



ĐÁNH GIÁ SỰ PHÙ HỢP CỦA CÁC LOÀI MÂY NƯỚC Ở TRONG RỪNG TỰ NHIÊN, HUYỆN NAM ĐÔNG, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Nguyễn Văn Lợi*, Hồ Thanh Hà, Dương Văn Thành, Lê Thái Hùng

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

Tóm tắt: Mục tiêu của nghiên cứu là phân tích các nhân tố sinh thái thông qua mô hình phối hợp tuyến tính có trọng số dựa trên cơ sở GIS và viễn thám để xác định vùng phù hợp cho hai loài mây nước mỡ (*Daemonorops poilanei* J.Dransf.) và mây nước ghé (*D.jenkinsiana* Mart) ở trong rừng tự nhiên, huyện Nam Đông, tỉnh Thừa Thiên Huế. Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP (Analytic Hierarchy Process) để xác định trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến sự phù hợp của hai loài mây lựa chọn. Kết quả nghiên cứu thấy vùng phù hợp chung cho hai loài mây nước mỡ (*Daemonorops poilanei*) và mây nước ghé (*D.jenkinsiana*) tập trung ở đai cao dưới 700 m so với mực nước biển. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy tổng diện tích phù hợp cho loài mây nước mỡ (*Daemonorops poilanei*) và mây nước ghé (*d.jenkinsiana*) tương ứng lần lượt là 29.475,3 ha (chiếm 45,5 % tổng diện tích tự nhiên của huyện Nam Đông) và 32.344,9 ha (50,0 %).

Từ khóa: AHP, GIS, Nam Đông, mây nước mỡ, mây nước ghé, phù hợp, sinh thái

1 Đặt vấn đề

Nam Đông là một huyện miền núi của tỉnh Thừa Thiên Huế, có khoảng 75 % tổng diện tích là rừng tự nhiên; phần lớn diện tích rừng tự nhiên đã được ghi nhận là nơi phân bố của các loài song mây. Mây phân bố dưới tán rừng tự nhiên ở huyện Nam Đông rất phong phú về chủng loại và là một trong những bộ phận quan trọng của hệ sinh thái rừng tự nhiên. Các công trình nghiên cứu về loài mây ở ba nước Việt Nam, Lào và Campuchia của Peters và cs. đã xác định được 65 loài mây thuộc 6 chi: chi mây (*Camalmus*) gồm có 50 loài, chi mèo (*Daemonorop*) có 7 loài, chi liệt công (*Plectocomia*) có 3 loài, chi mây bột (*Korthalsia*) và chi song voi (*Plectocomiopsis*) mỗi chi có 2 loài và chi song rụp (*Myrialepis*) chỉ có 1 loài [1]. Theo kết quả điều tra của các công trình nghiên cứu trước đây đã thống kê được 18 loài mây phân bố ở huyện Nam Đông [4,5]. Trong số các loài mây ghi nhận ở đây, có hai loài được người dân địa phương lựa chọn cho mục tiêu kinh tế, đã và đang được khai thác nhiều nhất để bán nguyên liệu thô trên thị trường, bao gồm mây nước mỡ (*Daemonorops poilanei* J.Dransf.) và mây nước ghé (*D. jenkinsiana* Mart.). Kết quả điều tra trên thực địa cho thấy sự biến động trữ lượng và phân bố các loài mây có liên quan mật thiết với thảm thực vật rừng che phủ, nguồn nước và địa hình

* Liên hệ: loanloi2010@gmail.com

khu vực. Hiện tại, vẫn chưa có thông tin chính xác về thực trạng phân vùng phù hợp dưới tán rừng tự nhiên của hai loài mây này, nên rất khó khăn trong việc quản lý và lập kế hoạch khai thác sử dụng mây hợp lý. Để có kế hoạch quản lý rừng mây bền vững dưới tán rừng tự nhiên trên địa bàn huyện Nam Đông thì nhu cầu xác định chính xác vùng phù hợp cho các loài mây nước là rất cần thiết. Đến nay, phương pháp phân tích thứ bậc AHP (Analytic Hierarchy Process), phân tích tư liệu ảnh Viễn thám và Hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong nghiên cứu vùng phù hợp các loài cây trồng Nông Lâm nghiệp, trong đó có các loài mây đã và đang được các nhà khoa học quan tâm. Các lớp nhân tố ảnh hưởng đến sự phù hợp của các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên có thể được tích hợp thông qua mô hình phối hợp tuyến tính có trọng số trong GIS để xác định vùng phù hợp cho các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên là hướng tiếp cận mới, đảm bảo độ tin cậy mong muốn. Kết quả nghiên cứu không chỉ giúp cho các nhà quản lý lâm nghiệp biết được chính xác vùng phù hợp cho phân bố các loài mây nước, mà còn góp phần vào công tác quản lý và lập kế hoạch khai thác, sử dụng, phát triển các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên bền vững, nâng cao thu nhập của người dân địa phương ở huyện Nam Đông trong tương lai.

2 Vật liệu và phương pháp

2.1 Địa điểm

Nam Đông là một trong hai huyện miền núi của tỉnh Thừa Thiên Huế. Phía Đông giáp huyện Phú Lộc và phía Tây giáp huyện A Lưới, phía Bắc giáp thị xã Hương Thủy và phía Nam giáp thành phố Đà Nẵng và tỉnh Quảng Nam. Toàn huyện có 10 xã: Hương Giang, Hương Hòa, Hương Hữu, Hương Lộc, Hương Phú, Hương Sơn, Thượng Lộ, Thượng Long, Thượng Nhật và Thượng Quảng và thị trấn Khe Tre. Địa bàn huyện là một thung lũng nằm ở phía Đông của dãy núi Trường Sơn với tổng diện tích tự nhiên là 64.778,2 ha, trong đó có khoảng 48.772 ha là rừng tự nhiên, còn lại là rừng trồng, đất khác và đất chưa sử dụng (chương trình kiểm kê rừng toàn quốc năm 2016).

2.2 Vật liệu

Dữ liệu không gian: Dữ liệu không gian bao gồm bản đồ ranh giới hành chính huyện Nam Đông, bản đồ địa hình huyện Nam Đông và tư liệu ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI tháng 9 năm 2017.

Dữ liệu thuộc tính: Dữ liệu thuộc tính bao gồm thông tin về độ tàn che và tầng thứ của các thảm thực vật rừng và thông tin yêu cầu về mặt sinh thái của hai mây nước mỗ (*Daemonorops poilanei* J.Dransf.) và mây nước nghé (*D. jenkinsiana* Mart.).

2.3 Phương pháp

Sử dụng kỹ thuật GIS, Viễn thám và phương pháp phân tích thứ bậc AHP để đánh giá và xây dựng bản đồ phù hợp cho hai mây nước mỡ (*Daemonorops poilanei* J.Dransf.) và mây nước nghé (*D. jenkinsiana* Mart.) dưới tán rừng tự nhiên, bao gồm các bước chính sau:

Bước 1: Xác định các nhân tố sinh thái và các chỉ tiêu ảnh hưởng đến sự phù hợp của từng loài mây nước

Vùng phù hợp cho các loài mây có liên quan khá rõ nét với môi trường sống (trạng thái cấu trúc của cây gỗ, thực vật ngoại tầng, địa hình và nguồn nước). Căn cứ vào kết quả điều tra, nghiên cứu đã chọn 4 nhân tố sinh thái đặc trưng bao trùm lên các nhân tố sinh thái khác để xây dựng bản đồ phù hợp cho hai loài mây nước, bao gồm thảm thực vật rừng, độ cao, độ dốc và nguồn nước. Trên cơ sở căn cứ yêu cầu sinh thái của hai loài mây nước, nghiên cứu đã tiến hành phân hạng các chỉ tiêu của từng nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến sự phù hợp cho từng loài mây (Bảng 1).

Bảng 1. Phân hạng phù hợp cho loài mây nước mỡ và mây nước nghé ở huyện Nam Đông

Loài mây	Nhân tố sinh thái	Phân hạng phù hợp			
		Phù hợp cao	Phù hợp trung bình	Phù hợp thấp	Không phù hợp
Mây nước mỡ/ Mây nước gai vàng	Thảm thực vật	Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,3–0,5)	Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,1–0,3)	Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,5–0,7)	Rừng tự nhiên (độ tàn che > 0,7), đất khác
	Đai cao (m)	20–300	300–500	500–700	≥ 700
	Độ dốc (độ)	< 10	10–20	20–30	≥ 30
	Tiếp cận nguồn nước (m)	< 500	500–1000	1000–1500	≥ 1500
Mây nước nghé/ Mây nước gai đen	Thảm thực vật	Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,3–0,5)	Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,1–0,3)	Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,5–0,7)	Rừng tự nhiên (độ tàn che > 0,7), đất khác
	Đai cao (m)	20–300	300–600	600–900	≥ 900
	Độ dốc (độ)	< 15	15–25	25–35	≥ 35
	Tiếp cận nguồn nước (m)	< 500	500–1000	1000–1500	≥ 1500

Bước 2: Xây dựng cơ sở dữ liệu nghiên cứu

Xây dựng dữ liệu lớp che phủ thực vật rừng: Ảnh Landsat 8 OLI tháng 9 năm 2017 được chọn để phân tích và tách các lớp thảm thực vật rừng tự nhiên. Trước khi tiến hành phân loại, chúng tôi đã thực hiện nắn chỉnh ảnh để đưa về hệ thống tọa độ qui chuẩn VN2000 ở múi chiếu 3 độ, chọn kênh và vùng nghiên cứu. Sử dụng kết quả phân loại không có sự giám sát

ISODATA, kết quả phân tích chỉ số thực vật NDVI cùng với dữ liệu thứ cấp và số liệu điều tra trên thực địa để chọn mẫu phân loại, tối thiểu mỗi lớp thảm thực vật lấy 3 mẫu. Phân loại ảnh ban đầu được phân ra làm 35 lớp, rồi sau đó hợp nhất lại thành năm dạng thảm thực vật rừng che phủ chính: i) Rừng gỗ tự nhiên có độ tàn che 0,1–0,3; ii) Rừng gỗ tự nhiên có độ tàn che 0,3–0,5; iii) Rừng gỗ tự nhiên có độ tàn che 0,5–0,7; iv) Rừng gỗ tự nhiên có độ tàn che > 0,7 và v) các dạng che phủ khác. Độ tàn che của các thảm thực vật rừng được xác định trên cơ sở mức độ che kín của tán cây rừng theo phương pháp thẳng đứng trên các ô mẫu điều tra và được tính toán bằng tỷ lệ phần mười. Thực tế cho thấy trong số các phương pháp phân loại theo phương pháp có sự giám sát thì phương pháp sử dụng thuật toán Maximum Likelihood cho độ chính xác cao nhất, cho nên trong nghiên cứu này chúng tôi đã sử dụng phương pháp này để phân loại thảm thực vật rừng. Đánh giá độ chính xác của phân loại được thực hiện thông qua phương pháp mô tả của Congalton, Green; Landis và Koch dựa trên cơ sở mẫu đánh giá thông qua ma trận sai số, mẫu được chọn theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên [2, 3]. Sau khi đánh giá kết quả phân loại được chấp nhận, một bộ lọc 3×3 đã được áp dụng để loại bỏ những diện tích nhỏ được tạo ra trong quá trình phân loại, rồi sau đó kết quả được xuất từ phần mềm ENVI sang phần mềm ArcGIS để thực hiện thiết lập lớp bản đồ thảm thực vật rừng che phủ vùng nghiên cứu.

Xây dựng dữ liệu đai cao và độ dốc: Lớp bản đồ đai cao và độ dốc ảnh hưởng đến phân bố hai loài mây nước mỡ và mây nước ghé được xây dựng từ mô hình số độ cao (DEM) bằng phần mềm 3D Analyst và Spatial Analyst.

Xây dựng dữ liệu tiếp cận nguồn nước: Lớp bản đồ tiếp cận nguồn nước được xây dựng từ công cụ buffer có sẵn trong phần mềm chuyên dụng GIS. Sử dụng phần mềm ArcGIS để nội suy và tính toán khoảng cách tiếp cận nguồn nước tương ứng với các mức độ ảnh hưởng của nó đến sự phù hợp của từng các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên.

Bước 3: Xác định trọng số và điểm phù hợp của các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến sự phù hợp của từng loài mây nước

Vai trò và tầm quan trọng của 4 nhân tố sinh thái lựa chọn (thực vật rừng, độ cao, độ dốc và nguồn nước) sẽ được xác định dựa trên cơ sở so sánh giữa các chỉ tiêu của từng nhân tố sinh thái với yêu cầu về mặt sinh thái và môi trường sống của từng loài mây nước. Thực tế cho thấy vai trò và tầm quan trọng của các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến sự phù hợp của các loài mây nước là hoàn toàn khác nhau nên việc xác định trọng số tương ứng cho mỗi nhân tố sinh thái là rất cần thiết. Để xác định trọng số của các nhân tố sinh thái, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP của Saaty [6], kết hợp với việc tham khảo ý kiến của các chuyên gia và cộng đồng thông qua ma trận so sánh cặp đôi tương quan giữa các nhân tố sinh thái lựa chọn (Bảng 2).

Bảng 2. Ma trận so sánh cặp đôi tương quan giữa các nhân tố sinh thái lựa chọn

Nhân tố sinh thái ảnh hưởng	Thảm thực vật rừng (X ₁)	Độ cao (X ₂)	Độ dốc (X ₃)	Tiếp cận nguồn nước (X ₄)	Trọng số
Thảm thực vật rừng (X ₁)	1	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	W ₁
Độ cao (X ₂)	X ₂₁	1	X ₂₃	X ₂₄	W ₂
Độ dốc (X ₃)	X ₃₁	X ₃₂	1	X ₃₄	W ₃
Tiếp cận nguồn nước (X ₄)	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃	1	W ₄

Để ma trận so sánh cặp đôi tương quan giữa các nhân tố sinh thái lựa chọn đạt độ tin cậy cho phép, cần phải tính tỉ số nhất quán (Consistency ratio: CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{1}$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \tag{2}$$

trong đó CI là chỉ số nhất quán (Consistency Index), RI là chỉ số ngẫu nhiên (Random Index) và λ_{max} là giá trị đặc trưng cao nhất.

Chỉ số ngẫu nhiên (RI): Đối với mỗi một ma trận so sánh có số nhân tố ảnh hưởng n, Saaty đã thử nghiệm tạo ra các ma trận ngẫu nhiên và tính ra chỉ số RI tương ứng với số lượng nhân tố ảnh hưởng (Bảng 3).

Bảng 3. Chỉ số ngẫu nhiên RI của Saaty

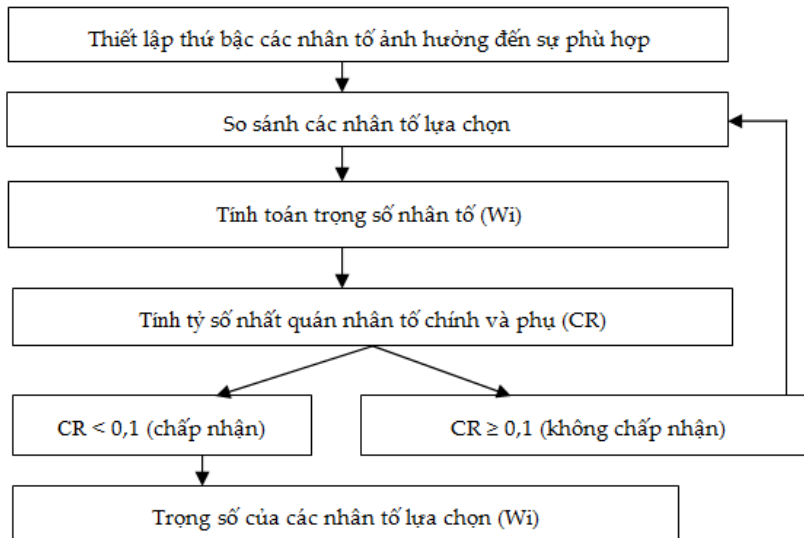
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,52	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

λ_{max} là giá trị đặc trưng cao nhất được xác định theo công thức (3)

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{\sum_{n=1}^4 w_{1n}}{w_{11}} + \frac{\sum_{n=1}^4 w_{2n}}{w_{22}} + \frac{\sum_{n=1}^4 w_{3n}}{w_{33}} + \frac{\sum_{n=1}^4 w_{4n}}{w_{44}} \right) \tag{3}$$

Nếu giá trị tỷ số nhất quán CR < 0,1 hay < 10 % thì kết quả chấp nhận được, đánh giá có độ tin tưởng cao.

Phương pháp tính trọng số theo tiến trình phân tích thứ AHP được thể hiện ở Hình 1.



Hình 1. Tính trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến sự phù hợp của các loài mây nước

Trên cơ sở căn cứ yêu cầu sinh thái của loài mây nước mỡ và mây nước ghé, nghiên cứu đã tiến hành sắp xếp các chỉ tiêu của nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến vùng thích hợp cho phân bố của từng loài mây. Mỗi chỉ tiêu của từng nhân tố tương ứng với số điểm như sau: Phù hợp cao (3 điểm), phù hợp trung bình (2 điểm), phù hợp thấp (1 điểm) và không phù hợp (0 điểm).

Bước 4: Xây dựng bản đồ phù hợp cho các loài mây nước

Xây dựng bản đồ vùng phù hợp cho từng loài mây: Bản đồ phù hợp cho từng loài mây nước được xây dựng dựa trên cơ sở các phép tính phân tích không gian và thuộc tính trong phần mềm ArcGIS sau khi xác định trọng số của các lớp bản đồ nhân tố sinh thái và chỉ tiêu ảnh hưởng đến sự phù hợp của từng loài. Các lớp được tích hợp từng bước trong GIS thông qua mô hình phối hợp tuyến tính có trọng số tính theo công thức (4)

$$SI = \sum_{i=1}^n W_j \cdot R_{ij} \cdot \prod_{j=1}^m C_j \tag{4}$$

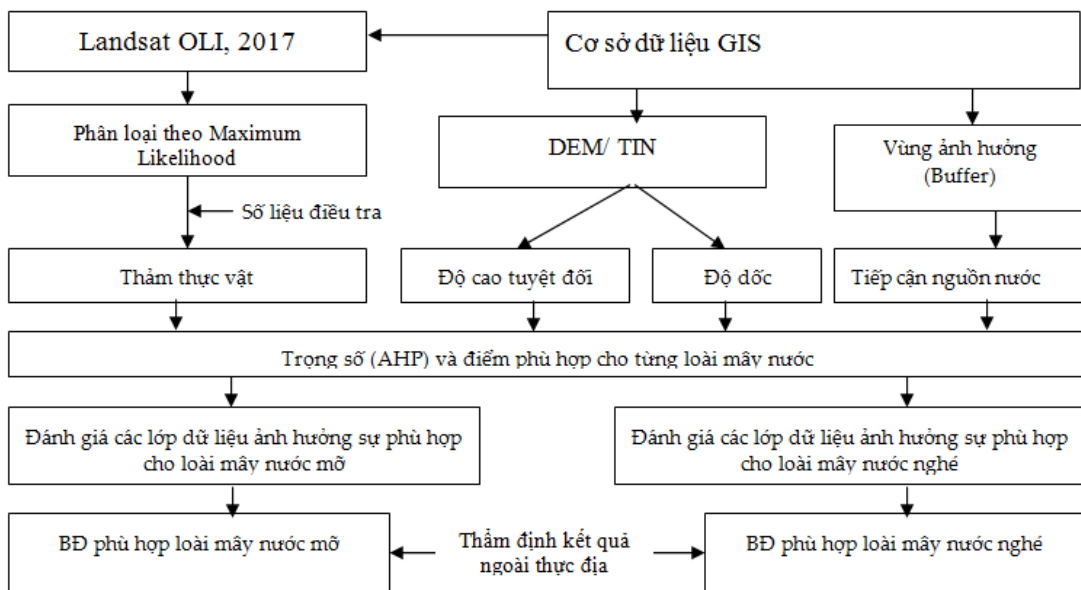
trong đó *SI* là chỉ số vùng phù hợp cho từng loài mây nước; *W_j* là trọng số chỉ mức độ quan trọng của nhân tố sinh thái thứ *j*; *R_{ij}* là điểm phù hợp cho từng loài mây của lớp thứ *i* trong nhân tố sinh thái và môi trường thứ *j*; *n* là số lượng các nhân tố sinh thái và môi trường được xem xét cho mục tiêu xác định vùng phù hợp cho từng loài mây nước; *m* là số lượng các nhân tố sinh thái giới hạn; *C_j* là giá trị giới hạn của nhân tố sinh thái thứ *j* cho từng loài mây nước và nhận giá trị giới hạn bằng 0.

Bản đồ phù hợp cho từng loài mây dựa trên cơ sở phân tích chỉ số phù hợp tổng hợp *SI* cho từng vị trí/địa điểm, chỉ số này được phân ra 4 phân hạng phù hợp, ngưỡng giá trị để phân

cấp bản đồ phù hợp cho từng loài mây được lấy ở giá trị giữa của từng mức độ điểm phù hợp tương ứng với: i) phù hợp cao ($\geq 2,5$), ii) phù hợp trung bình (1,5–2,5), iii) phù hợp thấp (0,5–1,5) và iv) không phù hợp ($< 0,5$).

Thẩm định trên thực địa và hoàn thiện bản đồ vùng phù hợp cho từng loài mây: Trên tuyến điều tra ở các xã Thượng Quảng, Thượng Long, Thượng Lộ và Thượng Nhật, chúng tôi tiến hành đối chiếu và so sánh kết quả làm bản đồ (bản đồ vùng phù hợp cho từng loài mây nước được thiết lập từ mô hình tuyến tính phối hợp có trọng số) với hiện trạng rừng mây thực tế. Trong quá trình thẩm định, chúng tôi tập trung vào những đối tượng còn nghi ngờ. Trước khi hoàn thiện bản đồ, yêu cầu độ chính xác chung và độ chính xác cho phân hạng phù hợp phải đáp ứng được yêu cầu của thực tiễn.

Trình tự các bước ứng dụng GIS để đánh giá sự phù hợp cho hai loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên được trình bày trên Hình 2.



Hình 2. Quy trình xây dựng bản đồ phù hợp các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Xây dựng dữ liệu thảm thực vật rừng

Thực tế ở vùng nghiên cứu cho thấy vùng phù hợp cho hai loài mây nước chủ yếu tập trung ở những khu rừng thứ sinh/ đã bị tác động có độ tàn che 0,3–0,5; trong khi đó, ở những khu rừng ít bị tác động có độ tàn che $> 0,7$ hầu như không thấy sự xuất hiện hai loài mây này.

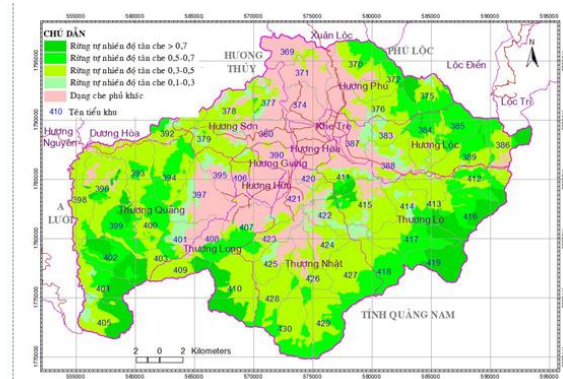
Lớp dữ liệu thảm thực vật rừng được thiết lập dựa trên cơ sở sử dụng phương pháp phân loại có sự giám sát (Maximum Likelihood) trên tư liệu ảnh Landsat 8 OLI tháng 9 năm 2017. Kết quả đánh giá độ chính xác cho thấy chỉ số thống kê Kappa biểu thị cho mức độ chấp thuận giữa kết quả phân loại trên ảnh và quan sát trên thực địa là 0,88. Độ chính xác phân loại của người sản xuất và sử dụng đều đạt trên 87 % cho mỗi thảm thực vật rừng riêng biệt. Theo Landis và Koch, giá trị Kappa dưới 0,4 cho thấy mức độ chấp thuận thấp, giá trị nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,8 thể hiện mức độ chấp thuận vừa và giá trị lớn hơn 0,8 cho thấy mức độ chấp thuận cao. Với chỉ số thống kê Kappa đã đạt được, có thể khẳng định kết quả phân loại trên ảnh Landsat 8 đảm bảo độ chính xác và có thể ứng dụng để thiết lập lớp dữ liệu thảm thực vật rừng ảnh hưởng đến sự thích hợp cho các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên ở huyện Nam Đông. Kết quả phân tích và thống kê về diện tích và địa điểm phân bố (tiểu khu và xã) ở mỗi thảm thực vật rừng che phủ tương ứng với mức độ ảnh hưởng của từng loại đến vùng phù hợp cho loài mây nước mỡ và nước ghé được trình bày ở Bảng 4 và Hình 3.

Bảng 4. Kết quả phân loại hiện trạng rừng trên ảnh Landsat 8 OLI ở huyện Nam Đông

TT	Thảm thực vật rừng	Diện tích (ha)	% của tổng diện tích
1	Rừng gỗ tự nhiên (độ tàn che 0,1–0,3)	4.035,4	6,2
2	Rừng gỗ tự nhiên (độ tàn che 0,3–0,5)	26.740,0	41,3
3	Rừng gỗ tự nhiên (độ tàn che 0,5–0,7)	12.464,1	19,2
4	Rừng gỗ tự nhiên (độ tàn che > 0,7)	5.532,3	8,5
5	Dạng che phủ khác	16.006,4	24,7
Tổng		64.778,2	100,0



Hình 3. Landsat 8 OLI (tổ hợp kênh 456)



Hình 4. Kết quả giải đoán và phân loại ảnh

Có thể thấy khoảng 66,7 % tổng diện tích vùng nghiên cứu được đánh giá là phù hợp cho hai loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên, trong đó phần lớn diện tích được xác định ở mức độ

phù hợp cao thuộc thảm thực vật rừng có độ tàn che 0,3–0,5 chiếm 41,3 %, trong khi đó diện tích được đánh giá ở mức độ phù hợp thấp và ở mức độ trung bình chiếm tương ứng lần lượt là 19,2 % và 6,2 %.

3.2 Xây dựng bản đồ phù hợp cho các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên

Đánh giá trọng số của các nhân tố sinh thái

Sử dụng kết quả ma trận so sánh cặp đôi để tính toán trọng số của các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến vùng phù hợp cho từng loài mây. Kết quả tính toán trọng số theo phương pháp AHP và điểm phù hợp của các chỉ tiêu theo từng nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến vùng phù hợp cho hai loài mây nước được tích hợp vào GIS để xác định vùng phù hợp cho từng loài mây nước (Bảng 5).

Bảng 5. Trọng số và điểm phù hợp của các nhân tố sinh thái

Nhân tố sinh thái	Mây nước mỡ (<i>Daemonorops poilanei</i>)			Mây nước ghé (<i>D. jenkinsiana</i>)		
	Trọng số	Chỉ tiêu	Điểm thích hợp	Trọng số	Chỉ tiêu	Điểm thích hợp
Thảm thực vật rừng che phủ	0,367	Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,3–0,5)	3	0,367	Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,3–0,5)	3
		Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,1–0,3)	2		Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,1–0,3)	2
		Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,5–0,7)	1		Rừng tự nhiên (độ tàn che 0,5–0,7)	1
		Rừng tự nhiên (độ tàn che > 0,7), đất khác	0		Rừng tự nhiên (độ tàn che > 0,7), đất khác	0
Tiếp cận nguồn nước (m)	0,279	< 500	3	0,279	< 500	3
		500–1000	2		500–1000	2
		1000–1500	1		1000–1500	1
		≥ 1500	0		≥ 1500	0
Đai cao (m)	0,218	< 300	3	0,218	< 300	3
		300–500	2		300–600	2
		500–700	1		600–900	1
		≥ 700	0		≥ 900	0
Độ dốc (độ)	0,135	< 10	3	0,135	< 15	3
		10–20	2		15–25	2
		20–30	1		25–35	1
		≥ 30	0		≥ 35	0

Theo phương pháp phân tích thứ bậc AHP, để kiểm tra lại độ tin cậy của các trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến vùng phù hợp cho các loài mây nước thì cần phải tính toán các tham số của ma trận so sánh cặp đôi (Bảng 6).

Bảng 6. Các tham số của AHP

TT	Các tham số	Kết quả
1	Lambda Max (λ_{max})	4,00785
2	Chỉ số nhất quát (CI)	0,00262
3	Chỉ số ngẫu nhiên (RI)	0,89000
4	Tỷ số nhất quán (CR)	0,00294

Số liệu ở Bảng 6 cho thấy tỷ số nhất quán < 0,1 đạt yêu cầu nên các trọng số của các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến sự phù hợp của các loài mây nước được chấp nhận để đưa vào tích hợp trong GIS tính toán các chỉ số vùng phù hợp cho từng loài mây nước.

Đánh giá và xây dựng bản đồ vùng phù hợp cho các loài mây nước

Bản đồ phân vùng phù hợp được thiết lập dựa trên cơ sở phân tích các lớp dữ liệu ảnh hưởng đến sự phù hợp cho từng loài mây nước. Lớp dữ liệu địa cao và độ dốc được thiết lập từ mô hình số độ cao (DEM). Lớp dữ liệu tiếp cận nguồn nước được thiết lập từ công cụ buffer có sẵn trong phần mềm ArcGIS. Tất cả các lớp dữ liệu sau khi đã được phân hạng phù hợp, xác định trọng số và giá trị tương ứng với từng mức độ phù hợp cho từng loài mây nước được chuyển từ dữ liệu Vector sang dữ liệu Raster, rồi sau đó được tích hợp từng bước trong GIS cho từng loài mây nước theo phương trình (5)

$$SI = 0,367 \cdot TTVR + 0,279 \cdot TCNN + 0,218 \cdot DC + 0,135 \cdot DD \tag{5}$$

trong đó SI là chỉ số phù hợp cho loài mây nước mỡ và mây nước ghé; TTVR là thảm thực vật rừng; TCNN là tiếp cận nguồn nước; DC là địa cao; DD là độ dốc.

Kết quả tích hợp các lớp dữ liệu sinh thái ảnh hưởng đến sự phù hợp là 2 bản đồ dự báo vùng phù hợp cho hai loài mây nước với các giá trị chỉ số vùng phù hợp khác nhau (SI) cho mỗi pixel. Để xây dựng vùng phù hợp cho từng loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên, nghiên cứu đã tiến hành phân loại lại chỉ số phù hợp (SI) thành 4 phân hạng: phù hợp cao, phù hợp trung bình, phù hợp thấp và không phù hợp tương ứng với diện tích và vị trí của từng phân hạng phù hợp cho hai loài mây nước trên toàn bộ huyện Nam Đông (Bảng 7, Hình 5 và 6).

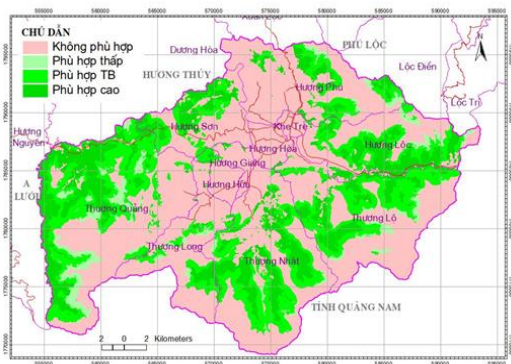
Có thể thấy diện tích vùng nghiên cứu được đánh giá là phù hợp cho từng loài mây nước mỡ và mây nước ghé ở các mức độ khác nhau tương ứng lần lượt là 29.475,3 ha, chiếm 45,5 % tổng diện tích tự nhiên vùng nghiên cứu và 32.344,9 ha (50,0 %). Trên toàn bộ diện tích phù hợp cho loài mây nước mỡ và mây nước ghé, phần lớn diện tích được đánh giá ở mức độ cao và

trung bình với diện tích tương ứng cho từng loài mây là 26.169,6 ha (40,4 %) và 28.162,4 ha (43,5 %). Trong khi đó, diện tích được xác định ở mức độ phù hợp thấp chỉ chiếm một tỷ lệ rất thấp tương ứng lần lượt là 5,1 % và 6,4 %.

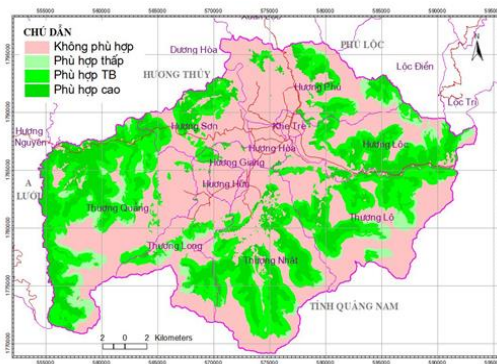
Bảng 7. Tổng hợp diện tích phân cấp vùng phù hợp cho phân bố của hai loài mây nước

TT	Phân hạng phù hợp	Mây nước mỡ		Mây nước ghé	
		ha	%	ha	%
1	Phù hợp cao	11.871,5	18,3	12.859,1	19,9
2	Phù hợp TB	14.298,1	22,1	15.303,3	23,6
3	Phù hợp thấp	3.305,7	5,1	4.182,5	6,5
4	Không phù hợp	35.302,9	54,5	32.433,3	50,0
	Tổng	64.778,2	100,0	64.778,2	100,0

Kết quả cũng cho thấy vùng phù hợp cho hai loài mây nước mỡ và mây nước ghé tập trung ở độ cao dưới 700 m, đặc biệt phù hợp dưới tán rừng tự nhiên có độ tàn che 0,3–0,5, dọc ven các con suối khoảng 500 m. Độ cao trên 700 m chỉ còn phù hợp cho loài mây nước ghé; độ cao 900 m trở lên hầu như không phù hợp cho hai loài mây nước. Các khu vực xung quanh các đỉnh núi, gần khu dân cư cũng được xác định là không không phù hợp cho hai loài mây nước vì các địa điểm này hiện tại là đồi núi trọc, rừng trồng và đất nông nghiệp. Những địa điểm phù hợp cho hai loài mây nước tập trung chủ yếu dưới tán rừng tự nhiên ở năm xã (Thượng Nhật và Thượng Quảng, Thượng Lộ, Hương Sơn và Hương Lộc) thuộc khu vực quản lý của Ban quản lý rừng phòng hộ Nam Đông và VQG Bạch Mã. Kết quả này phù hợp với kết quả điều tra trên thực địa, phỏng vấn người dân địa phương và các nhà nghiên cứu mây trước đây ghi nhận về sự hiện diện của hai loài mây này ở vùng nghiên cứu. Điều này khẳng định mức độ chính xác của bản đồ phân vùng phù hợp cho hai loài mây nước thông qua công nghệ GIS.



Hình 5. Bản đồ phù hợp cho loài mây nước mỡ



Hình 6. Bản đồ phù hợp cho loài mây nước ghé

4 Kết luận

Kết quả phân tích các lớp dữ liệu ảnh hưởng dựa trên cơ sở GIS để xác định vùng phù hợp cho hai loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên là hướng tiếp cận mới trong nghiên cứu. Địa điểm phù hợp cho hai loài mây nước có mối quan hệ chặt chẽ với nguồn nước, độ tàn che của thảm thực vật rừng và địa hình. Khoảng 45 % tổng diện tích tự nhiên huyện Nam Đông được xác định là vùng phù hợp cho hai loài mây nước mỡ và mây nước ghé, tập trung ở độ cao dưới 700 m so với mực nước biển, dưới tán rừng tự nhiên thứ sinh có độ tàn che 0,3–0,5. Diện tích được đánh giá là phù hợp ở các mức độ khác nhau cho loài mây nước mỡ là 29.475,3 ha, chiếm 45,5 % tổng diện tích tự nhiên huyện Nam Đông, trong đó diện tích phù hợp cao, phù hợp trung bình và phù hợp thấp chiếm tương ứng lần lượt là 18,3 %; 22,1 % và 5,1 %. Diện tích được đánh giá là phù hợp ở các mức độ khác nhau cho loài mây nước ghé là 32.344,9 ha, chiếm 50,0 % tổng diện tích tự nhiên huyện Nam Đông, trong đó diện tích phù hợp cao, phù hợp trung bình và phù hợp thấp chiếm tương ứng lần lượt là 19,9 %; 23,6 % và 6,5 %.

Tài liệu tham khảo

1. Peters C. M., and Andrew Henderson (2014), System, ecology and management of rattans in Cambodia, Laos and Vietnam, The biological bases of sustainable use.
2. Congalton R. G., Green, K. (1999), *Assessing the accuracy of remote sensed data*, Lewis, London - New York - Washington.
3. Landis, J. R. and Koch G. G. (1977), The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33 (1), 159–174.
4. Nguyễn Văn Lợi, Văn Thị Yến, Đặng Ngọc Quốc Hưng và Phạm Hồng Thái (2013), Thực trạng trữ lượng các loài mây dưới tán rừng tự nhiên và vai trò của các bên liên quan đến quản lý tài nguyên rừng mây ở huyện Nam Đông, tỉnh Thừa Thiên Huế, *Tạp chí rừng và môi trường*, 60, 17–21.
5. Nguyen Van Loi (2013), GIS-based assessment of rattan production potential for sustainable management and harvesting at Nam Dong watershed protection forest management board in Thua Thien Hue province, *Hue University Journal of Agriculture, Biology, Medicine and Pharmacy Issue*, 5, 59–66.
6. Saaty T. L. (2000), *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*: RWS Publications, Pittsburgh, 6, 21–28.

**ASSESSING SUITABILITY OF TWO RATTAN SPECIES
(*Daemonorops poilanei* J.Dransf. and *D. jenkinsiana* Mart.)
IN NATURAL FORESTS IN NAM DONG DISTRICT,
THUA THIEN HUE PROVINCE**

Nguyen Van Loi*, Ho Thanh Ha, Duong Van Thanh, Le Thai Hung

University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

Abstract: The objective of this research was to analyze the ecological factors using the GIS-based Weighted Linear Combination model and Remote Sensing to identify suitable areas for two rattan species (*Daemonorops poilanei* J.Dransf. and *D. jenkinsiana* Mart.) in natural forests in Nam Dong district, Thua Thien Hue province. The Analytic Hierarchy Process (AHP) method was used to determine the weight of the ecological factors that affected the suitability of the two selected rattan species. The results showed that the suitability zones of the two rattan species were mainly in the areas with the elevation below 700 m above sea level. The results also indicated that the total suitability area of *Daemonorops poilanei* and *D. jenkinsiana* is 29,475.3 ha (45.2 % of the total natural area of Nam Dong district) and 32,344.9 ha (49.6 %), respectively.

Keywords: AHP, *Daemonorops poilanei* J. Dransf., *D. jenkinsiana* Mart., GIS, ecological, Nam Dong, suitability