

MÔ HÌNH ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ - SINH THÁI PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG TRÊN CÂY LÚA TẠI HUYỆN PHÙ MỸ, TỈNH BÌNH ĐỊNH

NGUYỄN TRỌNG ĐỘI⁽¹⁾, NGUYỄN CAO HUÂN⁽²⁾, TRẦN VĂN TUẤN⁽²⁾, PHẠM MINH TÂM⁽²⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong xu thế đô thị hóa, công nghiệp hóa và gia tăng dân số tại các quốc gia đang phát triển, hàng loạt vấn đề như ô nhiễm môi trường, suy thoái chất lượng hệ sinh thái và suy giảm đa dạng sinh học... trở thành thách thức lớn đối với mục tiêu phát triển bền vững [1]. Điển hình là tốc độ tăng trưởng kinh tế kéo theo chi phí phát sinh từ quá trình hủy hoại sinh thái [2], phá hủy sự cân bằng giữa lợi ích của môi trường và hiệu quả kinh tế - xã hội của hoạt động sản xuất [3]. Điều này làm cho nhu cầu duy trì “tính bền vững” của mục tiêu bảo vệ sinh thái và tăng trưởng kinh tế cũng như đánh giá tính hiệu quả mối quan hệ đó trong thực tiễn trở nên hết sức cấp thiết.

Để thực hiện được điều đó, lý thuyết kinh tế sinh thái trở thành tiền đề cho quá trình đánh giá tính hiệu quả khi đặt hệ thống kinh tế trong hệ thống sinh thái toàn cầu, nhằm: (i) xác định giới hạn tự nhiên cho mục tiêu phát triển [4], (ii) phản ánh sự phụ thuộc lẫn nhau giữa kinh tế và môi trường [5]; (iii) cho phép đánh giá theo thời gian [6]; (iv) hướng tới giải quyết dựa trên các đánh giá tích hợp đa lĩnh vực, liên ngành [7]. Tuy nhiên, mối quan hệ qua lại giữa đặc trưng sinh thái và kinh tế - xã hội trong vấn đề ra quyết định phục vụ quy hoạch sản xuất tồn tại nhiều khó khăn do mối quan hệ “hai chiều” với đặc thù đánh giá khác nhau [3], do phương án cân bằng phải xuất phát từ những khác biệt của đối tượng được đánh giá phân bố trong không gian [8] và thiếu phương thức chuyển đổi qua lại giữa các nhóm yếu tố đánh giá nên không phản ánh được yếu tố chi phối kết quả tổng hợp [9]. Điều này gây khó khăn trong việc định lượng nhiều nhóm thông tin phức tạp cũng như phản ánh chính xác những thay đổi của kết quả đánh giá khi các yếu tố thành phần thay đổi liên tục.

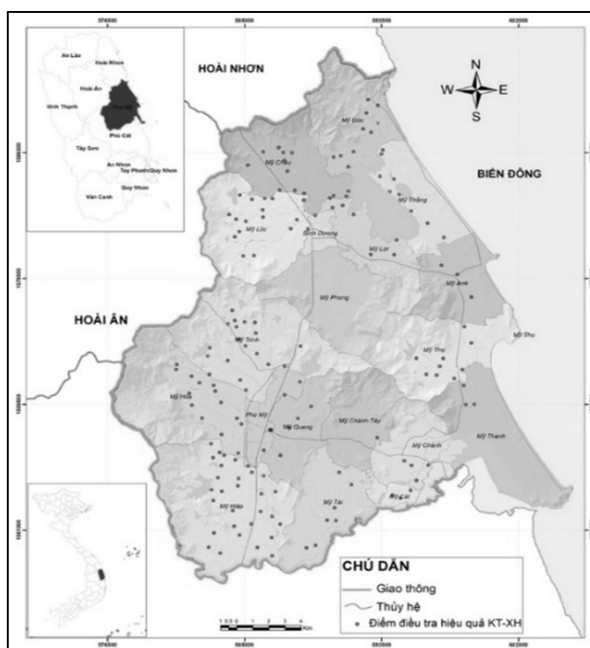
Về phương pháp, cách tiếp cận từ các mô hình ra quyết định đa chỉ tiêu (Multi-criteria Decision Making) đang dần trở nên phổ biến, mang đến nhiều ưu điểm: (i) khách quan trong việc đánh giá những vấn đề có tính thiếu chắc chắn [10], (ii) tích hợp được dữ liệu định tính và định lượng [11], (iii) hiển thị các kết quả trong không gian nhờ sự trợ giúp của hệ thống thông tin địa lý (GIS) [12]. Trong đó, phương pháp phân tích thứ bậc AHP do Saaty (1980) đề xuất, được sử dụng rộng rãi và mang lại hiệu quả tích cực trong nhiều lĩnh vực ứng dụng khác nhau [13]. Tuy nhiên, không phải cách tiếp cận nào cũng có thể tích hợp nhiều chỉ tiêu đánh giá trong khi kết quả tổng hợp vẫn đảm bảo duy trì khả năng biểu đạt một cách toàn vẹn thông tin trên nhiều phương diện và đa lĩnh vực [14]. Xuất phát từ nhu cầu này, các phương thức phân tích không gian đơn biến dần nhường chỗ cho cách tiếp cận đa biến (multivariate), hoặc đơn giản hơn là lưỡng biến (bivariate) trong biểu thị các vấn đề phức tạp của thực tiễn [15].

Mục tiêu của nghiên cứu hướng tới phát triển một mô hình đánh giá “tính hiệu quả” của hoạt động sản xuất nông nghiệp sao cho: (i) phản ánh nhiều khía cạnh đánh giá của thông tin trong không gian; (ii) kết quả đánh giá có tính khách quan và chính xác cao; (iii) có khả năng kết hợp nhiều nhóm chỉ tiêu/dữ liệu định tính và định lượng. Trong thử nghiệm này, nghiên cứu tiến hành đánh giá tổng hợp hiệu quả sinh thái và kinh tế - xã hội đối với cây lúa cho lãnh thổ huyện Phù Mỹ, tỉnh Bình Định.

2. ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Phù Mỹ là một huyện ven của tỉnh Bình Định (tọa độ $14^{\circ}04'23''$ - $14^{\circ}23'00''$ vĩ Bắc, $108^{\circ}56'00''$ - $109^{\circ}13'00''$ kinh Đông) với đường bờ biển dài 34 km, có sự đa dạng, đan xen về kiểu địa hình từ Tây sang Đông. Ở phía Tây, Tây Bắc và vùng Trung tâm là các đồi núi thấp có cao độ từ 450m-650m, ở phía Đông là đồng bằng nhỏ, độ cao từ 6m-20m và vùng ven biển cao độ chỉ từ 2m-3m. Do phát sinh trên nền đá trầm tích - biến chất và đá trầm tích Đệ tứ không phân chia, thổ nhưỡng Phù Mỹ mang đặc trưng của 7 nhóm (đất đỏ vàng, đất dốc tụ, đất phù sa, đất xám và bạc màu, đất mặn, đất cát và cồn cát ven biển, đất xói mòn trơ sỏi đá). Khu vực có 2 đầm lớn Đê Gi và Trà Ổ với các hệ sinh thái đặc thù, chiếm phần lớn diện tích của lưu vực sông La Tinh, là điều kiện thuận lợi cho huyện Phù Mỹ phát triển nền kinh tế nông nghiệp đa dạng và phong phú.



Hình 1. Sơ đồ khu vực nghiên cứu

2.2. Cơ sở tài liệu, số liệu

Nghiên cứu sử dụng các dữ liệu bản đồ theo hệ tọa độ Quốc gia VN2000, bao gồm bản đồ hiện trạng sử dụng đất huyện Phù Mỹ năm 2014, 2019 tỷ lệ 1:25000 (định dạng *.dgn) từ Sở TN&MT Bình Định, bản đồ đất tỉnh Bình Định năm 2005 tỷ lệ 1:100000 (định dạng *.tab) từ Sở NN&PTNT Bình Định, kết hợp thu và phân tích 14 mẫu đất để thành lập bản đồ đất đai huyện Phù Mỹ tỷ lệ 1:25000.

Sử dụng số liệu niên giám thống kê và dữ liệu thống kê, kiểm kê đất đai giai đoạn 2014-2019 từ Chi cục Thống kê và Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Phù Mỹ. Ngoài ra còn tham khảo số liệu, tài liệu từ các quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội và Tiêu chuẩn Việt Nam 8409:2012 “Quy trình đánh giá đất nông nghiệp”.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Đánh giá thích nghi sinh thái lúa nước

Quá trình đánh giá thích nghi sinh thái đối với cây nông nghiệp được xây dựng trên cơ sở tính toán trọng số các chỉ tiêu thành phần thông qua mô hình AHP (Analytic Hierarchical Process). Đây là mô hình ra quyết định đa chỉ tiêu nhằm thiết lập thuộc tính ưu tiên và đưa ra giải pháp tối ưu theo tiến trình (Saaty & Vargas, 1980) [16]. Để đánh giá thích nghi sinh thái lúa nước, đã vận dụng phân tích thứ bậc AHP gồm 3 bước:

Bước 1. Xác định các thuộc tính tích cực và tiêu cực trong quá trình đánh giá thích nghi sinh thái. Từ các thử nghiệm khác nhau, ma trận ra quyết định với kích thước $M \times M$ được thiết lập. Giá trị tầm quan trọng tương đối giữa các thuộc tính mang giá trị 3, 5, 7, và 9 phản ánh mức độ “quan trọng trung bình”, “quan trọng cao”, “quan trọng rất cao” và “đặc biệt quan trọng”. Trong khi, các giá trị 2, 4, 6 và 8 là giá trị trung gian giữa các mức độ tương đối giữa chúng. Ma trận so sánh cặp W được thành lập:

$$W = \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \cdots & f_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ f_{n1} & f_{n2} & \cdots & f_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Bước 2. Tiến hành chuẩn hóa trọng số thu được từ ma trận vector riêng:

$$W_{ij} = \frac{m}{\sum m} \quad (2)$$

Bước 3. Kiểm tra tỷ số nhất quán CR được thực hiện thông qua tỷ số:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Trong đó, CR cần nhỏ hơn 0,1 để đảm bảo sự lý tưởng trong giả định về tầm quan trọng giữa các thuộc tính. Nếu giá trị CR lớn hơn 0,1, tiến hành đánh giá lại. CI là chỉ số nhất quán (Consistency Index) được tính theo công thức:

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)} \quad (4)$$

Trong đó, $\lambda_{\max}$ là giá trị lớn nhất vector riêng, n là số lượng các yếu tố. Chỉ số ngẫu nhiên RI (Random Index) được xác định trong bảng 1.

Bảng 1. Giá trị RI ứng với từng số lượng tiêu chí n

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0,00	0,00	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Bước 4. Mức độ thích nghi cho hoạt động nông nghiệp được chia thành 4 mức: thích nghi cao (S1), thích nghi trung bình (S2), kém thích nghi (S3) và không thích nghi (N) được thực hiện theo công thức sau:

$$Sth = \sum_{i=1}^n M_i * W_i \quad (5)$$

Trong đó, M_i là giá trị mức độ thích nghi phân cấp của yếu tố i , W_i là giá trị trọng số của yếu tố i .

2.3.2. Điều tra xã hội học đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội

Điều tra xã hội học là một phương pháp thu thập các thông tin liên quan về vấn đề - sự kiện, diễn biến của khía cạnh kinh tế - xã hội từ cộng đồng thông qua các phiếu hỏi [17]. Trên cơ sở các điểm điều tra ngoài thực địa được thể hiện trong Hình 1, nghiên cứu tiến hành thu thập các thông tin về hiệu quả kinh tế - xã hội của từng hộ gia đình để làm căn cứ phân tích không gian cho khu vực nghiên cứu. Nghiên cứu thu thập dữ liệu về mặt kinh tế (giá trị sản xuất hàng năm trên mỗi ha) và mặt xã hội (khả năng giải quyết việc làm) của 190 điểm thuộc 19 xã và thị trấn của huyện Phù Mỹ. Dưới sự trợ giúp của phần mềm ArcGIS 10.4, các yếu tố thành phần được “mô hình hóa” với phương pháp Kriging - một phương pháp hồi quy tuyến tính để ước tính giá trị điểm (hoặc trung bình theo không gian) tại bất kỳ vị trí nào của một khu vực. Dữ liệu sau đó được tiến hành chuẩn hóa và phân chia thành 5 mức độ hiệu quả kinh tế - xã hội: Rất cao (RC), Cao (C), Trung bình (TB), Thấp (T) và Rất thấp (RT).

Mức độ hiệu quả tổng hợp kinh tế - xã hội được xác định thông qua công thức sau:

$$KTXH = \frac{\sum_{i=1}^n Kte_i + \sum_{j=1}^m XH_j}{(n + m)} \quad (6)$$

Trong đó, $i = 1, \dots, n$ là số lượng chỉ tiêu kinh tế (Kte) và $j = 1, \dots, m$ là số lượng chỉ tiêu xã hội (XH).

2.3.3. Phương pháp bản đồ và hệ thông tin địa lý (GIS)

Sử dụng các phần mềm GIS để xử lý dữ liệu, thành lập các bản đồ thành phần các chỉ tiêu sinh thái đất, chồng xếp thành lập bản đồ đơn vị đất đai huyện Phù Mỹ, bản đồ thích nghi sinh thái cây lúa và bản đồ hiệu quả kinh tế - xã hội cây lúa huyện Phù Mỹ.

Phương pháp bản đồ lưỡng biến (bivariate mapping): là một kỹ thuật quan trọng trong bản đồ học, thể hiện kết quả thông qua việc kết hợp hai bộ ký hiệu hoặc sắc độ màu sắc khác nhau để phản ánh cả hai hiện tượng riêng biệt, mỗi hiện tượng thể hiện theo một thang màu riêng có tính âm (gam màu lạnh) hoặc dương (gam màu nóng) đối với hiện tượng còn lại [18]. Mục tiêu của phương pháp thể hiện sự phân

bố trong không gian dựa trên sự biến đổi các thuộc tính trên đồ thị ở 2 phương diện (phân loại dữ liệu và biểu diễn đồ họa dữ liệu) theo cả trục tung và trục hoành 19. Nghiên cứu đã tiến hành tích hợp hai nhóm thông tin: (i) hiệu quả về thích nghi sinh thái và (ii) hiệu quả về kinh tế - xã hội. Mỗi mức độ hiệu quả được thể hiện trên bản đồ hiệu quả thành phần bởi một thang màu, sắc màu tăng dần hoặc giảm dần của mức độ hiệu quả.

2.3.4. Quy trình nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện qua 04 bước chính sau:

Bước 1. Xác định các chỉ tiêu cho đánh giá: bao gồm các chỉ tiêu về tự nhiên để đánh giá thích nghi sinh thái cho cây lúa. Bên cạnh đó xác định về kinh tế xã hội phục vụ đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội canh tác cây lúa.

Bước 2. Chuẩn hóa dữ liệu: quá trình chuẩn hóa dữ liệu đầu vào và phân cấp các chỉ tiêu cho đánh giá thích nghi sinh thái và đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội.

Bước 3. Phân tích dữ liệu: trên cơ sở kết quả phân cấp chỉ tiêu, quá trình phân tích dữ liệu được thực hiện dưới sự trợ giúp của công cụ AHP đối với đánh giá thích nghi sinh thái và phân tích không gian trên cơ sở các điểm điều tra thực địa đối với đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội.

Bước 4. Đánh giá tổng hợp: dưới sự trợ giúp của hệ thống thông tin địa lý (GIS), thành lập bản đồ tổng hợp hiệu quả sinh thái và kinh tế - xã hội không gian hóa hiệu quả tích hợp thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá thích nghi sinh thái của lúa

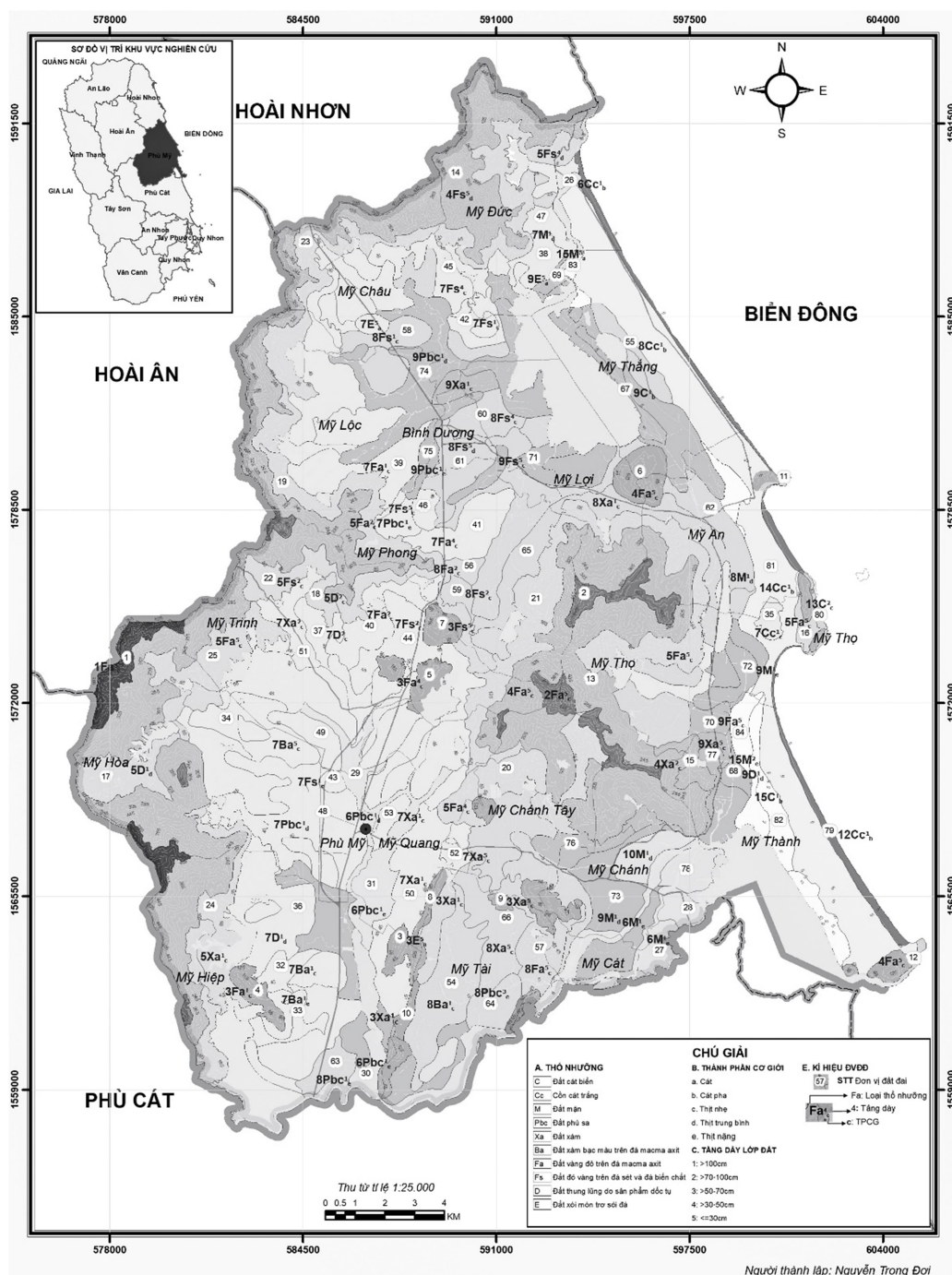
3.1.1. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai

Bản đồ đơn vị đất đai được xây dựng dựa trên chồng xếp bằng công cụ GIS các bản đồ thành phần của các chỉ tiêu sinh thái đất đai, bao gồm: độ cao địa hình, loại thổ nhưỡng, độ dốc, thành phần cơ giới và khả năng cung cấp nước tưới (hình 2).

3.1.2. Nhu cầu sinh thái của cây lúa

Lúa là cây thân thảo đặc trưng của vùng đồng bằng nhiệt đới ẩm gió mùa. Thời gian sinh trưởng trong khoảng 60-250 ngày tùy theo giống ngắn ngày hay dài ngày, vụ lúa chiêm hay mùa, cấy sớm hay muộn. Quá trình sinh trưởng và phát triển của cây lúa được chia làm hai giai đoạn: Giai đoạn sinh trưởng được tính từ thời kỳ mạ đến đẻ nhánh; Giai đoạn sinh thực tính từ thời kỳ làm đồng đến hạt chín.

Lúa nước thường được trồng ở vùng đồng bằng, thích hợp nhất ở nơi có độ dốc nhỏ ($<3^\circ$), do vậy kiểu địa hình đồng bằng rất thích hợp cho trồng lúa. Loại đất thịt hay đất thịt pha sét, ít chua hoặc trung tính ($pH = 5,5-7,5$) là thích hợp đối với cây lúa. Đất trồng lúa cần giàu dinh dưỡng, nhiều hữu cơ, tơi xốp, thoáng khí, khả năng giữ nước, giữ phân tốt, tăng canh tác dày 20.



Hình 2. Bản đồ đơn vị đất đai huyện Phù Mỹ

Các chỉ tiêu sinh thái ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây lúa, tại huyện Phù Mỹ được xác định gồm 5 chỉ tiêu. Mỗi chỉ tiêu được phân theo 4 mức thích nghi sinh thái của cây lúa: rất thích nghi (S1), thích nghi (S2), kém thích nghi (S3) và không thích nghi (N). Đặc điểm phân hóa về tự nhiên, nhu cầu sinh thái cho cây lúa gắn với đặc điểm điều kiện tự nhiên huyện Phù Mỹ được chỉ ra tại bảng 2.

Bảng 2. Chỉ tiêu và mức độ thích nghi của cây lúa huyện Phù Mỹ

Mức độ thích nghi Chỉ tiêu	Rất thích nghi (3 điểm)	Thích nghi (2 điểm)	Kém thích nghi (1 điểm)	Không thích nghi (0 điểm)
Độ cao địa hình	Đồng bằng thấp từ 2-5m	Địa hình thềm 5-40m	Địa hình đồi cao	Địa hình núi thấp trên 300m
Thổ nhưỡng	Pbc	Xa, Ba	D, M, E, Fa, Fs	Cc, C
Độ dốc	I	II	-	III, IV, V
Thành phần cơ giới	c	b, d	e	a
Khả năng đảm bảo nước tưới	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp

3.1.3. Xác định trọng số AHP cho các chỉ tiêu

Quá trình tính toán trọng số cho cây lúa để đánh giá thích nghi sinh thái tại huyện Phù Mỹ được thực hiện trên cơ sở so sánh tầm quan trọng của 5 chỉ tiêu là độ cao địa hình, thổ nhưỡng, độ dốc, thành phần cơ giới, khả năng đảm bảo nước tưới. Việc so sánh tầm quan trọng được dựa trên bảng so sánh ma trận và tham khảo ý kiến của 30 chuyên gia trong lĩnh vực địa lý, nông nghiệp. Kết quả tính toán AHP được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Trọng số các chỉ tiêu sinh thái cây lúa

Chỉ tiêu	Trọng số	Các thông số
Độ cao địa hình	0,14	- Giá trị riêng của ma trận: $\lambda_{\max} = 5,308$ - Số nhân tố $n = 5$ - Chỉ số ngẫu nhiên: $RI = 1,12$ - Chỉ số nhất quán: $CI = 0,077$ - Tỷ số nhất quán: $CR = 0,068$
Thổ nhưỡng	0,39	
Độ dốc	0,26	
Thành phần cơ giới	0,07	
Khả năng đảm bảo nước tưới	0,13	
Tổng	1,000	

Chỉ số thích nghi sinh thái cây lúa:

$$S_{th} = 0,14M_1 + 0,39M_2 + 0,26M_3 + 0,07M_4 + 0,13M_5$$

Tiến hành đánh giá thích nghi thành phần theo chỉ tiêu, sau đó tổng hợp điểm theo trọng số và phân hạng thích nghi sinh thái cho cây lúa.

Qua bản đồ tại hình 4 và dữ liệu tổng hợp mức độ thích nghi cho thấy, khu vực rất thích nghi (S1) cho cây lúa huyện Phù Mỹ có tổng diện tích 19687,64 ha (chiếm 37,45%), tập trung dọc hệ thống sông La Tinh với thổ nhưỡng chủ yếu là đất phù sa, độ dốc thấp và chủ động được nước tưới. Khu vực thích nghi (S2) có diện tích 15215,31 ha (chiếm 28,95%), phân bố tại thềm tích tụ với địa hình khá bằng phẳng (dốc từ 0-3°, đôi khi 3-8°); thổ nhưỡng chủ yếu là đất vàng đỏ trên đá mác ma axit

(Fa), trên đá sét và biến chất (Fs), đất xám (Xa) và một phần nhỏ là đất mặn (M); thành phần cơ giới thịt nhẹ đến sét; khả năng cấp nước tưới ổn định. Khu vực kém thích nghi (S3) có diện tích 11921,11 ha (chiếm 22,68%), phân bố chủ yếu tại những khu vực kém thuận lợi, thổ nhưỡng là đất đỏ vàng trên đá sét và đá biến chất (Fs), đất dốc tụ (D) và một phần nhỏ là đất mặn (M); khả năng chủ động tưới tiêu hạn chế. Diện tích không thích nghi (N) là những khu vực gò, đồi cao và núi thấp với những yếu tố sinh thái tới hạn hoặc gần mức tới hạn cho cây lúa sinh trưởng và phát triển.

3.2. Mô hình hóa giá trị giá trị kinh tế - xã hội cây lúa

Tiến hành điều tra xã hội học (điều tra bảng hỏi) cho đối tượng là 190 nông hộ canh tác lúa trên địa bàn huyện Phù Mỹ. Phòng văn lãnh đạo Phòng Nông nghiệp và phát triển nông thôn, Trung tâm dịch vụ nông nghiệp và lãnh đạo một số xã trồng nhiều lúa như Mỹ Trinh, Mỹ Hòa, Mỹ Hiệp. Kết quả xử lý bảng hỏi, thu được thông tin ở các mức độ khác nhau cho các chỉ tiêu kinh tế - xã hội. Theo đó, mức độ hiệu quả kinh tế - xã hội trong canh tác lúa được phân cấp và chỉ ra trong bảng 4.

Bảng 4. Phân cấp các chỉ tiêu hiệu quả kinh tế - xã hội

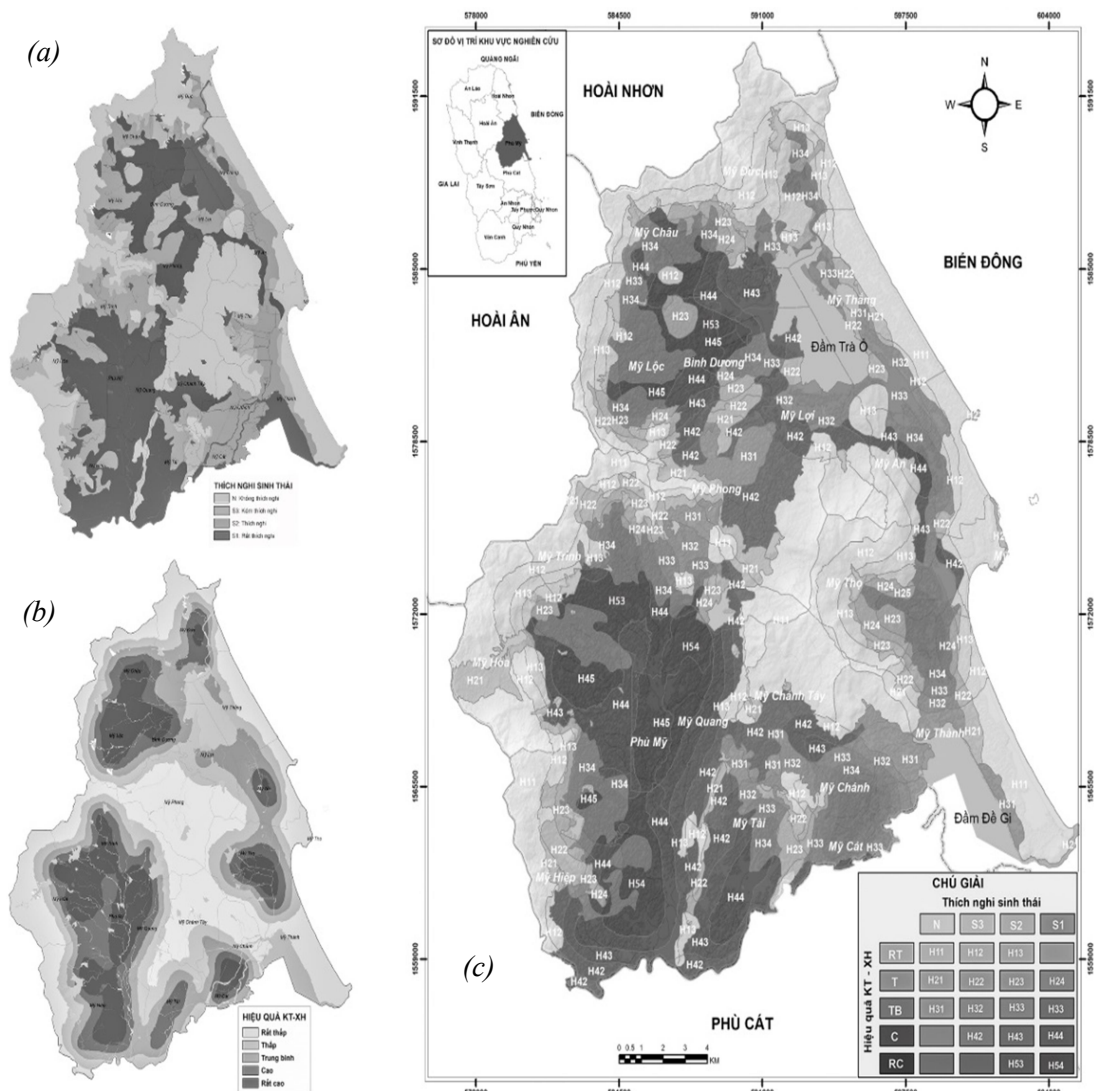
Mức độ hiệu quả Chỉ tiêu	Rất Cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Giá trị sản xuất/1ha (triệu đồng)	95 - 100	90 - <95	70 - <90	50 - <70	< 50
Giải quyết lao động nông hộ (%)	90 - 100	75 - <90	60 - <75	45 - <60	< 45

Gán thông tin các chỉ tiêu và mức phân cấp hiệu quả theo vị trí các thửa đất của nông hộ canh tác, sau đó tiến hành nội suy bằng công cụ Kriging trên phần mềm ArcGIS 10.4 thu được bản đồ chuyên đề hiệu quả kinh tế - xã hội tại hình 3.

Từ bản đồ (hình 3) và dữ liệu phân tích kết quả điều tra về hiệu quả kinh tế - xã hội trong canh tác lúa cho thấy khu vực có hiệu quả kinh tế - xã hội của cây lúa khá cao và cao tập trung ở Tây Nam và Bắc của huyện Phù Mỹ. Đây là 2 tiểu vùng sản xuất nông nghiệp chính của huyện nhờ có nhiều điều kiện thuận lợi về tự nhiên và kinh tế - xã hội. Trên 2 tiểu vùng có thị trấn huyện, Quốc lộ 1A đi qua,... nên đã thu hút dân cư tập trung sinh sống và canh tác nông nghiệp. Tiểu vùng Tây Nam là phần chính của lưu vực sông La Tinh - lưu vực sông chính của tỉnh Bình Định. Các khu vực có hiệu quả kinh tế - xã hội thấp phần lớn do kém thuận lợi về điều kiện canh tác, chưa được đầu tư nhiều về cơ sở hạ tầng, kỹ thuật. Các khu vực có hiệu quả rất thấp là những nơi không thích nghi về sinh thái, chủ yếu là nơi phân bố loại đất không phù hợp và độ dốc lớn.

3.3. Đánh giá tích hợp kinh tế - sinh thái đối với cây lúa

Trong phát triển kinh tế nông nghiệp huyện Phù Mỹ, việc xác định loại hình sử dụng đất phù hợp cho một khu vực để canh tác là hết sức ý nghĩa. Đánh giá thích nghi sinh thái cho cây lúa đã chỉ rõ mức thích nghi cho từng đơn vị đất đai, là cơ sở quan trọng nhất cho xác định không gian canh tác. Bên cạnh đó, đã điều tra hiệu quả kinh tế - xã hội tại các vùng trồng lúa hiện tại để có thêm cơ sở khẳng định sự thích hợp toàn diện cho một đơn vị đất đai.



Hình 3. Bản đồ tích hợp thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội cây lúa huyện Phù Mỹ. (a) *Thích nghi sinh thái*; (b) *Hiệu quả kinh tế - xã hội*; (c) *Tích hợp hiệu quả sinh thái và kinh tế - xã hội*

Tích hợp kết quả đánh giá thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội được thực hiện dựa trên tổ hợp kết quả đánh giá của 2 nhóm chỉ tiêu bằng công cụ GIS. Sử dụng biên tập hiển thị kết quả tích hợp theo phương pháp bivariate mapping (hình 3).

Kết quả thống kê diện tích (ha và tỷ lệ %) theo các mức độ thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội không gian trồng cây lúa huyện Phù Mỹ được thể hiện chi tiết ở bảng 5. Việc tích hợp kết quả đánh giá thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội giúp nhận biết đồng thời các mức độ hiệu quả thích nghi tự nhiên và hiệu quả kinh tế - xã hội cho các khu vực trồng lúa.

Bảng 5. Tổng hợp thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội cây lúa huyện Phù Mỹ (ha/%)

HIỆU QUẢ KT-XH	Thích nghi sinh thái			
	N	S3	S2	S1
RT	12021,20 (22,87%)	1467,97 (2,79%)	1776,40 (3,38%)	
T	4556,81 (7,67%)	1506,95 (2,87%)	1539,76 (2,93%)	4060,71 (7,73%)
TB	5338,9 (9,16%)	1516,03 (2,28%)	2548,74 (4,85%)	2834,83 (5,39%)
C		1249,42 (2,38%)	2736,17 (5,21%)	3777,87 (7,19%)
RC			3318,44 (6,31%)	4540,37 (8,64%)

Từ hình 3 và kết quả thống kê cho thấy, mức không thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội thấp chiếm diện tích lớn nhất với 12021,20 ha (chiếm 22,87% diện tích huyện). Diện tích này phân bố chủ yếu ở các khu vực đồi, núi thấp phía Tây, khu vực trung tâm và dọc theo các cồn cát, đụn cát ven biển.

Dựa trên lợi thế về điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội nên những diện tích thuộc lưu vực sông La Tinh (tập trung ở các xã Mỹ Hiệp, Mỹ Tài, Mỹ Trinh và thị trấn Phù Mỹ) và đầm Trà Ổ (tập trung ở xã Mỹ Lộc và Mỹ Châu) có mức độ rất thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội cao với diện tích 4540,37 ha (chiếm 8,64% diện tích huyện). Đây là những khu vực cần được đầu tư và bảo vệ quỹ đất trồng lúa, hướng đến sản xuất hàng hóa. Kết quả cũng chỉ ra rằng, mức thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội có xu hướng giảm dần từ khu vực trung tâm các tiểu vùng lưu vực sông La Tinh và Đầm Trà Ổ về phía đồi núi thấp phía Tây và ven biển.

4. KẾT LUẬN

- Trên cơ sở ứng dụng GIS và phương pháp phân tích thứ bậc AHP đã chỉ ra được các mức độ thích nghi sinh thái cho cây lúa huyện Phù Mỹ. Phần lớn lãnh thổ (65%) có mức từ thích nghi đến rất thích nghi sinh thái, phân bố chủ yếu dọc hệ thống sông La Tinh và ven Đầm Trà Ổ.

- Tích hợp kết quả đánh giá thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội đã chỉ ra được 16 mức độ khác nhau tích hợp giữa thích nghi sinh thái và hiệu quả kinh tế - xã hội cây lúa huyện Phù Mỹ. Tiểu vùng hệ thống sông La Tinh có mức thích nghi sinh thái từ thích nghi đến rất thích nghi và hiệu quả kinh tế - xã hội từ cao đến rất cao với diện tích 14372,85 ha (chiếm 27,35%).

- Đánh giá kinh tế sinh thái của hoạt động sản xuất nông nghiệp trên cơ sở tích hợp các thuộc tính định lượng “đa chiều” (multi-dimension) là một phương thức hiệu quả để xác định tiềm năng thích nghi sinh thái và giới hạn thực tiễn về hiệu quả kinh tế - xã hội. Phương pháp phân tích thứ bậc AHP cho phép đánh giá các vấn đề ra quyết định đa chỉ tiêu với số lượng các chỉ tiêu tùy biến ở mức cao cũng như mở ra tiềm năng đánh giá tổng hợp hiệu quả kinh tế sinh thái cho nhiều loại hình sản xuất nông nghiệp khác nhau và có thể ứng dụng cho nhiều khu vực có cùng điều kiện trên lãnh thổ nước ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Wang J.Y., Wei X.M., Guo Q., *A three-dimensional evaluation model for regional carrying capacity of ecological environment to social economic development: model development and a case study in China*, Ecological Indicators, 2018, **89**:348-355.
2. Hu M.M., Li Z.T., Yuan M.J., Fan C., Xia B.C., *Spatial differentiation of ecological security and differentiated management of ecological conservation in the Pearl River Delta, China*, Ecological Indicators, 2019, **104**:439-448.
3. Sun M., Xiuhong L., Rongjin Y., Yi Z., Le Z., Zhenwei S., Qiang L., Dan Z., *Comprehensive partitions and different strategies based on ecological security and economic development in Guizhou Province, China*, Journal of Cleaner Production, 2020, 274tr.
4. Hardisty P.E., *Environmental and Economic Sustainability*, CRC Press, 2010, 337 pp.
5. Martius C., Rudenko I., Lamers J.P.A., Vlek P.L.G., *Cotton, Water, Salts and Soums: Economic and ecological restructuring in Khorezm, Uzbekistan*, Springer Publisher, 2012, 436 pp.
6. Rau A.L., Wehrden H.V., Abson D.J., *Temporal Dynamics of Ecosystem Services*, Ecological Economics, 2018, **151**:122-130.
7. Venkatachalam L., *Environmental economics and ecological economics: Where they can converge?* Ecological Economics, 2007, **61**:550-558.
8. Yang, Y., Hu, N., *The spatial and temporal evolution of coordinated ecological and socioeconomic development in the provinces along the Silk Road Economic Belt in China*. Sustainable Cities and Society, 2019, p.47.
9. Serenella S., Biagio C., Peter N., *A systemic framework for sustainability assessment*. Ecological Economics, 2015, **119**:314-325.
10. Razieh M., Jan W., Rodger T., Hamid M., *Uncertainty analysis in the application of multi-criteria decision-making methods in Australian strategic environmental decisions*. Journal of Environmental Planning and Management, 2013, **56**(8):1097-1124.

11. Abbas M., Ahmad J., Khalil M.D.N., Zainab K., Norhayati Z., Alireza V., *Multiple criteria decision-making techniques and their applications - a review of the literature from 2000 to 2014*, Economic Research-Ekonomiska Istraživanja, 2015, **28**(1):516-571.
12. Sánchez-Lozano J.M., Bernal-Conesa J.A., *Environmental management of Natura 2000 network areas through the combination of Geographic Information Systems (GIS) with Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods. Case study in south-eastern Spain*, Land Use Policy, 2017, **63**:86-97.
13. Saaty, T.L., *Decision making-the Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP)*. Journal of Systems Science and Systems Engineering, 2004, **13**:1-35.
14. Abhishek K., Bikash S., Arvind R.S., Yan D., Xiangning H., Praveen K., Bansal R.C., *A review of multi criteria decision making (MCDM) towards sustainable renewable energy development*, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2017, **69**:596-609.
15. Biesecker C., Zahnd W.E., Brandt H.M., Adams S.A., Eberth J.M., *A Bivariate Mapping Tutorial for Cancer Control Resource Allocation Decisions and Interventions. Preventing Chronic Disease: Public Health Research, Practice and Policy*, 2020, tr.17.
16. Saaty, T. L., and Vargas, L. G., *Decision Making with the Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks* (2nd ed.), Springer US. Electronic ISBN 978-1-4614-7279-7, 1980.
17. Ngo Duc Minh, Mai Van Trinh, Reiner Wassmann, Tran Dang Hoa, Nguyen Manh Khai, *Farmer's Perception and Farming Practices in Rice Production under Changing Climate: Case Study in Quang Nam Province*, VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, 2014, **30**:25-40.
18. Carstensen, L. W., *Bivariate choropleth mapping: The effects of axis scaling. The American Cartographer*, 1986, **13**(1):27-42.
19. Strode, G., Thornton, B., Mesev, V. Johnson, N., *Bivariate mapping: Examples on Florida covariance data using scatterplots from open source visual analytic tools*, The Florida Geographer, 2016, **47**:1-17.
20. TCVN 8409:2012, Quy trình đánh giá đất nông nghiệp.

SUMMARY

AN EFFICIENCY ASSESSMENT MODEL INTEGRATING ECOLOGICAL AND SOCIO-ECONOMIC FACTORS FOR SUSTAINABLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT: THE CASE OF RICE CULTIVATION IN PHU MY DISTRICT, BINH DINH PROVINCE

For the sustainable agricultural development at the district scale, the assessment of ecological economic models allows the effects of natural resources and socio-economic limitations in the territory to the preservation of the production types' efficiency. In the integration of Analytical Hierarchical Process method and Geographical Information System, we constructed an efficiency assessment model integrating (i) ecological suitability evaluation, and (ii) socio-economic efficiency analysis. This study is applied with rice cultivation in Phu My district, Binh Dinh province in the year of 2019. The results was divided the study area into 20 efficiency degrees based the multiplication of 04 ecological factors and 05 socio-economic factors. In which, 8.64% of the territorial area at "very high degree" has the suitability of soil conditions, and 22.87% of them at "very low degree" has a limitations of terrains. The methodological framework of this model has a highly customization capability, and provides the applications for many production types in different regions of Vietnam.

Keywords: *Efficiency assessment model, ecological suitability, socio-economic analysis, rice cultivation, Phu My, đánh giá hiệu quả tổng hợp, sinh thái, hiệu quả kinh tế - xã hội, lúa, Phù Mỹ.*

Nhận bài ngày 14 tháng 12 năm 2020

Phản biện xong ngày 07 tháng 3 năm 2021

Hoàn thiện ngày 15 tháng 3 năm 2021

⁽¹⁾ *Trường Đại học Quy Nhơn*

⁽²⁾ *Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội*