

ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH SINH THÁI LƯU VỰC SÔNG ĐA DÂNG, TỈNH LÂM ĐỒNG BẰNG MÔ HÌNH SWAT

Nguyễn Thị Mai, Đoàn Thị Phương Thùy
Trường Đại học Nông Lâm Tp. HCM

Quy hoạch sinh thái là một quá trình hiểu, đánh giá và đưa ra những lựa chọn để sử dụng cảnh quan đảm bảo sự thích hợp đối với nơi cư trú của con người, đồng thời đòi hỏi việc tuân thủ các nguyên tắc với mức độ phù hợp cao nhất và việc sắp xếp các lô đất liền kề là tương thích. Các mục tiêu môi trường như bảo tồn đa dạng sinh học, bảo tồn các hệ sinh thái quan trọng, quản lý tốt nhất các hệ sinh thái nhạy cảm, phòng chống tai biến và ô nhiễm sẽ là những mục tiêu hàng đầu cần phải được chú trọng trong quá trình hoạch định cụ thể (Carol A. Johnston, 1998). Định hướng quy hoạch để bảo tồn các sinh cảnh, hệ sinh thái trong lưu vực đã bị chia cắt và chịu sự tác động của con người sẽ được sử dụng tối ưu nhất thông qua hệ sinh thái cảnh quan (Almo Farina, 1998). Phương pháp tiếp cận sinh thái cảnh quan dựa trên quan điểm lồng ghép quy hoạch giữa nhu cầu phát triển kinh tế với quy luật phát triển, bảo vệ hệ sinh thái và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên là một cách tiếp cận rất hiệu quả phục vụ cho quy hoạch sinh thái đáp ứng được mục tiêu phát triển bền vững.

Lưu vực sông Đa Dâng, tỉnh Lâm Đồng là một trong 2 lưu vực chính thuộc thượng nguồn của hệ thống sông Đồng Nai, có vai trò rất quan trọng trong việc duy trì đa dạng sinh học, đảm bảo sự cân bằng nước và cân bằng sinh thái toàn bộ hệ thống sông, đồng thời có ý nghĩa quan trọng trong sự phát triển kinh tế xã hội trong toàn lưu vực của hệ thống sông Đồng Nai (hình 1). Hiện tại, đa dạng sinh học và các hệ sinh thái đang bị suy giảm, do khai thác quá mức phục hồi, diện tích các hệ sinh thái bị thu hẹp do chuyển đổi mục đích sử dụng đất, gây ra bồi lắng, các địa phương chưa có sự phối hợp chặt chẽ nhằm bảo tồn đa dạng sinh học trên toàn lưu vực. Do vậy, ứng dụng mô hình SWAT là phương pháp tối ưu cho quy hoạch sinh thái lưu vực sông Đa Dâng nhằm bảo tồn đa dạng sinh học và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên theo nguyên tắc: nếu lượng bồi lắng giảm, lưu lượng nước được đảm bảo sẽ góp phần làm cho chất lượng đất và môi trường nước được cải thiện, từ đó duy trì và bảo vệ được đa dạng sinh học, đảm bảo được sự cân bằng cho các hệ sinh thái. Mô hình này cho ra các kết quả khác nhau khi các thông số đầu vào khác nhau, vì vậy có thể đánh giá được lượng bồi lắng và lưu lượng nước tại thời điểm hiện tại và trong tương lai, làm cơ sở giúp nhà hoạch định chính sách lựa chọn phương án quy hoạch phù hợp.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp thu thập số liệu, điều tra, khảo sát, nghiên cứu thực địa

Được thực hiện trên cơ sở kế thừa và tổng hợp có chọn lọc các nguồn thông tin kết hợp với điều tra và đánh giá nhanh về: địa hình, khí hậu, đất đai, các quần xã thực vật, dự trữ nước; về kinh tế xã hội, môi trường, tác động của sinh vật và con người, tác động đến sự hình thành các điều kiện sinh thái và các sinh cảnh cụ thể trong lưu vực nghiên cứu.

2. Phương pháp phân tích tổng hợp

Các số liệu thu nhập được phân tích và đánh giá tổng hợp để đưa ra các nhận xét và định hướng quy hoạch phù hợp với tiềm năng vốn có của vùng nghiên cứu. Đây là phương pháp rất quan trọng trong nghiên cứu sinh thái học nói riêng cũng như trong tất cả các ngành khoa học khác nói chung.

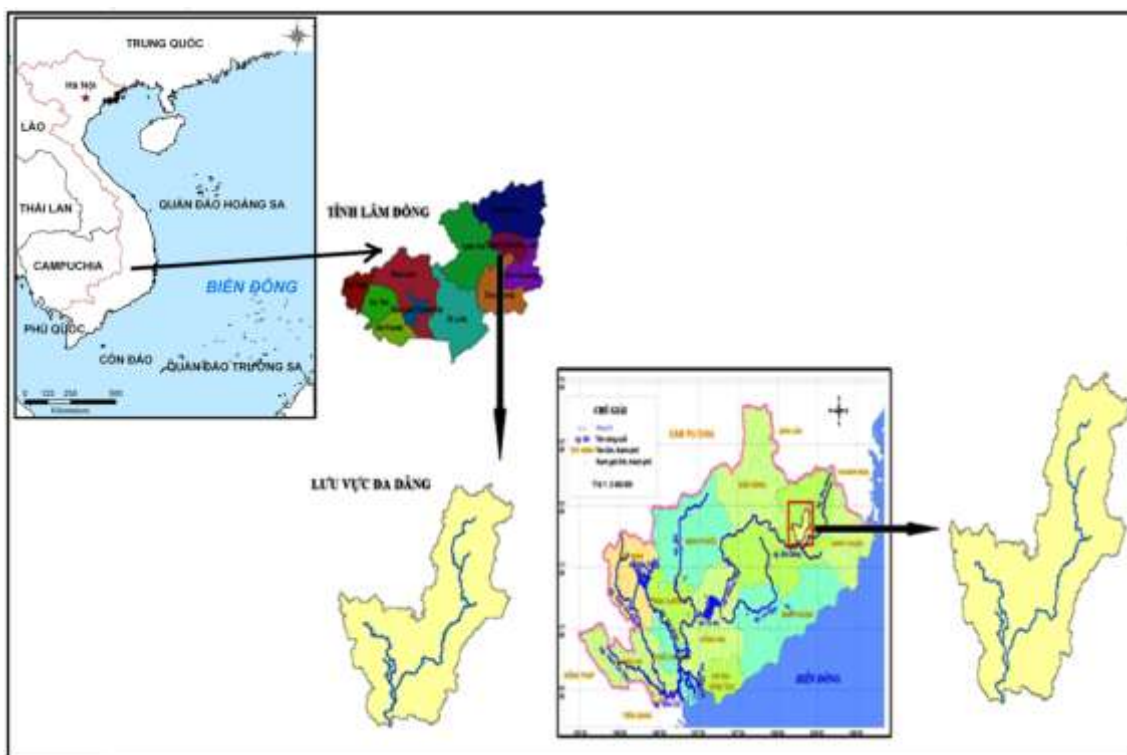
3. Phương pháp bản đồ và GIS

Phương pháp bản đồ và GIS là sự kết hợp hiệu quả của phương pháp nghiên cứu truyền thống với hiện đại, giúp nhận thức về mặt khoa học và thực tiễn các hiện tượng được phản ánh trên bản đồ (Hoàng Phương Nga và Nhu Thi Xuan, 2004). Đây là một phương pháp đặc thù và rất quan trọng trong quy hoạch sinh thái, trong môi trường Arcgis giúp chỉnh biên và biên tập các bản đồ thành phần (hành chính, hiện trạng rừng, đất, địa chất, sinh khí hậu, hiện trạng sử dụng đất, tỷ lệ 1:100.000).

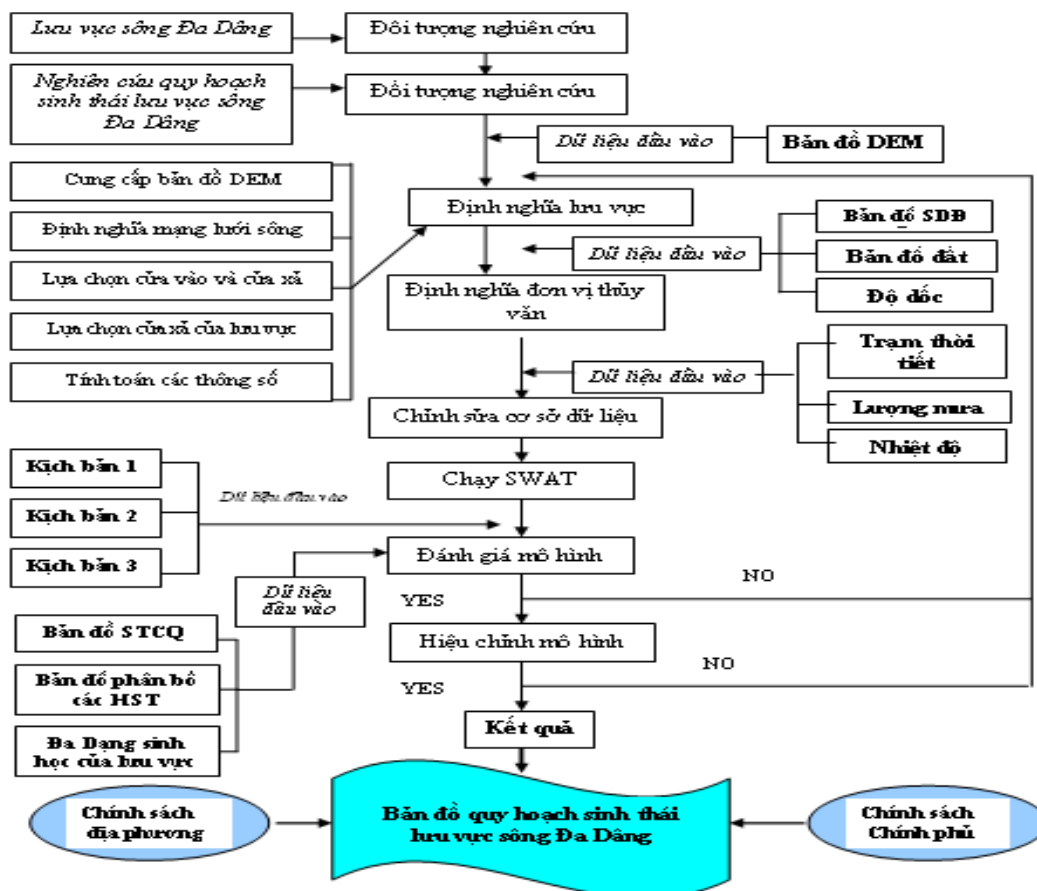
Chồng chập các bản đồ thành phần theo mục đích quy hoạch sinh thái, phương pháp này được thực hiện bằng mắt thường kết hợp với máy tính để tìm ra các vị trí tối ưu, được gọi là bản đồ tổng hợp các thích nghi, thành lập nên bản đồ sinh thái cảnh quan.

4. Phương pháp định hướng quy hoạch sinh thái lưu vực sông Đa Dâng

Với mục tiêu quy hoạch sinh thái lưu vực sông Đa Dâng nhằm bảo tồn đa dạng sinh học và quản lý tài nguyên hiệu quả, nghiên cứu này lựa chọn mô hình SWAT nhằm đánh giá biến đổi dòng chảy và bồi lắng theo các kịch bản giả thiết về thay đổi sử dụng đất, là yếu tố tác động lớn đến sự thay đổi các thành phần trong quá trình thủy văn cả về không gian và thời gian, gây biến đổi giá trị dòng chảy, ảnh hưởng đến các hệ sinh thái, môi trường và kinh tế. So sánh kết quả đánh giá từ 3 kịch bản trong mô hình SWAT, kết hợp đặc tính của bản đồ phân bố các hệ sinh thái, bản đồ sinh thái cảnh quan và hiện trạng đa dạng sinh học, từ đó đưa ra định hướng quy hoạch sinh thái cho lưu vực sông Đa Dâng, làm cơ sở khoa học cho lựa chọn phương án tối ưu nhất (hình 2).



Hình 1: Vị trí lưu vực sông Đa Dâng

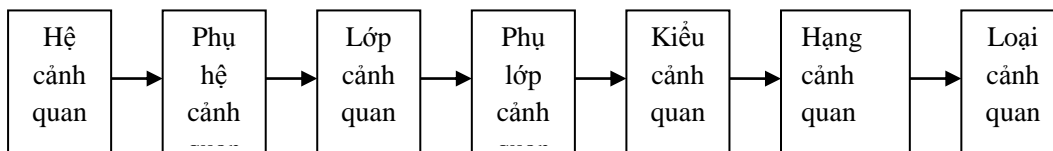


Hình 2: Quy trình Quy hoạch sinh thái

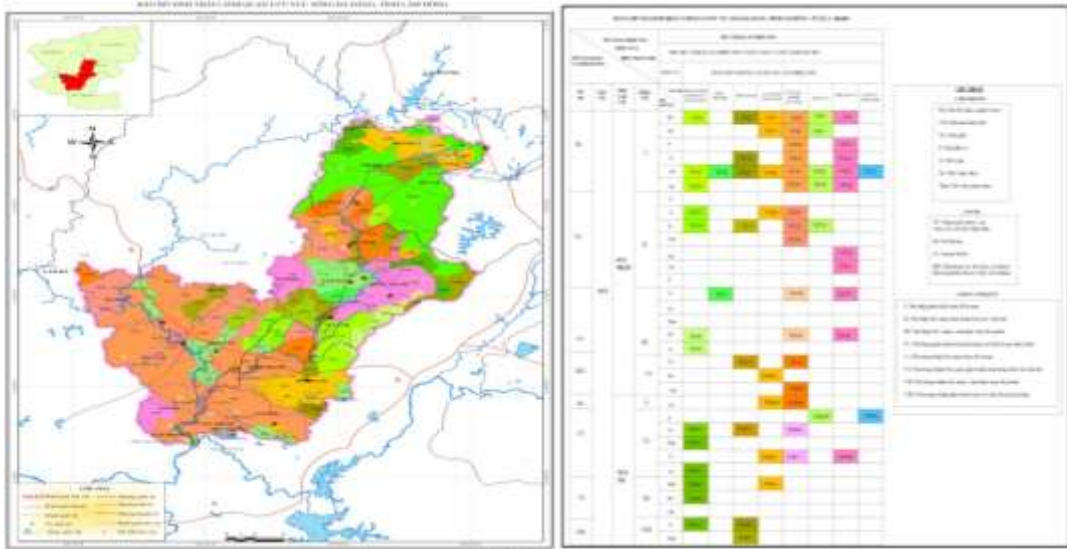
II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Thành lập bản đồ sinh thái cảnh quan lưu vực sông Đa Dâng, tỉnh Lâm Đồng

Trên cơ sở tham khảo các hệ thống phân loại của các tác giả trong và ngoài nước kết hợp kết quả nghiên cứu về các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên của khu vực nghiên cứu, chúng tôi đã xây dựng hệ thống phân loại cảnh quan cho khu vực nghiên cứu, hệ thống gồm 7 cấp:



Bản đồ sinh thái cảnh quan lưu vực sông Đa Dâng là sự thể hiện một cách đầy đủ, các đặc trưng của tổng thể tự nhiên theo hệ thống phân loại 7 cấp. Sự tác động tương hỗ giữa các yếu tố thành tạo cảnh quan tạo nên 82 loại cảnh quan, thuộc 1 kiểu cảnh quan chính: kiểu cảnh quan rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới với 1 lớp cảnh quan núi và được chia thành 2 phụ lớp cảnh quan là phụ lớp cảnh quan núi thấp và núi trung bình (Hình 3).



Hình 3: Bản đồ sinh thái cảnh quan lưu vực sông Đa Dâng và bảng chú giải

2. Định hướng quy hoạch sinh thái lưu vực sông Đa Dâng, tỉnh Lâm Đồng

2.1. Xây dựng các kịch bản định hướng quy hoạch sinh thái lưu vực sông Đa Dâng

Kết hợp giữa bản đồ sinh thái cảnh quan với kết quả khảo sát thực địa, quy hoạch sinh thái cho vùng nghiên cứu theo 3 kịch bản với 3 mục tiêu khác nhau: giữ nguyên hiện trạng, không thay đổi diện tích các hệ sinh thái; Quy hoạch thích nghi dựa vào các khoanh vi, vừa bảo vệ đa dạng sinh học vừa đảm bảo lợi ích kinh tế; Không dựa vào các khoanh vi cụ thể, tăng tổng diện tích rừng càng nhiều càng tốt, không chú ý thổ nhưỡng. Với 3 kịch bản quy hoạch, hình thành 3 bản đồ phân bố hệ sinh thái; Ứng dụng SWAT đánh giá lưu lượng nước và lượng bồi lắng, làm cơ sở định hướng quy hoạch sinh thái cho lưu vực sông Đa Dâng, tỉnh Lâm Đồng.

Kịch bản 1: giữ nguyên hiện trạng diện tích các hệ sinh thái. Bản đồ phân bố các hệ sinh thái lưu vực sông Đa Dâng được thành lập gồm 10 kiểu hệ sinh thái, hệ sinh thái cây lâu năm có diện tích lớn nhất với 43,8%, tiếp đến là hệ sinh thái rừng nguyên sinh chiếm 23,6%. Hệ sinh thái ao, hồ có diện tích ít nhất, chỉ chiếm 0,2% tổng diện tích các hệ sinh thái trên toàn lưu vực.

Kịch bản 2: quy hoạch sinh thái lưu vực sông Đa Dâng với mục đích đảm bảo phát triển kinh tế và bảo tồn đa dạng sinh học, hạn chế suy thoái các hệ sinh thái tự nhiên. Dựa trên bản đồ sinh thái cảnh quan, phân bố các loại cây trồng theo không gian quan tâm đến đặc tính của đất, địa hình và loại hình sử dụng đất, bản đồ phân bố hệ sinh thái gồm 12 kiểu. Cụ thể như sau: đất phù sa địa hình bằng và thấp: trồng lúa hoặc luân canh cây trồng ngắn ngày; Đất clay trồng lúa nước; Đất xám feralit ở độ dốc thấp trồng cây lương thực ngắn ngày, độ dốc trung bình trồng cây công nghiệp lâu năm và cây ăn quả, đất có độ dốc cao trồng rừng hoặc nông lâm kết hợp. Nhóm đất đỏ ưu thế thích hợp trồng cây lâu năm, đặc biệt là đất đỏ bazan ưu tiên trồng các loại cây công nghiệp dài ngày.

Trồng và khoanh nuôi phục hồi các hệ sinh thái rừng: giữ nguyên diện tích rừng.

Đảm bảo lợi ích kinh tế và lợi nhuận từ các dịch vụ sinh thái: diện tích các hệ sinh thái: khu dân cư, ao hồ, ruộng lúa và hệ sinh thái sông suối không thay đổi.

Quỹ đất chưa sử dụng (hệ sinh thái trống cỏ, cây bụi) được khai thác: loại cảnh quan trống cỏ trên núi trung bình bóc mòn, phát triển trên trầm tích cát, cuội kết, tồn tại trên đất phù sa với

độ dốc 0 - 3° và tầng dày lớn hơn 100 cm (NT50) chuyển thành hệ sinh thái rừng Thông; Loại cảnh quan trảng cỏ trên núi thấp bóc mòn, phát triển trên trầm tích Aluvi, tồn tại trên đất xám chua với độ dốc từ 15° - 20°, tầng dày từ 70 - 100 cm (NT33) và loại cảnh quan trảng cỏ trên núi thấp, phát triển trên đá bazan, tồn tại trên đất đỏ chua nghèo bazo với độ dốc 15 - 20° và tầng dày trên 100 cm (NT5) chuyển thành hệ sinh thái rừng trồng (Keo lá chàm); Loại cảnh quan trảng cỏ trên núi thấp phát triển trên đá bazan, tồn tại trên đất gầy với độ dốc 0 - 3° và tầng dày lớn hơn 100cm (NT9 và NT25) và loại cảnh quan trảng cỏ trên núi thấp, phát triển trên đá bazan, tồn tại trên đất đỏ chua nghèo bazo với độ dốc 15 - 20° và tầng dày trên 100 cm (NT20) chuyển thành hệ sinh thái rừng phòng hộ.

Loại cảnh quan cây trồng hàng năm trên núi thấp bóc mòn xâm thực, phát triển trên đá granit, tồn tại trên đất đỏ chua nghèo bazo với độ dốc từ 15° - 20° và tầng dày trên 100cm (NT46); Loại cảnh quan cây trồng hàng năm trên núi trung bình bóc mòn, phát triển trên trầm tích cát, cuội kết, tồn tại trên đất xám giàu với độ dốc trên 0° - 3° và tầng dày trên 100cm (NT56) và 50% diện tích loại cảnh quan cây trồng hàng năm trên núi trung bình bóc mòn, phát triển trên đá granit, tồn tại trên đất xám giàu mùn với độ dốc trên 20° và tầng dày trên 100cm (NT61) thuộc phường 7 chuyển thành đất có hệ sinh thái rừng Thông. Hệ sinh thái cây lâu năm: loại cảnh quan cây công nghiệp lâu năm trên núi trung bình bóc mòn, phát triển trên trầm tích cát, cuội kết, tồn tại trên đất xám với độ dốc từ 8° - 15° và tầng dày trên 100cm (NT57); Loại cảnh quan cây công nghiệp lâu năm trên núi thấp bóc mòn xâm thực, phát triển trên đá granit, tồn tại trên đất xám với độ dốc trên 25° và tầng dày từ 70 - 100 cm (NT38) chuyển thành hệ sinh thái rừng trồng.

Kịch bản 3: quy hoạch không dựa vào các khoanh vi cụ thể, mục tiêu tăng tổng diện tích rừng càng nhiều càng tốt, không chú ý thổ nhưỡng, duy trì diện tích của các hệ sinh thái, hoán đổi cây trồng hoặc chỉ chuyển đổi đất chưa sử dụng, tạo nên 9 kiểu hệ sinh thái: giữ nguyên các hệ sinh thái rừng, dân cư, ao hồ, sông suối, ruộng lúa và hệ sinh thái hoa màu, cây cảnh. Khai thác đất chưa sử dụng: trảng cỏ, cây bụi thành hệ sinh thái rừng trồng. Hoán đổi diện tích hệ sinh thái rừng trồng và hệ sinh thái cây lâu năm cho nhau.

2.2. Đánh giá lưu lượng nước và lượng bồi lắng lưu vực sông Đa Dâng, tỉnh Lâm Đồng theo các kịch bản

Lưu lượng nước (m³/s)

Lưu lượng nước phụ thuộc vào lượng mưa và thảm thực vật, là yếu tố điều tiết nước mưa, hạn chế sức công phá mặt đất của giọt mưa, giảm nhẹ dòng chảy cả về tốc độ lẫn khối lượng vào đầu và cuối mùa mưa. So sánh lưu lượng nước từng tháng năm 2016 của 3 kịch bản cho thấy sự biến thiên khá rõ. So với kịch bản 1, lưu lượng nước kịch bản 2 thay đổi theo tháng và theo mùa, tăng vào mùa khô và giảm vào mùa mưa. Trong khi đó, ở kịch bản 3, tất cả các tháng đều tăng, nhưng tăng ít (bảng 1).

Bảng 1

Lưu lượng nước theo 3 kịch bản (m³/s)

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K1	13,6	8,1	13,5	37,4	86,7	64,7	75,8	94,8	122,3	112,4	69,2	31,6
KB2	16,1	9,5	15,6	39,8	77,8	56,9	81,4	90,4	111,4	102,9	63,5	36,7
KB3	16,4	9,7	13,8	37,5	88,0	69,1	81,1	100,3	127,4	118,2	75,4	36,7

Mô hình SWAT có khả năng phản ánh điều kiện thủy văn thực tế trên lưu vực, khi biến đổi

lớp phủ thực vật theo kịch bản 2 đã làm tăng lưu lượng vào mùa khô và giảm mạnh lưu lượng mùa lũ. Sự giảm lưu lượng do thay đổi thảm phủ diễn ra mạnh nhất vào tháng 6 và nhỏ nhất tháng 8; mức độ giảm nhẹ nhất ở tháng 7 và giảm nhiều nhất ở tháng 1. Rõ ràng, cây trồng hút ẩm từ đất nhiều hơn, giữ nước tốt hơn và lượng bốc thoát hơi cũng tăng lên gây xu hướng giảm dòng chảy.

Từ bảng 1 cho thấy, kịch bản 2 tác động mạnh đến dòng chảy theo mùa: giảm mạnh vào tháng 5 - 6 và tháng 8 - 11, đây là đầu và cuối mùa mưa, có lượng mưa cao và nhiệt nóng gây bốc hơi nước khá mạnh. Khi dòng chảy giảm sẽ giảm mạnh tổng lượng nước và dòng chảy, lưu lượng nước giảm vào các tháng trước mùa lũ. Từ tháng 9 - 11, do có lượng mưa trung bình nên dòng chảy giảm dần.

So sánh lưu lượng nước kịch bản 3 với kịch bản 1, lưu lượng nước trung bình tăng, giá trị dòng chảy năm tăng lên 6,1%. Mặc dù diện tích rừng tăng (74,8% so với kịch bản 1 là 33,1%), nhưng vì thực vật chỉ hạn chế được dòng chảy vào thời kỳ đầu và cuối mùa mưa trong khi đó lưu lượng nước còn phụ thuộc vào địa hình, loại đất và bề rộng của lưu vực. Lưu lượng nước có sự dao động theo mùa: mùa mưa tăng hơn mùa khô và lưu lượng nước tăng cao nhất là tháng 11 (6,2m³/s/tháng) và ít nhất là tháng 4 (0,1m³/s/tháng).

Lượng bồi lắng (tấn/km²)

Lượng bồi lắng trong lưu vực sông chủ yếu là do đất, đá bị xói mòn từ bề mặt lưu vực, lượng bồi lắng càng lớn tương ứng với sản phẩm vật chất xói mòn càng cao, sự rửa trôi trong nước càng lớn và chất lượng nước càng thấp.

Với hiện trạng phân bố 9 hệ sinh thái trên cạn (431,5km²) và mạng lưới sông suối dày đặc (818,5km²) (kịch bản 1), mỗi năm lưu vực sông tạo nên lượng bồi lắng (xâm thực) rất lớn, trung bình 1183 tấn/km²/năm, ảnh hưởng đến các hệ sinh thái thủy vực và tác động xấu đến môi trường sống của các loài sinh vật, đặc biệt là động vật sống ở môi trường nước, do diện tích các hệ sinh thái này ngày càng thu hẹp và chứa nhiều vật chất lạ.

Qua kết quả tính toán lượng bồi lắng theo 3 kịch bản cho thấy, cả 2 kịch bản dự kiến (kịch bản 2 và 3) đều có lượng bồi lắng giảm so với kịch bản 1. Tuy nhiên, ở kịch bản 2, mặc dù có tổng diện tích hệ sinh thái rừng chiếm 49,7% nhưng đã giảm lượng bồi lắng nhiều hơn kịch bản 3 có diện tích rừng chiếm 74,8%. Như vậy, nếu trồng rừng không quan tâm đến tính chất đất và địa hình phù hợp thì lượng bồi lắng cũng không giảm. Lượng bồi lắng có mối quan hệ mật thiết theo mùa, mùa mưa lượng bồi lắng nhiều hơn (tháng 7 - 11), lượng bồi lắng ít hơn vào tháng 12 đến tháng 4 năm sau (Bảng 2).

Bảng 2

Lượng bồi lắng tháng theo 3 kịch bản

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KB1	27.5	20.3	56.9	46.7	114.8	54.8	104.3	158.9	217.7	201.2	138.5	45.0
KB2	28.9	20.5	56.6	41.1	99.6	48.3	90.9	137.5	185.4	176.0	122.4	40.7
KB3	27.3	19.9	48.7	45.2	112.7	54.1	105.2	154.3	211.5	200.2	138.0	44.8

Lượng bồi lắng ở kịch bản 2 phụ thuộc rất lớn vào mùa: mùa mưa do lưu lượng nước giảm nên dẫn đến lượng bồi lắng các tháng trong mùa mưa đều giảm. Những tháng có lượng bồi lắng giảm nhiều nhất là từ tháng 8 đến tháng 11 (giảm 23,8 tấn/km²/tháng). Tháng 3 đến tháng 7 là những tháng giảm khá mạnh (9,8 tấn/km²/tháng). Tháng 12 giảm ít (4,3 tấn/km²/tháng). Kịch

bản 2, có 2 tháng lượng bồi lắng tăng là tháng 1(1,4 tấn/km²/tháng) và tháng 2 (0,2 tấn/km²/tháng): tháng 1 tăng và tháng 2 chỉ tăng 0,2 tấn/km²/tháng.

Kịch bản 3, lượng bồi lắng tăng vào tháng 7 tăng 0,4 tấn/km²/tháng, còn lại tất cả các tháng đều giảm không nhiều. Tháng 8 -11 giảm 9,9 tấn/km²/tháng; tháng 1 - 6, giảm 2.8 tấn/km²/tháng và tháng 10 -12, giảm 0,5 tấn/km²/tháng.

2.3. Định hướng quy hoạch sinh thái lưu vực sông Đa Dâng, tỉnh Lâm Đồng

Qua kết quả đánh giá về lưu lượng nước và lượng bồi lắng tại kịch bản 2 và kịch bản 3 so với kịch bản 1 cho thấy, kịch bản 2 là kịch bản phù hợp nhất với lưu vực sông Đa Dâng. Kịch bản 2 đáp ứng được mục tiêu trong quy hoạch sinh thái lưu vực là: đảm bảo lưu lượng dòng chảy và điều tiết dòng chảy trên toàn lưu vực, đồng thời giảm lượng bồi lắng nhưng không ảnh hưởng nhiều đến lợi ích kinh tế của cộng đồng. Sự tăng dòng chảy vào tháng 12 và tháng 1 - 6 (Bảng 2) là do nước ngầm. Lượng nước ngầm tăng làm tăng dòng chảy nhập lưu, đồng thời dòng chảy mặt đổ vào sông giảm so với tính toán dựa trên kịch bản cơ sở. Sự thay đổi này là do nước mặt di chuyển vào trong đất sau khi bốc thoát hơi.

Kết quả đánh giá kịch bản 2 chứng minh khả năng điều tiết dòng chảy theo mùa của hệ sinh thái rừng. Điều này rất cần thiết đối với quy hoạch sinh thái dài hạn có liên quan đến các phương án sử dụng đất hay khai thác tài nguyên đất, không chỉ để bảo vệ nguồn nước mà còn quản lý hiệu quả lũ cũng như hạn hán. Đất có rừng Thông điều tiết dòng chảy tốt nhất, sinh dòng chảy mặt nhỏ và lượng nước ngầm lớn. Kịch bản 2 cũng đáp ứng được mục tiêu góp phần bảo vệ đa dạng sinh học, nhất là việc giảm suy thoái các hệ sinh thái ao hồ và sông suối, do đã làm giảm được lượng bồi lắng.

Như vậy, có thể ứng dụng mô hình SWAT để đánh giá tác động tiềm năng của các phương án quy hoạch sinh thái trên lưu vực thông qua lưu lượng dòng chảy và lượng bồi lắng từ số liệu thực tế về lượng mưa. Kết quả này có thể giúp các nhà ra quyết định, nhà hoạch định chính sách dựa vào các đặc điểm của lưu vực và mục tiêu phát triển bền vững của địa phương để có thể lập kế hoạch, xây dựng phương án tối ưu trong sử dụng đất hợp lý, nhằm điều tiết được dòng chảy, giảm lượng bồi lắng, đồng thời lựa chọn được loại cây trồng phù hợp để góp phần đáng kể vào sự phân phối dòng chảy theo mùa.

III. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã thành lập bản đồ sinh thái cảnh quan lưu vực sông Đa Dâng gồm 65 loại cảnh quan tại 105 khoanh vi, phân bố ở 2 phụ lớp cảnh quan và 1 lớp cảnh quan. Dựa vào mỗi đơn vị cảnh quan đề xuất các mục tiêu quy hoạch sinh thái, xây dựng được 3 bản đồ phân bố hệ sinh thái cho lưu vực sông Đa Dâng theo 3 kịch bản. Bằng công cụ mô hình SWAT, thiết lập được mối quan hệ giữa lưu lượng nước và lượng bồi lắng với các kiểu hệ sinh thái trong khu vực nghiên cứu cũng như mối tương quan giữa chúng với đa dạng sinh học theo 3 kịch bản. Trên cơ sở các mục tiêu quy hoạch cụ thể và đã xác định được kịch bản 2 đáp ứng được mục tiêu trong quy hoạch sinh thái lưu vực: bảo tồn đa dạng sinh học, bảo vệ các hệ sinh thái tự nhiên, duy trì và nâng cao đời sống người dân, đây là kịch bản phù hợp nhất và tối ưu nhất đối với lưu vực sông Đa Dâng, tỉnh Lâm Đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Almo Farina**, 1998. *Principles and Methods in Landscape Ecology*. Chapman & Hall.
2. **Carol A. Johnston**, 1998. *Geographic Information Systems in Ecology*. Methods in Ecology, Blackwell Science Ltd.

3. **Hoang Phương Nga, Nhu Thi Xuan**, 2004. *Research method from map*. Ha Noi National University Publisher (In Vietnamese).

ECOLOGICAL PLANNING FOR DA DANG RIVER BASIN, LAM DONG PROVINCE USING THE SWAT MODEL

Nguyen Thi Mai, Doan Thi Phuong Thuy

SUMMARY

The ecological planning of the Da Dang river basin in Lam Dong province was studied using the combination data of the ecosystem distribution map, landscape ecological maps, biodiversity data and the analysis data of the SWAT model.

Using the SWAT model, our research results showed the relationship between the water flow, the sedimentation and the ecosystems in the basin as well as the biodiversity of three suggested scenarios.

Among three scenarios, scenario 2 has self proved as the optimal ecological planning for Da Dang river basin: reducing the sediment load and maintaining the water flow, therefore help to improve the soil and water quality, consequently, ensuring the biodiversity conservation, ecosystem balance and improving the living quality for the locals.