡng bị dòng chảy cuốn đi cùng với các hạt đất được thực vật (chủ yếu là tảo) hấp thụ để phát triển sinh khối. Khi tảo chết đi, sự phân hủy các chất hữu cơ bởi các vi sinh vật làm giảm lượng oxy trong nước đe dọa đến sự sinh tồn của các loài cá và động vật khác và cuối cùng sẽ phá vỡ sự cân bằng của hệ sinh thái nước. Xói mòn còn gây ô nhiễm nguồn nước do trong hạt đất có chứa photpho, nitrat hay hấp thụ thuốc trừ sâu gây nguy hại đến sức khỏe con người. Bên cạnh đó, các hạt đất bị di chuyển bởi dòng chảy làm nước trở nên đục, tia nắng mặt trời khó thâm nhập vào nước đục, làm hạ thấp khả năng quang hợp của thực vật thủy sinh.

#### **2.2.5. Phương trình tính toán xói mòn đất**

Mô hình USLE (Universal Soil Loss Equation) – phương trình mất đất tổng quát (hay phương trình mất đất phổ dụng) là mô hình được sử dụng rộng rãi nhất trong việc

tính toán xói mòn đất, được xây dựng và hoàn thiện bởi Wischmeier và Smith vào năm 1978. Hiện nay, người ta đã sử dụng mô hình USLE để tính toán, dự báo lượng mất đất do xói mòn. Trong mô hình, lượng mất đất hàng năm được tính toán dựa trên cơ sở đánh giá sự ảnh hưởng của các yếu tố: mưa, khả năng kháng xói mòn của đất, chiều dài sườn dốc và độ dốc, lớp phủ thực vật và hoạt động canh tác của con người. Việc tính toán các yếu tố này rất quan trọng vì nếu một trong các yếu tố này thay đổi sẽ dẫn tới cả mô hình cũng thay đổi theo khiến kết quả của mô hình cũng thay đổi. Đây là một mô hình đơn giản, kết quả đạt được khá chính xác và đã được ứng dụng rộng rãi, thể hiện qua phương trình sau (Phạm Ngọc Dũng, 1991):

$$A = R * K * LS * C * P$$

Trong đó:

A: lượng mất đất trung bình trên một đơn vị diện tích trong năm (tấn/ha/năm).

R: hệ số mưa/ chảy tràn, là hệ số đánh giá năng lượng mưa và dòng chảy tràn ( $\text{MJ mm h}^{-1} \text{ ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ )

K: hệ số xói mòn đất của đất ( $\text{tấn ha h ha}^{-1} \text{ MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ )

LS: hệ số chiều dài sườn dốc và độ dốc, là tỷ lệ mất đất của sườn và độ dốc thực tế so với sườn dài 22,1m (72,6 feet) và nghiêng đều với độ dốc 9% ( $\sim 5^0$ )

C: hệ số lớp phủ bề mặt đất

P: hệ số canh tác hay hệ số cách làm đất.

#### ❖ Hệ số R

R là hệ số xói mòn của mưa và dòng chảy, nó đặc trưng cho tác động của mưa đến quá trình xói mòn đất. Ở Việt Nam, Nguyễn Trọng Hà đã sử dụng phương pháp tính hệ số xói mòn do mưa dựa theo lượng mưa trung bình hàng năm của nhiều năm liên tục và phân tích tương quan, phương trình tính R theo lượng mưa hàng năm, từ đó đề xuất (Nguyễn Trọng Hà, 1996):

$$R = 0,548257P - 59,9$$

Trong đó:

R: là hệ số xói mòn mưa trung bình năm ( $\text{J/m}^2$ )

P: là lượng mưa trung bình hàng năm (mm/năm)

Việc xác lập công thức để tính toán cho hệ số R phụ thuộc vào từng khu vực nhất định do mỗi vùng đều có sự khác biệt về lượng mưa, sự phân bố, tính chất mưa... Cường độ mưa càng lớn và thời gian mưa càng lâu, tiềm năng xói mòn càng cao. Giá trị R thay đổi từ năm này qua năm khác nên việc xác định hệ số R chung là rất khó, muốn tính được hệ số R một cách chính xác phải dựa vào chế độ mưa và số liệu thống kê của vùng nghiên cứu cụ thể qua nhiều năm. Khi tính toán hệ số R cho các khu vực khác nhau thì ta có thể áp dụng các công thức tính R của các khu vực nghiên cứu, nhưng ta phải chọn công thức tính hệ số R phù hợp với khu vực đó nhất.

#### ❖ Hệ số K

K là hệ số thể hiện khả năng kháng xói mòn của đất, nói cách khác đây là một nhân tố biểu thị tính dễ bị tổn thương của đất với xói mòn và là đại lượng nghịch đảo với tính kháng xói mòn của đất. Đất có giá trị K càng lớn thì khả năng xói mòn càng cao. K bị phụ thuộc vào đặc tính của đất chủ yếu là sự ổn định về cấu trúc đất, thành phần cơ giới đất. Đặc biệt là ở các tầng đất trên mặt và thêm vào đó là thành phần cơ giới, hàm lượng hữu cơ có trong đất (Nguyễn Tử Siêm và Thái Phiên, 1999). Hệ số K được tính theo công thức của Wischmeier và Smith (1978):

$$100K = 2,1 \cdot 10^{-4} (12-a) \cdot M^{1,14} + 3,25 \cdot (b-2) + 2,5 \cdot (c-3)$$

Trong đó:

K : Hệ số xói mòn đất của đất.

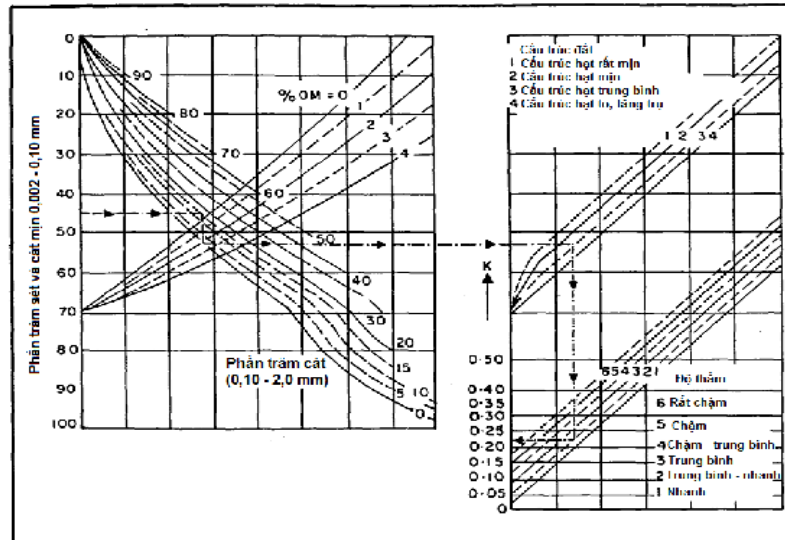
M được xác định: (%)  $M = (\% \text{limon} + \% \text{cát mịn})(100\% - \% \text{sét})$

a : Hàm lượng chất hữu cơ trong đất, đo bằng phần trăm.

b : Hệ số phụ thuộc vào hình dạng, sắp xếp và loại kết cấu đất

c : Hệ số phụ thuộc khả năng tiêu thấm của đất

Để tiện cho việc tính toán hệ số K, Wischmeier và Smith đã đưa ra toán đồ dựa vào công thức Wischmeier và Smith (1978) trên để tra hệ số K.



**Hình 2.2. Toán đồ tính hệ số K của Wischmeier và Smith (1978)**

**(Bouwman, 1985)**

Hệ số thổ nhưỡng đã được Nguyễn Trọng Hà nghiên cứu và công bố năm 1996, vì vậy đề tài chỉ phân tích tính chất đất, phân loại đất khu vực nghiên cứu, sau đó kế thừa kết quả nghiên cứu của Nguyễn Trọng Hà theo bảng 2.2:

**Bảng 2.2. Hệ số xói mòn đất của một số loại đất ở Việt Nam**

STT	Loại đất	Hệ số (K)
I	Đất đen	
1	Đất đen có tầng kết von dày	0,09
2	Đất đen Glây	0,10
3	Đất đen cacbonát	0,19
4	Đất nâu thẫm trên Bazan	0,12
5	Đất đen tầng mỏng	0,15
II	Đất nâu vùng bán khô hạn	
6	Đất nâu vùng bán khô hạn	0,25
7	Đất đỏ vùng bán khô hạn	0,20
III	Đất tích vôi	
8	Đất vàng tích vôi	0,28
9	Đất nâu thẫm tích vôi	0,30
IV	Đất xám	
10	Đất xám bạc màu	0,22
11	Đất xám có tầng loang lổ	0,25
12	Đất xám feralit	0,23

13	Đất xám mùn trên núi	0,19
V	Đất đỏ	
14	Đất nâu đỏ	0,22
15	Đất nâu vàng	0,23
16	Đất đỏ vàng có tầng sét loang lổ	0,21
17	Đất mùn vàng đỏ trên núi	0,15
VI	Đất mùn Alit núi cao	
18	Đất mùn Alit núi cao	0,15
19	Đất mùn Alit núi cao Glây	0,12
20	Đất mùn thô than bùn núi cao	0,11

*(Nguyễn Trọng Hà, 1996)*

### ❖ Hệ số LS

Là đại lượng biểu thị cho sự ảnh hưởng của nhân tố độ dốc (S) và độ dài sườn dốc (L) tới hoạt động xói mòn đất, đất có độ dốc càng cao thì càng dễ bị xói mòn hơn đất bằng. Vì thế hệ số LS có thể được tính toán qua bản đồ địa hình. Từ bản đồ địa hình ta số hóa, xây dựng mô hình số độ cao (DEM), sau đó xây dựng bản đồ độ dốc. Tùy vào từng khu vực khác nhau mà ta có các cách tính phù hợp. Wischmeier và Smith (1978) đã đưa ra công thức tính LS như sau (Đỗ Nguyễn Hải, 2006):

$$LS = (x/22,13)^n (0,065 + 0,045 * s + 0,0065 * s^2)$$

Trong đó:

x : Chiều dài sườn thực tế tính bằng đơn vị m

s : Phần trăm độ dốc.

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%

### ❖ Hệ số C

Hệ số C đặc trưng cho mức độ hạn chế xói mòn của lớp phủ thực vật. Về mặt cơ chế, lớp phủ thực vật có hai tác dụng chính là làm giảm động năng của hạt mưa khi rơi xuống mặt đất và giúp giữ hạt đất không bị các dòng chảy tràn trên mặt cuốn trôi (Hoàng Tiến Hà, 2009).

Hiện nay, hệ số C của nhiều loài cây đã được tính toán bởi nhiều nhà khoa học



khác nhau. Để nghiên cứu ra từng hệ số thực phủ thực vật là việc đòi hỏi chính xác và mất nhiều thời gian, do đề tài hạn chế về mặt thời gian nên tôi sử dụng bảng phân loại hệ số C của Nguyễn Ngọc Lung và Võ Đại Hải (1997) để tham khảo và được trình bày ở bảng 2.3.

**Bảng 2.3. Giá trị hệ số C của một số loại thực phủ.**

Thảm thực vật bề mặt	Hệ số C
Trảng cỏ trang	0,0076
Rừng tre nứa	0,0083
Rừng thông 3 lá	0,0108
Rừng keo lá tràm hỗn giao	00134
Rừng phục hồi sau nương rẫy	0,0132
Thảm cỏ + cây bụi	0,0135
Rừng thông ba lá trồng hỗn giao keo lá tràm	0,0150

(Nguyễn Ngọc Lung và Võ Đại Hải, 1997)

Để xác định hệ số C có hai cách:

- Xác định tại thực địa theo cách của Wischmeier và Smith với một số biến đổi. Phương pháp này đòi hỏi phải có đầu tư lớn trong thời gian dài và đem lại kết quả tin cậy.
- Sử dụng bản đồ hiện trạng sử dụng đất hay ảnh vệ tinh để xây dựng lớp phủ thực vật sau đó tham khảo hệ số C của từng loại hiện trạng từ tài liệu.

#### ❖ Hệ số P

Trong phương trình mất đất phổ dụng USLE thì yếu tố P đánh giá hiệu quả các hoạt động của con người như : canh tác, hoạt động công nghiệp, phản ánh các hoạt động làm mất đất của con người nhằm bảo vệ và hạn chế xói mòn đất. Việc xác định hệ số P đòi hỏi chính xác và thời gian lâu dài. Do hạn chế về mặt thời gian và điều kiện nên đề tài lấy  $P = 1$ .

### 2.3. Sơ lược về lịch sử nghiên cứu xói mòn đất

Nghiên cứu xói mòn đất ở nước ta bắt đầu từ thập niên 60 và sau năm 1975 mới bắt đầu phát triển. Trong những năm gần đây, việc ứng dụng công nghệ GIS vào đánh

giá xói mòn đất rất phổ biến, một số nghiên cứu đã thực hiện như nghiên cứu của Nguyễn Kim Lợi (2006) đã ứng dụng GIS ước lượng xói mòn đất tại lâm trường Mã Đà, tỉnh Đồng Nai, đã tính toán lượng xói mòn đất và đề ra những phương pháp khắc phục. Nghiên cứu của Nguyễn Kim Lợi và các cộng sự đã, (2011) đã ứng dụng GIS trong đánh giá mức độ xói mòn đất tại lưu vực sông Đa Tam, tỉnh Lâm Đồng xác định, đánh giá xói mòn tiềm năng cũng như hiện trạng xói mòn cho lưu vực sông Đa Tam. Nghiên cứu của Đinh Văn Hùng (2009) đã ứng dụng viễn thám và GIS đánh giá xói mòn đất khu vực Yên Châu tỉnh Sơn La với mục tiêu làm cơ sở cho công tác lập quy hoạch sử dụng đất và phát triển kinh tế xã hội.

## CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

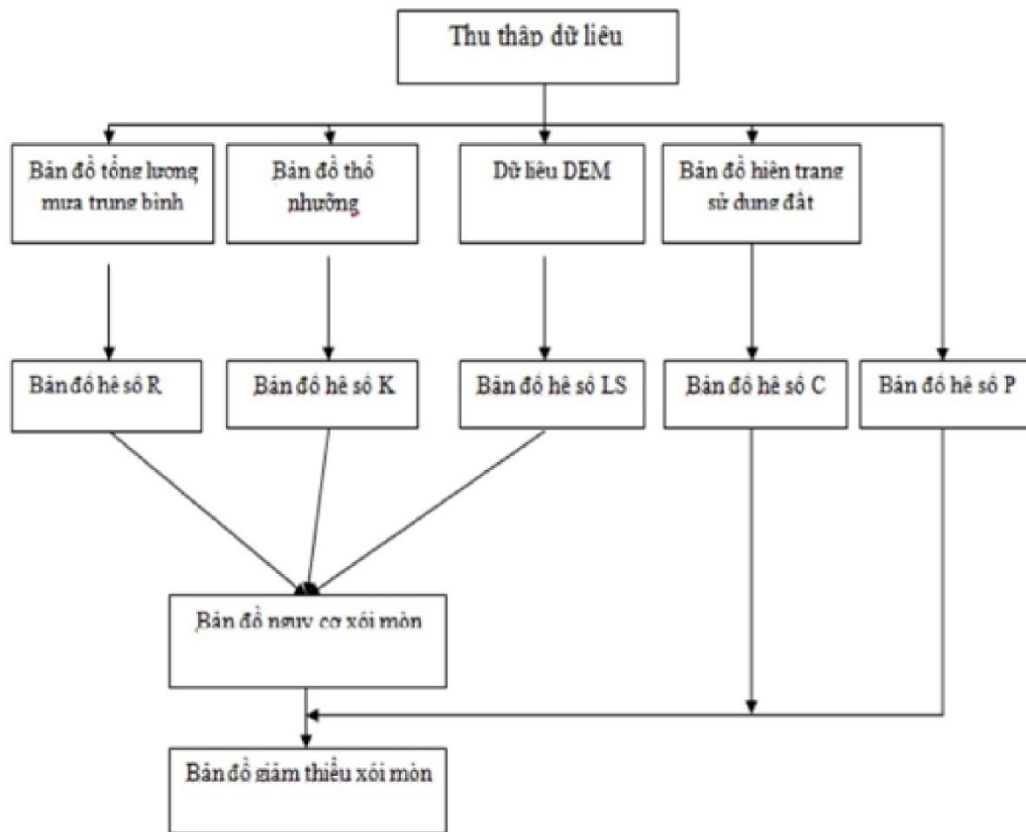
### 3.1. Thu thập dữ liệu

*Bảng 3.1. Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu*

STT	Tên dữ liệu	Mô tả	Nguồn
1	Bản đồ hiện trạng sử dụng đất	Hiện trạng sử dụng đất năm 2005, tỷ lệ 1: 500 000	Sở Tài nguyên và Môi Trường tỉnh Kon Tum
2	Dữ liệu mô hình số độ cao	Mô hình số độ cao 30m	Sở Tài nguyên và Môi Trường tỉnh Kon Tum
3	Thổ nhưỡng	Phân loại các loại đất, độ dốc, tầng dày, thành phần cơ giới	Sở Tài nguyên và Môi Trường tỉnh Kon Tum
4	Dữ liệu lượng mưa trung bình năm ở các trạm và điểm đo	Dữ liệu lượng mưa trung bình từ năm 1978 - 2011	Đài Khí tượng Thủy văn Tây Nguyên

### 3.2. Phương pháp nghiên cứu

Để thành lập bản đồ xói mòn đất cho khu vực nghiên cứu theo mô hình USLE và GIS thì ta cần xây dựng bản đồ hệ số R, bản đồ hệ số K, bản đồ hệ số LS, bản đồ hệ số C và bản đồ hệ số P. Sau đó tích các bản đồ hệ số R, bản đồ hệ số K và bản đồ hệ số LS để cho ra bản đồ xói mòn tiềm năng. Cuối cùng tích bản đồ hệ số C và bản đồ hệ số P với bản đồ xói mòn tiềm năng để cho ra bản đồ xói mòn thực tế.



**Hình 3.1: Sơ đồ phương pháp nghiên cứu**

### 3.2.1. Hệ số R

Bản đồ hệ số R thể hiện sự phân bố giá trị của yếu tố mưa và dòng chảy trong lưu vực Đa Tam. Việc xác lập công thức tính toán cho hệ số R cần dựa trên lượng mưa hàng năm và yếu tố cường độ mưa trong 30 phút ( $I_{30}$ ) của Wisheimer (1958). Nhưng do không có số liệu về cường độ mưa trong 30 phút nên hệ số R trong LVĐT sẽ được tính toán theo lượng mưa trung bình hàng năm và áp dụng công thức tính R của Nguyễn Trọng Hà (1996):

$$R = 0,548257 \times P - 59,9 \quad (3.1)$$

Trong đó:

R : Hệ số xói mòn của mưa và dòng chảy.

P : Lượng mưa trung bình năm (mm).

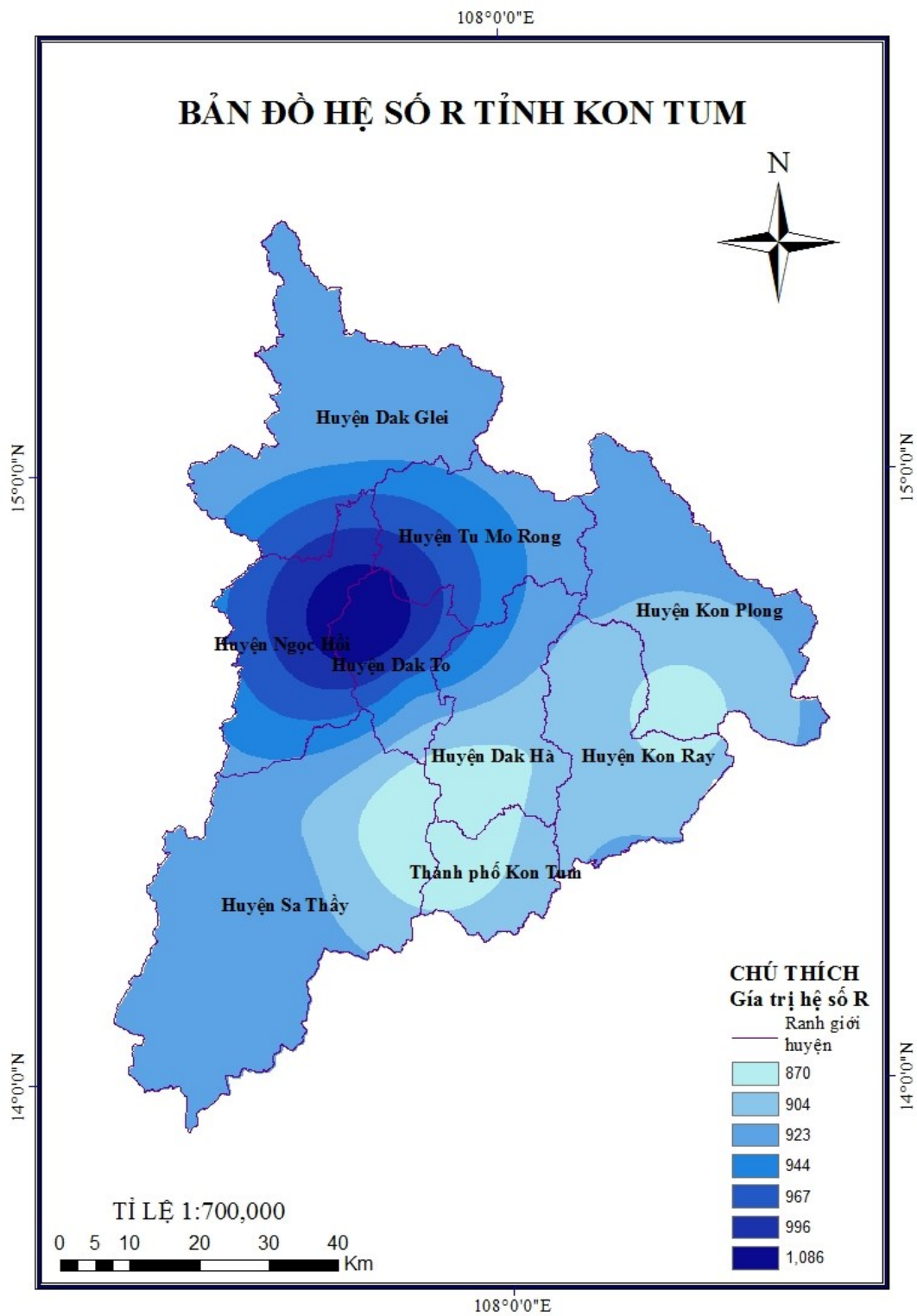
Qua tham khảo tài liệu cho thấy công thức này được nghiên cứu trong điều kiện khí hậu đặc trưng của Việt Nam, nên sẽ mang tính chính xác cao hơn các công thức tính hệ số R khác cũng ở Việt Nam.

Giá trị mưa trung bình được tính toán dựa trên phương pháp nội suy Kriging trong phần mềm ArcGIS 10.1 được thực hiện như sau: Spatial Analyst Tool → Interpolation → Kriging. Sau đó ta dùng công cụ Extract by Mask để cắt vùng nội suy theo ranh giới, chọn công cụ Raster Calculator và bắt đầu tính toán theo công thức (3.1)

**Bảng 3.2. Thống kê nội suy giá trị mưa và hệ số R tại tỉnh Kon Tum.**

STT	Giá trị nội suy (mm)	Giá trị hệ số R	Diện tích (ha)
1	1696	870	34 143,54
2	1763	904	74 597,16
3	1797	923	139 903
4	1832	944	27 457,86
5	1874	967	23 144,76
6	1925	996	15 254,49
7	2091	1086	8 602,44

Sau khi tính toán theo công thức (3.1) trên bản đồ nội suy giá trị mưa, ta thu được kết quả là giá trị hệ số R từ 870 – 1086. Hệ số R đạt mức trung bình và giảm dần từ Bắc xuống Nam vẫn chưa nói lên được ảnh hưởng của lượng mưa và dòng chảy tới xói mòn.



*Hình 3.2. Bản đồ hệ số R tại tỉnh Kon Tum*

### 3.2.2. Hệ số K

Bản đồ hệ số K phản ánh khả năng kháng xói mòn của các loại đất, được tính toán theo công thức của Wischmeier và Smith (1978):

$$100K = 2,1 * 10^{-4} (12-a) * M^{1.14} + 3,25 * (b-2) + 2,5 * (c-3) \quad (3.2)$$

Trong đó:

K: hệ số kháng xói mòn của đất.

M được xác định: (%)  $M = (\% \text{limon} + \% \text{cát mịn})(100\% - \% \text{sét})$ .

- a : Hàm lượng chất hữu cơ trong đất, đo bằng phần trăm.
- b : Hệ số phụ thuộc vào hình dạng, sắp xếp và loại kết cấu đất.
- c : Hệ số phụ thuộc khả năng tiêu thấm của đất

Để thực hiện tính toán theo công thức (3.2) ta phải đi khảo sát thực địa, lấy mẫu và phân tích thành phần cơ giới, hàm lượng chất hữu cơ, độ thấm, cấu trúc, đòi hỏi quá trình lâu dài. Do đề tài hạn chế về thời gian và điều kiện nên hệ số K được tham khảo từ các công trình nghiên cứu khác.

**Bảng 3.3. Hệ số K tại tỉnh Kon Tum**

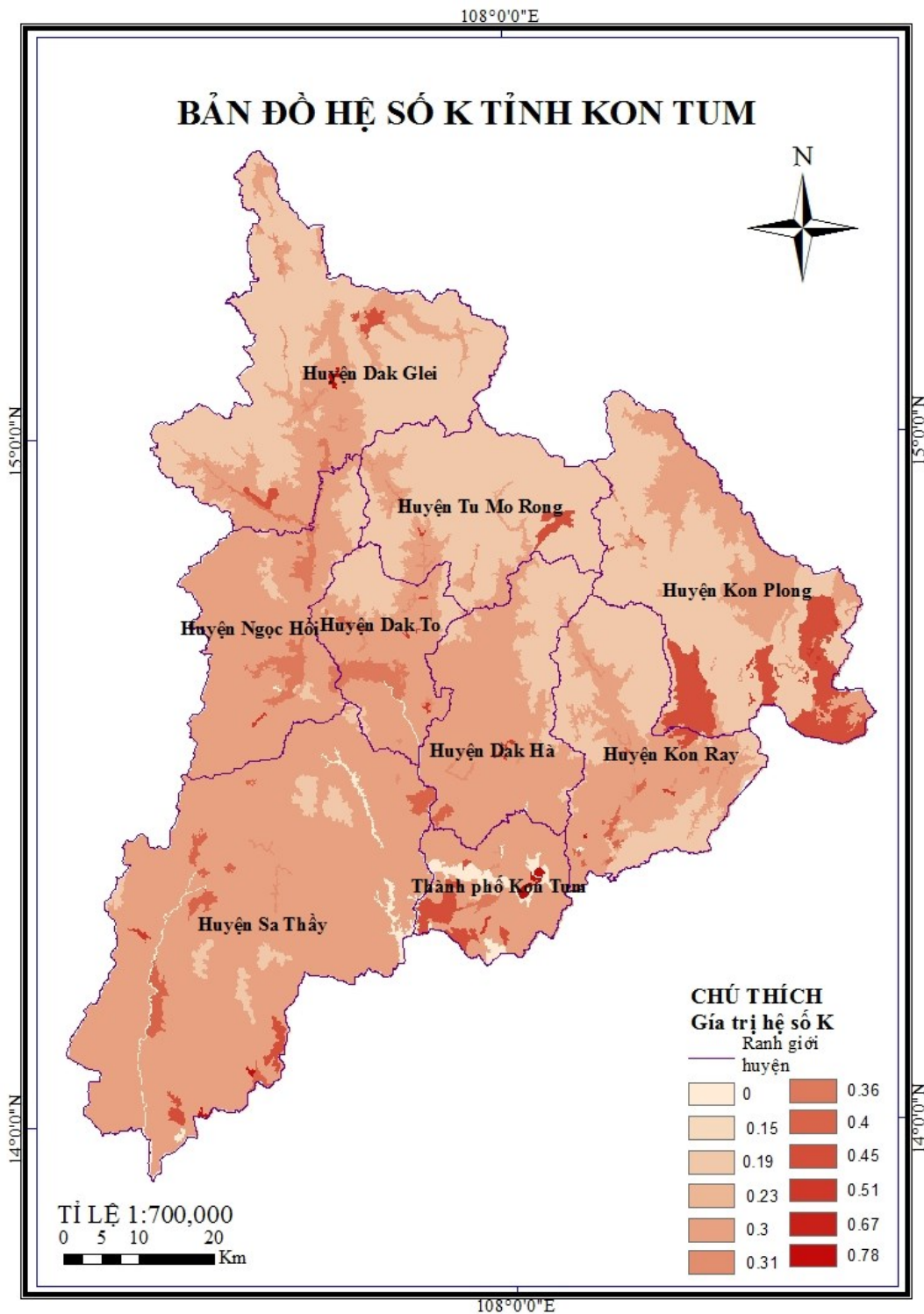
STT	Ký hiệu	Hệ số K	Diện tích (ha)
1	Fd.c.hu	0.4	23125.63
2	Fd.c.vt	0.45	1506.07
3	Fd.c.um	0.4	8153.91
4	GL.um.c	0.51	2029.56
5	CM.fv.nt	0	2451.87
6	A	0.3	6964.00
7	P.hu.g	0.67	7350.66
8	Pc.a	0.36	1297.86
9	X.h	0.23	167.68

10	X.a.cr	0.36	817.81
11	X.a.cn	0.36	815.54
12	X.a.sk1	0.31	247.34
13	X.a.sk2	0.36	4888.67
14	X.l.um	0.31	722.86
15	X.l.nt	0.15	601.47
16	X.hu.nh	0.15	303174.50
17	X.cn.h	0.36	2181.09
18	X.cn.cr	0.23	2698.88
19	X.cn.sk1	0.31	189.15
20	X.cn.sk2	0.15	1134.27
21	X.um.cn	0.31	11913.84
22	X.tm.hu	0.19	28727.26
23	X.cr.h	0.23	157439.38
24	X.sk1.cr	0.23	35852.42
25	X.sk2.cr	0.23	354174.39
26	E.d1.c	0	1266.26
27	E.d1.c	0.78	34.46
28	W	0	9450.96

Giá trị hệ số K được tính toán trong phần mềm ArcGIS 10.1 bằng cách truy vấn dữ liệu và điền hệ số K vào. Sau đó tiến hành Raster hóa bằng công cụ Feature to Raster cho trường hệ số K vừa nhập.

Kết quả nhận được cho thấy hệ số K có giá trị từ 0 đến 0,78, trong đó giá trị từ 0.15 tới 0.78 chiếm phần lớn diện tích (89,29%). Hệ số K có sự chênh lệch khá lớn cho thấy khả năng kháng xói mòn tại đây có sự khác biệt nhiều.





*Hình 3.3. Bản đồ hệ số K tại tỉnh Kon Tum*

### 3.2.3. Hệ số LS

Để thành lập bản đồ hệ số LS ta thực hiện dựa vào mô hình DEM và công thức tính toán của Wischmeier và Smith (1978):

$$LS = (x/22,13)^n (0,065 + 0,045 * s + 0,0065 * s^2) \quad (3.3)$$

Trong đó:

x : Chiều dài sườn thực tế tính bằng đơn vị (m).

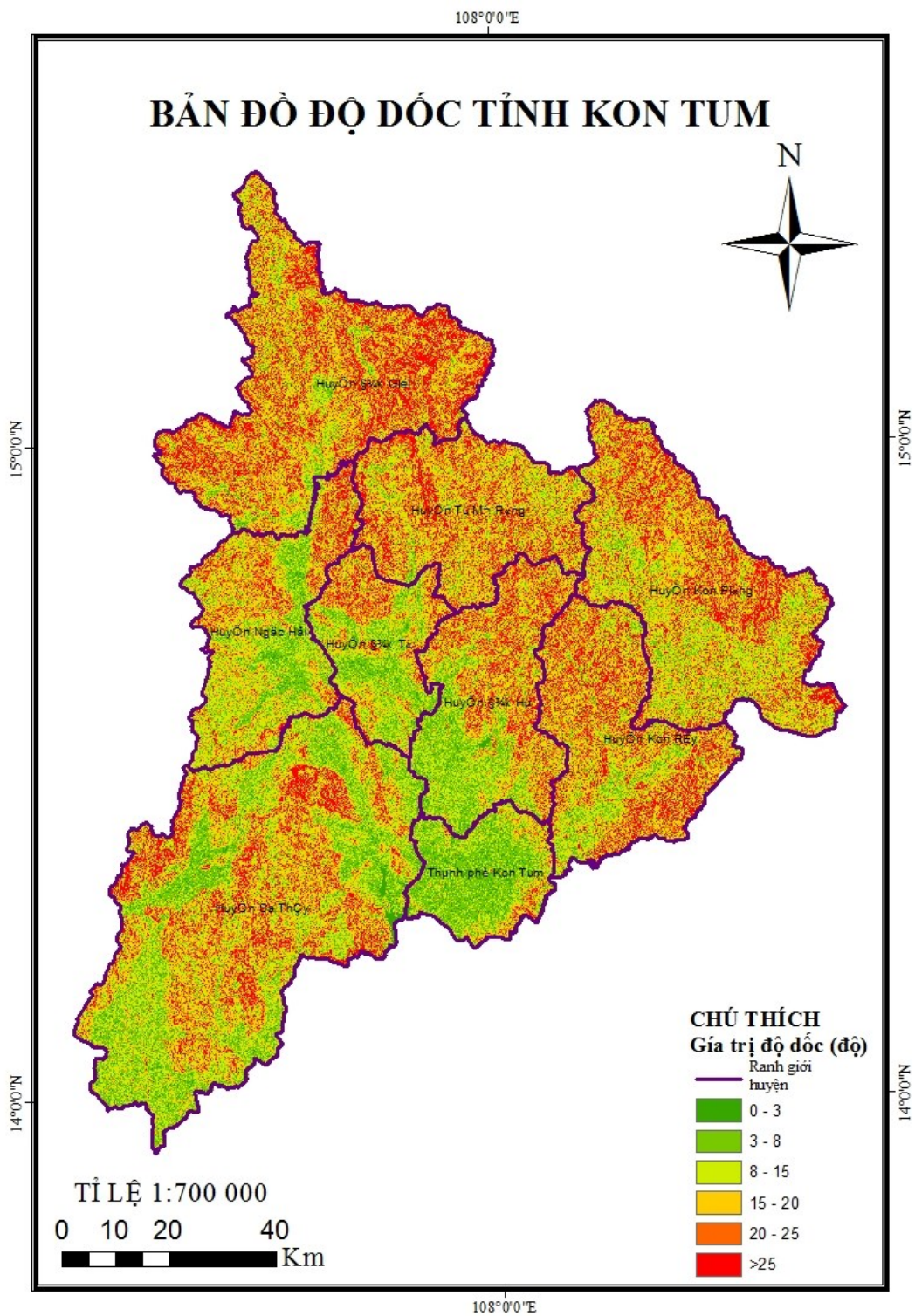
s : Phần trăm độ dốc.

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%

Tiến trình thực hiện các công cụ xử lý dữ liệu trong phần mềm ArcGIS 10.1 như sau: Fill → Flow Direction → Flow Accumulation → Slope. Sau đó ta tiến hành tính toán độ dốc theo công thức (3.3) bằng công cụ Raster Calculator.



*Hình 3.4. Bản đồ độ dốc tỉnh Kon Tum*

Vì phần lớn độ dốc trong khu vực nghiên cứu lớn hơn 5% nên ta chọn  $n = 0.5$  và được thể hiện ở bảng 3.4.

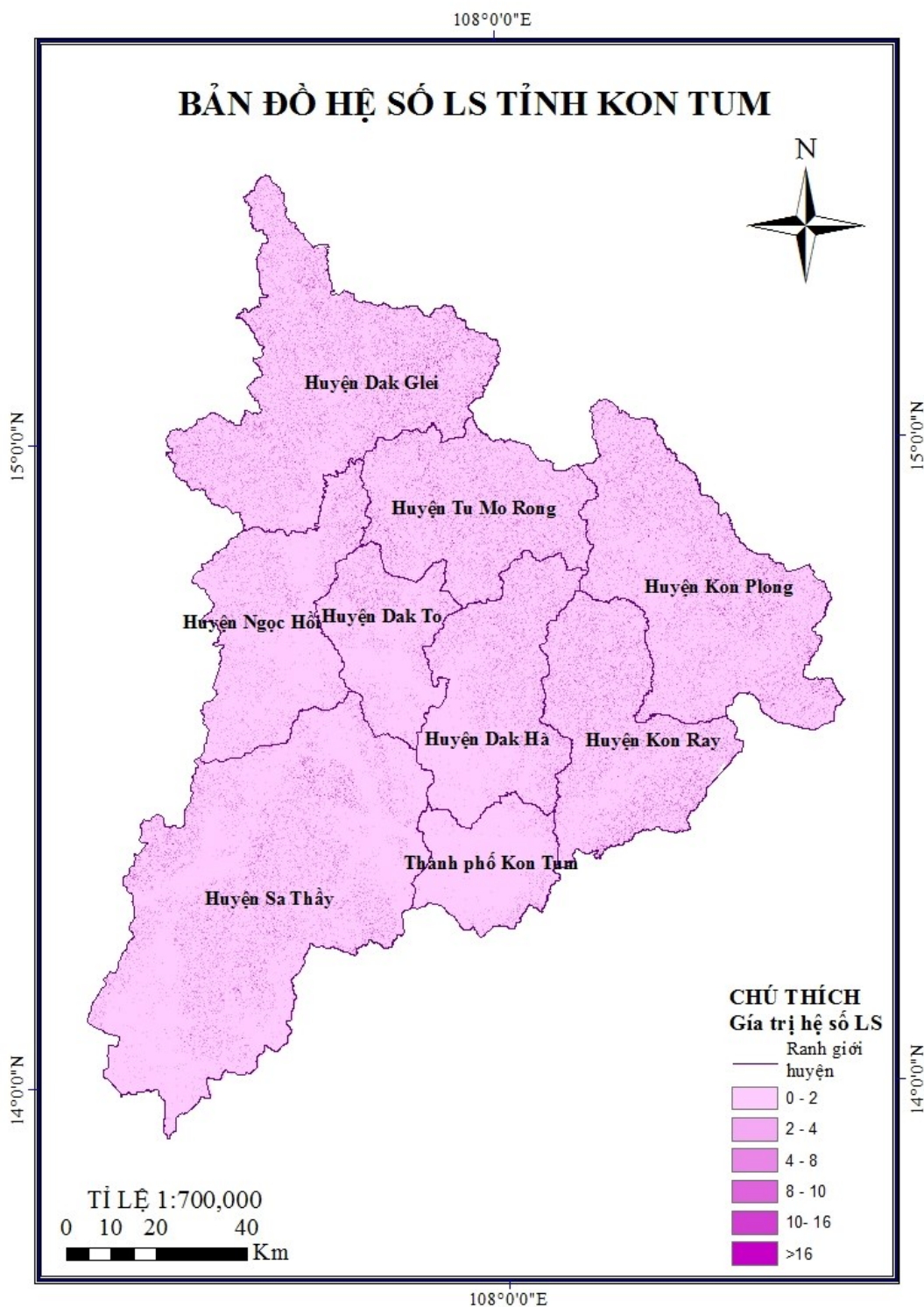
**Bảng 3.4. Thống kê độ dốc tỉnh Kon Tum**

STT	Độ dốc ( $^{\circ}$ )	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	$3^{\circ}$	13 706,190	4,35
2	$8^{\circ}$	58 459,500	18,57
3	$15^{\circ}$	92 828,910	29,49
4	$20^{\circ}$	56 014,830	17,79
5	$25^{\circ}$	42 963,000	13,65
6	$>25^{\circ}$	50 765,760	16,15

**Bảng 3.5. Thống kê hệ số LS tỉnh Kon Tum**

STT	Hệ số LS	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	0 – 2	111,450	0,13
2	2 – 4	29 847,540	27,08
3	4 – 8	12 652,140	11,48
4	8 – 10	2 476,410	2,24
5	10 – 16	887,340	0,80
6	$>16$	64 208,970	58,27

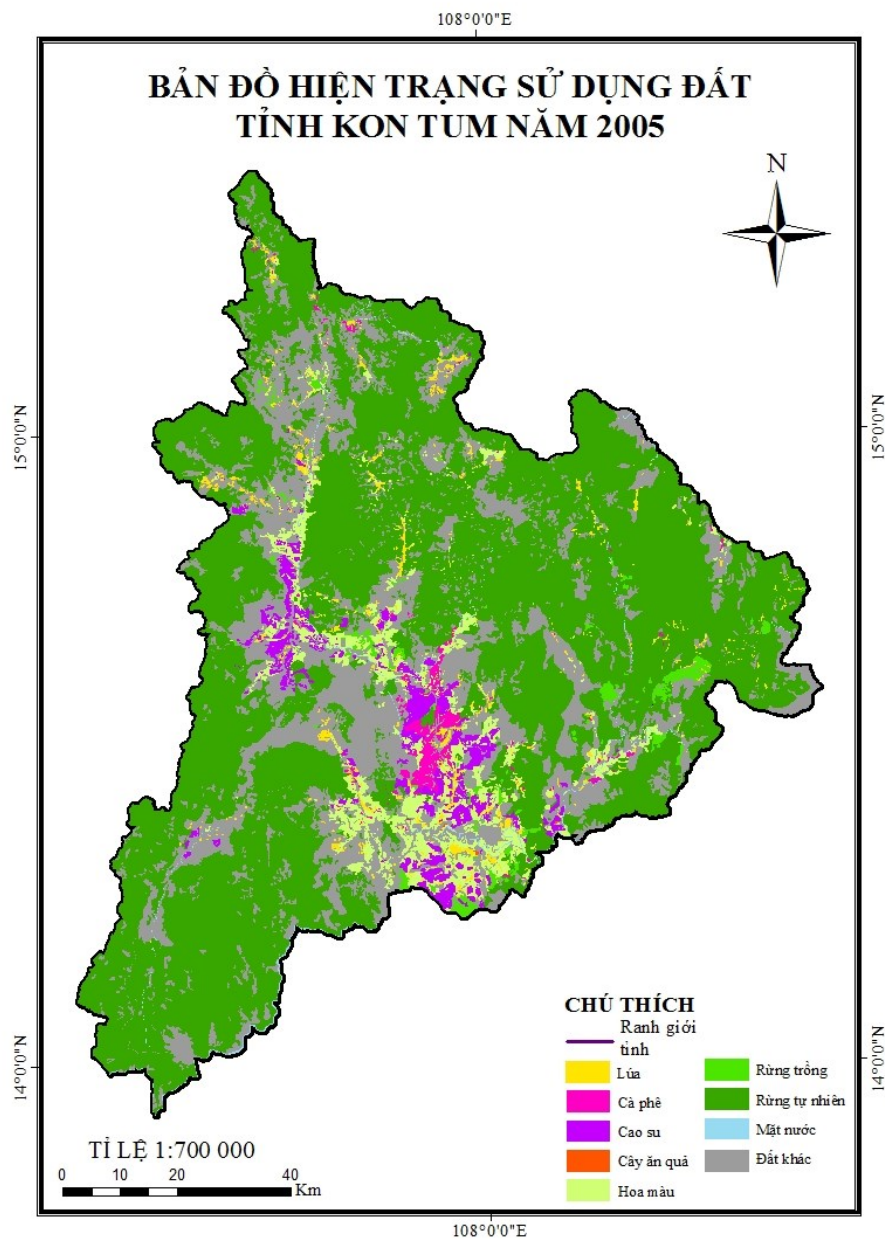
Qua số liệu thống kê từ bảng 3.5, ta thấy rằng hệ số LS có giá trị lớn hơn 16 chiếm hơn nửa diện tích toàn tỉnh (58,27%). Như vậy có thể thấy rằng độ dốc và chiều dài sườn dốc ảnh hưởng lớn đến lượng mất đất trong xói mòn.



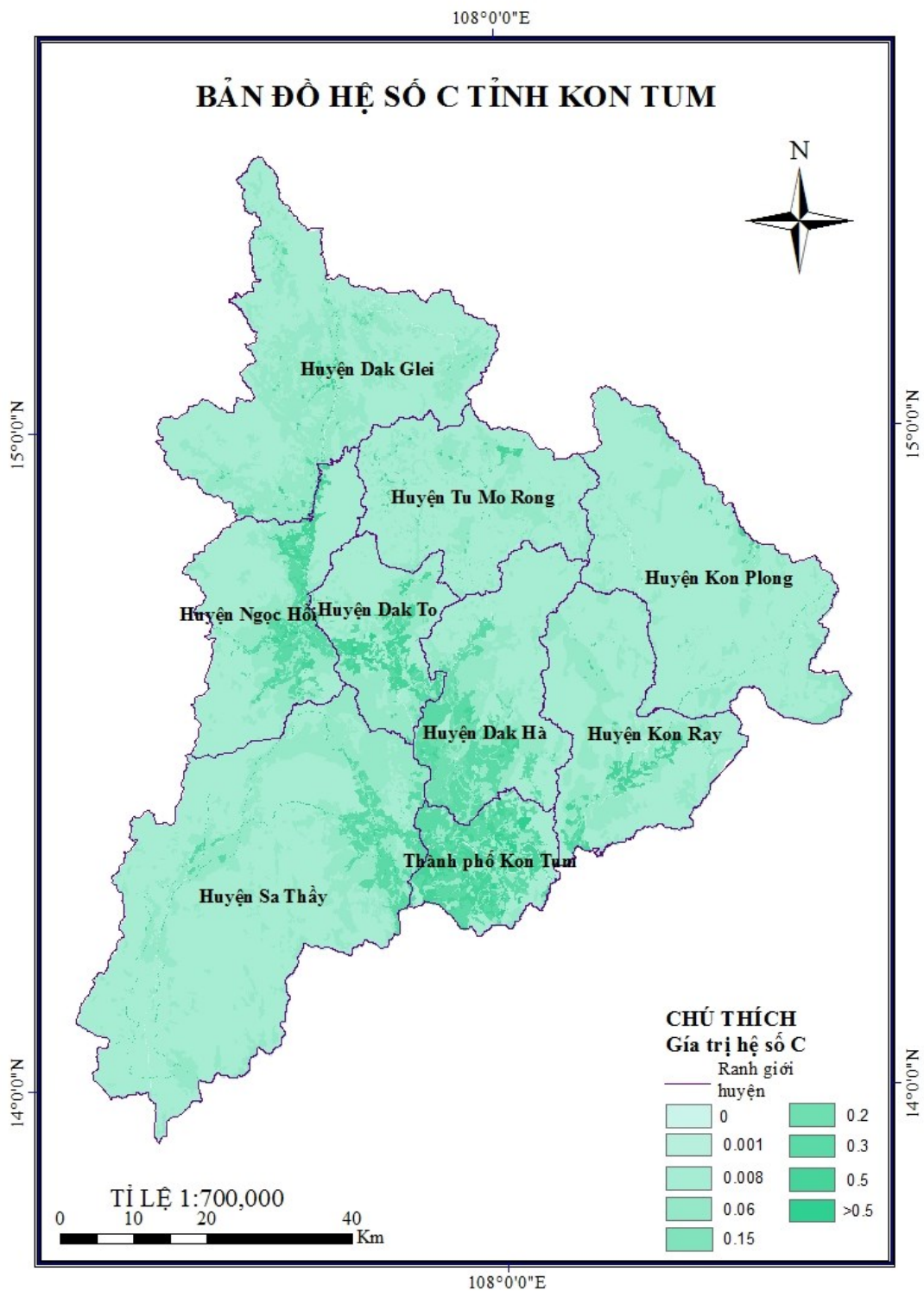
*Hình 3.5. Bản đồ hệ số LS tại tỉnh Kon Tum*

### 3.2.4. Hệ số C

Bản đồ hệ số C thể hiện lớp phủ thực vật trên bề mặt. nếu lớp phủ càng dày thì khả năng xói mòn càng ít và ngược lại. Bản đồ hệ số C có thể được thực hiện bằng những phương pháp kể trên nhưng do hạn chế về dữ liệu ảnh vệ tinh nên hệ số C được thực hiện trên bản đồ hiện trạng và tham khảo giá trị hệ số C từ các công trình nghiên cứu khác. Tiến trình thực hiện tính toán tương tự với hệ số K.



*Hình 3.6. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉnh Kon Tum năm 2005*



*Hình 3.7. Bản đồ hệ số C tại tỉnh Kon Tum*

Kết quả thu được ta thấy hệ số C cho từng loại thực phủ có độ chênh lệch với nhau không lớn, trong đó giá trị 0,001 (rừng tự nhiên) chiếm phần lớn diện tích, điều này giúp ích rất nhiều trong việc giảm thiểu sự xói mòn đất trên khu vực và được thể hiện ở bảng 3.6.

**Bảng 3.6. Thống kê hệ số C tỉnh Kon Tum**

STT	Hệ số C	Diện tích (ha)	Loại thực phủ
1	0	4686,61	Mặt nước
2	0,001	614932,22	Rừng tự nhiên
3	0,008	12217,39	Rừng trồng
4	0,06	15228,34	Lúa
5	0,15	9020,42	Cà phê
6	0,2	27496,18	Cao su
7	0,3	117,67	Cây ăn quả
8	0,5	48579,68	Hoa màu
9	1	237466,39	Đất khác

### 3.2.5. Hệ số P

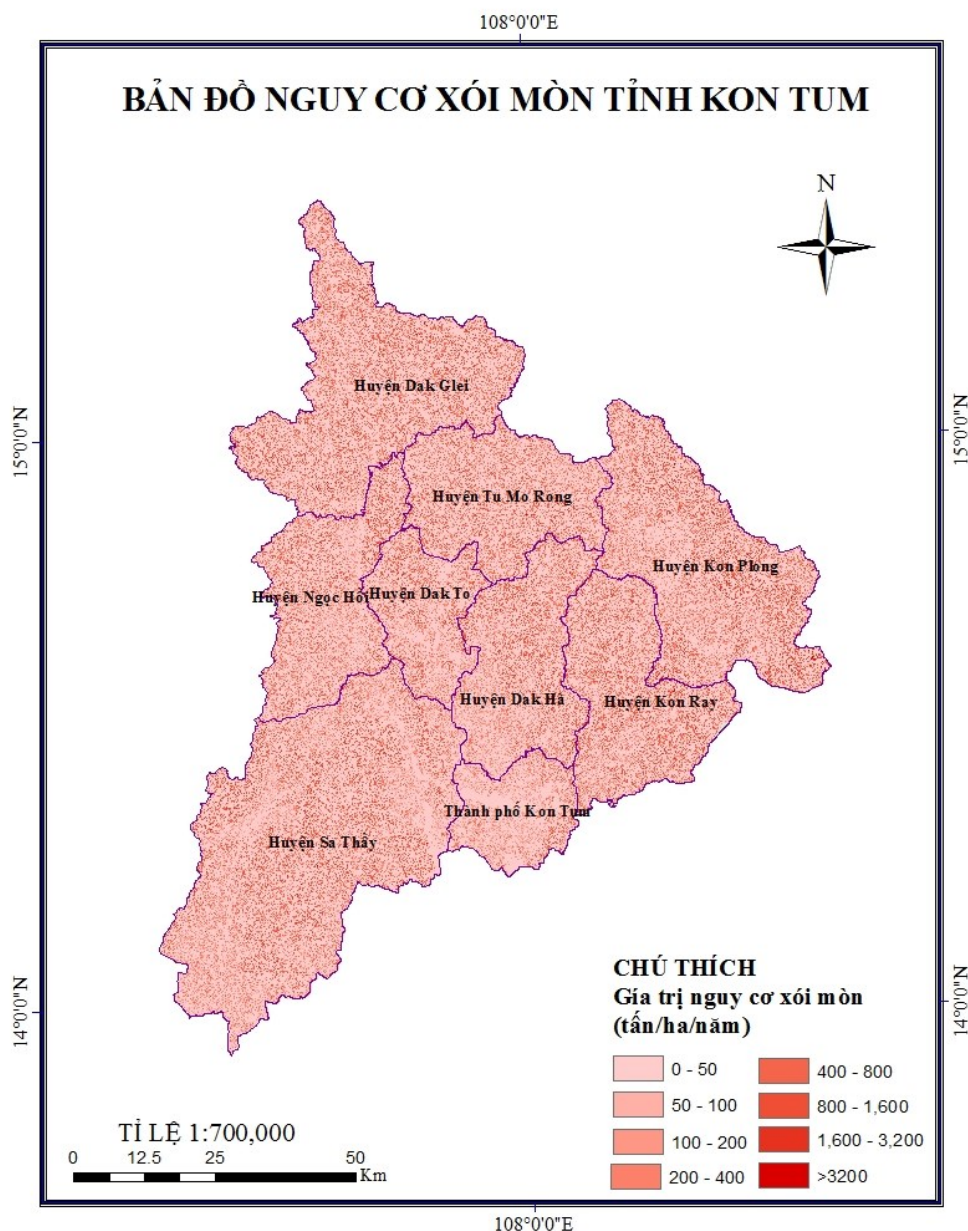
Việc xác định hệ số P đòi hỏi sự tính toán, khảo sát lâu dài. Do tính chất hạn chế về thời gian và điều kiện của đề tài nên hệ số P được coi có giá trị là 1.



## CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 4.1. Bản đồ nguy cơ xói mòn

Bản đồ nguy cơ xói mòn được thành lập bằng cách tích hợp các bản đồ hệ số R, K và LS. Sau khi tích hợp và tính toán bằng công cụ Raster Calculator trong phần mềm ArcGIS 10.1, ta cho ra bản đồ nguy cơ xói mòn.



*Hình 4.1. Bản đồ nguy cơ xói mòn tỉnh Kon Tum*

Dựa vào bản đồ nguy cơ xói mòn và quy định phân cấp nguy cơ xói mòn theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5299 – 1995), ta tiến hành phân loại nguy cơ xói mòn ở tỉnh Kon Tum và được thể hiện ở bảng 4.1.

**Bảng 4.1. Phân cấp nguy cơ xói mòn tại tỉnh Kon Tum**

STT	Cấp nguy cơ xói mòn	Lượng mất đất (tấn/ha/năm)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Cấp I	0 - 50	8 319,180	7,70
2	Cấp II	50 - 100	8 876,280	8,21
3	Cấp III	100 - 200	22 438,740	20,77
4	Cấp IV	200 - 400	24 825,360	22,98
5	Cấp V	400 - 800	26 796,810	24,80
6	Cấp VI	800 - 1600	14 144,100	13,09
7	Cấp VII	1600 - 3200	2 503,440	2,31
8	Cấp VIII	> 3200	111,150	0,14
		Tổng	108 015,060	100

Qua bản đồ nguy cơ xói mòn và bảng phân cấp nguy cơ xói mòn tại tỉnh Kon Tum, ta có thể thấy xói mòn có quan hệ chặt chẽ với yếu tố địa hình của khu vực (giá trị LS). Hầu như xói mòn diễn ra trên toàn khu vực. Xói mòn ở cấp độ V (400 - 800 tấn / ha/ năm) chiếm diện tích lớn hơn cả 24,80 % diện tích toàn tỉnh, còn các cấp xói mòn khác chiếm diện tích tương đối ( từ 0 – 23 %) và thấp nhất là xói mòn cấp VIII (0,14 %). Xói mòn cấp VI chiếm diện tích không lớn (2,31%) trên diện tích toàn tỉnh. Sau đây là nhận xét tổng quát các cấp nguy cơ xói mòn tại tỉnh Kon Tum:

- Cấp I (0 – 50 tấn/ha/năm): Trong khu vực diện tích nguy cơ xói mòn cấp I chiếm diện tích không lớn 8 319,18ha (chiếm 7,70% so với diện tích toàn tỉnh), tập trung chủ yếu tại lưu vực sông Pô Cô. Khu vực này ít xói mòn do địa hình có độ dốc thấp.
- Cấp II (50 - 100 tấn/ ha/ năm): Chiếm diện tích là 8 876,28ha (8,21% so với diện tích toàn tỉnh). Phân bố rải rác xen kẽ với các vùng đất có nguy cơ xói

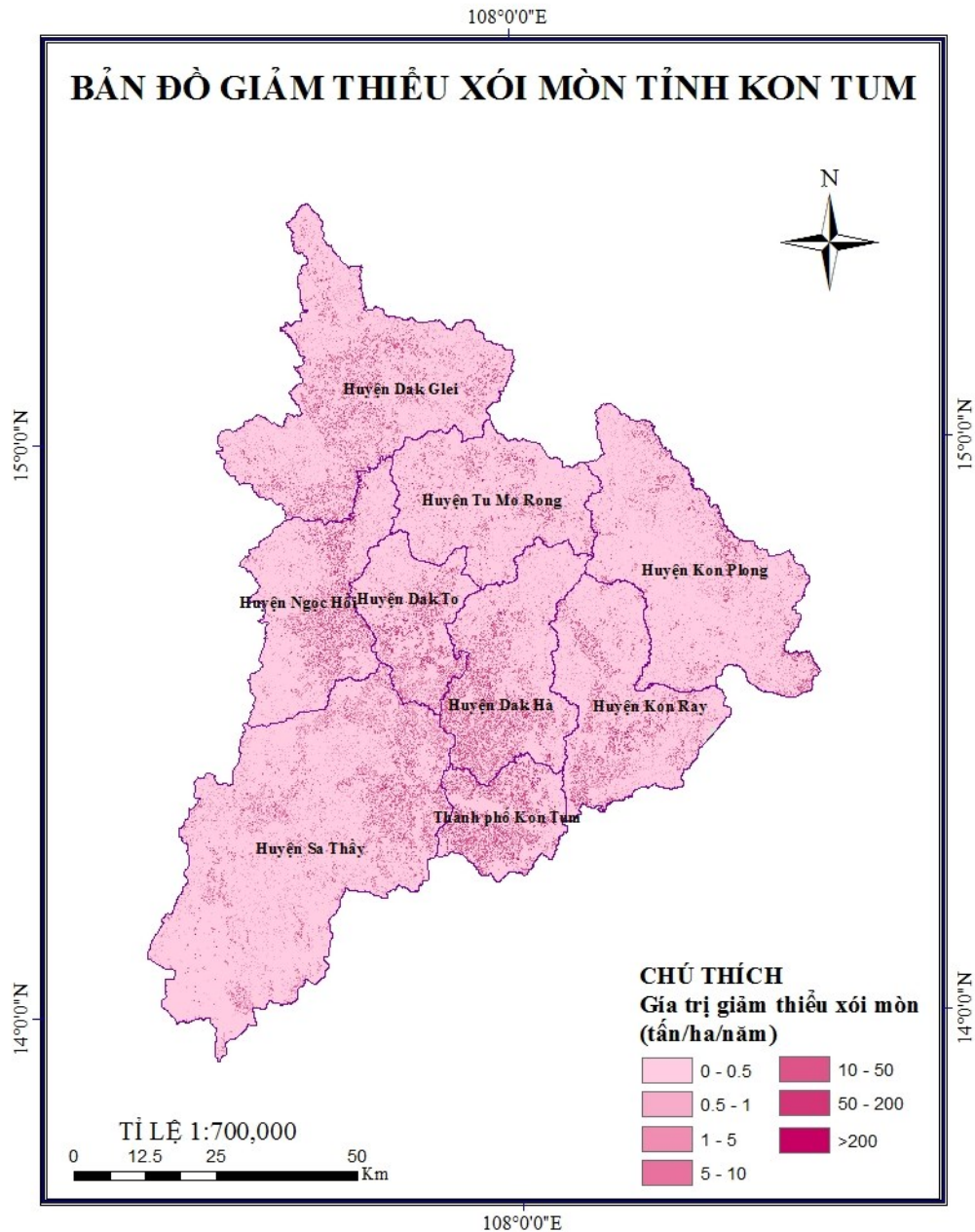
mòn cấp I và có hệ số xói mòn do địa hình, loại đất, hệ số xói mòn do mưa tương tự với vùng này.

- Cấp III (100 - 200 tấn/ ha/ năm): Với diện tích 22 438,74ha, (chiếm 20,77% so với diện tích toàn tỉnh). Khu vực này phân bố rải rác ở toàn tỉnh, xen lẫn với vùng đất có nguy cơ xói mòn cấp II, nhưng độ dốc có giá trị cao hơn từ 3 – 8<sup>0</sup> đồng nghĩa với hệ số xói mòn cũng cao hơn.
- Cấp IV (200 - 400 tấn/ ha/ năm): Với diện tích 24 825,36ha (22,98 % cao thứ nhì so với diện tích toàn tỉnh). Phân bố rải rác ở phía Bắc và Đông Bắc của tỉnh Kon Tum.
- Cấp V (400 - 800 tấn/ ha/ năm): Có diện tích 26 796,81ha, (chiếm 24,80% cao nhất so với diện tích toàn tỉnh), trải dài theo hướng Đông Bắc – Tây Nam, nơi mà hệ số xói mòn do địa hình và hệ số xói mòn do mưa R thay đổi và tăng dần lên.
- Cấp VI (800 - 1600 tấn/ ha/ năm): Có diện tích 14 144,1ha, (chiếm 13,09% so với diện tích toàn tỉnh), phân bố chủ yếu ở phía Tây Bắc và Đông Nam. Ở đây hệ số LS cao, đây chính là cơ sở để xói mòn khu vực này diễn ra mạnh mẽ.
- Cấp VII (1600 -3200 tấn/ ha/ năm ): Có diện tích 2 503,44ha, (chiếm 2,31% so với diện tích toàn tỉnh), phân bố chủ yếu ở phía Tây và Tây Nam.
- Cấp VIII ( > 3200 tấn/ ha/ năm): Có diện tích nhỏ nhất 111,15ha ( chiếm 0,14% so với diện tích toàn tỉnh) phân bố chủ yếu ở phía Bắc, Tây Bắc và Đông Nam của khu vực.

Nhìn chung các cấp nguy cơ xói mòn tại tỉnh Kon Tum có sự phân bố không đồng đều (khu vực có hệ số xói mòn cao tập trung ở phía Bắc và Tây Bắc). Tổng lượng mất đất lên đến 108 015,06 tấn/ha/năm. Các cấp xói mòn diễn biến khá phức tạp và có xu hướng tăng từ cấp I (7,70%) đến cấp V (24,80%) và giảm dần từ cấp VI (13,09%) đến cấp VIII (0,14%).

## 4.2. Bản đồ giảm thiểu xói mòn

Bản đồ giảm thiểu xói mòn được thành lập dựa trên việc tích hợp các bản đồ R, K, LS, C và P ( $P = 1$ ), sau khi tích hợp các bản đồ lại với nhau bằng công cụ Raster Calculator trong phần mềm ArcGIS 10.1, ta cho ra được bản đồ giảm thiểu xói mòn.



Hình 4.2. Bản đồ giảm thiểu xói mòn tỉnh Kon Tum

Căn cứ vào quy định phân cấp hiện trạng xói mòn theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5299 – 1995) trong vùng nghiên cứu có thể chia thành các cấp xói mòn được thể hiện ở bảng 4.2.

**Bảng 4.2. Phân cấp giảm thiểu xói mòn tại tỉnh Kon Tum**

STT	Cấp giảm thiểu xói mòn	Lượng mất đất (tấn/ha/năm)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Cấp I	0 – 10	96 404,25	89,25
2	I <sub>1</sub>	0 – 0,5	50 995,68	47,21
3	I <sub>2</sub>	0,5 – 1	20 507,50	18,98
4	I <sub>3</sub>	1 – 5	800	0,74
5	I <sub>4</sub>	5 – 10	24 101,02	22,31
6	Cấp II	10 – 50	8 666,04	8,02
7	Cấp III	50 – 200	2 520,27	2,33
8	Cấp IV	> 200	424,500	0,4
		Tổng	108 015,060	100

Qua kết quả thống kê cho thấy, giá trị nguy cơ xói mòn và giảm thiểu xói mòn là các giá trị biến đổi liên tục và có sự thay đổi giá trị xói mòn ở cùng một vị trí. Dựa vào sự phân cấp ở bảng trên ta có thể đưa ra một số nhận xét và đánh giá sau:

- Cấp I ( $\leq 10$  tấn/ha/năm): phân bố trên toàn khu vực, có diện tích 96404,25 ha (chiếm 89,25 % diện tích toàn tỉnh). Được chia làm 4 cấp: I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub> và I<sub>4</sub>.

Cấp I<sub>1</sub> (0 – 0,5 tấn/ha/năm): Có diện tích là 50 995,68 ha (chiếm 47,21% diện tích toàn tỉnh). Phân bố trên toàn khu vực nhưng chủ yếu là ở Tây Bắc – Đông Nam. Với loại hình lớp phủ chủ yếu là rừng trồng và rừng tự nhiên.

Cấp I<sub>2</sub> (0,5 – 1 tấn/ha/năm): Có diện tích là 20 507,5 ha (chiếm 18,89 % diện tích toàn lưu vực). Phần lớn phần diện tích xói mòn cấp này hiện trạng cũng giống như cấp I<sub>a</sub> là rừng hoặc ruộng lúa, độ dốc

nhỏ hơn 3%.

Cấp I<sub>3</sub> (1 – 5 tấn/ha/năm): Có diện tích là 800 ha (chiếm 0.74 % diện tích toàn lưu vực). Cấp xói mòn này có hiện trạng cũng giống các cấp xói mòn I<sub>a</sub>, I<sub>b</sub>, độ dốc nhỏ hơn 3%.

Cấp I<sub>4</sub> (5 – 10 tấn/ha/năm): Có diện tích là 24 101,06 ha (chiếm 22,31 % diện tích toàn tỉnh). Cấp xói mòn này phân bố chủ yếu ở các vùng có độ dốc từ 3 – 5%. Hiện trạng: đất nương rẫy, cà phê, đất trồng cây ăn quả.

- Cấp II ( 10 – 50 tấn/ha/năm): Phân bố trên toàn khu vực ngoại trừ vùng trung tâm và phía nam với diện tích 8 666,04ha (chiếm 8,02% diện tích toàn tỉnh). Hiện trạng chủ yếu là đất nương rẫy, cao su, lúa, đất trồng, nuôi trồng thủy sản, núi đá.
- Cấp III ( 50 – 200 tấn/ha/năm): Phân bố chủ yếu ở phía Nam của khu vực nơi có độ dốc tương đối lớn với diện tích 2520,27 ha (chiếm 2,33 % diện tích toàn tỉnh). Hiện trạng chủ yếu là đất nương rẫy, cao su, cà phê, đất trồng cây ăn quả, đất trồng, đất thành thị - nông thôn.
- Cấp IV ( >200 tấn/ha/năm): Phân bố ở vùng phía Bắc và phía Nam diện tích 424,5 ha (chiếm 0,4 % diện tích toàn tỉnh). Hiện trạng đất trồng chủ yếu là cà phê, cao su, lúa, đất trồng, đất xây dựng, núi đá.

Nhìn chung, từ kết quả xây dựng bản đồ hiện trạng xói mòn của tỉnh Kon Tum cho thấy các diện tích có lớp phủ bề mặt thì rừng có giá trị xói mòn thấp nhất. Chính vì vậy, rừng rất quan trọng, không chỉ vì chúng có giá trị về kinh tế mà còn có giá trị phòng hộ. Thường nơi trồng rừng là nơi có độ dốc lớn, nguy cơ xói mòn cao, nếu không biết gìn giữ, khi thảm phủ bị mất, xói mòn xảy ra rất mãnh liệt.

## **CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **5.1. Kết luận**

Ứng dụng công nghệ hệ thống thông tin địa lý (GIS) kết hợp phương trình mất đất phổ dụng của Wischmeier W.H và Smith D.D để đánh giá xói mòn đất tại tỉnh Kon Tum có ý nghĩa khoa học và mang tính thực tiễn và kết quả đạt được:

- Đã xây dựng được các bản đồ hệ số xói mòn R, K, LS, C.
- Định lượng nguy cơ xói mòn và giảm thiểu xói mòn bằng mô hình USLE và công cụ GIS.
- Đã xây dựng được bản đồ nguy cơ xói mòn đất và bản đồ giảm thiểu xói mòn tại tỉnh Kon Tum. So sánh, phân tích, thống kê kết quả và diện tích nguy cơ xói mòn và giảm thiểu xói mòn là cơ sở cho việc quy hoạch sử dụng đất hợp lý cho khu vực nghiên cứu, đảm bảo tính bền vững của lãnh thổ.

Kết quả chưa đạt được: do hạn chế về thời gian và điều kiện nên hầu hết các hệ số đều là tham khảo từ các công trình nghiên cứu khác. Vì vậy kết quả đạt được chỉ dừng lại ở mức tham khảo và mang tính tương đối, chưa được kiểm chứng ngoài thực địa.

### **5.2. Kiến nghị**

Từ kết quả nghiên cứu có thể thấy thảm phủ thực vật, hình thức canh tác rất quan trọng trong việc giảm thiểu xói mòn. Vì vậy cần canh tác mùa vụ hợp cho từng mùa để đảm bảo mức độ che phủ không bị ảnh hưởng nhiều.

Tuyên truyền, tích cực trồng cây gây rừng và canh phòng nghiêm ngặt nhằm hạn chế nạn chặt phá rừng, trở thành đất trống đồi trọc tạo điều kiện cho hiện tượng xói mòn xảy ra.

Quá trình xói mòn đất diễn ra ngoài nguyên nhân tự nhiên còn do một phần con người tác động. Vì vậy cần tăng cường tuyên truyền, chỉ dẫn người dân canh tác cây trồng đúng cách và phù hợp với từng loại đất, nhất là những vùng đồi núi đất dốc.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### ❖ Tiếng Việt

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009, *TCVN 5299:2009 Chất lượng đất – Phương pháp xác định mức độ xói mòn đất do mưa*, Nhà xuất bản Hà Nội.
2. Cổng thông tin điện tử tỉnh Kon Tum, 2013, *Điều kiện tự nhiên tỉnh Kon Tum*. Địa chỉ: <<http://www.kontum.gov.vn/pages/dieu-kien-tu-nhien.aspx>>. [Truy cập ngày 20/05/2016].
3. Cục thống kê Kon Tum, 2014, *Niên giám thống kê tỉnh Kon Tum*, Nhà xuất bản Cục thống kê tỉnh Kon Tum.
4. Đinh Văn Hùng, 2009, *Ứng dụng viễn thám và GIS đánh giá xói mòn đất khu vực Yên Châu, tỉnh Sơn La*, Luận văn Thạc sĩ Khoa học, Đại học Quốc gia Hà Nội.
5. Đỗ Nguyên Hải, 2006, chương XII: Xói mòn đất. Trong: *Giáo Trình thổ nhưỡng học*, Trần Văn Chính, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Hoàng Tiên Hà, 2009, *Ứng dụng công nghệ hệ thống thông tin địa lý (GIS) để dự báo xói mòn đất tại huyện Sơn Động, tỉnh Bắc Cạn*. Luận văn Thạc sĩ, Đại học Thái Nguyên.
7. Lê Đức và Trần Khắc Hiệp, 2005, *Giáo trình Đất và bảo vệ đất*, Nhà xuất bản Hà Nội.
8. Lê Hoàng Tú, 2011, *Ứng dụng GIS trong đánh giá mức độ xói mòn đất tại lưu vực sông Đa Tam tỉnh Lâm Đồng*. Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.
9. Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Cự, Lê Đức, Trần Khắc Hiệp và Trần Cẩm Vân, 2003, *Giáo trình Đất và Môi trường*, Nhà xuất bản Giáo dục.
10. Nguyễn Kim Lợi, Nguyễn Duy Liêm, Lê Hoàng Tú, Trương Phước Minh, 2011, *Ứng dụng GIS trong đánh giá mức độ xói mòn đất tại lưu vực sông Đa Tam, tỉnh Lâm Đồng, Kỷ yếu hội thảo Ứng dụng GIS toàn quốc 2011*.
11. Nguyễn Ngọc Lung và Võ Đại Hải, 1997, *Kết quả bước đầu nghiên cứu tác dụng phòng hộ nguồn nước của một số thảm thực vật chính và xây dựng rừng phòng hộ nguồn nước*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.



12. 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* tập XI.
13. Nguyễn Quang Mỹ, 2005, *Xói mòn đất hiện đại và các biện pháp chống xói mòn*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
14. 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.
15. Nguyễn Tử Siêm và Thái Phiên, 1999, *Đất đồi núi Việt Nam thoái hóa và phục hồi*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
16. Nguyễn Xuân Quát, 1994, *Kinh tế hộ gia đình ở miền núi, sử dụng đất dốc bền vững*, Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
17. 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.
18. Phạm Ngọc Dũng, 1991, *Nghiên cứu một số biện pháp chống xói mòn trên đất đỏ bazan trồng chè vùng Tây Nguyên và xác định giá trị của các yếu tố gây xói mòn đất theo mô hình Wischmeier W.H and Smith D.D*, Luận án Phó tiến sĩ khoa học Nông nghiệp, Hà Nội.
19. Tống Đức Khang và Nguyễn Đức Quý, 2008, *Bảo vệ đất chống xói mòn vùng đồi núi*, Nhà xuất bản Hà Nội.
20. Trần Quốc Vinh, 2012, *Nghiên cứu sử dụng viễn thám và hệ thống thông tin địa lý để đánh giá xói mòn đất huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ*. Địa chỉ: < <http://luanan.nlv.gov.vn/luanan?a=d&d=TTcFIGyNtaly2012.1.16&e=-----vi-20--1--img-txIN-----> > [Truy cập ngày 20/05/2016].
21. Ủy ban Nhân dân tỉnh Kon Tum, 2010, *Báo cáo Tình hình thực hiện các nhiệm vụ kinh tế - xã hội, quốc phòng an ninh năm 2010 và phương hướng, nhiệm vụ kinh tế - xã hội, quốc phòng an ninh năm 2011*.
22. Ủy ban Nhân dân tỉnh Kon Tum, 2013, *Kon Tum một chặng đường xây dựng và phát triển*, Nhà xuất bản Cục thống kê tỉnh Kon Tum.

❖ **Tiếng Anh**

1. Bouwman F., 1985. *Assessment of the Resistance of Land to Erosion for Land Evaluation*. Technical Soil Bulletin No.2, SSU, RPPD, MoA, Jamaica.
2. Hudson N.W, 1985, *A world view of the development of soil conservation*, Agricultural History Society.
3. Wischmeier W. H and Smith D.D, 1978, *Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning*, Agriculture Handbook US. Department of Agriculture, Washington, DC, No. 537.