

DỰ BÁO MỨC ĐỘ XÓI MÒN ĐẤT NÔNG NGHIỆP THEO KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU RCP4.5 (GIAI ĐOẠN 2020 - 2035) TẠI TỈNH ĐẮK LẮK

Phạm Thanh Tâm¹, Lê Văn Thor², Trần Xuân Biên^{3,*}

TÓM TẮT

Tỉnh Đắk Lắk có tổng diện tích 1.307.041 nghìn km², gồm 15 đơn vị hành chính cấp huyện, trải dài từ 107°28'57" đến 108°59'37" độ kinh Đông và từ 12°9'45" đến 13°25'06" độ vĩ Bắc. Là địa phương có tiềm năng rất lớn để phát triển sản xuất nông nghiệp. Trong những năm gần đây, tỉnh Đắk Lắk là một trong những địa phương chịu nhiều ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, trong đó có hiện tượng xói mòn do mưa. Từ kịch bản biến đổi khí hậu RCP4.5 đầu thế kỷ (2020 - 2035), bằng phương pháp GIS dựa trên công thức của phương trình mất đất phổ dụng biến đổi RUSLE, gồm có 5 bản đồ hệ số: bản đồ dự báo hệ số che phủ đất (C); bản đồ dự báo hệ số xói mòn do mưa (R); bản đồ dự báo hệ số xói mòn đất (K); bản đồ dự báo hệ số xói mòn địa hình (LS) và bản đồ dự báo hệ số do biện pháp canh tác (P). Từ đó dự báo mức độ và vị trí của các khu vực xói mòn đất theo 3 mức: xói mòn yếu; xói mòn trung bình và xói mòn mạnh đến năm 2035. Cụ thể mức độ xói mòn nhẹ là 150.435 ha; mức độ xói mòn trung bình là 32.844 ha; mức độ xói mòn nặng là 3.885 ha.

Từ khóa: *Biến đổi khí hậu, xói mòn, Đắk Lắk.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xói mòn đất từ lâu được coi là nguyên nhân gây thoái hóa tài nguyên đất nghiêm trọng ở vùng đồi núi [1]. Xói mòn ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất của đất và gây hậu quả lớn trong một thời gian dài, đất đai bị thoái hóa, năng suất cây trồng giảm sút, ô nhiễm môi trường, gây bồi lắng lòng hồ, lòng sông và nhiều hậu quả nghiêm trọng khác. Vấn đề xói mòn đất đã được đề cập đến trong các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước từ nhiều năm nay. Nhiều nghiên cứu đã được thực nghiệm nhằm đánh giá, đo lường và mô hình hóa những nguyên nhân cũng như những tác động của các nhân tố đến xói mòn đất cho thấy, có 5 yếu tố tác động đến xói mòn đất bao gồm: lượng mưa, loại đất, địa hình, lớp phủ và loại sử dụng đất [2].

Tỉnh Đắk Lắk có tổng diện tích 1.307.041 ha [3], gồm 15 đơn vị hành chính cấp huyện, trải dài từ 107°28'57" đến 108°59'37" độ kinh Đông và từ 12°9'45" đến 13°25'06" độ vĩ Bắc. Địa hình tỉnh Đắk Lắk khá phức tạp, có sự phân hóa mạnh, độ cao trung bình 500 - 1.500 m, độ cao thấp nhất từ 100 - 200 m dãy núi cao

nhất là Chư Yang Sin (2.405 m). Đồng thời, lượng mưa trung bình năm dồi dào khoảng 1.500 mm, 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.

Để giảm thiểu xói mòn đất ở khu vực miền núi, 2 vấn đề cần được nghiên cứu song song là: Thực trạng quá trình xói mòn đất, nguyên nhân, các yếu tố ảnh hưởng và những giải pháp ngăn chặn xói mòn đất [4]. Có nhiều phương pháp khác nhau, cách tiếp cận khác nhau để nghiên cứu vấn đề xói mòn đất, trong đó phương pháp sử dụng công nghệ viễn thám và GIS để mô hình hóa, tính toán xói mòn đất theo phương trình mất đất phổ dụng biến đổi của Wischmeier và Smith (1978) [5] là phương pháp hiện đại có khả năng giải quyết những vấn đề ở tầm vĩ mô trong thời gian ngắn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp mô hình RUSLE

Trong nghiên cứu này, mô hình RUSLE được lựa chọn để đánh giá xói mòn đất tại tỉnh Đắk Lắk. Mô hình RUSLE đề cập đến các nhân tố ảnh hưởng đến xói mòn một cách riêng biệt trong một mối tương quan chặt chẽ, mô hình RUSLE đã được nhiều tác giả

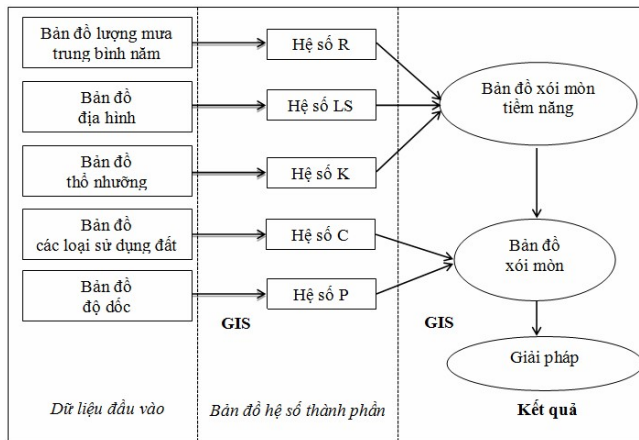
¹ NCS Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

² Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

³ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

*Email: tranxuanbien.tnmt@gmail.com

ngiên cứu thành công trong đánh giá xói mòn đất ở Việt Nam.



Hình 1. Sơ đồ tính toán xói mòn đất theo mô hình RUSLE

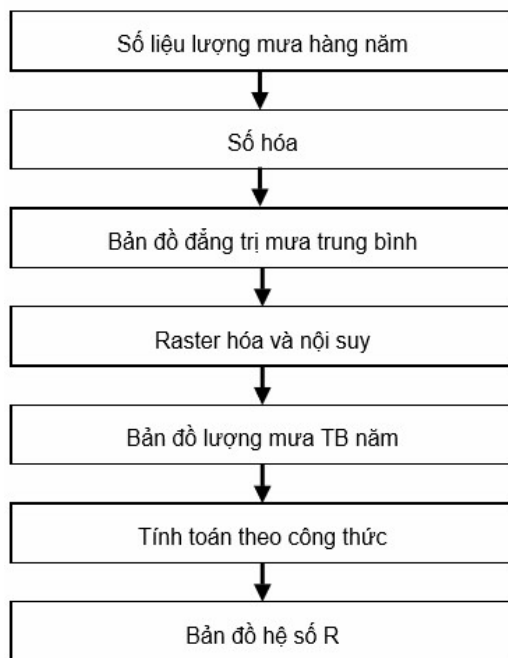
Nguồn: Nguyễn Trọng Hà (1996) [6]

2.2. Phương pháp thu thập tài liệu

Thu thập tài liệu có sẵn như bản đồ, số liệu thống kê đất đai năm 2022, số liệu phân tích đất, các báo cáo, các dự án của địa phương phục vụ việc tính toán các hệ số của RUSLE; kịch bản biến đổi khí hậu của Việt Nam cập nhật năm 2020.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Ứng dụng phương trình mất đất phổ dụng biến đổi (RUSLE) tính toán lượng đất mất do xói mòn: $A = R.K.L.S.C.P$. Trong đó: A là lượng đất xói mòn



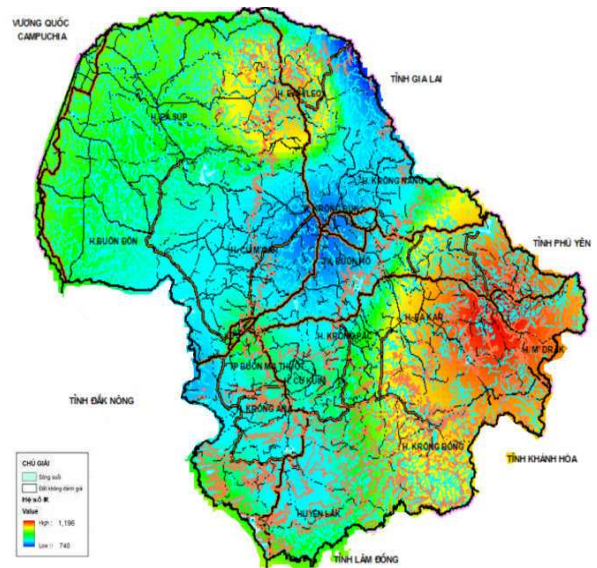
Hình 2. Các bước tính toán bản đồ hệ số R

(tấn/ha/năm); R là hệ số xói mòn do mưa; K là hệ số kháng xói của đất; LS là hệ số xói mòn của địa hình; C là hệ số ảnh hưởng của lớp phủ đến xói mòn đất; P là hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác đến xói mòn đất. Lượng đất xói mòn tiềm năng và lượng đất xói mòn được xây dựng trên cơ sở tính toán từ các bản đồ hệ số bằng phần mềm ArcGIS 9.3. Các hệ số R, K, LS, C, P được tính toán như sau:

+ Hệ số xói mòn do mưa (R) được xây dựng theo công thức của Nguyễn Trọng Hà (1996) [6]: $R = 0,548257 \cdot P - 59,5$.

Trong đó R là hệ số xói mòn mưa trung bình năm (J/m^2); P là lượng mưa trung bình hàng năm (mm/năm). Lượng mưa trung bình hàng năm P được tính toán theo phương pháp nội suy không gian có trọng số IDW.

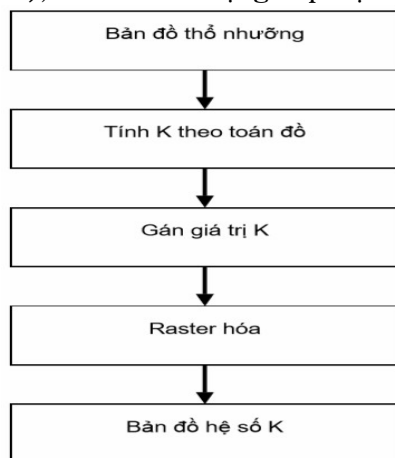
Số liệu dự báo lượng mưa trong giai đoạn 2020 – 2035 để lấy trị số trung bình cho các tháng. Từ số liệu này, tiến hành nội suy đường đẳng trị lượng mưa bằng phương pháp nội suy không gian IDW và phân tích không gian bằng phần mềm ArcGis 9.3, tính toán nội suy cũng như áp dụng công thức để tính bản đồ hệ số R. Sơ đồ các bước tiến hành được thể hiện ở hình 2. Kết quả thu được bản đồ dự báo hệ số R (Hình 3).



Hình 3. Bản đồ dự báo hệ số R

+ Hệ số kháng xói đất (K) được xây dựng từ bản đồ thổ nhưỡng, thể hiện khả năng chống xói mòn của đất theo không gian. Phương pháp tính toán được sử dụng dựa vào công thức và toán đồ của Wischmeier và Smith (1978) [5]. Công thức được trình bày như sau:

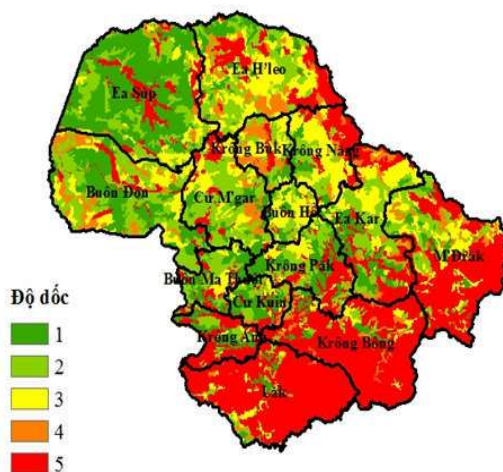
$100K = 2,1 \cdot 10^{-4} M^{1,14} (12-a) + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)$. Trong đó: K là hệ số kháng xói của đất (tấn/Mj.h/mm); M là khối lượng cấp hạt. M được



Hình 4. Các bước thành lập bản đồ hệ số K

+ Hệ số xói mòn của địa hình (LS) được xây dựng dựa trên bản đồ độ dốc. Phương pháp tính toán dựa trên công thức của Mitasova và cs (1996) [7] như sau:

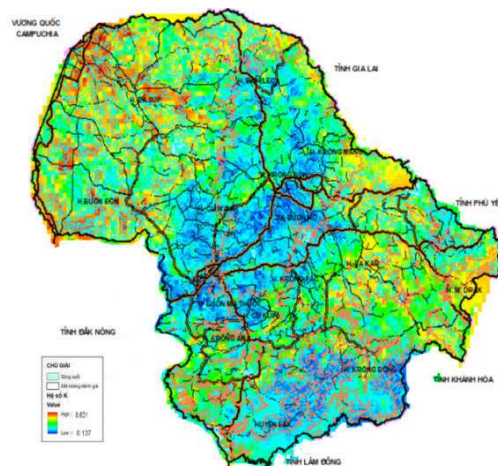
$LS = (FlowAccumulation \times cellsize/22,13)^{0,6} \times (\sin(Slope) \times 0,01745/0,09)^{1,3} \times 1,6$. Trong đó: FlowAccumulation là dòng chảy tích lũy được tích dựa vào hướng của dòng chảy (Flow Direction);



Hình 6. Bản đồ phân cấp độ dốc

+ Bản đồ dự báo hệ số che phủ đất (C) được xây dựng từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2020 như sau:

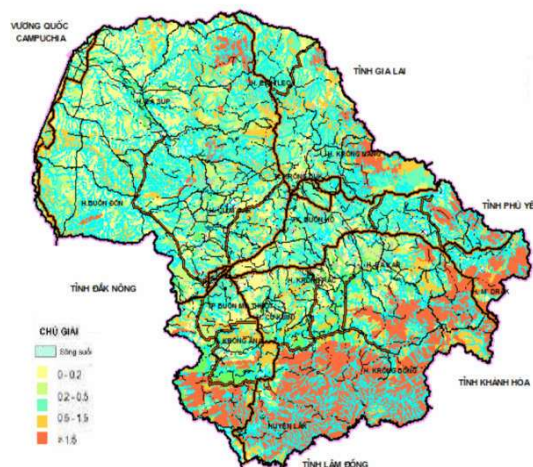
tính theo công thức: $(\%) M = (\%limon + \% cát mịn) \cdot (100\% - \% sét)$; a: hàm lượng chất hữu cơ trong đất (%); b: hệ số phụ thuộc vào hình dạng, sắp xếp và loại kết cấu đất; c: hệ số phụ thuộc khả năng tiêu thấm của đất. Các bước tiến hành thành lập bản đồ hệ số K được trình bày ở hình 4. Quá trình xử lý tính toán được thực hiện bằng phần mềm ArcGIS 9.3, kết quả thu được bản đồ dự báo hệ số K (Hình 5).



Hình 5. Bản đồ dự báo hệ số K

Cellsize là kích thước của các Pixel; Slope là độ dốc tính bằng độ.

Bản đồ độ dốc được thành lập từ mô hình số độ cao DEM. Mô hình số độ cao DEM được xây dựng theo phương pháp nội suy bề mặt Spline từ bản đồ địa hình. Quá trình xử lý tính toán được thực hiện bằng phần mềm ArcGIS 9.3 kết quả thu được bản đồ độ dốc (Hình 6) và bản đồ hệ số LS (Hình 7).



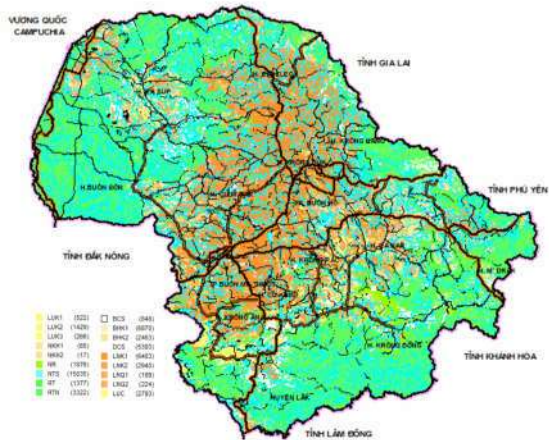
Hình 7. Bản đồ dự báo hệ số LS

$C = 0,431 - 0,805 \times NDVI$.

NDVI được tính theo công thức: $NDVI = (NIR - RED) / (RED + NIR)$. Trong đó: NIR là cường độ phản

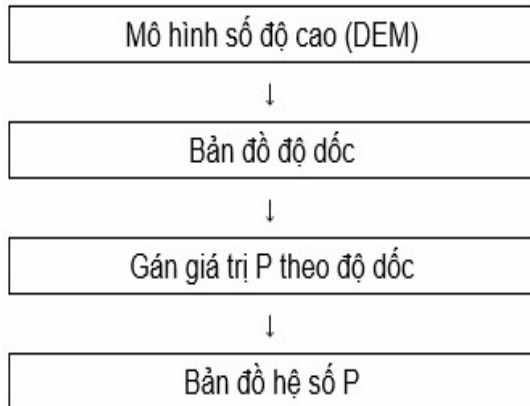
xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng cận hồng ngoại; RED là cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng đỏ.

Từ kết quả xây dựng bản đồ loại sử dụng đất nông nghiệp và kết quả điều tra thực địa, đã dự báo được hệ số lớp phủ thực vật và quản lý đất dao động



Hình 8. Bản đồ loại sử dụng đất

+ Hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác (P) được xây dựng từ bản đồ độ dốc theo công thức của Wischmeier và Smith (1978) [5]. Dự báo hệ số P dao động từ 0 - 1. Các khu vực có hệ số P cao (tiến

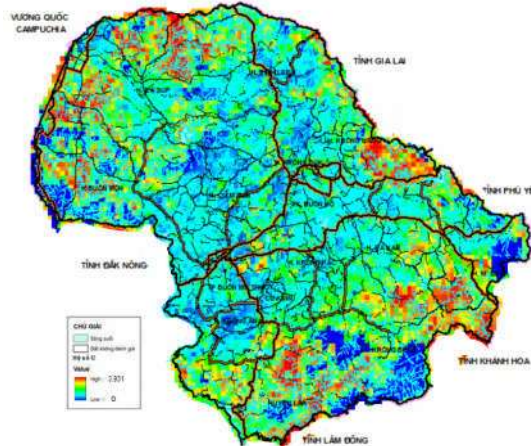


Hình 10. Quy trình thành lập bản đồ hệ số P

+ Bản đồ dự báo xói mòn tiềm năng được tính toán theo công thức: $B = R * K * LS$ (Trong đó: B là lượng đất xói mòn tiềm năng; R là hệ số xói mòn do mưa; K là hệ số kháng xói của đất; LS là hệ số xói mòn của địa hình).

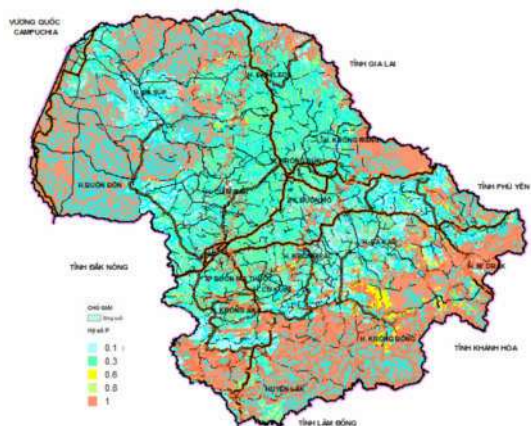
Các dữ liệu không gian được phân tích, tính toán dựa trên phần mềm Mapinfo; ArcGIS 9.3 với các công cụ phân tích không gian, phân tích 3D. Tổng hợp, thống kê số liệu từ kết quả điều tra và nghiên cứu bằng phần mềm Excel.

từ 0,00 đến 0,93. Hệ số C tiến dần đến 0,93 ở khu vực đất đồi núi chưa sử dụng; hệ số C tiến dần về 0,00 ở khu vực đất nuôi trồng thủy sản, đất rừng tự nhiên. Kết quả thu được bản đồ loại sử dụng đất (Hình 8) và bản đồ hệ số C (Hình 9).



Hình 9. Bản đồ dự báo hệ số C

dần về 1) xảy ra ở các khu vực đất chưa sử dụng và đất rừng tự nhiên. Các khu vực có hệ số P nhỏ (tiến dần về 0) xuất hiện chủ yếu là loại sử dụng đất nuôi trồng thủy sản và đất chuyên trồng lúa nước.



Hình 11. Bản đồ dự báo hệ số P

+ Phân cấp mức độ xói mòn

Bảng 1. Phân cấp đánh giá đất bị xói mòn

TT	Mức độ suy giảm	Ký hiệu	Lượng đất bị xói mòn (tấn/ha/năm)
1	Không xói mòn	Xm_N	0
2	Xói mòn nhẹ	Xm_1	< 10
3	Xói mòn trung bình	Xm_2	≥ 10 - 50
4	Xói mòn mạnh	Xm_3	≥ 50

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012) [8]

Phân cấp tổng lượng đất mất hàng năm theo bảng phân cấp đánh giá đất bị xói mòn tại Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT [8].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Hiện trạng và biến động sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 – 2022

Bảng 2. Hiện trạng và biến động sử dụng đất nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022

TT	Chỉ tiêu	Diện tích (ha)				So sánh biến động tăng(+); giảm (-)
		Năm 2017	Cơ cấu (%)	Năm 2022	Cơ cấu (%)	
	Đất nông nghiệp	1.160.327	88,42	1.189.057	90,97	28.730
1	Đất trồng lúa	69.137	5,27	71.277	5,45	2.141
	Trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước	47.099	3,59	50.213	3,84	3.114
2	Đất trồng cây hàng năm khác	169.740	12,93	148.984	11,40	-20.756
3	Đất trồng cây lâu năm	388.249	29,58	435.557	33,32	47.309
4	Đất rừng phòng hộ	71.994	5,49	69.557	5,32	-2.437
5	Đất rừng đặc dụng	215.380	16,41	220.367	16,86	4.987
6	Đất rừng sản xuất	240.188	18,30	237.903	18,20	-2.285
7	Đất nuôi trồng thủy sản	4.458	0,34	4.933	0,38	475

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2022) [3]

Theo số liệu thống kê đất đai năm 2022 (1/1/2022), tổng diện tích tự nhiên của tỉnh Đắk Lắk là 1.307.041 ha. Huyện Ea Súp có diện tích tự nhiên lớn nhất với 176.532 ha, chiếm 13,54% diện tích tự nhiên của tỉnh. Thị xã Buôn Hồ có diện tích nhỏ nhất với 28.261 ha, chiếm 2,16% diện tích tự nhiên của tỉnh. Trong đó, diện tích đất nông nghiệp của tỉnh Đắk Lắk là 1.189.057 ha, chiếm 90,97% diện tích tự nhiên [3].

Trong giai đoạn 2017 – 2022 diện tích đất nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk tăng 28.730 ha. Cụ thể: Đất trồng lúa tăng 2.141 ha (tăng chủ yếu từ đất cây hàng năm chuyển sang); đất trồng cây hàng năm khác giảm 20.736 ha (một phần chuyển sang trồng cây lâu năm); đất trồng cây lâu năm tăng 47.309 ha; đất rừng phòng hộ giảm 2.437 ha; đất rừng đặc dụng tăng 4.987 ha; đất rừng sản xuất giảm 2.285 ha.

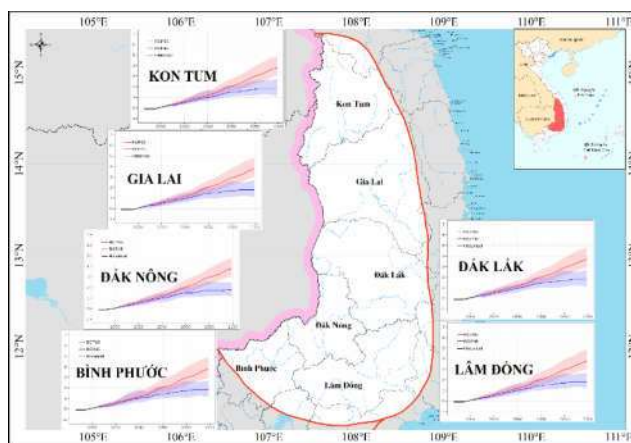
3.2. Kịch bản biến khí hậu tỉnh Đắk Lắk

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9], các kịch bản phát thải khí nhà kính, gồm: mức thấp (B1), trung bình (B2) và cao (A2, A1FI), trong đó kịch bản trung bình B2 được khuyến nghị cho các Bộ, ngành và địa phương sử dụng làm định hướng ban đầu cho các quy hoạch, kế hoạch ngắn hạn để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu.

Bảng 3. Mức biến đổi trung bình nhiệt độ trung bình năm và theo mùa (°C) theo kịch bản RCP4.5

TT	Thời gian (tháng)	Kịch bản RCP4.5	
		2020 - 2035	2045 - 2065
1	I - III	0,7 (0,3 - 1,2)	1,4 (0,9 - 2,0)
2	IV - VI	0,7 (0,4 - 1,2)	1,5 (1,0 - 2,2)
3	VII - IX	0,6 (0,4 - 1,2)	1,3 (0,9 - 2,1)
4	X - XII	0,8 (0,4 - 1,2)	1,3 (1,0 - 1,8)
Trung bình năm		0,7 (0,4 - 1,2)	1,4 (0,9 - 2,0)

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9]



Hình 12. Kịch bản biến đổi nhiệt độ trung bình năm (°C) ở tỉnh Đắk Lắk và khu vực Tây Nguyên

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9]

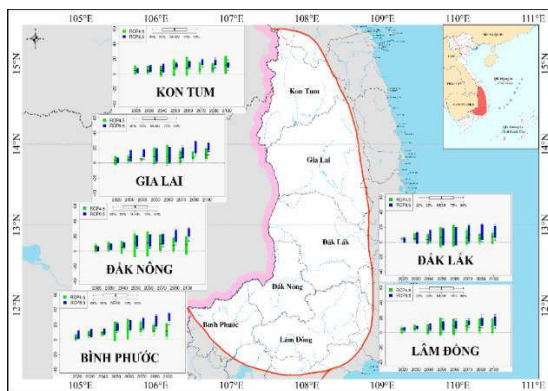
Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm của tỉnh Đắk Lắk có mức tăng phổ biến từ 0,4 - 1,2⁰C. Vào giữa thế kỷ, mức tăng từ 0,9 - 2,0⁰C.

Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ, lượng mưa năm có xu thế tăng phổ biến từ 2,2 - 10,9% (trung bình 6,5%). Vào giữa thế kỷ, mức tăng phổ biến từ 0,8 - 15,7% (trung bình 7,6%).

Bảng 4. Mức biến đổi trung bình của lượng mưa năm và theo mùa (%) theo kịch bản RCP4.5

TT	Thời gian (tháng)	Kịch bản RCP4.5	
		2020 - 2035	2045 - 2065
1	I - III	4,5 (-3,6 - 12,8)	1,1 (-6,8 - 8,4)
2	IV - VI	1,3 (-6,4 - 9,1)	-5,1 (-11,9 - 2,2)
3	VII - IX	10,2 (3,3 - 16,7)	16,3 (4,6 - 28,5)
4	X - XII	3,2 (-19,4 - 23,7)	2,0 (-15,9 - 19,2)
Trung bình năm		6,5 (2,2 - 10,9)	7,6 (0,8 - 15,7)

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9]



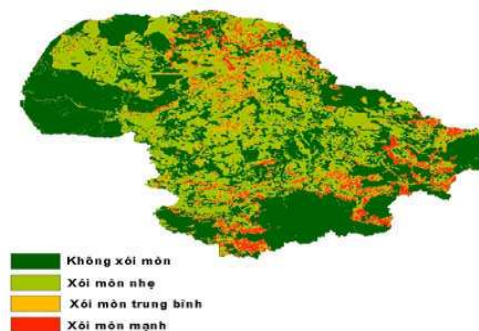
Hình 13. Kịch bản biến đổi lượng mưa năm ở tỉnh Đắk Lắk và khu vực Tây Nguyên

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9]

3.3. Dự báo mức độ xói mòn đất nông nghiệp theo kịch bản RCP4.5 (giai đoạn 2020 - 2035)

Bằng công nghệ GIS phân tích, chồng xếp các bản đồ hệ số R, K, LS, C, P, tổng hợp các lớp thông

tin và mô hình hóa trong ArcGIS 9.3. Căn cứ theo Thông tư số 14/2012/TT - BTNTM [8] mức độ xói mòn được xác định theo 3 mức: Xói mòn nhẹ, xói mòn trung bình và xói mòn mạnh.



Hình 14. Bản đồ dự báo phân bố mức độ xói mòn đất theo kịch bản RCP4.5 giai đoạn 2020-2035

3.3.1. Dự báo mức độ xói mòn đất do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu theo đơn vị hành chính

Bảng 5. Dự báo diện tích đất bị xói mòn tỉnh Đắk Lắk phân theo đơn vị hành chính

Đơn vị tính: ha

TT	Tên thành phố, huyện, thị xã	Diện tích đất bị xói mòn				Diện tích đất không bị xói mòn	Diện tích điều tra
		Xói mòn nhẹ	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh	Tổng		
1	Thành phố Buôn Ma Thuột	4.235	350	85	4.670	24.159	28.829
2	Thị xã Buôn Hồ	2.810	370	110	3.290	21.951	25.241
3	Huyện Ea H'leo	20.950	3.600	600	25.150	97.207	122.357
4	Huyện Ea Súp	6.600	2.180	570	9.350	151.128	160.478
5	Huyện Buôn Đôn	5.045	2.400	550	7.995	125.974	133.969
6	Huyện Cư M'gar	9.390	1.500	210	11.100	63.045	74.145
7	Huyện Krông Búk	19.500	500	150	20.150	12.549	32.699

8	Huyện Krông Năng	20.655	1.850	570	23.075	33.243	56.318
9	Huyện Ea Kar	11.570	2.750	600	14.920	79.662	94.582
10	Huyện M'Đrăk	24.565	4.500	810	29.875	85.141	115.016
11	Huyện Krông Bông	7.700	7.269	715	15.684	102.209	117.893
12	Huyện Krông Păk	4.450	1.745	750	6.945	46.293	53.238
13	Huyện Krông ANa	7.100	900	83	8.083	23.667	31.750
14	Huyện Lắk	3.215	2.380	590	6.185	111.352	117.537
15	Huyện Cư Kuin	2.650	550	250	3.450	21.555	25.005
Tổng		150.435	32.844	6.643	189.922	999.135	1.189.057

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra diện tích đất bị xói mòn có ở tất cả thành phố/huyện/thị, trong đó xói mòn đất nông nghiệp do mưa xuất hiện nhiều nhất ở các huyện: Ea H'leo, M'Đrăk, Buôn Đôn, Cư M'gar, Krông Búk, Krông Năng...

3.3.2. Dự báo mức độ xói mòn đất do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu theo mục đích sử dụng

Theo kịch bản RCP4.5 đầu thế kỷ (2020-2035) diện tích đất sản xuất nông nghiệp bị xói mòn nhẹ là 124.160 ha (trong đó đất trồng lúa là 4.630 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 51.490 ha; đất trồng cây

lâu năm là 68.040 ha); xói mòn trung bình 28.280 ha (đất trồng lúa là 1.190 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 21.825 ha; đất trồng cây lâu năm là 5.265 ha); xói mòn mạnh 3.885 ha (đất trồng lúa là 210 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 3.225 ha; đất trồng cây lâu năm là 450 ha).

Diện tích đất lâm nghiệp bị xói mòn nhẹ 26.275 ha (đất rừng sản xuất là 22.315 ha; đất rừng phòng hộ là 1.844 ha; đất rừng đặc dụng là 2.116 ha); xói mòn trung bình 4.564 ha (đất rừng sản xuất là 4.564 ha); xói mòn mạnh 2.758 ha (đất rừng sản xuất).

Bảng 6. Dự báo diện tích đất bị xói mòn tỉnh Đắk Lắk theo mục đích sử dụng

Đơn vị tính: ha

TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Diện tích đất bị xói mòn				Diện tích đất không bị xói mòn	Diện tích đất nông nghiệp
			Xói mòn nhẹ	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh	Tổng		
I	Đất nông nghiệp	NNP	150.435	32.844	6.643	189.922	999.135	1.189.057
1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	124.160	28.280	3.885	156.325	499.493	655.818
1.1	Đất trồng lúa	LUA	4.630	1.190	210	6.030	65.247	71.277
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	51.490	21.825	3.225	76.540	72.444	148.984
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	68.040	5.265	450	73.755	361.802	435.557
2	Đất lâm nghiệp	LNP	26.275	4.564	2.758	33.597	494.709	528.306
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	22.315	4.564	2.758	29.637	208.745	238.382
2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	1.844	0	0	1.844	67.713	69.557
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	2.116	0	0	2.116	218.251	220.367
3	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	0	0	0	0	4.933	4.933

3.4. Đề xuất một số giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bị xói mòn do tác động của biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk

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. 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 hóa 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 tỉnh Đắk Lắk 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 [1].

Đối với vùng có tiềm năng xói mòn yếu 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.

Đối với vùng có tiềm năng xói mòn đất trung bình, 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, SALT2 (hệ thống nông - lâm - đồng cỏ), SALT-3 (canh tác nông - lâm kết hợp bền vững).

Đối với vùng có tiềm năng xói mòn mạnh 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.

4. KẾT LUẬN

Kết quả thống kê đất đai tính đến thời điểm 1/1/2022 diện tích đất nông nghiệp của tỉnh Đắk Lắk

là 1.189.057 ha (chiếm 90,97% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh). Dựa trên kịch bản biến đổi khí hậu của Việt Nam năm 2020, nghiên cứu đã đưa ra kịch bản biến đổi khí hậu của tỉnh Đắk Lắk. Bằng công nghệ GIS phân tích, chồng xếp các bản đồ hệ số R, K, LS, C, P, tổng hợp các lớp thông tin và mô hình hóa trong ArcGIS 9.3 theo 3 mức: Xói mòn nhẹ, xói mòn trung bình và xói mòn mạnh đến năm 2035. Cụ thể mức độ xói mòn nhẹ là 150.435 ha; mức độ xói mòn trung bình là 32.844 ha; mức độ xói mòn nặng là 3.885 ha.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Mỹ (2005). *Xói mòn đất hiện đại và các biện pháp phòng chống*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
2. Trần Quốc Vinh, Đặng Hùng Võ, Đào Châu Thu (2011). Ứng dụng ảnh viễn thám và hệ thống thông tin địa lý đánh giá xói mòn đất gò đồi huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*. Tập 9, số 5: 823 – 833. Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
3. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2022). Báo cáo số liệu thống kê đất đai các năm 2021.
4. Nguyễn Mạnh Hà, Nguyễn Văn Dũng, Hoàng Huyền Ngọc (2013). Ứng dụng phương trình mất đất phổ dụng và hệ thống thông tin địa lý (GIS) đánh giá xói mòn tiềm năng đất Tây Nguyên và đề xuất giải pháp giảm thiểu xói mòn. *Tạp chí các Khoa học về Trái đất*, số 35(4), 403-410.
5. Wischmeier W. H. and Smith D. D (1978). Predicting Rainfall Erosion Losses, USDA Agr. Res. Serv. Handbook 537.
6. Nguyễn Trọng Hà (1996). Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc. Luận án tiến sỹ kỹ thuật Trường Đại học Thủy Lợi, Hà Nội.
7. Mitsova và cs (1996). Modeling spatially and temporally distributed phenomena: New methods and tools for GRASS GIS. *International Journal of Geographical Information Systems*, 9, 433-446.
8. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). *Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT quy định về kỹ thuật điều tra thoái hóa đất*.
9. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Kịch bản biến đổi khí hậu ở Việt Nam (phiên bản cập nhật).

**FORECAST OF AGRICULTURAL LAND EROSION LEVEL BY CLIMATE CHANGE SCENARIO RCP4.5
(PHASE 2020 - 2035) IN DAK LAK PROVINCE****Pham Thanh Tam, Le Van Tho, Tran Xuan Bien****Summary**

Dak Lak is a large region with a total area of more than 13 thousand square kilometers, including 15 district-level administrative units, stretching from 107°28'57" to 108°59'37" East longitude and from 12°9'45" to 13°25'06" North latitude. It is a region with great potential for agricultural development. In recent years, Dak Lak is also one of the localities most affected by climate change, including erosion caused by rain. From the climate change scenario RCP4.5 at the beginning of the century 2020 - 2035, by GIS method based on the formula of the variable universal land loss equation RUSLE, including 5 coefficient maps: coefficient forecast map land cover (C); map predicting coefficient of erosion due to rain (R); forecast map of soil erosion coefficient (K); the map predicting the coefficient of topographic erosion (LS) and the map predicting the coefficient due to farming methods (P). From there, forecast the level and location of soil erosion areas according to 3 levels: weak erosion; moderate erosion and strong erosion until 2035. Specifically, the level of light erosion is 150.435 ha; the average level of erosion is 32.844 ha; The level of heavy erosion is 3.885 ha.

Keywords: *Climate chang, erosion, Dak Lak.*

Người phản biện: TS. Trương Hồng

Ngày nhận bài: 6/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 6/10/2022

Ngày duyệt đăng: 10/11/2022