ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP AHP VÀ GIS TRONG ĐÁNH GIÁ THÍCH HỢP MỘT SỐ ĐẶC TÍNH ĐẤT ĐAI ĐỐI VỚI CÂY GAI XANH TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN NGỌC LẶC, TỈNH THANH HÓA

Nguyễn Hữu Hảo[1], Nguyễn Thị Loan[2]

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này là tìm ra khu vực đất nông nghiệp phù hợp cho cây gai xanh trên địa bàn huyện Ngọc Lặc. Vì vậy, sự đánh giá thích hợp một số đặc tính đất đai đối với cây trồng này là rất cần thiết cho người sử dụng đất, những nhà quản lý nắm được khả năng và hạn chế của điều kiện đất đai hiện tại, từ đó đưa ra những chính sách và kế hoạch sử dụng đất phù hợp trong tương lai. Trong nghiên cứu này, phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu (AHP) và hệ thống thông tin địa lý (GIS) được sử dụng để đánh giá mức độ thích hợp đất đai cho cây gai xanh. Kết quả nghiên cứu chỉ ra diện tích đất tự nhiên của huyện được đánh giá là rất thích hợp, thích hợp trung bình, ít thích hợp, không thích hợp tạm thời, và không thích hợp vĩnh viễn tương ứng với 0,57%, 23,43%, 31,19%, 13,15%, và 6,76% cho cây gai xanh. Yếu tố hạn chế lớn nhất cho sự sinh trưởng của loài cây này là độ dày tầng đất, thành phần cơ giới (TPCG) và độ phì đất. Nghiên cứu cũng cho thấy phương pháp AHP và GIS có thể được ứng dụng cho đánh giá thích hợp đất đai ở các vùng đất và các loại cây trồng khác nhau bằng việc sử dụng bộ chỉ tiêu phù hợp với từng điều kiện cụ thể của vùng nghiên cứu.

Từ khóa: *AHP, đánh giá thích hợp đất đai, GIS, cây gai xanh.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gai xanh (*Boehmeria nivea* L. Gaudich) là một trong những cây lấy sợi từ vỏ rất có giá trị vì sợi gai có nhiều đặc tính quý, là nguyên liệu tốt để sản xuất quần áo thời trang cao cấp cũng như những mặt hàng có giá trị khác. Ngoài ra, cây gai còn là cây trồng có khả năng chống xói mòn đất, bảo vệ môi trường rất hiệu quả và là một cây dược liệu quý.

Ngày 4-7-2016, Chủ tịch UBND tỉnh ra Văn bản số 7058/UBND-NN đồng ý chủ trương lập quy hoạch phát triển vùng nguyên liệu cây gai xanh phục vụ nhà máy sản xuất sợi dệt tại xã Cẩm Tú đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Theo quyết định 1484/QĐ-UBND ngày 24 tháng 04 năm 2018 về việc phê duyệt phát triển vùng nguyên liệu cho cây gai thì đến năm 2030 tổng diện tích đất trồng gai trên phạm vi cả tỉnh đạt mức ổn định là 6457 ha. Trên cơ sở đó, việc phát triển vùng nguyên liệu trồng gai được triển khai đến một số huyện trong tỉnh, trong đó có huyện Ngọc Lặc. Do vậy, việc đánh giá thích hợp đất đai đối với cây gai trên địa bàn huyện là rất cần thiết nhằm mục đích đánh giá đúng tiềm năng đất đai của huyện đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây gai, từ đó làm cơ sở cho việc đề xuất phương án quy hoạch, phát triển vùng nguyên liệu ổn định, hiệu quả.

Sự phát triển của hai lĩnh vực, hệ thống thông tin địa lý (GIS) với đánh giá đa chỉ tiêu (MCE) mà cụ thể là phương pháp AHP đã góp phần đặc biệt quan trọng trong giải

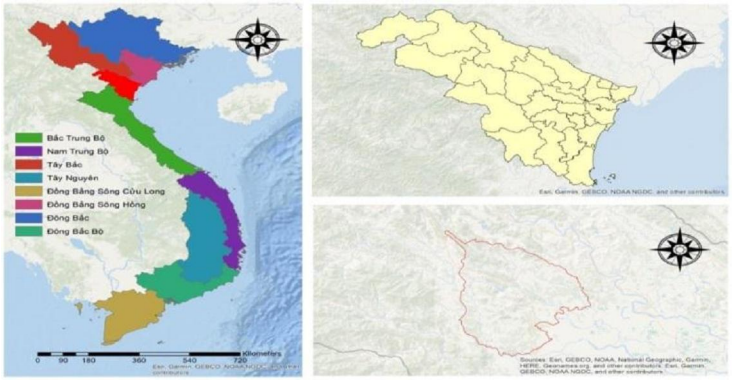
[1,2] *Khoa Nông - Lâm - Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức*

quyết bài toán quyết định đa tiêu chí không gian. Trong đó, GIS đóng vai trò phân tích không gian [2], AHP đóng vai trò phân tích đa thuộc tính, đánh giá và xác định mức độ ưu tiên của các phương án lựa chọn. Mô hình tích hợp GIS và MCE là quá trình kết hợp giữa dữ liệu không gian và quá trình đánh giá của người ra quyết định. Khả năng hiệp lực giữa GIS và MCE đem lại lợi ích to lớn trong nghiên cứu ứng dụng GIS và MCE vào các lĩnh vực đánh giá khả năng thích hợp đất đai [4].

Trong nghiên cứu này, công nghệ GIS và phương pháp AHP được áp dụng để đánh giá mức độ thích hợp của một số đặc tính đất đai đối với cây gai xanh. Kết quả nghiên cứu không chỉ được sử dụng như là một cơ sở dữ liệu về mặt đất đai, mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc khai thác, sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên và quản lý đất đai một cách bền vững [5].

2. VÙNG NGHIÊN CỨU

Ngọc Lặc là huyện miền núi phía Tây tỉnh Thanh Hóa, có vị trí địa lý từ $19^0$55' đến $20^0$17' vĩ độ Bắc, từ $105^0$31' đến $104^0$55' kinh độ Đông (Hình 1). Địa hình thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam. Địa hình dốc trên 15^0 chiếm khoảng 50% diện tích, một số vùng quá dốc, gây khó khăn cho bố trí cây trồng, bảo vệ đất và đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng, càng lên phía Tây Bắc địa hình càng bị chia cắt mạnh. Theo tài liệu về khí hậu thủy văn Thanh Hóa, Ngọc Lặc nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, mùa hè nóng ẩm, mưa nhiều và chịu ảnh hưởng của gió Tây Nam khô nóng (gió Lào); mùa đông lạnh ít mưa. Nhiệt độ trung bình năm khoảng 23,77^{0}C với số giờ nắng trung bình khoảng 1.383,91 giờ. Tổng lượng mưa dao động từ 1.569,4 đến 2.344,7 mm/năm. Huyện có độ ẩm không khí trung bình cao khoảng 85,2%, rất hiếm khi ở mức dưới 65% và tổng lượng bốc hơi trung bình là 772,33 mm.



Hình 1. Vị trí địa lý và ranh giới vùng nghiên cứu

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Phương pháp thu thập thông tin

Dữ liệu thứ cấp về các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội, hiện trạng canh tác cây gai, các tài liệu liên quan đến cây gai, bản đồ đất, bản đồ đơn vị đất đai và bản đồ hiện trạng sử dụng đất được thu thập tại phòng Tài nguyên và Môi trường, phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Ngọc Lặc và các báo cáo, tài liệu khoa học đã công bố có liên quan đến cây gai.

3.2. Phương pháp chuyên gia

Bản chất của phương pháp chuyên gia là lấy ý kiến của các chuyên gia để làm kết quả dự báo. Phương pháp này sẽ chính xác hơn nếu sử dụng nhiều chuyên gia và tổng hợp các ý kiến chuyên gia theo phương pháp toán học. Phương pháp chuyên gia đóng vai trò quan trọng khi kết hợp với phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu để thực hiện nội dung đánh giá thích hợp đất đai cho các loại hình sử dụng đất, tập hợp ý kiến những người có kinh nghiệm, các nhà khoa học để xây dựng ma trận cặp đôi.

3.3. Phương pháp đánh giá mức độ thích hợp đất đai theo FAO

Tài liệu hướng dẫn của FAO (1976, 1983) về đánh giá đất là cơ sở nền tảng của nghiên cứu này trong việc phân hạng mức độ thích hợp đất đai theo cấu trúc phân hạng đất đai của FAO. Hướng dẫn đánh giá đất của FAO được thay đổi cho phù hợp với điều kiện của Việt Nam, được mô tả như sau: (1) Bộ thích hợp gồm có: S (thích hợp) và N (không thích hợp); (2) Loại thích hợp nằm trong bộ thích hợp. Trong đó: S_1 (rất thích hợp), S_2 (thích hợp trung bình), S_3 (ít thích hợp), N_1 (không thích hợp tạm thời), và N_2 (không thích hợp vĩnh viễn).

3.4. Ứng dụng MCE bằng phương pháp APH

AHP là phương pháp ra quyết định dựa trên nhiều yếu tố trong thang tỷ lệ từ sự so sánh cặp của các yếu tố [8]. Theo Saaty (1977, 1990) AHP tiếp cận vấn đề theo cả 2 cách khác nhau: Tiếp cận hệ thống qua sơ đồ thứ bậc và tiếp cận nhân quả thông qua so sánh cặp. Sự phán đoán được áp dụng trong việc thực hiện so sánh cặp là kết hợp cả logic và kinh nghiệm. Quá trình tính toán độ ưu tiên bao gồm 3 bước: (1) xác định mục tiêu tổng quát, (2) đánh giá, so sánh các tiêu chí chính và tiêu chí phụ, (3) tổng hợp mức độ ưu tiên [9, 10].

Quá trình so sánh cặp đôi có thể được dùng để xác định tầm quan trọng tương đối của mỗi phương án ứng với mỗi tiêu chuẩn. Để so sánh, thang tỷ lệ được tạo ra nhằm chỉ mức độ quan trọng của một yếu tố khi so sánh với các yếu tố khác (Bảng 1). Giá trị sử dụng khi so sánh một yếu tố của cột và hàng thay đổi từ 1 đến 9. Ngược lại, giá trị nghịch đảo thay đổi từ 1/2 đến 1/9. Ví dụ, khi so sánh yếu tố A với yếu tố B, nếu A quan trọng hơn B 3 lần, thì B quan trọng bằng 1/3 A.

Bảng 1. Phân loại tầm quan trọng tương đối của Saaty

So sánh	Định nghĩa	Giải thích
1	Quan trọng bằng nhau	Hai thành phần có tính chất bằng nhau
3	Sự quan trọng giữa một thành phần đối với thành phần kia	Kinh nghiệm và nhận định hơi nghiêng về một thành phần hơn thành phần kia
5	Cơ bản hay quan trọng nhiều giữa cái này và cái kia	Kinh nghiệm và nhận định nghiêng mạnh về một thành phần hơn thành phần kia
7	Sự quan trọng được biểu lộ mạnh giữa cái này hơn cái kia	Một thành phần được ưu tiên rất nhiều hơn cái kia và được biểu lộ trong thực hành.
9	Sự quan trọng tuyệt đối giữa cái này hơn cái kia	Sự quan trọng hơn hẳn ở trên mức có thể
2, 4, 6, 8	Mức trung gian giữa các mức nêu trên	Cần sự thỏa hiệp giữa hai mức độ nhận định

Nguồn: Saaty, T. L. (1980)

Để tìm ra trọng số của các tiêu chí, ma trận so sánh được áp dụng. Ma trận so sánh là một ma trận có giá trị nghịch đảo qua đường chéo chính [6]. So sánh cặp được tạo ra cho các tiêu chí theo thứ bậc dựa trên ý kiến của các chuyên gia trong việc đánh giá tầm quan trọng tương đối giữa các tiêu chí khi so sánh với nhau.

Điều quan trọng là phải xem xét tính nhất quán của sự so sánh cặp đôi để xác định trọng số của từng yếu tố trong ma trận có được chấp nhận hay không [6]. Tham số định lượng dùng để xác nhận tính nhất quán trong ma trận so sánh gọi là tỷ số nhất quán (CR). Đây là thước đo mức độ biến động được phép và phải nhỏ hơn 10%. Ngược lại nếu CR lớn hơn 10%, thì cần thiết phải cải thiện tính nhất quán bằng việc xác định lại các giá trị so sánh giữa các tiêu chí tương đương. Phương pháp AHP đo sự nhất quán thông qua CR, tốt nhất là nhỏ hơn 10%, nếu lớn hơn 10% sự nhận định là ngẫu nhiên, cần thực hiện lại [9, 11].

Tính tỷ số nhất quán (CR)

Công thức tính CR được lấy từ chỉ số nhất quán (CI) như sau:

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

Trong đó: λ_{max} là giá trị riêng của ma trận so sánh; n là số chỉ tiêu hay nhân tố so sánh trong ma trận;

RI là chỉ số ngẫu nhiên: $\mathrm{CR} = \frac{\mathrm{CI}}{\mathrm{RI}}$

RI là chỉ số ngẫu nhiên trung bình của ma trận so sánh cặp từ 1 đến 10. Kết quả nhận được phụ thuộc vào số lượng các hàng của ma trận cụ thể và thay đổi tùy thuộc vào thứ tự trong ma trận [1] (bảng 4). Khi ma trận càng lớn thì mức độ không nhất quán càng cao [7].

Bảng 2. Phân loại chỉ số ngẫu nhiên

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

3.5. Kết hợp phương pháp AHP với GIS để đánh giá mức độ thích hợp đối với cây gai xanh

Giá trị X_i của chỉ tiêu lựa chọn được tính toán mỗi đơn vị bản đồ đất đai bằng các chữ số Ả Rập từ 4 đến 1 dựa trên ý kiến chuyên gia và điều kiện thực tế của vùng nghiên cứu sao cho $\sum X_i = 10$. Từ đó, mức độ thích hợp cho mỗi đơn vị bản đồ đất đai được tính theo công thức: $S_i = \sum W_i \times X_i$ (*)

Trong đó: S_i là chỉ số thích hợp đất đai, W_i là trọng số của yếu tố i (i = 1, 2, 3…n), X_i là điểm số gắn cho mỗi tiêu chí phụ.

Trong nghiên cứu này, GIS và AHP được kết hợp để tính toán trọng số của các đặc tính và tính chất đất đai được lựa chọn để tạo ra các bản đồ đơn tính cho các đặc tính đất đai. Sau đó tất cả các bản đồ thuộc tính này được chồng xếp với nhau nhằm xây dựng bản đồ phân hạng thích hợp đất đai cuối cùng cho cây gai trên thuộc vùng nghiên cứu. Trên cơ sở tham khảo ý kiến chuyên gia, kết hợp với hướng dẫn đánh giá đất của FAO [3,4], chỉ tiêu phân cấp thích hợp được thể hiện cụ thể trong bảng 3.

Bảng 3. Phân cấp trong đánh giá thích hợp đất đai

Chỉ số thích hợp đất đai	Phân hạn thích hợp	Ghi chú
> 3.5	S_1	Thích hợp cao
3.0 - 3.5	S_2	Thích hợp trung bình
2.5 - 3.0	S_3	Ít thích hợp
2.0 - 2.5	N_1	Không thích hợp tạm thời
< 2.0	N_2	Không thích hợp vĩnh viễn

Trong nghiên cứu này, phần mềm ArcGIS 10.6 được sử dụng để thực hiện việc phân tích, xử lý, lưu trữ và chồng xếp các lớp thông tin để xây dựng bản đồ thích hợp về mặt đất đai đối với cây gai xanh trên địa bàn huyện Ngọc Lặc, tỉnh Thanh Hóa. Bản đồ thích hợp đất đai được thể hiện ở tỷ lệ 1:25.000 với hệ tọa độ thống nhất là VN-2000, múi chiếu 48 vĩ độ Bắc, và hệ quy chiếu VN-2000.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Xác định yêu cầu sử dụng đất của cây gai xanh và điểm số từng tính chất đất đai

Bảng 4. Điểm số tương ứng với các đặc tính đất đai được lựa chọn

Chỉ tiêu	Phân cấp	Điểm	Chỉ tiêu	Phân cấp	Điểm
Độ dốc	0 - 3	4	Loại đất	Đất phù sa trung tính ít chua điển hình	4
	3 -8	3		Đất phù sa có tầng đốm gỉ chua	3
	8-15	2		Đất phù sa có tầng đốm kết von sâu	3
	15 - 20	1		Đất đen đá vôi điển hình	3
	20 - 25	1		Đất nâu đỏ điển hình	4
	> 25	1		Đất xám ferralit điển hình	4
Tầng dày	> 100	4		Đất xám ferralit đá lẫn nông	2
	70 - 100	3		Đất xám glây điển hình	2
	50 - 70	3		Đất xám kết von đá lẫn nông	1
	30 - 50	2		Đất xói mòn mạnh trơ sỏi đá chua điển hình	1
	< 30	1	Thành phần cơ giới	Cát	1
Chế độ tưới	Chủ động	4		Cát pha	3
	Bán chủ động	3		Thịt nhẹ	4
	Nhờ mưa	2		Thịt trung bình	3
Độ phì	Khá	4		Thịt nặng	3
	Trung bình	3		Sét	2
	Thấp	2			

Sau khi cân nhắc một cách cẩn thận, và tham khảo ý kiến từ các nhà khoa học (3 chuyên gia khoa học cây trồng, 4 chuyên gia nông hóa thổ nhưỡng và 2 chuyên gia ngành quản lý đất đai) dựa trên điều kiện cụ thể của huyện, 6 chỉ tiêu được lựa chọn cho quá trình đánh giá mức độ thích hợp đất đai đối với cây gai xanh, bao gồm: loại đất, độ dốc, độ dày tầng đất, chế độ tưới, độ phì và thành phần cơ giới.

Theo hướng dẫn đánh giá đất của FAO (1976), yêu cầu sử dụng đất của cây trồng cho sinh trưởng và phát triển là sự đánh giá trực tiếp mức độ thích hợp từ cao đến thấp, trong đó S_1: rất thích hợp, S_2: thích hợp trung bình, S_3: ít thích hợp, và N: không thích hợp.

Từ các luận điểm trình bày ở trên, trong điều kiện cụ thể của huyện Ngọc Lặc, kết hợp với ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực nông nghiệp, chúng tôi xác định, phân cấp các yêu cầu sử dụng đất của cây gai xanh, và điểm số của từng tính chất đất được trình bày cụ thể trong bảng 4.

4.2. Tính trọng số cho các yếu tố

Trong phương pháp AHP, ý kiến của các chuyên gia được thu thập và đánh giá độc lập (bảng 5). Nếu tất cả đều được chấp nhận, thì tất cả các ý kiến sẽ được tổng hợp lại để hình thành nên một ma trận so sánh tổng hợp mới (Bảng 6) bằng cách tính trung bình nhân ý kiến của các chuyên gia theo công thức: $a_{ij} = (\prod_{k=1}^{n} aijk)^{\frac{1}{9}}$.

Bảng 5. Giá trị so sánh của các chuyên gia đối với các chỉ tiêu được lựa chọn

So sánh cặp		Kết quả đánh giá của chuyên gia thứ:									a_{ij}
I	J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Độ dốc	Độ phì	0,33	0,33	0,33	0,33	0,25	0,14	0,14	0,17	0,33	0,24
	Chế độ tưới	2,00	1,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,12
	Loại đất	1,00	1,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,15
	Tầng dày	0,50	0,33	0,25	0,20	0,17	0,17	0,20	0,14	0,17	0,22
	TPCG	0,25	0,33	0,20	0,33	0,17	0,33	0,20	0,20	0,33	0,25
Độ phì	Chế độ tưới	3,00	5,00	4,00	5,00	7,00	7,00	5,00	7,00	4,00	5,03
	Loại đất	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00	4,00	3,00	2,00	4,00	3,09
	Tầng dày	0,33	0,33	0,20	0,25	0,20	0,25	0,14	0,33	0,25	0,24
	TPCG	0,25	0,50	0,33	0,33	0,25	0,33	0,33	0,25	0,33	0.32
Chế độ tưới	Loại đất	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,12
	Tầng dày	0,11	0,14	0,14	0,17	0,14	0,17	0,11	0,14	0,17	0,14
	TPCG	0,17	0,14	0,11	0,11	0,14	0,17	0,11	0,11	0,14	0,13
Loại đất	Tầng dày	0,33	0,20	0,17	0,14	0,11	0,14	0,14	0,17	0,20	0,17
	TPCG	0,11	0,14	0,11	0,14	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0.12
Tầng dày	TPCG	0,50	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	0.50	2,00	0,50	1,08

Số liệu trong bảng 6 cho thấy, trọng số của các chỉ tiêu được đánh giá bằng phương pháp AHP cho sự thích hợp về mặt đất đai đối với cây gai bao gồm: độ dốc, độ phì, chế độ tưới, loại đất, tầng dày, và thành phần cơ giới lần lượt là 0,07; 0,16; 0,05; 0,04; 0,35 và 0,33. Giá trị các trọng số chỉ ra rằng, độ dày tầng đất có ảnh hưởng lớn nhất đến sự phát triển của cây gai xanh bởi vì nó có trọng số lớn nhất. Mức độ quan trọng tiếp theo thuộc về thành phần cơ giới đất. Yếu tố ít quan trọng nhất theo phương pháp đánh giá này là chỉ tiêu loại đất có giá trị trọng số là 0,04. Chỉ số tương quan CR là 0,051, bé hơn 0,1 hay 10%, vì vậy giá trị các trọng số của các chỉ tiêu đánh giá thỏa mãn các điều kiện của phương pháp AHP và đáng tin cậy.

Bảng 6. Ma trận so sánh tổng hợp các ý kiến chuyên gia

So sánh	Độ dốc	Độ phì	Chế độ tưới	Loại đất	Tầng dày	TPCG	Tổng hàng	W_i
Độ dốc	1	0,24	2,12	2,15	0,22	0,25	5,98	0,070
Độ phì	4,17	1,00	5,03	3,10	0,25	0,33	13,71	0,160
Chế độ tưới	0,47	0,20	1,00	2,12	0,14	0,13	4,06	0,050
Loại đất	0,47	0,32	0,47	1,00	0,17	0,12	2,55	0,040
Tầng dày	4,55	4,00	7,14	5,88	1,00	1,10	23,67	0,350
TPCG	4,00	3,03	7,69	8,33	0,91	1,00	24,97	0,330
Tổng cột	14,65	8,80	23,46	22,59	2,69	2,93	74,95	1
$\lambda_{max} = 6,317$				CI = 0,063		RI = 1,24	CR = 0.051	

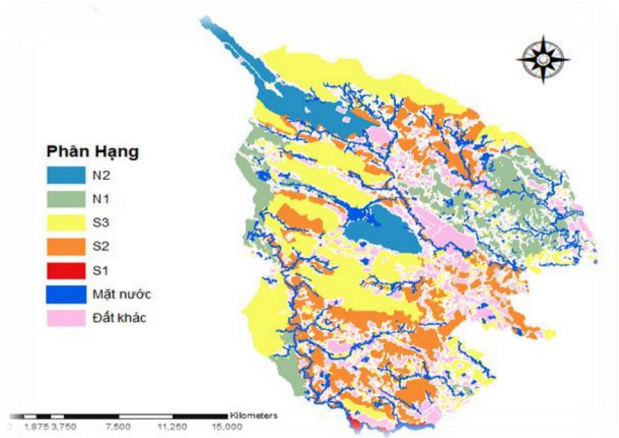
4.3. Đánh giá mức độ thích hợp đất đai cho cây gai xanh

Điểm số và giá trị trọng số cho từng chỉ tiêu lựa chọn sau khi tính toán được chuyển và lưu trữ bằng phần mềm Arcgis để đánh giá mức độ thích hợp đất đai cuối cùng cho cây gai xanh tương ứng với từng đơn vị đất đai đã xây dựng. Trọng số và điểm số của các chỉ tiêu đánh giá được tạo thành các bản đồ chuyên đề độ dốc, độ phì, chế độ tưới, loại đất, độ dày tầng đất, và TPCG để phục vụ cho quá trình chồng xếp bản đồ theo công thức (*). Các bản đồ chuyên đề được xây dựng trong môi trường GIS, sau đó được chuyển sang dữ liệu dạng raster và phân loại lại phục vụ cho việc xây dựng bản đồ thích hợp đất đai của cây gai xanh trên địa bàn huyện Ngọc Lặc. Diện tích và mức độ thích hợp về mặt đất đai của cây gai xanh được trình bày trong bảng 6. Sơ đồ phân bố về mặt không gian được thể hiện qua hình 2.

Bảng 7. Diện tích mức độ thích hợp đất đai của cây gai xanh

	Phân hạng thích hợp	Ký hiệu	Diện tích (ha)	% so với DTTN
Cây Gai	Rất thích hợp	S_1	281,65	0,57
	Thích hợp trung bình	S_2	11.503,10	23,43
	Ít thích hợp	S_3	15.309,54	31,19
	Không thích hợp tạm thời	N_1	6.454,89	13,15
	Không thích hợp vĩnh viễn	N_2	3.320,55	6,76

Kết quả phân hạng thích hợp về mặt đất đai đối với cây gai xanh cho thấy toàn huyện có 9.775,44 ha được phân hạng không thích hợp cho việc trồng cây gai xanh. Trong đó diện tích không thích hợp tạm thời là 6.454,89 ha chiếm 13,15%, và 3.320,55 ha được phân hạng không thích hợp vĩnh viễn chiếm 6,76% diện tích đất tự nhiên của huyện. Diện tích đất không thích hợp này phân bố chủ yếu trên 3 loại đất là đất xám gley điển hình, đất xám kết von đá lẫn nông và toàn bộ diện tích đất xói mòn mạnh trơ sỏi đá chua điển hình. Tổng diện tích đất đai được phân hạng thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cây gai xanh là 27.094,29 ha. Trong đó, mức ít thích hợp có diện tích lớn nhất 15.309,54 ha, chiếm 31,19%; tiếp đến là mức thích hợp trung bình với 11.503,10 ha, chiếm 24,43% diện tích đất tự nhiên của huyện. Mức độ thích hợp này phân bố chủ yếu trên 2 nhóm đất là đất nâu đỏ và đất xám. Mức rất thích hợp chiếm tỷ lệ nhỏ nhất chỉ với 281,65 ha, chiếm 0,57% so với diện tích đất tự nhiên của huyện và phân bố hoàn toàn trên đất phù sa trung tính ít chua điển hình, và một phần đất phù sa có tầng đốm gỉ chua.



Hình 2. Bản đồ thích hợp đất đai của cây gai xanh trên địa bàn huyện

Sự khác nhau về mức độ thích hợp đất đai đối với cây gai xanh sau khi phân hạng có thể lý giải rằng mức độ thích hợp phụ thuộc vào yêu cầu sử dụng đất của loài cây này như đã đề cập trong bảng 4. Điều này có nghĩa là mức độ thích hợp khác nhau phản ánh sự khác nhau của các đặc tính đất đai. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra, mức độ thích hợp cuối cùng không chỉ phụ thuộc vào điểm số của các đặc tính đất đai mà còn phụ thuộc vào trọng số của chúng trong quá trình đánh giá. Trong phương pháp AHP này các yếu tố được lựa chọn được đánh giá có là có sự ảnh hưởng quan trọng đến khả năng phát triển của cây gai. Và bản đồ phân hạng thích hợp là sản phẩm cuối cùng của quá trình phân hạng thích hợp cho loại cây trồng này bằng việc trồng xếp tất cả các bản đồ đơn tính lại với nhau. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy, trong bước tính toán trọng số của ma trận so sánh cặp đôi các đặc tính được lựa chọn thì yếu tố độ dày tầng đất được xác định là ảnh hưởng, hay quan trọng nhất tới cây gai xanh với giá trị trọng số là 0,35, yếu tố quan trọng tiếp theo là thành phần cơ giới với trọng số được tính là 0,33, và yếu tố ít quan trọng hay có ít ảnh hưởng nhất đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây gai là loại đất với giá trị trọng số là 0,04.

5. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, phương pháp AHP và công nghệ GIS được sử dụng cho quá trình đánh giá đất trên cơ sở hướng dẫn đánh giá đất của FAO, có điều chỉnh để phù hợp với điều kiện của Việt Nam và môi trường sinh thái của vùng đánh giá. Hơn nữa kết quả nghiên cứu cho thấy, phương pháp AHP là một phương pháp phức tạp, có thể đưa ra các kết quả một cách trực quan thông qua quy trình chuẩn hóa dữ liệu phỏng vấn bằng ma trận so sánh cặp đôi. Ngược lại, mức độ phù hợp cuối cùng của công tác đánh giá đất phụ thuộc vào điểm số của các đặc tính đất và giá trị trọng số của các đặc tính đất đai, do đó các chuyên gia cần được tư vấn để hiểu giá trị trọng số của từng chỉ tiêu đất đai được lựa chọn. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra, các đặc tính đất đai khác nhau có vai trò và trọng số khác nhau trong quá trình đánh giá đất. Mức độ thích hợp không chỉ phụ thuộc vào điểm số của từng tính chất đất mà còn phụ thuộc vào trọng số của các đặc tính đất đai. Nghiên cứu đã chỉ ra, 55,19% diện tích đất của huyện được đánh giá là thích hợp (từ S_3 đến S_1) và 19,91% (N_2 và N_1) là không thích thích hợp cho việc trồng cây gai xanh. Với 13,15% diện tích đất được phân hạng là không thích hợp tạm thời (N_1), huyện hoàn toàn có thể chủ động cải tạo để đưa vào trồng cây gai trong tương lai. Những kết quả phân tích về mặt không gian của nghiên cứu này có thể đóng góp một phần trong việc

sử dụng đất hiệu quả, giảm thiểu các vấn đề môi trường và cải thiện thu nhập cho người dân địa phương thông qua việc sử dụng đất hợp lý. Kết quả của sự đánh giá đất đai cũng đã cho thấy, sự kết hợp giữa công nghệ GIS và phương pháp AHP hoàn toàn có thể mở rộng và áp dụng cho việc đánh giá đất ở các khu vực khác nhau cho các loại cây trồng khác nhau bằng việc sử dụng bộ chỉ tiêu phù hợp với từng điều kiện cụ thể của vùng nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Alonso, J. A. & Lamata, M. T. (2006), Consistency in the analytic hierarchy process: a new approach, *International Journal of Uncertainty*, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 14, 445-459.

[2] Tran Trong Duc (2006), *Using GIS and AHP technique for land-use suitability analysis*, In International symposium on geoinformatics for spatial infrastructure development in earth and allied sciences (pp. 1-6).

[3] FAO (1976), *A framework for land evaluation*, FAO, ROME.

[4] FAO (1983), *Guidelines: Land evaluation for rainfed agriculture*, FAO Soils Bulletin 52.

[5] Hao, N.H., Van, P.V. and Ha, K.M. (2019), Applying AHP method and GIS to evaluate land suitability for paddy rice crop in Quang Xuong district, Thanh Hoa province, *Can Tho University Journal of Science*, 11(3), 1-10.

[6] Nabarath, B. (2008), *Land suitability evaluation using GIS for vegetable crops in Kathmandu valley/Nepal.* Ph.D dissertation, Humboldt-Universität, Berlin.

[7] Permadi, B. (1992), *AHP*, Departemen Pendidikan & Kebudayaan Pusat Antar Universitas-Studi Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.163.

[8] Saaty, T. L. (1977), A scaling method for priorities in hierarchical structures, *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 234-281.

[9] Saaty, T. L. (1980), *The analytical hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*, RWS Publication, Pittsburg.

[10] Saaty, T. L. (1990), How to make a decision: the analytic hierarchy process, *European Journal of Operational Research*, 48, 9-26.

[11] Zeshui, X. and Cuiping, W. (1999), A consistency improving method in the analytic hierarchy process, *European Journal of Operational Research*, 116(2), 443-449.

APPLICATION OF AHP METHOD AND GIS TO EVALUATE THE SUITABILITY OF SOME SOIL CHARACTERISTICS FOR *RAMIE PLANT* IN NGOC LAC DISTRICT, THANH HOA PROVINCE

Nguyen Huu Hao, Nguyen Thi Loan

ABSTRACT

The aim of this study is to out appropriate cultivated areas for ramie tree production in Ngoc Lac district. Hence, the evaluation of land suitability for this plant is crucial for land-users and land managers to realize the capacity and limitations of the current land

conditions for making suitable policies and strategies of land use in the future. In this study, an analytical hierarchy process (AHP) and geographic information system (GIS) were applied to evaluate land suitability for this plant. The results showed that 0,57%, 23,43%, 31,19%, 13,15%, and 6,76% of the natural areas were classified as high, moderate, marginal, current, and permanently unsuitable levels, respectively for ramie tree. It was indicated that the most important limitation parameters in the growth of ramie tree were found to be the soil depth, soil texture, and soil fertility. The results of the research also suggested that the combination of GIS and AHP method can be implemented in other places for different plants with the appropriate factors used for land suitability evaluation according to particular area conditions.

Keywords: *AHP, land suitability evaluation, GIS, ramie.*

** Ngày nộp bài: 4/5/2019; Ngày gửi phản biện: 8/5/2019; Ngày duyệt đăng: 25/6/2020*