

ỨNG DỤNG GIS TRONG PHÂN CẤP ĐẦU NGUỒN LƯU VỰC LA NGÂU, HUYỆN TÁNH LINH, TỈNH BÌNH THUẬN

Trần Thị Ngoan¹, Nguyễn Văn Hợp¹, Trần Quang Bảo¹,
Võ Minh Hoàn¹, Nguyễn Hữu Thế²

¹ *Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp*

² *Ban Quản lý rừng phòng hộ Tân phú, Đồng Nai*

TÓM TẮT

Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu phân cấp đầu nguồn lưu vực La Ngâu, huyện Tân Linh, tỉnh Bình Thuận. Mục tiêu nghiên cứu là đề xuất các giải pháp sử dụng tài nguyên thiên nhiên hợp lý ứng với từng cấp đầu nguồn của lưu vực. Nghiên cứu sử dụng tiêu chí phân cấp đầu nguồn gồm độ cao, độ dốc và địa hình. Cơ sở phân chia cấp đầu nguồn dựa trên Quyết định số 61/2005/QĐ-BNN về tiêu chí phân cấp rừng phòng hộ. Ứng dụng GIS chồng ghép các lớp bản đồ Raster để phân chia lưu vực La Ngâu thành 3 cấp đầu nguồn ứng với tiềm năng xói mòn và nguy cơ khô hạn. Đề lựa chọn các kiểu sử dụng đất thích hợp, nghiên cứu tiến hành điều tra một số đặc điểm tầng cây cao, tầng cây thấp và lớp thảm khô tại 3 trạng thái rừng chính, gồm rừng trung bình, rừng phục hồi và rừng hỗn giao. Kết quả phân cấp đầu nguồn cho thấy, diện tích lưu vực thuộc cấp đầu nguồn 3 chiếm 25,1%; nằm chủ yếu trên địa bàn xã La Ngâu, La Đa và Đa Mi. Diện tích cấp đầu nguồn 2 chiếm diện tích lớn nhất 62,2%; Cấp đầu nguồn 1 có diện tích nhỏ nhất 3479,9ha chiếm 12,7% tập trung chủ yếu tại xã La Ngâu và Đa Mi. Nghiên cứu đã đề xuất một số giải pháp quản lý và sử dụng đất hợp lý cho từng cấp lưu vực.

Từ khóa: GIS, La Ngâu,
lưu vực, phân cấp đầu nguồn

GIS application in watershed classification in La Ngau basin, Tanh Linh district, Binh Thuan province

This paper introduces the results of research watershed classification in La Ngau basin, Tanh Linh District, Binh Thuan Province. The objectives of research is to identify suitable solutions of land use for each watershed class. Topic uses the three main factors which affect potential erosion, include: elevation, slope and landform to classify. Watershed classification is based on Decision 61/2005/QĐ-BNN. Applying ArcGIS software and mapping analysis to classify La Ngau basin into 3 levels for potential erosion and drought risk (class). To select the appropriate type of land use for each watershed class, characteristics of vegetation cover in three main forest status including medium forest, rehabilitation forest and forest mixed. The result shows that class 3 is accounting for 25.1%; located mainly in La Ngau, La Da and Da Mi communes; Class 2 has the largest area accounting for 62.2%; Class 1 has the smallest area of 3479.9ha, accounting for 12.7%. The research has proposed some management and landuse solution for each watershed classes in the basin.

Key words: GIS, La Ngau,
basin, watershed classification

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng đầu nguồn là hệ thống phức hợp do 3 hệ thống tạo thành gồm hệ thống kinh tế, hệ thống sinh thái, hệ thống xã hội. Vùng đầu nguồn có thể dễ dàng nhận diện trên hệ thống bản đồ, bề mặt trái đất đặc biệt ranh giới lưu vực không thay đổi theo thời gian (Reid *et al.*, 1994).

Mức nhạy cảm ở vùng đầu nguồn không đồng nhất, phụ thuộc vào đặc điểm của các nhân tố quyết định đến tiềm năng xói mòn và nguy cơ khô hạn. Để quản lý hiệu quả vùng đầu nguồn phải tiếp cận với các hệ sinh thái phức tạp, xem xét chúng trong mối quan hệ giữa các sinh cảnh của lưu vực (National Research Council, 1999; Ogg và Keith, 2002; Reid *et al.*, 1994). Đồng thời phân chia ghép nhóm thành những diện tích có mức độ nhạy cảm khác nhau làm cơ sở đề xuất các giải pháp sử dụng đất thích hợp và bền vững nhằm mang lại lợi ích cho cộng đồng người dân sống ở lưu vực và vùng lân cận.

La Ngâu là một lưu vực thuộc huyện Tánh Linh, tỉnh Bình Thuận được hợp nhất bởi lưu vực sông La Ngà và sông Tà Lài Ngâu có vai trò cung cấp nước cho Hồ Đa Mi, đập Tà Bao và nhà máy cung cấp nước sạch trên địa bàn (UBND huyện Tánh Linh và Hàm Thuận Bắc, 2017). Tài nguyên rừng tại lưu vực La Ngâu có sự phong phú và đa dạng, diện tích của lưu vực khá lớn, địa hình phức tạp, bị chia cắt bởi các nhánh khe suối gây khó khăn đến công tác quản lý tài nguyên rừng nói chung và lưu vực nói riêng.

Tuy vậy, cho đến nay chưa có những nghiên cứu về phân cấp đầu nguồn trên phạm vi toàn huyện Tánh Linh, tỉnh Bình Thuận. Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở khoa học góp phần quản lý lưu vực nói riêng và quản lý rừng nói chung tại khu vực nghiên cứu.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Bản đồ địa hình tỉnh Bình Thuận tỷ lệ 1/10.000 (Tổng cục Quản lý Đất đai, 2015).
- Bản đồ hiện trạng rừng và hiện trạng sử dụng đất tỉnh Bình Thuận năm 2016 (Tổng cục Lâm nghiệp, 2016).
- Mô hình số hóa độ cao (DEM) khu vực, kích thước pixel 30m (USGS, 2015).
- Tài liệu điều kiện tự nhiên kinh tế-xã hội huyện Tánh Linh, Hàm Thuận Bắc năm 2017.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

Nghiên cứu sử dụng GPS xác định tọa độ điểm đầu ra của lưu vực, trên cơ sở đó sử dụng bản đồ địa hình và DEM khu vực với sự hỗ trợ phần mềm Arcgis để xác định ranh giới lưu vực.

Sau khi tiến hành phân cấp đầu nguồn lưu vực ứng với 3 cấp, nghiên cứu tiến hành lập 18 OTC điều tra tầng cây cao ứng với 3 cấp xung yếu khác nhau, 90 ô dạng bản (ODB) để điều tra lớp thảm khô và tầng cây thấp.

- Đối với tầng cây cao: Điều tra 3 trạng thái rừng của khu vực gồm rừng hỗn giao, rừng phục hồi và rừng trung bình, mỗi trạng thái lập 6 OTC với diện tích 1000m². Chỉ tiêu điều tra gồm H_{vn} , H_{dc} , $D_{1.3}$, D_t , N , độ tàn che và phẩm chất cây.
- Đối với tầng cây thấp: Thiết lập 90 ODB có kích thước 5m×5m phân bố ở 4 góc và tâm của mỗi OTC. Các chỉ tiêu điều tra gồm H_{bq} và độ che phủ.
- Đối với lớp thảm khô: Thiết lập 90 ODB (mỗi OTC lập 5 ô dạng bản có kích thước 1m × 1m phân bố ở 4 góc và tâm của mỗi OTC). Chỉ tiêu điều tra gồm khối lượng thảm khô và độ che phủ.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu Raster với sự hỗ trợ của phần mềm ArcGIS 10.0 để khoanh vẽ lưu vực, sau đó xây dựng bản đồ phân cấp đầu nguồn. Khoanh vẽ lưu vực từ DEM theo trình tự sau: Xác định tọa độ điểm đầu ra lưu vực bằng GPS; Sử dụng công cụ Fill để làm bằng bề mặt của lưu vực, sau đó xác định hướng dòng chảy bằng công cụ Flow Direction, kế tiếp sử dụng công cụ Flow Accumulation để xác định tích lũy dòng chảy; Sử dụng công cụ Reclassify trong Menu Spatial Analysis xác

định hệ thống sông suối; và Stream to Feature chuyển sông suối dạng Raster về Vector; Cuối cùng sử dụng công cụ Watershed trong Hydrology khoanh vẽ lưu vực.

Nghiên cứu sử dụng nhân tố phân cấp đầu nguồn gồm độ cao, độ dốc, địa hình dựa trên cơ sở QĐ số 61/2005/QĐ-BNN về tiêu chí phân cấp rừng phòng hộ.

- *Phân cấp độ cao*: Dựa vào sự chênh lệch độ cao giữa mức cao nhất và thấp nhất trong lưu vực chia thành 3 cấp.

Bảng 1. Tiêu chí phân cấp mức độ ảnh hưởng của độ cao tương đối

Cấp	Chi tiêu của độ cao tương đối	Độ cao
Cấp 1	1/3 độ chênh cao về phía trên (đỉnh)	> 1200
Cấp 2	1/3 độ chênh cao ở khoảng giữa (sườn)	600 - 1200
Cấp 3	1/3 độ chênh cao về khoảng dưới (chân)	< 600

-*Phân cấp độ dốc*: Trước hết phân cấp độ dốc thành 5 cấp dẫn ra ở bảng 2.

Bảng 2. Phân cấp độ dốc

Cấp	1	2	3	4	5
Độ dốc	> 35°	25 - 35°	15 - 25°	8 - 15°	< 8°

Căn cứ vào 3 kiểu địa hình khác nhau sẽ chia thành 3 cấp như sau:

- + Vùng A: Địa hình đồi, núi và độ chia cắt sâu > 50m
- + Vùng B: Địa hình đồi, núi và độ chia cắt sâu từ 25 - 50m.
- + Vùng C: Địa hình đồi, núi và độ chia cắt sâu < 25m.

Căn cứ vào 3 cấp độ dốc theo 3 kiểu địa hình khác nhau ta có bảng 03

Bảng 3. Tiêu chí phân cấp mức độ ảnh hưởng của độ dốc theo độ cắt sâu

Cấp	Chi tiêu phân cấp theo kiểu địa hình		
	A (> 50m)	B (25 - 50m)	C (< 25m)
Cấp 3	> 35°	> 25°	> 15°
Cấp 2	25 - 35°	15 - 25°	8 - 15°
Cấp 1	< 25°	< 15°	< 8°

- **Phân cấp địa hình**: Dạng địa hình được phân thành 3 cấp:

Bảng 4. Phân cấp địa hình

Cấp	Dạng địa hình
Cấp 1	> 0,5
Cấp 2	<-0,5
Cấp 3	-0,5 - 0,5

Sử dụng phương pháp Raster với sự hỗ trợ của phần mềm ArcGIS 10.0 tiến hành chồng ghép 3 lớp bản đồ tạo thành bản đồ phân cấp đầu nguồn tương ứng với 3 cấp có tiềm năng xói mòn, nguy cơ khô hạn thấp, trung bình và cao.

Để chồng ghép các lớp bản đồ, sử dụng công cụ Spatial Analyst Toolbar => Reclassify phân chia các tiêu chí độ cao, độ dốc và địa hình tương ứng 3 cấp trên (Bảng 1, 2 và 4); kế tiếp

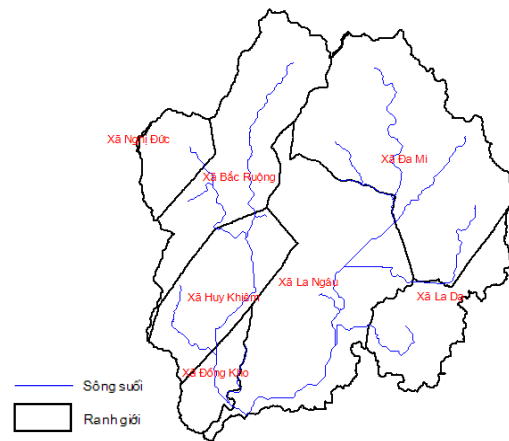
sử dụng công cụ Spatial Analyst Toolbar \Rightarrow Raster Calculator để chồng ghép 3 lớp bản đồ, sau đó sử dụng công cụ Reclassify để phân cấp bản đồ đầu nguồn theo 3 cấp tương ứng với tiềm năng xói mòn và nguy cơ khô hạn.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Xác định ranh giới lưu vực

Ranh giới của lưu vực được xác định theo nguyên tắc “từ điểm đầu ra vẽ đường vuông góc với tiếp tuyến của đường đồng mức tại vị trí điểm nằm trên đường giống cho khi khép kín”. Điểm đầu ra của lưu vực được xác định nằm trên địa bàn xã La Ngâu, huyện Tánh Linh, tỉnh Bình Thuận có kinh độ X = 421197m và vĩ độ Y = 123578m. La Ngâu là lưu vực có ranh

giới nằm trên địa phận của 7 xã thuộc hai huyện của tỉnh Bình Thuận với tổng diện tích 27383,92ha được dẫn ra ở bảng 5, hình 1.



Hình 1. Ranh giới lưu vực La Ngâu

Bảng 5. Diện tích lưu vực La Ngâu (ha)

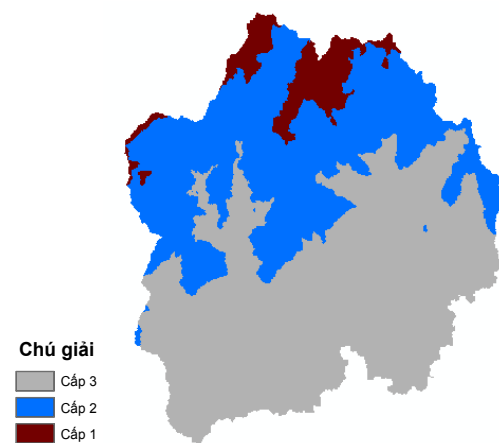
Xã	Huyện	Diện Tích (Ha)	Tỷ Lệ (%)
Đa Mi	Hàm Thuận Bắc	6823,4	24,92
Đồng Kho	Tánh Linh	945,7	3,45
Bắc Thuận	Tánh Linh	4227,76	15,44
Huy Khiêm	Tánh Linh	2901,58	10,60
La Dạ	Hàm Thuận Bắc	3801,92	13,88
La Ngâu	Tánh Linh	7586,41	27,70
Măng Tố	Tánh Linh	1097,15	4,01
Tổng		27383,92	100,00

Kết quả phân tích cho thấy phần lớn diện tích lưu vực La Ngâu nằm trên địa bàn huyện Tánh Linh (chiếm 61,2% tổng diện tích của lưu vực) trong đó xã La Ngâu với 7586,41ha chiếm 27,7%, xã Đồng Kho có diện tích lưu vực nhỏ nhất 945,7ha chiếm 3,45%.

3.2. Phân cấp đầu nguồn

3.2.1. Phân cấp độ cao

Độ cao là một trong những yếu tố quan trọng nhất quyết định nguy cơ khô hạn. Càng lên cao, thể năng của nước càng lớn và nguy cơ xói mòn càng mạnh.



Hình 2. Bản đồ cấp độ cao tương đối lưu vực La Ngâu

Bảng 6. Diện tích lưu vực theo cấp độ cao tương đối (ha)

Xã	Cấp độ cao tương đối			Tổng
	Cấp 1 (> 1200)	Cấp 2 (600 - 1200)	Cấp 3 (< 600)	
Đa Mi	984	3588,6	2250,59	6823,4
Đồng Kho	0	0	946	945,7
Bắc ruộng	592	3160,23	476	4227,76
Huy Khiêm	0	687,13	2214,45	2901,58
La Dạ	0	135	3667,13	3801,92
La Ngâu	4	1711,64	5871,02	7586,41
Măng Tố	133	964	0	1097,15
Tổng	1.712,94	10.246,15	15.424,83	27383,92

Kết quả phân tích độ cao tương đối tại lưu vực La Ngâu cho thấy độ cao trung bình của lưu vực là 606,3m và biến động từ 140m đến 1.645m. Diện tích có độ cao dưới 600m lớn nhất (chiếm 56,33%), diện tích cấp 2 chiếm 37,42% và độ cao trên 1200m chiếm 6,26%.

ảnh hưởng trực tiếp đến xói mòn đất và dòng chảy, độ dốc càng lớn thì xói mòn đất càng cao và ngược lại. Mỗi cấp độ dốc lại phù hợp với kiểu địa hình khác nhau. Do đó, trước khi tiến hành phân cấp độ dốc cho lưu vực, việc đầu tiên phải phân cấp độ cắt sâu của địa hình.

3.2.2. Phân cấp độ dốc

Độ dốc là nhân tố quan trọng nhất được tính đến trong phân cấp đầu nguồn, nhân tố này

Bảng 7. Diện tích lưu vực theo độ cắt sâu của địa hình (ha)

Xã	Cấp độ cắt sâu địa hình			Tổng
	A (> 50)	B (25 - 50)	C (< 25)	
Đa Mi	2104,51	3058,62	1660,27	6823,4
Đồng Kho	159,214	433,237	353,25	945,7
Bắc ruộng	1749,16	1832,43	646,17	4227,76
Huy Khiêm	876,19	1338,7	686,69	2901,58
La Dạ	357,592	1023,68	2420,65	3801,92
La Ngâu	1813,66	3405,18	2367,57	7586,41
Măng Tố	520,16	478,85	98,14	1097,15
Tổng	7580,486	11570,69	8232,74	27383,92
Tỷ lệ	27.68	42.25	30.06	100

Phân tích số liệu cho thấy độ cắt sâu của lưu vực chủ yếu 25 - 50m, với tổng diện tích 11.570,7ha chiếm 42,3% tổng diện tích tự nhiên lưu vực, thuộc các xã Đa Mi, La Ngâu. Diện tích có độ cắt sâu lớn hơn 50m chiếm tỷ lệ nhỏ nhất 27,08% phân bố nhiều ở xã Đa Mi, Bắc Ruộng, La Ngâu. Độ cắt sâu nhỏ hơn 25m

với tổng diện tích 8232,74ha chiếm 30,06% nằm chủ yếu ở các xã La Ngâu, La Dạ, Đa Mi, các xã còn lại chiếm diện tích nhỏ.

Sử dụng công cụ Slope trong phần mềm ArcGIS để xác định độ dốc của lưu vực. Kết quả phân tích cho biết độ dốc lưu vực biến động trong khoảng từ 0 đến 74,8°.

Bảng 8. Diện tích lưu vực theo cấp độ dốc lưu vực La Ngâu (ha)

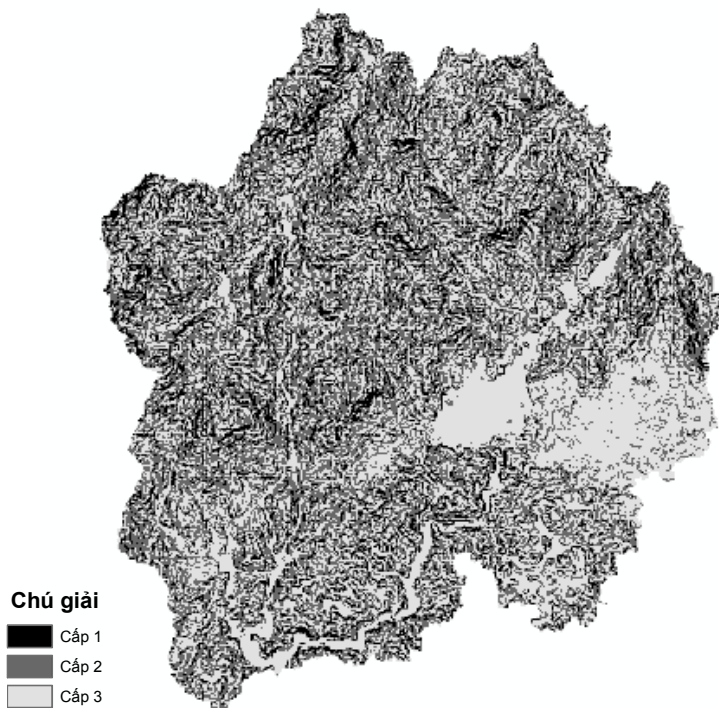
Xã	Cấp độ dốc					Tổng
	C1 (> 35°)	C2 (25°-35°)	C3 (15°-25°)	C4 (8°-15°)	C5 (< 8°)	
Đa Mi	1360,06	1222,28	1329,74	1023,96	1887,36	6823,40
Đồng Kho	122,125	157,859	191,71	150,489	324	945,70
Bắc ruộng	1072,04	804,828	790,729	537,508	1022,65	4227,76
Huy Khiêm	560,572	550,038	589,901	427,46	774	2901,58
La Dạ	278,013	395,695	644,038	769,204	1714,97	3801,92
La Ngâu	1266,99	1296,38	1415,91	1047,55	2559,57	7586,41
Măng Tố	316,138	216,151	197,298	125,325	242	1097,15
Tổng	4975,94	4643,23	5159,33	4081,50	8524,55	27383,92
Tỷ lệ (%)	18,17	16,96	18,84	14,90	31,13	100

Kết quả phân tích cho thấy, phần lớn diện tích lưu vực La Ngâu có độ dốc nhỏ hơn 8° chiếm 31,3%. Khu vực có độ dốc 8 - 15° chiếm diện tích nhỏ nhất 14,9%. Tiếp đến là diện tích lưu vực có độ dốc 25 - 35° và 15 - 25° chiếm tương ứng 16,96%; 18,84%. Diện tích lưu vực có độ dốc > 35° chiếm khá nhiều 18,17%.

Căn cứ vào 3 cấp độ dốc theo 3 kiểu địa hình khác nhau, phân chia mức độ ảnh hưởng của độ dốc đến xói mòn đất, dòng chảy và khả năng điều tiết nguồn nước thể hiện ở bảng 9.

Bảng 9. Thống kê cấp độ dốc theo kiểu địa hình

Xã	Cấp độ dốc theo kiểu địa hình			Tổng
	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3	
Đa Mi	998,566	3.120,38	2.704,46	6823,40
Đồng Kho	112,519	404,61	428,57	945,70
Bắc ruộng	775,910	2.029,63	1.422,22	4227,76
Huy Khiêm	393,968	1.454,46	1.053,15	2901,58
La Dạ	284,239	1.188,60	2.329,08	3801,92
La Ngâu	999,073	3.240,82	3.346,52	7586,41
Măng Tố	241,309	510,96	344,88	1097,15
Tổng	3.805,58	11.949,46	11.628,88	27.383,92
Tỷ lệ	13,90	43,64	42,47	100



Hình 3. Bản đồ phân cấp độ dốc theo kiểu địa hình

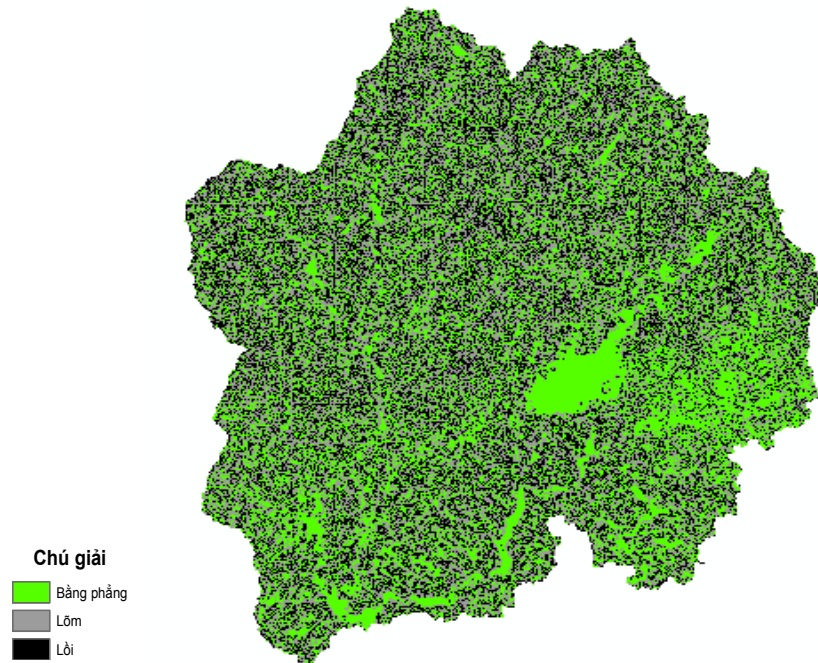
Kết quả phân tích cho thấy độ dốc cấp 2 có diện tích lớn nhất 11.949,46ha chiếm 43,64% tập trung chủ yếu ở xã Đa Mi, La Ngâu và Bắc Ruộng. Lưu vực độ dốc cấp 1 có diện tích nhỏ nhất 3.805,58ha chiếm 13,90% nằm chủ yếu trên địa bàn xã La Ngâu và Đa Mi.

3.2.3. Phân cấp địa hình

Dạng địa hình lồi là dạng địa hình càng xuống thấp độ dốc càng tăng lên, lượng đất bị cuốn trôi đi nhiều, tiềm năng xói mòn lớn. Dạng địa hình lõm là dạng địa hình mà càng xuống thấp độ dốc càng giảm đi. Ở dạng địa hình lõm lượng đất bị cuốn trôi đi do xói mòn thường nhỏ hơn lượng đất vận chuyển từ trên xuống vì vậy tiềm năng xói mòn giảm đi.

Bảng 10. Diện tích lưu vực theo cấp địa hình (ha)

Xã	Cấp địa hình			Tổng
	Lồi (> 0,5)	Lõm (<-0,5)	Bằng phẳng (- 0,5 ÷ 0,5)	
Đa Mi	2338,73	2429,91	2054,75	6823,40
Đồng Kho	299,578	302,535	343,587	945,70
Bắc ruộng	1487,98	1570,34	1169,43	4227,76
Huy Khiêm	961,553	1017,69	922,337	2901,58
La Dạ	1043,48	1093,23	1665,21	3801,92
La Ngâu	2387,27	2464,29	2734,84	7586,41
Măng Tố	412,289	416,648	268,216	1097,15
Tổng	8930,88	9294,64	9158,37	27383,92



Hình 4. Bản đồ phân cấp địa hình lưu vực La Ngâu

Kết quả phân tích cho thấy, diện tích các dạng địa hình chênh lệch ít, địa hình lõm chiếm diện tích lớn nhất 9294,64ha chiếm 33,94%; địa hình lòi có diện tích nhỏ nhất chiếm 32,61%. Trong đó, dạng địa hình lòi có tiềm năng xói mòn cao chiếm diện tích khá lớn tập trung ở xã Đa Mi và La Ngâu.

3.2.4. Kết quả phân cấp đầu nguồn

Bản đồ phân cấp đầu nguồn là sản phẩm của quá trình phân cấp đầu nguồn, là một công cụ

quan trọng giúp nhà quản lý đưa ra các biện pháp sử dụng đất hợp lý đối với từng đơn vị lãnh thổ. Bản đồ phân cấp đầu nguồn được xây dựng bằng cách chồng ghép các bản đồ phân cấp độ dốc theo độ cắt sâu, bản đồ phân cấp độ cao và dạng địa hình. Căn cứ mối quan hệ giữa giá trị của bản đồ sau khi chồng ghép với độ cao, độ dốc và dạng địa hình, đồng thời lựa chọn phương pháp thích hợp nhất tiến hành phân chia toàn bộ diện tích lưu vực thành 3 cấp đầu nguồn.

Bảng 11. Phân bố diện tích lưu vực theo cấp đầu nguồn (ha)

Xã	Cấp đầu nguồn			Tổng
	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3	
Đa Mi	1.125,44	4656,56	1.041,4	6.823,4
Đồng Kho	108,71	459,26	377,73	945,7
Bắc ruyện	591,26	3.329,25	307,25	4.227,76
Huy Khiêm	275,01	1.781,03	845,54	2.901,58
La Dạ	498,31	1.586,31	1.717,30	3.801,92
La Ngâu	740,33	4.305,73	2.540,35	7.586,41
Măng Tố	140,79	921,29	35,07	1.097,15
Tổng	3.479,85	17.039,43	6.864,64	27.383,92
Tỷ lệ (%)	12,71	62,22	25,07	100

Kết quả phân tích cho thấy 25,07% diện tích lưu vực thuộc cấp đầu nguồn 3 nằm chủ yếu ở xã Đa Mi, La Ngâu và La Dạ; diện tích cấp đầu nguồn 2 chiếm lớn nhất 62,22% và cấp đầu nguồn 1 có diện tích nhỏ nhất 3479,85ha chiếm 12,71% tập trung chủ yếu tại xã Đa Mi và La Ngâu.

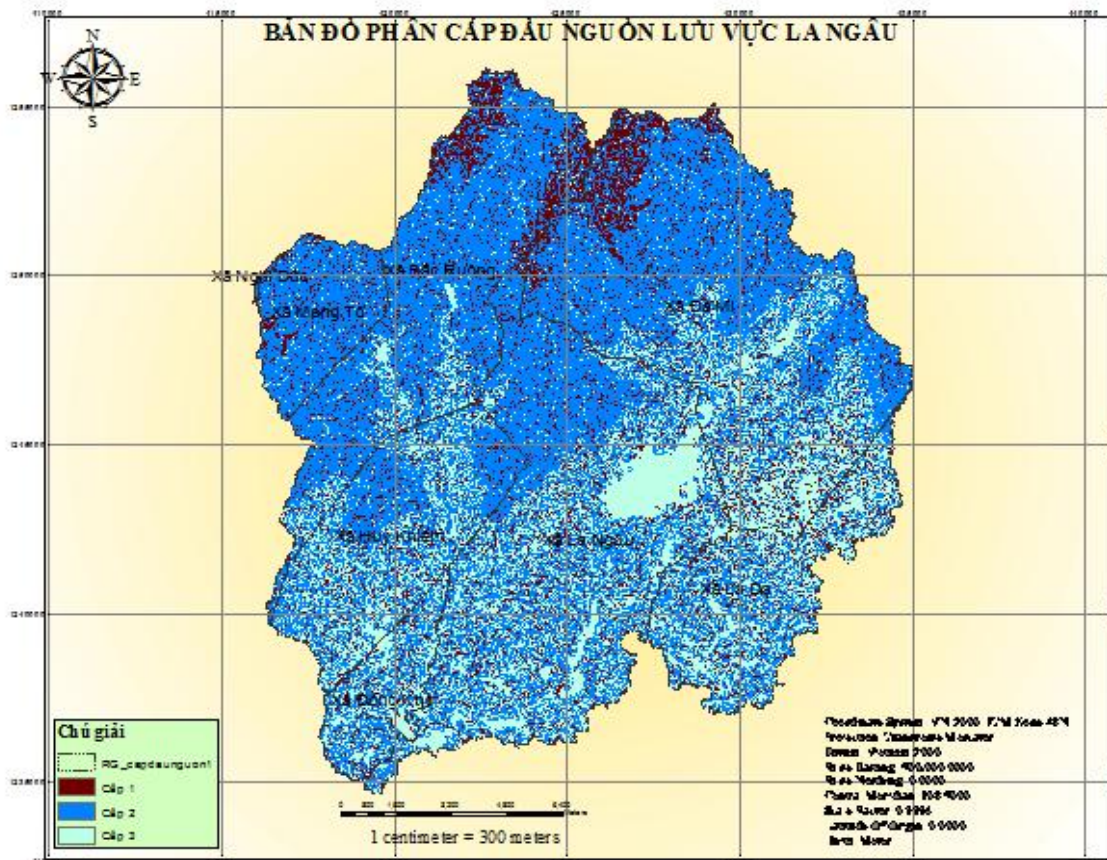
Chồng ghép bản đồ phân cấp đầu nguồn với hiện trạng sử dụng đất để xác định phân bố diện tích của từng cấp đầu nguồn theo hiện trạng sử dụng đất và đạt được kết quả như sau:

- Cấp 1: Các hiện trạng đất chủ yếu gồm: rừng phục hồi có diện tích lớn nhất chiếm 43,38%; tiếp đến rừng hỗn giao chiếm 23,78%; rừng trung bình chiếm 7,45%; rừng giàu chiếm 6,43%. Còn lại là các trạng thái

khác như rừng nghèo, rừng trồng, đất trống chiếm tỷ lệ nhỏ.

- Cấp 2: Các hiện trạng đất chủ yếu gồm: rừng phục hồi có diện tích lớn nhất chiếm 33,38%; tiếp đến rừng hỗn giao chiếm 30,9%; rừng giàu chiếm 7,9%, rừng trung bình chiếm 10,93%, rừng lồ ô chiếm 6,62%. Còn lại 10,27% là các trạng thái khác như đất trống, mặt nước, rừng nghèo,...

- Cấp 3: Lưu vực có rừng hỗn giao chiếm 29,23%; rừng phục hồi 28,17%, tiếp đến rừng gỗ trung bình chiếm 4,76%; rừng lồ ô chiếm 4,45%, rừng giàu chiếm 3,5%. Diện tích mặt nước chiếm tỷ lệ lớn 25,8%. Các hiện trạng sử dụng đất khác chiếm tỷ lệ rất nhỏ 4,09% gồm rừng nghèo, đất trống, nông nghiệp, rừng trồng.



Hình 5. Bản đồ phân cấp đầu nguồn lưu vực La Ngâu

3.3. Đặc điểm các trạng thái rừng ở các cấp đầu nguồn

3.3.1. Đặc điểm tầng cây cao

Kết quả nghiên cứu các đặc điểm của tầng cây cao của các trạng thái rừng được tổng hợp ở bảng 12.

Bảng 12. Đặc điểm tầng cây cao ở các trạng thái rừng

Trạng thái	Mật độ (cây/ha)	D _{1.3} (cm)	D _T (m)	H _{vn} (m)	H _{dc} (m)	Tàn che (%)	Sinh trưởng (%)		
							T	TB	X
Rừng hỗn giao	234	20,62	5,31	13,14	6,58	0,61	71,58	20,25	8,17
Rừng trung bình	525	22,59	5,10	14,21	7,06	0,66	72,26	21,43	6,32
Rừng phục hồi	455	20,25	4,65	12,55	6,38	0,54	69,17	24,98	5,86

Kết quả tổng hợp và phân tích số liệu bảng 12 cho thấy:

+ Mật độ tầng cây cao ở các trạng thái rừng có sự khác biệt tương đối rõ, lớn nhất là trạng thái rừng trung bình 525 cây/ha, thấp nhất là trạng thái rừng hỗn giao 234 cây/ha.

+ Độ tàn che của các trạng thái rừng biến động từ 0,54 đến 0,66; rừng trung bình có độ tàn che lớn nhất, rừng phục hồi có độ tàn che thấp nhất.

+ Đường kính ngang ngực của tầng cây cao ở các trạng thái rừng biến động trong khoảng 20,25cm đến 22,59cm. Rừng trung bình có giá trị đường kính ngang ngực trung bình lớn nhất, rừng phục hồi có giá trị đường kính ngang ngực trung bình nhỏ nhất.

+ Chiều cao vút ngọn trung bình của các trạng thái rừng có sự khác nhau rõ rệt, rừng trung bình có chiều cao vút ngọn lớn nhất 14,21m, rừng phục hồi có chiều cao thấp nhất 12,55m.

+ Đường kính tán trung bình biến động từ 4,65m đến 5,31m, rừng hỗn giao có giá trị đường kính tán lớn nhất, trạng thái rừng phục hồi có đường kính tán nhỏ nhất 4,65.

+ Chiều cao dưới cành của tầng cây cao ở các trạng thái rừng dao động trong khoảng từ 6,38m đến 7,06m; rừng trung bình có chiều cao dưới cành lớn nhất, rừng phục hồi có chiều cao dưới cành nhỏ nhất.

3.3.2. Đặc điểm tầng cây thấp

Tầng cây thấp dưới tán rừng có vai trò quan trọng làm triệt tiêu động năng hạt mưa, từ đó làm giảm cường độ xói mòn đất. Đặc điểm tầng cây thấp được đánh giá thông qua các chỉ tiêu: Chiều cao, độ che phủ của tầng cây bụi, thảm tươi. Kết quả được tổng hợp và phân tích ở bảng 13.

Bảng 13. Đặc điểm tầng cây bụi, thảm tươi

TT	Trạng thái rừng	Cây bụi		Thảm tươi	
		H _{cb} (m)	CP _{cb} (%)	H _{tt} (m)	CP _{tt} (%)
1	Hỗn giao	1,18	33,48	0,66	28,51
2	Trung bình	1,08	33,33	0,91	32,38
3	Phục hồi	1,15	37,29	0,8	37,5

Kết quả tổng hợp và phân tích cho thấy:

+ Tầng cây bụi có độ che phủ tương đối thấp và ít biến động từ 33,33% đến 37,29%; chiều cao tầng cây bụi ở các trạng thái không có sự chênh lệch nhiều, biến động từ 1,08m đến 1,18m.

+ Tầng thảm tươi có độ che phủ ở mức trung bình, nhưng có sự chênh lệch khá rõ ràng, biến động từ 28,51% đến 37,5%, chiều cao tầng thảm tươi ở các trạng thái rừng có sự chênh lệch rõ rệt, chiều cao trung bình biến động từ 0,66m đến 0,91m.

3.3.3. Đặc điểm lớp thảm khô

Lớp thảm khô dưới tán rừng giữ vai trò ngăn cản dòng chảy bề mặt, tăng lượng nước thấm vào đất và cung cấp chất dinh dưỡng cho đất sau khi được các vi sinh vật đất phân giải thành dạng mùn tồn tại dưới các dạng hợp chất hữu cơ khác nhau. Kết quả phân tích số liệu được trình bày ở bảng 14.

Bảng 14. Khối lượng, độ che phủ lớp thảm khô

TT	Trạng thái rừng	CP (%)	M (kg/m ³)	M (kg/ha)
1	Hỗn giao	80,67	0,9925	9926,65
2	Trung bình	73	0,7035	7036,67
3	Phục hồi	73,17	0,579	5790

Phân tích kết quả bảng 14 cho thấy độ che phủ lớp thảm khô ở các trạng thái rừng có sự khác nhau khá rõ, độ che phủ của tầng thảm khô ở trạng thái rừng hỗn giao lớn nhất với 80,67%, độ che phủ tầng thảm khô ở trạng thái rừng trung bình thấp nhất là 73%. Khối lượng thảm khô ở các trạng thái rừng biến động 5790 kg/ha đến 9926,65 kg/ha, rừng hỗn giao có khối lượng thảm khô nhiều nhất, rừng phục hồi có khối lượng thảm khô nhỏ nhất.

3.4. Đề xuất giải pháp sử dụng đất cho từng cấp đầu nguồn

3.4.1. Giải pháp sử dụng TNTN cho vùng đầu nguồn cấp 1

Vùng đầu nguồn rất xung yếu có diện tích tương đối nhỏ (6864,64ha), độ cao lớn (> 1200m), độ dốc lớn (> 25°), địa hình chủ yếu là dạng địa hình lồi, lõm xen kẽ. Các giải pháp chủ yếu là tập trung bảo vệ nghiêm ngặt các diện tích rừng tự nhiên, kết hợp với khoanh nuôi xúc tiến tái sinh nhằm đảm bảo độ tàn che từ 0,8 trở lên theo Quyết định số 17/2005/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ:

- Thực hiện các biện pháp khoanh nuôi xúc tiến tái sinh nhằm nâng cao độ tàn che của rừng, độ che phủ của tầng cây bụi, thảm tươi và lớp thảm mục.

- Trồng rừng đối với những diện tích đất trống, đất có cây tái sinh phân bố rải rác với một số loài cây: Muồng đen, Dầu rái, Cầm xe.

3.4.2. Giải pháp sử dụng TNTN cho vùng đầu nguồn cấp 2

Vùng đầu nguồn xung yếu có diện tích lớn nhất (17039,43ha), độ cao trung bình (600 - 1200m), độ dốc thấp đến trung bình (15 - 25°), dạng địa hình bằng phẳng, lồi.

- Tổ chức việc giao rừng cho các tổ chức cộng đồng, các cơ quan chức năng để cùng nhau bảo vệ rừng đầu nguồn.
- Hỗ trợ giống, giao đất, tập huấn kỹ thuật trồng rừng cho người dân để họ phát triển trồng rừng.
- Khoanh nuôi xúc tiến tái sinh rừng tự nhiên để tăng độ tàn che và trữ lượng rừng.
- Trồng rừng sản xuất với loài cây sinh trưởng nhanh.

3.4.3. Giải pháp sử dụng TNTN cho vùng đầu nguồn cấp 3

Vùng ít xung yếu có diện tích rất nhỏ nhất (3479,85ha), độ cao thấp (< 600m), độ dốc nhỏ (< 15°) và dạng địa hình bằng phẳng, ít có sự biến động. Một số giải pháp đề xuất gồm:

- Phát triển các mô hình cây nông nghiệp ở ven các con sông để tận dụng nguồn nước và nâng cao hiệu quả kinh tế.
- Xây dựng các trạm điều tiết nước để giảm sự tổn thất tài nguyên nước và chống xói mòn, sạt lở cho các vùng hạ lưu.
- Thực hiện chính sách giao đất khoán rừng cho người dân nhằm phối hợp quản lý chặt chẽ giữa cán bộ bảo vệ rừng và người dân trong công tác bảo vệ rừng và quản lý nguồn TNTN. Chi trả phí dịch vụ môi trường rừng cho chủ rừng hợp lý để nâng cao chất lượng quản lý rừng của người dân.

IV. KẾT LUẬN

Lưu vực La Ngâu được phân chia thành 3 cấp đầu nguồn. Trong đó, cấp đầu nguồn 1, 2, 3 chiếm lần lượt tương ứng với 12,7%; 62,2% và 25,1% tổng diện tích toàn lưu vực. Các trạng thái rừng có sinh trưởng về đường kính, chiều cao tương đối tốt, độ tàn che của tầng cây cao ở mức trung bình biến động từ 0,54 đến 0,66, độ che phủ của tầng cây bụi thảm tươi thấp và khối lượng thảm khô của rừng hỗn giao nhiều nhất (9926,7 kg/ha), rừng phục hồi nhỏ nhất (5790 kg/ha). Vùng đầu nguồn cấp 1 ưu tiên giải pháp quản lý bảo vệ nguyên trạng và ổn

định HST rừng, kết hợp khoanh nuôi xúc tiến tái sinh rừng và trồng rừng đối với những diện tích đất trống, đất có cây tái sinh phân bố rải rác. Vùng đầu nguồn cấp 2 ưu tiên giải pháp bảo vệ diện tích rừng tự nhiên, khoanh nuôi xúc tiến tái sinh rừng tự nhiên; trồng rừng sản xuất với loài cây sinh trưởng nhanh; tổ chức việc giao rừng cho tổ chức, cộng đồng. Vùng đầu nguồn cấp 3 ưu tiên giải pháp phát triển các mô hình cây nông nghiệp; xây dựng trạm điều tiết nước phục vụ sản xuất và thực hiện chính sách giao khoán rừng và chi trả dịch vụ môi trường rừng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Quang Bảo, Nguyễn Văn Thị, Phạm Văn Duẩn, 2014. Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên thiên nhiên. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
2. BNN&PTNT, 2005. Quy định về tiêu chí phân cấp rừng phòng hộ Số 61/2005/QĐ-BNN, ngày 12 tháng 10 năm 2005.
3. Phạm Văn Duẩn, Hoàng Văn Khiên, Vũ Thị Thìn, Phạm Thành Đồng, 2016. Ứng dụng GIS thử nghiệm phương pháp phân cấp xung yếu đầu nguồn tại tỉnh Đắk Nông. Tạp chí KH&CN Lâm nghiệp, số 2/2016, 45 - 55.
4. Hội đồng nghiên cứu Quốc gia, 1999. Các chiến lược mới cho các lưu vực sông của Mỹ. Ủy ban về Quản lý Đầu nguồn. Washington, DC: Nhà xuất bản Học viện Quốc gia. 328 tr.
5. Ogg, C.W.; Keith, G.A., 2002. Ưu tiên hỗ trợ mới của liên bang cho các nhu cầu quản lý rừng đầu nguồn. Tạp chí Hiệp hội Tài nguyên nước Hoa Kỳ. 38 (2): 577 - 586.
6. Reid, L.M.; Ziemer, R.R.; Furniss, M.J., 1994. Phân tích đầu nguồn các vùng liên bang của Tây Bắc Thái Bình Dương. Hội thảo Humboldt Interagency trung tâm phân tích nguồn nguyên liệu ở McKinleyville, California.
7. Thủ tướng chính phủ, 2015. Quyết định ban hành quản lý rừng phòng hộ số 17/2015/QĐ-BNN, ngày 9 tháng 6 năm 2015.
8. Tổng cục Lâm nghiệp, 2016. Bản đồ hiện trạng rừng và hiện trạng sử dụng đất tỉnh Bình Thuận.
9. Tổng cục Quản lý Đất đai, 2015. Bản đồ địa hình tỉnh Bình Thuận.
10. UBND huyện Tánh Linh và Hàm Thuận Bắc, 2017. Báo cáo điều kiện tự nhiên và KTXH huyện Tánh Linh và Hàm Thuận Bắc.
11. USGS, 2015. DEM khu vực nghiên cứu.

Email của tác giả chính: ngoandhln2@gmail.com

Ngày nhận bài: 08/01/2018

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 15/03/2018

Ngày duyệt đăng: 19/03/2018