

TÍCH HỢP AHP VÀO GIS ĐỂ XÂY DỰNG BẢN ĐỒ PHÂN BỐ VÀ TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN LOÀI MÂY NƯỚC MỠ VÀ MÂY NƯỚC NGHÉ Ở HUYỆN NAM ĐÔNG, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Nguyễn Văn Lợi, Hồ Thanh Hà, Dương Văn Thành

Trường Đại Học Nông Lâm Huế

TÓM TẮT

Xác định vùng phân bố và tiềm năng phát triển loài Mây nước mỡ (*Daemonorops poilanei* J.Dransf) và Mây nước ghé (*D.jenkinsiana* Mart) nhằm cung cấp những cơ sở khoa học cho việc lập kế hoạch phát triển bền vững hai loài cây này trong rừng tự nhiên ở huyện Nam Đông, tỉnh Thừa Thiên Huế. Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process) để xác định trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến phân bố và tiềm năng phát triển cho hai loài mây lựa chọn. Các lớp nhân tố ảnh hưởng được phân tích và tích hợp thông qua mô hình phối hợp tuyến tính có trọng số dựa trên cơ sở GIS để thiết lập bản đồ phân bố và tiềm năng phát triển cho loài Mây nước mỡ và Mây nước ghé. Kết quả nghiên cứu cho thấy diện tích phù hợp cho phân bố loài Mây nước mỡ và Mây nước ghé tương ứng lần lượt là 29.475,3 ha (chiếm 45,5% tổng diện tích đất tự nhiên của huyện Nam Đông) và 32.344,9 ha (chiếm 50,0 %). Diện tích tiềm năng phát triển loài Mây nước mỡ là 27476,1 ha (42,5%) và Mây nước ghé là 28876,4 ha (44,5%).

Từ khóa: AHP, GIS, phân bố, tiềm năng, trọng số, Mây nước mỡ, Mây nước ghé

Integration of AHP into GIS to build maps of distribution and development potential for *Daemonorops poilanei* Dransf and *D.jenkinsiana* Mart in natural forests in Nam Dong district, Thua Thien Hue province

Identification of distribution and development potential zones for two rattan species (*Daemonorops poilanei* Dransf and *D.jenkinsiana* Mart) aims to provide scientific bases of these two sustainable rattan development planning in natural forests of Nam Dong district, Thua Thien Hue province. The Analytic Hierarchy Process (AHP) method was used to determine the weight of factors that affected distribution and development potential zones of selected two rattan species (*Daemonorops poilanei* Dransf. and *D.jenkinsiana* Mart.). The influence layers were analyzed and integrated using GIS -based Weighted Linear Combination model to build maps of distribution and development potential for *Daemonorops poilanei* Dransf. and *D.jenkinsiana* Mart.. The research results showed that the total distribution areas of *Daemonorops poilanei* and *D.jenkinsiana* is 29,475.3 ha (45.5% of total natural area of Nam Dong district) and 32,344.9 ha (50.0%), respectively. The areas of development potential for *Daemonorops poilanei* is 27,476.1 ha (42.5%) and *D.jenkinsiana* is 28,876.4 ha (44.5%).

Keywords: AHP, distribution, GIS, potential, weight, *Daemonorops poilanei* J. Dransf, *D.jenkinsiana* Mart

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nam Đông là một huyện miền núi của tỉnh Thừa Thiên Huế, có tổng diện tích tự nhiên 64.778,2 ha, chiếm 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. Trong số các loài mây có mặt dưới tán rừng tự nhiên huyện Nam Đông, có hai loài mây nước, đó là Mây nước mỡ (*Daemonorops poilanei* J. Dransf.) và Mây nước ghé {*D.jenkinsiana* (Griff.) Mart.} có giá trị kinh tế và bảo tồn cao, đã và đang được người dân quan tâm khai thác để bán nguyên liệu thô trên thị trường ở tỉnh Thừa Thiên Huế (Charles M.Peters, and Andrew Henderson, 2014; Nguyễn Văn Lợi, 2012). Hai loài mây này đã bị khai thác đến mức báo động để đáp ứng nhu cầu tiêu thụ tại địa phương. Nơi nào không còn mây để khai thác thì người dân phải đi đến những khu rừng ở xa hơn. Điều này dẫn đến thực trạng phân bố và số lượng thân mây trong các khu rừng tự nhiên giảm đi nhanh chóng, ảnh hưởng đến sinh kế của người dân sống phụ thuộc vào song mây và ảnh hưởng đến phát triển bền vững cây mây trong rừng tự nhiên. Qua điều tra mây cho thấy các loài mây nước phân bố không đều về mật độ và trữ lượng giữa các thảm thực vật rừng che phủ. Sự biến động vùng phân bố và trữ lượng mây có liên quan khá rõ nét với các yếu tố như: (i) Sự tiếp cận những khu rừng có mây phân bố, (ii) trạng thái cấu trúc của cây gỗ và độ tàn che của thảm thực vật và (iii) địa hình của khu vực (Nguyễn Văn Lợi, 2012 và 2018).

Thực tế cho thấy có rất ít thông tin về địa điểm cụ thể mây nước phân bố ở đâu? và những khu vực nào có tiềm năng khai thác và phát triển mây dưới tán rừng tự nhiên? v.v... Do thiếu thông tin chính xác về thực trạng phân bố và diện tích tiềm năng phát triển của các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên, nên công tác

quản lý, lập kế hoạch sử dụng và phát triển các loài mây nước vẫn còn nhiều bất cập và gặp nhiều khó khăn. Hơn nữa, nếu chỉ dựa vào nguồn tài nguyên mây trong thiên nhiên, với tình hình khai thác như hiện nay thì trong tương lai không xa nguồn mây tự nhiên sẽ không còn để khai thác, thậm chí có thể sẽ biến mất trong tự nhiên. Để có kế hoạch quản lý bảo tồn và phát triển Mây nước mỡ và Mây nước ghé bền vững trong rừng tự nhiên trên địa bàn vùng nghiên cứu thì nhu cầu xác định chính xác vùng phân bố và diện tích có tiềm năng phát triển loài Mây nước mỡ (*Daemonorops poilanei* J.Dransf.) và Mây nước ghé {*D.jenkinsiana* (Griff.) Mart.} là rất cần thiết có ý nghĩa về mặt khoa học và thực tiễn. Đến nay, ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP để xác định mức độ ảnh hưởng/trọng số của từng nhân tố đến vùng phân bố tự nhiên và tiềm năng phát triển các loài cây trồng lâm nghiệp, trong đó có các loài mây đã và đang được các nhà khoa học quan tâm. Mục tiêu của nghiên cứu là tích hợp các nhân tố ảnh hưởng thông qua mô hình phối hợp tuyến tính có trọng số dựa trên cơ sở GIS để xây dựng bản đồ phân bố và tiềm năng phát triển các mây nước trong rừng tự nhiên, phục vụ cho công tác khai thác, sử dụng và phát triển các loài mây nước bền vững ở huyện Nam Đông, tỉnh Thừa Thiên Huế.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Dữ liệu không gian:

- Bản đồ số địa hình, hệ thống giao thông và sông suối và kiểm kê rừng năm 2016 ở huyện Nam Đông tỷ lệ 1:25.000.
- Tư liệu ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI tháng 9 năm 2017 được tải miễn phí trên website: <http://glovis.ugs.gov>.

Dữ liệu thuộc tính:

- Thông tin yêu cầu về mặt sinh thái của hai loài Mây nước mỡ (*Daemonorops poilanei* J.Dransf.) và Mây nước ghé (*D.jenkinsiana* (Griff.) Mart.).
- Thông tin về ảnh hưởng của các nhân tố tự nhiên, kinh tế-xã hội ảnh hưởng đến các hoạt động phát triển các loài mây nước.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP và kỹ thuật GIS để đánh giá, xây dựng bản đồ phân bố và tiềm năng phát triển cho hai loài Mây nước mỡ và Mây nước ghé dưới tán rừng tự nhiên, bao gồm các bước chính sau:

Bước 1: Xác định các nhân tố ảnh hưởng đến sự phân bố và tiềm năng của từng loài mây nước

Vùng thích hợp cho phân bố các loài mây nước trong rừng tự nhiên có liên quan mật thiết với trạng thái cấu trúc của cây gỗ, thực vật ngoại tầng, địa hình và nguồn nước. Căn cứ vào kết quả điều tra và yêu cầu sinh thái của từng loài, nghiên cứu đã chọn 4 nhân tố chính bao trùm lên các nhân tố khác để xây dựng bản đồ phù hợp cho phân bố các loài mây nước, bao gồm thảm thực vật rừng, độ cao, độ dốc và nguồn nước. Địa điểm lựa chọn tiềm năng phát triển cho các loài mây nước có liên quan mật thiết đến vùng phân bố mây, các nhân tố tự nhiên, kinh tế-xã hội. Trên cơ sở căn cứ vào điều kiện cụ thể của huyện Nam Đông, tỉnh Thừa Thiên Huế, nghiên cứu đã lựa chọn ba nhân tố tiên quyết, bao gồm tiếp cận khu rừng có các loài mây nước phân bố từ các con sông suối, theo các đai cao, từ mạng lưới đường và khu dân cư.

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 quy 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. Nghiên cứu đã sử dụng thuật toán Maximum Likelihood để phân loại thảm thực vật rừng che phủ. Đánh giá độ chính xác của phân loại được thực hiện thông qua phương pháp mô tả của Congalton, R. G., Green, K. năm 1999 và Landis, J.R. and G.G. Koch năm 1977. Thủ tục phân loại ảnh được phân tích và xử lý thông qua phần mềm xử lý ảnh viễn thám ENVI và phần mềm ArcGIS.

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, sông suối, mạng lưới đường và khu dân cư: Các lớp bản đồ tiếp 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 vùng thích hợp cho phân bố và tiềm năng phát triển các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên.

Bước 3: Xác định trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến phân bố và tiềm năng phát triển các loài mây nước:

Sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP của Saaty năm 2000, kết hợp với việc tham vấn các chuyên gia và cộng đồng để xác định trọng số của các nhân tố ảnh hưởng thông qua ma trận so sánh cặp đôi tương quan giữa các nhân tố lựa chọn (Bảng 1).

Bảng 1. Ma trận so sánh cặp đôi tương quan giữa các nhân tố ảnh hưởng lựa chọn

Nhân tố ảnh hưởng	X ₁	X ₂	...	X _n	Trọng số (W _i)
Nhân tố 1 (X ₁)	1	X ₁₂	...	X _{1n}	W ₁
Nhân tố 2 (X ₂)	X ₂₁	1	...	X _{2n}	W ₂
...		
Nhân tố n (X _n)	X _{n1}	X _{n2}	...	1	W _n

Sử dụng tỉ số nhất quán (Consistency ratio: CR) để xác định độ tin cậy cho phép trong ma trận so sánh cặp đôi tương quan giữa các nhân tố lựa chọn:

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

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

Trong đó, CI: chỉ số nhất quán (Consistency Index), RI: chỉ số ngẫu nhiên của Saaty (Random Index) và λ_{max} là giá trị đặc trưng cao nhất được xác định theo công thức sau:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \left(\frac{\sum_{n=1}^n w_{1n}}{w_{11}} + \frac{\sum_{n=1}^n w_{2n}}{w_{22}} + \dots + \frac{\sum_{n=1}^n w_{nn}}{w_{nn}} \right)$$

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.

Bước 4: Xây dựng bản đồ phù hợp cho phân bố và tiềm năng phát triển các loài mây nước

a) *Xây dựng bản đồ vùng phân bố và tiềm năng phát triển các loài mây nước:*

Bản đồ phân vùng phù hợp cho phân bố và tiềm năng cho các loài mây nước lựa chọn 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 và chỉ tiêu ảnh hưởng đến sự phù hợp cho phân bố và tiềm năng phát triển của từng loài. Các lớp được tích hợp từng

bước trong GIS thông qua mô hình phối hợp tuyến tính có trọng số như sau:

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

Trong đó:

SI: Chỉ số vùng phù hợp cho phân bố và tiềm năng phát triển các loài mây nước.

W_j : Trọng số chỉ mức độ quan trọng của nhân tố ảnh hưởng thứ j .

R_{ij} : Điểm đánh giá cho từng loài mây của lớp thứ i trong nhân tố ảnh hưởng và môi trường thứ j .

n : Số lượng các nhân tố ảnh hưởng và môi trường được xem xét cho mục tiêu xác định vùng phù hợp cho phân bố và tiềm năng phát triển từng loài mây nước.

m : Số lượng các nhân tố ảnh hưởng giới hạn.

C_j là giá trị giới hạn của nhân tố ảnh hưởng thứ j cho từng loài mây nước và nhận giá trị giới hạn bằng 0.

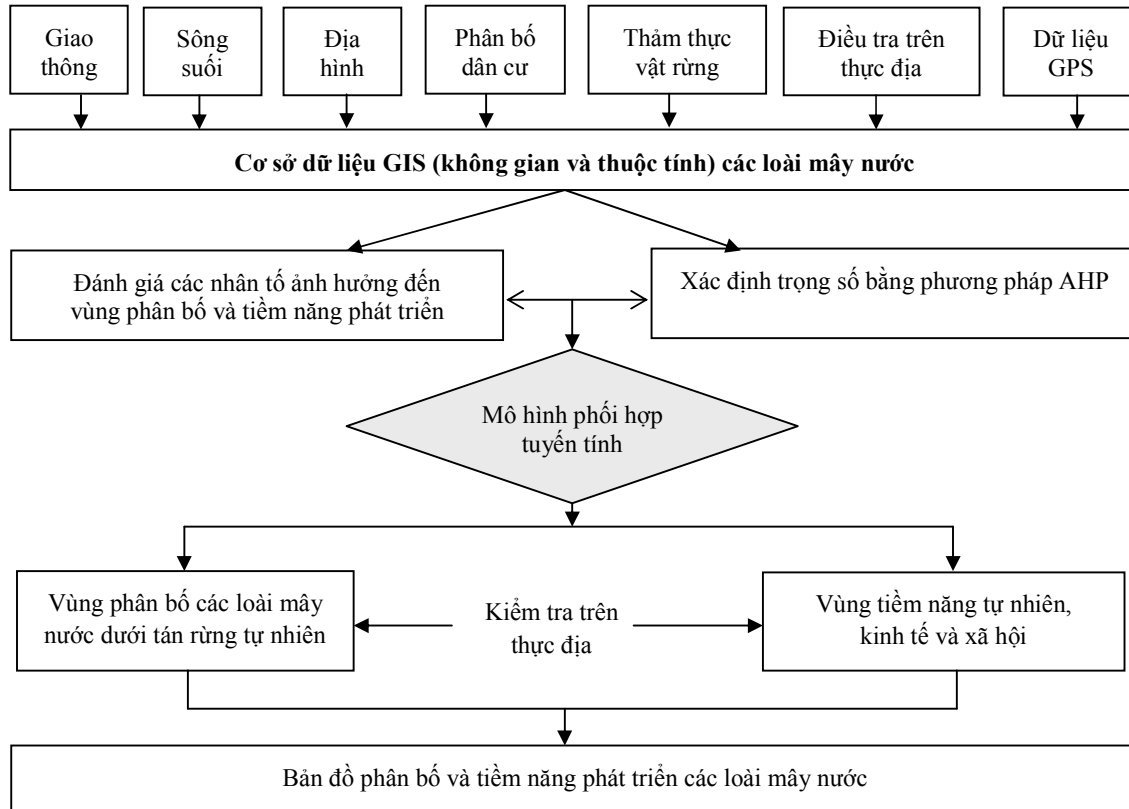
Bản đồ phân vùng phù hợp cho phân bố và tiềm năng phát triển từng loài mây nước dựa trên cơ sở phân tích chỉ số phù hợp tổng hợp SI cho từng vị trí/địa điểm, chỉ số này được phân lại thành 4 phân hạng phù hợp, ngưỡng giá trị để phân cấp vùng phù hợp cho phân bố và tiềm năng phát triển các loài mây nước được lấy ở giá trị giữa của từng mức độ điểm đánh giá 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 ($< 0,5$).

b) *Thẩm định trên thực địa và hoàn thiện bản đồ phù hợp cho phân bố và tiềm năng từng loài mây nước:*

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 phân vùng phù hợp cho phân

bố và tiềm năng phát triển từng loài mây nước với hiện trạng quần thể các loài mây nước thực tế.

Trình tự các bước tích hợp AHP vào GIS để xây dựng bản đồ phân vùng phân bố và tiềm năng phát triển các loài mây nước trong rừng tự nhiên được trình bày ở hình 1.



Hình 1. Quy trình xây dựng bản đồ phân bố và tiềm năng phát triển các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xây dựng dữ liệu thảm thực vật rừng

Vùng phù hợp cho phân bố của hai loài mây nước (Mây nước mỡ và Mây nước ghé) chủ yếu tập trung ở những khu rừng thứ sinh/ đã bị tác động có độ tàn che từ 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. Lốp 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 OPI 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. Theo Landis and 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, có thể ứng dụng để thiết lập lớp dữ liệu thảm thực vật rừng ảnh hưởng đến vùng phân bố

của các loài mây nước trong rừng tự nhiên ở huyện Nam Đông. Kết quả phân tích và thống kê về diện tích ở mỗi thảm thực vật rừng che phủ tương ứng với mức độ ảnh hưởng của từng loại đến vùng phân bố cho từng loài Mây nước mỡ và nước nghé được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân loại thảm thực vật trên ảnh Landsat 8 OLI ở huyện Nam Đông

TT	Chỉ số NDVI	Thảm thực vật rừng che phủ	Phân hạng phân bố	Diện tích (ha)	% của tổng diện tích
1	≥ 0,86	Rừng gỗ tự nhiên (độ tàn che 0,1 -0,3)	Phù hợp TB	4.035,4	6,2
2	0,71-0,85	Rừng gỗ tự nhiên (độ tàn che 0,3 -0,5)	Phù hợp cao	26.740,0	41,3
3	0,5-0,70	Rừng gỗ tự nhiên (độ tàn che 0,5 -0,7)	Phù hợp thấp	12.464,1	19,2
4	0,25-0,5	Rừng gỗ tự nhiên (độ tàn che ≥ 0,7)	Không có mây nước	5.532,3	8,5
5	< 0,25	Dạng che phủ khác	Không có mây nước	16.006,4	24,7
Tổng cộng				64.778,2	100,0

Qua bảng 2 kết quả cho thấy khoảng 66,7% tổng diện tích vùng nghiên cứu được đánh giá là có thể phù hợp cho hai loài mây nước phân bố 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 trung bình chiếm tương ứng lần lượt là 19,2% và 6,2%.

3.2. Xây dựng bản đồ vùng phân bố phù hợp cho các loài mây nước

Xác định trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến vùng phân bố

Sử dụng kết quả ma trận so sánh cặp đôi để tính toán trọng số của các nhân tố ảnh hưởng

đến vùng phân bố cho từng loài mây. Trên cơ sở căn cứ yêu cầu sinh thái của từng loài mây nước, nghiên cứu đã tiến hành sắp xếp các chỉ tiêu của nhân tố ảnh hưởng đến vùng phân bố cho từng loài mây nước. Mỗi chỉ tiêu của từng nhân tố tương ứng với số điểm đánh giá vùng phân bố như sau: phù hợp cao (3 điểm), phù hợp trung bình (2 điểm), phù hợp thấp (1 điểm) và không có mây nước phân bố (0 điểm). Trọng số tính toán theo phương pháp AHP và điểm đánh giá của các chỉ tiêu theo từng nhân tố ảnh hưởng được tích hợp vào GIS để xác định vùng thích hợp phân bố cho từng loài mây nước được thể hiện bảng 3.

Bảng 3. Trọng số và điểm đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố đến vùng phân bố mây

Nhân tố	Mây nước mỡ (<i>Daemonorops poilanei</i>)			Mây nước nghé (<i>D.jenkinsiana</i>)		
	Trọng số	Chỉ tiêu	Điểm đánh giá	Trọng số	Chỉ tiêu	Điểm đánh giá
Thảm thực vật rừng che phủ	0,367	RTN (độ tàn che 0,3 -0,5)	3	0,367	RTN (độ tàn che 0,3 -0,5)	3
		RTN (độ tàn che 0,1- 0,3)	2		RTN (độ tàn che 0,1- 0,3)	2
		RTN (độ tàn che 0,5- 0,7)	1		RTN (độ tàn che 0,5- 0,7)	1
		RTN (độ tàn che >0,7), đất khác	0		RTN (độ tàn che > 0,7), đất khác	0

Nhân tố	Mây nước mỡ (<i>Daemonorops poilanei</i>)			Mây nước nghé (<i>D.jenkinsiana</i>)		
	Trọng số	Chỉ tiêu	Điểm đánh giá	Trọng số	Chỉ tiêu	Điểm đánh giá
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, cần phải kiểm tra lại độ tin cậy trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến vùng phân bố của các loài mây nước thông qua các tham số của ma trận so sánh cặp đôi. Kết quả tính toán các tham số được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Các tham số của AHP để xây dựng bản đồ phân bố các loài mây nước

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

Qua bảng trên, kết quả cho thấy tỷ số nhất quán < 0,1 đạt yêu cầu, nên các trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến vùng phân bố của các loài mây nước được chấp nhận đưa vào tích hợp trong mô hình dựa trên cơ sở GIS để tính toán các chỉ số phù hợp vùng phân bố.

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 vùng phân bố cho từng loài mây nước. Lớp dữ liệu đai 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 phân bố, xác định trọng số và giá trị tương ứng với từng mức độ phù hợp phân bố 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 độc lập cho từng loài mây nước theo phương trình sau:

$$SI = 0,367*TTVR + 0,279*TCNN + 0,218*DC + 0,135*DD \prod C_j$$

Trong đó: SI: Chỉ số phù hợp phân bố cho loài Mây nước mỡ và Mây nước nghé; TTVR: Thảm thực vật rừng; DC: Đai cao; TCNN: Tiếp cận nguồn nước; DD: Độ dốc; C_j là giá trị giới hạn của nhân tố thứ j giá trị giới hạn nhận giá trị 0 cho từng loài mây nước.

Kết quả tích hợp các lớp dữ liệu ảnh hưởng là 2 bản đồ dự báo vùng phù hợp phân bố 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 phân bố cho từng loài mây nước trong rừng tự nhiên, nghiên cứu đã tiến hành phân loại lại chỉ số phù hợp phân bố (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 bộ huyện Nam Đông được thể hiện ở bảng 5, hình 2 và 3.

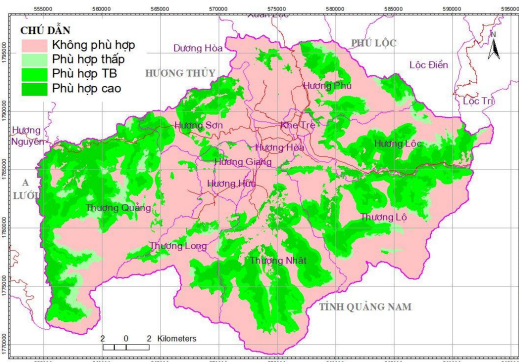
Bảng 5. Tổng hợp diện tích phân cấp vùng phù hợp cho phân bố của hai loài mây nước

TT	Chỉ số phù hợp phân bố (SI)	Phân hạng phù hợp cho phân bố	Mây nước mỡ		Mây nước ghé	
			ha	%	ha	%
1	≥ 2,5	Phù hợp cao	11.871,5	18,3	12.859,1	19,9
2	1,5-2,5	Phù hợp TB	14.298,1	22,1	15.303,3	23,6
3	0,5-1,5	Phù hợp thấp	3.305,7	5,1	4.182,5	6,5
4	< 0,5	Không phù hợp	35.302,9	54,5	32.433,3	50,0
		Tổng	64.778,2	100,0	64.778,2	100,0

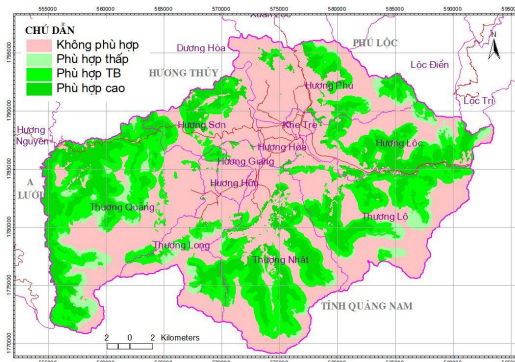
Kết quả ở bảng 5 cho thấy diện tích vùng nghiên cứu được đánh giá là phù hợp cho phân bố từng loài Mây nước mỡ và Mây nước ghé các mức độ khác nhau tương ứng lần lượt là 29.475,3 ha, chiếm 45,5% tổng diện tích tự nhiên vùng nghiên cứu và 32.344,9 ha (50,0%). Trên toàn bộ diện tích phù hợp cho loài Mây 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 6,5%.

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 từ 0,3 - 0,5, dọc ven hai bên các con suối khoảng 500 m. Trên độ cao 700 m chỉ còn phù hợp cho loài Mây nước ghé, đến độ cao 900 m trở lên hầu như không phù hợp cho hai loài mây nước. 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). 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 phân bố cho hai loài mây nước dựa trên cơ sở GIS.



Hình 2. Bản đồ phù hợp cho phân bố loài Mây nước mỡ



Hình 3. Bản đồ phù hợp cho phân bố loài Mây nước ghé

3.3. Xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng phát triển các loài mây nước

Xác định trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến phân vùng tiềm năng

Trên cơ sở căn cứ vùng phù hợp cho phân bố của từng loài mây nước, nghiên cứu đã tiến hành sắp xếp các chỉ tiêu của nhân tố tự nhiên

và xã hội ảnh hưởng đến lựa chọn vùng tiềm năng phát triển các loài mây nước. Trọng số tính toán theo phương pháp AHP và điểm đánh giá của các chỉ tiêu theo từng nhân tố ảnh hưởng được tích hợp vào GIS để xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng phát triển cho từng loài mây nước trong rừng tự nhiên được thể hiện bằng bảng 6.

Bảng 6. Trọng số và điểm đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố tự nhiên và xã hội

TT	Nhân tố ảnh hưởng đến tiềm năng	Trọng số	Chỉ tiêu	Điểm đánh giá
1	Tiếp cận quần thể mây nước từ mạng lưới đường và khu dân cư	0,460	≤ 2 m	3
			2-4 m	2
			4-6 m	1
			>6 m	0
2	Tiếp cận quần thể mây nước từ các con sông, suối	0,319	≤ 500 m	3
			500-1000 m	2
			1000-1500 m	1
			> 1500 m	0
3	Tiếp cận quần thể mây nước theo các đai cao	0,221	≤ 300 m	3
			300 - 500 m	2
			500 - 700 m	1
			> 700 m	0
	Tổng	1.000	-	-

Tương tự như trên, kết quả tính toán các tham số sử dụng để xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng phát triển các loài mây nước được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7. Các tham số của AHP sử dụng để xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng phát triển các loài mây nước

TT	Các tham số	Kết quả
1	Lambda max (λ_{max})	3,00154
2	Chỉ số nhất quát (CI)	0,00077
3	Chỉ số ngẫu nhiên (RI)	0,52000
4	Tỷ số nhất quát (CR)	0,00087

Qua bảng trên, kết quả cho thấy tỷ số nhất quát < 0,1 đạt yêu cầu, nên các trọng số của các nhân tố ảnh hưởng đến phân vùng tiềm năng phát triển các loài mây nước được chấp nhận đưa vào tích hợp mô hình trong GIS để tính toán các chỉ số phù hợp cho tiềm năng phát triển các loài mây nước trong rừng tự nhiên.

Đánh giá và xây dựng bản đồ phù hợp cho tiềm năng phát triển các loài mây nước

Bản đồ phân vùng tiềm năng phát triển cho từng loài mây nước được thiết lập dựa trên cơ sở phân tích các lớp dữ liệu ảnh hưởng đến tiềm năng phát triển các loài mây nước dưới tán rừng tự nhiên. Các lớp dữ liệu ảnh hưởng

sau khi đã được phân hạng tiềm năng, xác định trọng số và điểm đánh giá tương ứng với phân hạng tiềm năng, được tích hợp từng lớp độc lập cho từng loài mây nước thông qua phương trình sau:

$$SI = (0,460 * TCDC \& MLD + 0,319 * TCSS + 0,135 * DC) \prod C_j$$

Trong đó, SI: Chỉ số phân vùng tiềm năng phát triển cho từng loài mây nước.

TCDC&MLD: Tiếp cận quần thể mây nước từ mạng lưới đường và khu dân cư.

TCSS: Tiếp cận quần thể mây nước từ các con sông và suối.

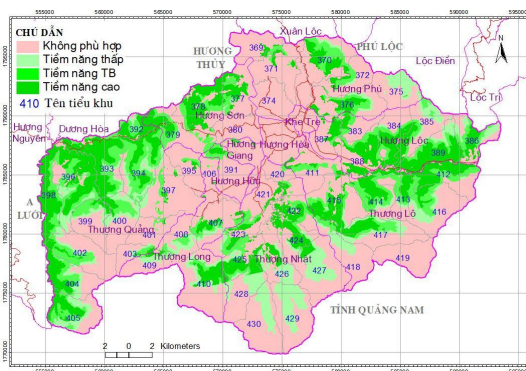
DC: Tiếp cận quần thể mây nước phân bố theo các đai cao.

C_j là giá trị giới hạn của nhân tố thứ j giá trị giới hạn nhận giá trị 0 cho tất cả các khu vực không có các loài mây nước phân bố.

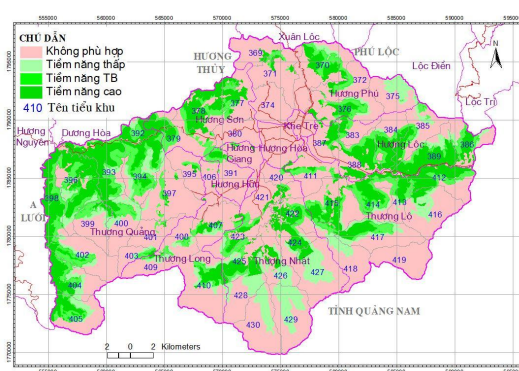
Kết quả phân tích, đánh giá và tích hợp các lớp dữ liệu ảnh hưởng đến tiềm năng là 2 bản đồ dự báo vùng tiềm năng phát triển cho từng loài mây nước hiện có ở vùng nghiên cứu với các giá trị phân hạng tiềm năng khác nhau cho mỗi một địa điểm. Để xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng cho từng loài, nghiên cứu đã tiến hành phân loại lại chỉ số vùng phù hợp phân vùng tiềm năng (SI) thành 4 phân hạng tiềm năng phát triển: tiềm năng cao, tiềm năng trung bình, tiềm năng thấp và không phù hợp cho phát triển các loài mây nước tương ứng với ngưỡng giá trị $\geq 2,5$; 1,5-2,5; 0,5-1,5 và $< 0,5$. Diện tích và vị trí các phân hạng tiềm năng phát triển cho từng loài mây nước trên toàn bộ huyện Nam Đông được thể hiện ở bảng 8 và hình 4 và 5.

Bảng 8. Tổng hợp diện tích phân hạng tiềm năng phát triển các loài mây nước

TT	Chỉ số tiềm năng (SI)	Phân hạng tiềm năng phát triển	Mây nước mỡ		Mây nước ghé	
			ha	%	ha	%
1	$\geq 2,5$	Tiềm năng cao	12.343,7	19,1	12.718,3	19,6
2	1,5-2,5	Tiềm năng TB	8.419,1	13,0	8.883,3	13,7
3	0,5-1,5	Tiềm năng thấp	6.713,3	10,4	7.274,8	11,2
4	$< 0,5$	Không phù hợp	37.302,1	57,6	35.901,8	55,4
Tổng			64.778,2	100,0	64.778,2	100,0



Hình 4. Bản đồ tiềm năng phát triển Mây nước ghé



Hình 5. Bản đồ tiềm năng phát triển Mây nước mỡ

Kết quả bảng 8 kết quả cho thấy vùng tiềm năng phát triển loài Mây nước mỡ và Mây nước ghé ở huyện Nam Đông với diện tích tương ứng lần lượt là 27476,1 ha và 28876,4 ha, chiếm tương ứng lần lượt khoảng 42,5% và 44,5% tổng diện tích đất tự nhiên vùng nghiên cứu. Diện tích có mây nước phân bố được đánh giá là có tiềm năng phát triển cao cho loài Mây nước mỡ là cao nhất với 12343,7 ha (19,1%) và cho loài Mây nước ghé là 12718,3 ha (19,6%), tiếp đến diện tích có tiềm năng phát triển trung bình và tiềm năng phát triển thấp cho cả hai loài mây nước. Kết quả xác định vùng có tiềm năng phát triển các loài mây nước phù hợp với kết quả điều tra trên thực địa về sự hiện diện của hai loài mây này. Điều này khẳng định mức độ chính xác của các bản đồ phân vùng tiềm năng phát triển cho các loài mây nước dựa trên cơ sở GIS.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả tích hợp trọng số của các lớp dữ liệu ảnh hưởng dựa trên cơ sở GIS để xác định vùng phân bố và tiềm năng phát triển loài Mây

nước mỡ và Mây nước ghé trong rừng tự nhiên là hướng tiếp cận mới trong nghiên cứu.

Địa điểm phù hợp cho phân bố hai loài mây nước có mối quan hệ chặt chẽ với nguồn nước, độ tàn che của thảm thực vật rừng và địa hình. Trên 45% tổng diện tích tự nhiên huyện Nam Đông được xác định là vùng phù hợp cho phân bố hai loài mây nước, tập trung ở độ cao dưới 700 m so với mực nước biển, trong rừng tự nhiên có độ tàn che từ 0,3 - 0,5.

Diện tích được đánh giá là phù hợp ở các mức độ khác nhau cho phân bố loài Mây nước mỡ là 29.475,3 ha, chiếm 45,5% tổng diện tích tự nhiên huyện Nam Đông và cho loài Mây nước ghé là 32.344,9 ha (chiếm 50,0%).

Địa điểm phân vùng tiềm năng phát triển các loài mây nước có mối quan hệ chặt chẽ tiếp cận quần thể rừng mây nước phân bố từ mạng lưới đường, khu dân cư, sông suối và đai cao. Diện tích tiềm năng phát triển loài Mây nước mỡ và Mây nước ghé ở huyện Nam Đông tương ứng lần lượt là 27.476,1 ha (chiếm 42,5% tổng diện tích đất tự nhiên) và 28.876,4 ha (44,5%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Charles M.Peters, 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 sata. Lewis, London -New York-Washington.
3. Landis, J.R. and G.G. Koch, 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33(1): 159-174.
4. Nguyễn Văn Lợi, 2018. Đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đến phân bố các loài mây nước trong rừng tự nhiên ở huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí rừng và môi trường*, 87: 24-30.
5. Nguyễn Văn Lợi, 2012. Ứng dụng GIS để xây dựng bản đồ phân bố và nguy cơ khai thác mây ở Ban quản lý rừng phòng hộ đầu nguồn Sông Bồ, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 10: 152-156.
6. Saaty, T. L, 2000. Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process: RWS Publications, Pittsburgh, 6: 21-28

Email tác giả chính: loanloi2010@gmail.com

Ngày nhận bài: 16/09/2018

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 24/09/2018

Ngày duyệt đăng: 29/09/2018