



ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THỨ BẬC AHP TRONG ĐÁNH GIÁ PHÂN VÙNG THÍCH HỢP NUÔI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) TẠI HUYỆN ĐÔNG HÒA, TỈNH PHÚ YÊN

Lê Văn Thái^{1*}, Nguyễn Hoàng Khánh Linh², Nguyễn Duy Liêm³

¹ Trường Đại học Xây dựng miền Trung, 24 Nguyễn Du, Tuy Hòa, Phú Yên, Việt Nam

² Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

³ Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM, KP6, Phường Linh Trung, Quận Thủ Đức, TP.HCM, Việt Nam

Tóm tắt: Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm tích hợp GIS và tiến trình phân tích thứ bậc xác định các khu vực thích hợp cho nuôi tôm thẻ chân trắng trên địa bàn huyện Đông Hòa, tỉnh Phú Yên. Tám yếu tố cần thiết cho nuôi tôm được phân thành hai nhóm chính, bao gồm: điều kiện xây dựng ao nuôi, điều kiện cơ sở hạ tầng và kinh tế - xã hội. Dựa trên phương pháp phân tích thứ bậc AHP, tính toán trọng số của các yếu tố, sau đó ứng dụng GIS phân vùng thích hợp nuôi tôm. Kết quả cho thấy có khoảng 24,64 % diện tích của huyện Đông Hòa (6.552 ha), phân bố trên địa bàn nhiều xã, hội đủ các điều kiện đất đai rất thích hợp cho tôm thẻ chân trắng phát triển. Kết quả đạt được đã chứng minh tính hữu dụng của việc tích hợp GIS và AHP trong phân vùng thích hợp nuôi tôm thẻ chân trắng, cung cấp tài liệu tham khảo hữu ích cho công tác quy hoạch vùng nuôi loài tôm này trên địa bàn nghiên cứu.

Từ khóa: GIS, tiến trình phân tích thứ bậc, tôm thẻ chân trắng

1 Đặt vấn đề

Phát triển nuôi trồng thủy sản (NTTS) tạo ra nhiều sản phẩm phục vụ cho tiêu thụ nội địa và xuất khẩu đóng vai trò quan trọng trong ngành thủy sản, một ngành kinh tế mũi nhọn của Việt Nam. Trong những năm gần đây, phong trào mở rộng diện tích nuôi trồng thủy sản trên các vùng đất cát ven biển miền Trung đang được người dân quan tâm. Tuy nhiên, việc mở rộng diện tích để nuôi trồng loại thủy sản này quá nhanh, và chủ yếu mang tính tự phát trong khi trình độ kỹ thuật, đáp ứng con giống, cơ sở hạ tầng, quy hoạch vùng nuôi và kiểm soát dịch bệnh còn nhiều bất cập và chưa được đáp ứng kịp thời [1]. Vì vậy, một phương pháp đánh giá đất đai kết hợp hài hòa các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường để hỗ trợ nhà quy hoạch ra quyết định lựa chọn vùng không gian thích hợp cho phát triển tôm thẻ chân trắng là rất cần thiết.

Đối với các nước châu Á, hệ thống thông tin trong thủy sản cũng khá phát triển có thể kể đến như Srilanka, Trung Quốc, Ấn Độ, Bangladesh... Tại Bangladesh các nghiên cứu ứng dụng GIS trong nuôi trồng thủy sản tương đối hiệu quả. Một ví dụ điển hình có thể kể ra là của Abdus Salam, với việc xây dựng cơ sở dữ liệu tại khu vực vịnh Bengal và các sông chính đổ ra vịnh trên

* Liên hệ: levanthai@muce.edu.vn

cơ sở so sánh đánh giá giữa lợi ích kinh tế với các tác động bất lợi đến môi trường, tác giả đã đưa ra lựa chọn vùng nuôi tôm, cua, cá rô phi, cá chép và vùng sinh sản cho các đối tượng [8].

Ở Việt Nam, GIS cũng đang từng bước được ứng dụng cho ngành thủy sản, như các nghiên cứu “*Ứng dụng GIS và AHP xây dựng bản đồ thích nghi đất đai cho nuôi tôm sú tại huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh*” của Nguyễn Kim Lợi [2]. Nghiên cứu “*Tích hợp GIS và phân tích thứ bậc (AHP) đánh giá thích nghi đất đai phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng (Litopenaeus vannamei) trên địa bàn tỉnh Bến Tre*” của Trần Xuân Thành [4]. Nhìn chung các nghiên cứu ứng dụng GIS và AHP trong đánh giá đất đai là một cách tiếp cận mới trên cơ sở vận dụng, kế thừa đề xuất đánh giá đất đai theo tổ chức lương thực và nông nghiệp liên hiệp quốc FAO làm tăng độ tin cậy cũng như tính khách quan chính xác cho kết quả nghiên cứu.

Tỉnh Phú Yên là một trong những địa bàn có nền kinh tế nông nghiệp trọng điểm của cả nước, đặc biệt có nhiều điều kiện thuận lợi, thích hợp cho phát triển thủy sản, nhất là nghề nuôi tôm. Tuy nhiên, so với tiềm năng về đất đai thì thực tế nghề nuôi tôm tại đây vẫn chưa phát huy hết được những ưu thế vốn có của nó. Huyện Đông Hòa nằm về ở phía nam Phú Yên, với chiều dài bờ biển kéo dài gần 50 km. Huyện được thành lập năm 2005 với diện tích 26.959 ha, dân số 115.246 người. Diện tích nuôi tôm trên địa bàn huyện khoảng 1.200 ha, nhưng trong thời gian qua, phát triển nuôi tôm trên địa bàn huyện gặp rất nhiều khó khăn, chủ yếu là do phát triển không theo quy hoạch vùng nuôi hợp lý dẫn đến ô nhiễm môi trường diễn biến phức tạp và xảy ra dịch bệnh trên diện rộng [1]. Từ thực tế đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân vùng thích hợp cho phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng trên địa bàn Đông Hòa tỉnh Phú Yên. Kết quả của nghiên cứu này sẽ là đề tài tham khảo hữu ích cho công tác quy hoạch vùng nuôi loài tôm này trên địa bàn nghiên cứu.

2 Phương pháp nghiên cứu

2.1 Phương pháp thu thập số liệu

Dữ liệu không gian

Nguồn dữ liệu không gian thu thập trên địa bàn nghiên cứu gồm có bản đồ loại đất, bản đồ tầng dày, bản đồ hiện trạng sử dụng đất huyện Đông Hòa 2015 (sở Tài nguyên Môi trường tỉnh Phú Yên).

Dữ liệu thuộc tính

Nguồn dữ liệu thuộc tính được thu thập chủ yếu từ các báo cáo, số liệu, tài liệu tại các phòng ban chức năng huyện Đông Hòa để có được thông tin về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội của tỉnh có liên quan đến công tác quản lý và quy hoạch đất nuôi trồng thủy sản trên địa bàn. Số liệu thông tin quan trắc môi trường vùng nuôi thủy sản năm 2015 tỉnh Phú Yên (Trung tâm giống và kỹ thuật thủy sản tỉnh Phú Yên). Tọa độ các trạm thú y thủy sản và trạm thu mua thủy sản được đo bằng máy định vị GARMIN GPSMAP 78 Series.

2.2 Phương pháp phỏng vấn

Phương pháp này được sử dụng để điều tra 20 chuyên gia trong lĩnh vực quy hoạch và nuôi trồng thủy sản (3 chuyên gia quy hoạch sử dụng đất, 3 kỹ sư nuôi trồng thủy sản, 2 nhà nghiên cứu về tôm, 2 chuyên gia quản lý nhà nước, 10 nông dân nuôi tôm) để xác định thông tin về các chỉ tiêu liên quan đến đánh giá các loại hình sử dụng đất, như thông tin về hiện trạng sử dụng đất, độ dày tầng đất... Căn cứ vào kết quả phiếu phỏng vấn để phân hạng các yếu tố thích hợp từ cao xuống thấp.

2.3 Phương pháp khảo sát thực địa

Tiến hành điều tra khảo sát thực địa tại một số điểm trong vùng nghiên cứu nhằm kiểm chứng điểm sát thực của thông tin được thu thập từ các cơ quan, tổ chức và cá nhân có liên quan.

2.4 Phương pháp phân tích, tổng hợp, thống kê, xử lý số liệu

Đó là phương pháp phân tích, tìm hiểu các tài liệu bản đồ đã có trước đó (như bản đất, bản đồ hiện trạng) để đối chiếu, tìm kiếm, kế thừa các thông tin cần thiết. Các số liệu thu thập được chủ yếu là các số liệu chưa đồng nhất. Để tiện cho việc phân tích cần xử lý số liệu, bao gồm các công việc như tính toán, sắp xếp số liệu, lập Bảng biểu, hệ thống các chỉ tiêu... Công việc này được thực hiện chủ yếu thông qua Bảng tính Excel.

2.5 Phương pháp AHP

Ứng dụng phân tích AHP (Analytic Hierarchy Process) để xác định trọng số của các chỉ tiêu, các mối quan hệ tác động qua lại lẫn nhau đại diện cho yêu cầu sinh thái của tôm. Để xác định trọng số cho các nhân tố đã đề ra, nghiên cứu đã sử dụng thang điểm ưu tiên của Saaty, phương pháp này cho phép chuyển ma trận so sánh theo từng cặp tiêu chí thành một bộ trọng số chỉ rõ vai trò tuyệt đối của mỗi tiêu chí.

2.6 Phương pháp bản đồ

ArcGIS (*The Environmental Systems Research Institute, USA*), MapInfo (*Pitney Bowes Inc., USA*), và MS Office (*The Microsoft Corporation, USA*) là các phần mềm được sử dụng để phân tích GIS, xây dựng bản đồ, phân tích dữ liệu thống kê và xây dựng các sơ đồ liên quan. Ứng dụng các chức năng cơ bản của GIS như tích hợp các thông tin vào bản đồ; chồng ghép, phân tích, truy vấn, hiện thị dữ liệu để xây dựng các bản đồ: lớp bản đồ hiện trạng sử dụng đất, lớp bản đồ độ dày tầng đất, lớp bản đồ khoảng cách tới biển, lớp bản đồ độ mặn, lớp bản đồ khoảng cách tới trục giao thông, lớp bản đồ mật độ dân số, lớp bản đồ khoảng cách cách tới điểm thu mua thủy sản, lớp bản đồ khoảng cách tới trạm dịch vụ thú y thủy sản để xây dựng bản đồ đơn vị đất đai.

2.7 Phương pháp phân loại thích hợp theo FAO

Hai nhóm chỉ tiêu cơ bản nhất cho đánh giá thích hợp đất đai là nhóm các yếu tố thích hợp và nhóm các yếu tố hạn chế. Trọng số và tỷ lệ thích hợp của mỗi yếu tố cơ sở được thiết lập dựa trên mức độ quan trọng của nó với nghề nuôi tôm thẻ chân trắng. Mỗi nhân tố được xếp hạng và phân loại được xây dựng theo tiêu chuẩn của FAO về đánh giá sự phù hợp của đất cho một mục tiêu cụ thể (FAO, 1976) [6]:

- Không thích hợp (Non-Suitability – N): Đòi hỏi rất nhiều thời gian hoặc chi phí hoặc cả hai cho phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng, không có lợi cho nghề nuôi;
- Thích hợp thấp (Moderate Suitability – S1): Đòi hỏi khá nhiều các can thiệp trước khi hoạt động nuôi tôm thẻ chân trắng có thể được tiến hành;
- Thích hợp trung bình (Suitability – S2): Cần rất ít thời gian và chi phí đầu tư;
- Thích hợp cao (High Suitability – S3): Cung cấp các điều kiện thuận lợi nhất cho nghề nuôi tôm thẻ chân trắng, chi phí và thời gian ở mức thấp nhất.

3 Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1 Hiện trạng phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng tại huyện Đông Hòa

Theo số liệu báo cáo biến động đất đai giai đoạn 2010–2015, diện tích đất nuôi trồng thủy sản: Năm 2005 có diện tích 1.179,22 ha; năm 2010 có diện tích 1.145,06 ha, giảm 34,16 ha, trong đó: Diện tích giảm trong kỳ có 39,16 ha do chuyển sang đất ở nông thôn 34,29 ha, tại xã Hòa Xuân Đông (để xây dựng khu trung tâm hành chính mới và khu dân cư mới xã Hòa Tâm), chuyển sang đất quốc phòng 0,4 ha, tại xã Hòa Hiệp Nam và chuyển sang đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp 4,47 ha, tại xã Hòa Hiệp Nam. Diện tích tăng trong kỳ có 5 ha do chuyển từ đất bằng chưa sử dụng sang tại xã Hòa Hiệp Bắc. Năm 2015 đất nuôi trồng thủy sản có diện tích 1.158 ha tăng 13,39 ha so với năm 2010, trong đó diện tích tăng trong kỳ chủ yếu là chuyển từ đất chưa sử dụng sang đất nuôi trồng thủy sản.

3.2 Xây dựng cơ sở dữ liệu

Căn cứ vào điều kiện thực tế của địa phương và dữ liệu thu thập được, chúng tôi chia nhóm các yếu tố để xây dựng bản đồ tiềm năng phân vùng thích hợp nuôi tôm tại huyện Đông Hòa thành hai nhóm, bao gồm: Nhóm điều kiện xây dựng ao nuôi (hiện trạng sử dụng đất, tầng dày, khoảng cách tới biển, độ mặn), nhóm cơ sở hạ tầng và điều kiện kinh tế – xã hội (khoảng cách tới trục giao thông, mật độ dân số, khoảng cách tới trạm thu mua thủy sản, và khoảng cách tới trạm dịch vụ thú y thủy sản). Ngoài ra, một lớp hạn chế phát triển vùng nuôi tôm chân trắng cũng được thiết lập để mô tả các khu vực mà việc nuôi không được cho phép (gồm các khu vực dân cư hiện hữu, đường giao thông, khu công nghiệp, vùng đô thị). Tất cả các lớp dữ liệu này đều được biên tập trên nền bản đồ kỹ thuật số, hệ tọa độ VN2000 (lưới chiếu UTM, ellipsoid WGS-84, kinh tuyến trục 105°, múi chiếu 3°) tỷ lệ 1/25.000, vùng phủ bao gồm toàn bộ huyện Đông Hòa tỉnh Phú Yên.

3.3 Xác định mức độ thích hợp và trọng số của các yếu tố nuôi tôm thẻ chân trắng

Hiện nay, xu thế chung của việc nuôi tôm thẻ chân trắng là trải bạt, nên gần như không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố bao gồm: pH đất, loại đất, mức ngập nước, thời gian ngập mặn, lượng mưa mà chủ yếu do sự can thiệp của con người trong quá trình nuôi đến các yếu tố môi trường có thể kiểm soát được (như pH, độ kiềm, ôxy, độ mặn, v.v...) [5]. Do đó, việc đánh giá mức độ thích hợp của yếu tố cơ sở cho sự phát triển của tôm thẻ chân trắng chủ yếu dựa trên đặc tính sinh học của loài tôm này. Vì mức độ ảnh hưởng của các yếu tố như độ cao, độ dốc, lượng mưa là rất nhỏ đến hình thức nuôi tôm trải bạt và hầu như có thể khắc phục được nên được xếp vào nhóm những yếu tố tham khảo khi đề xuất sử dụng hợp lý đất đai [3]. Căn cứ vào đặc điểm của việc nuôi tôm thẻ chân trắng tại huyện Đông Hòa, chúng tôi phân loại mức độ thích hợp như ở Bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm thích hợp của các yếu tố và phân cấp thích hợp cho nuôi tôm thẻ chân trắng trên địa bàn huyện Đông Hòa, tỉnh Phú Yên

Yêu cầu/đặc điểm sử dụng đất	Mức độ thích hợp			
	Thích hợp cao (S3)	Thích hợp trung bình (S2)	Thích hợp thấp (S1)	Không thích hợp (N)
<i>Điều kiện xây dựng ao nuôi</i>				
Hiện trạng sử dụng đất (F1)	NTS, BCS	LUC, LUK	CLN, HNK, NHK, BHK	-
Độ dày tầng đất (m) (F2)	> 100	-	70 – 100	< 70
Khoảng cách tới biển (m) (F3)	> 350	200 – 350	50 – 200	< 50
Độ mặn ‰ (F4)	10 – 25	25 – 40	< 5	-
<i>Cơ sở hạ tầng và điều kiện kinh tế – xã hội</i>				
Khoảng cách tới trục giao thông (km) (F5)	< 0,5	0,5 – 1	1 – 2	> 2
Mật độ dân số (người/km ²) (F6)	< 500	500 – 1000	1000 – 1500	> 1500
Khoảng cách tới điểm thu mua thủy sản (km) (F7)	1–5	< 1 hoặc 5–10	> 10	-
Khoảng cách tới trạm dịch vụ thú y thủy sản (km) (F8)	< 4	4 – 8	> 8	-

Căn cứ vào điều kiện cụ thể của tại huyện Đông Hòa, qua số liệu Bảng 1 chúng tôi đã xác định được 2 tiêu chí chính mang tính chất chủ đạo bao trùm lên các nhân tố khác để xây dựng bản đồ tiềm năng phân vùng thích hợp nuôi tôm tại huyện Đông Hòa, bao gồm: Điều kiện xây dựng ao nuôi (hiện trạng sử dụng đất, tầng dày đất, độ mặn, khoảng cách tới bờ biển) và cơ sở hạ tầng – điều kiện kinh tế xã hội (mật độ dân số, khoảng cách tới trục giao thông, khoảng cách tới trạm dịch vụ thú y thủy sản, khoảng cách tới trạm thu mua). Bằng cách tham khảo ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực quy hoạch và nuôi trồng thủy sản, tiến hành xác định trọng số của nhóm yếu tố chính: Điều kiện xây dựng ao nuôi trọng số: 0,7; Cơ sở hạ tầng và điều kiện kinh tế – xã hội trọng số: 0,3. Trọng số thích hợp (S_i) cho mỗi yếu tố cơ sở được xác định bởi chuỗi ma trận so sánh cặp thông qua phương pháp phân tích thứ bậc. Tỷ lệ thích hợp của mỗi yếu tố được xác định bằng phương pháp phỏng vấn chuyên gia, ma trận so sánh cặp của các yếu tố được thể hiện bằng mức độ quan trọng trong mối tương quan trực tiếp giữa chúng thông qua đánh giá của các

chuyên gia. Theo phương pháp này thì mỗi một nhân tố lựa chọn được so sánh cặp đôi với các nhân tố khác để xác định trọng số của mỗi nhân tố ảnh hưởng đến tiềm năng sản xuất cho mỗi loại hình sử dụng, tổng trọng số của các nhân tố có giá trị bằng 1, nhân tố có giá trị trọng số lớn hơn sẽ giữ vai trò quyết định cao hơn (Bảng 2).

Bảng 2. Ma trận so sánh cặp đánh giá mức độ quan trọng giữa các yếu tố cơ sở (các con số thể hiện tỉ lệ của các yếu tố hàng với các yếu tố cột)

Điều kiện xây dựng ao nuôi					
	F1	F2	F3	F4	Trọng số
F1	1	3,500	1,300	0,330	0,200
F2	0,290	1	0,25	0,125	0,057
F3	0,77	4	1	0,250	0,173
F4	3,030	8	4	1	0,569

Cơ sở hạ tầng và điều kiện kinh tế – xã hội					
	F5	F6	F7	F8	Trọng số
F5	1	0,330	2	2,00	0,205
F6	3,03	1	6	7	0,608
F7	0,500	0,170	1	1,120	0,100
F8	0,400	0,140	0,89	1	0,086

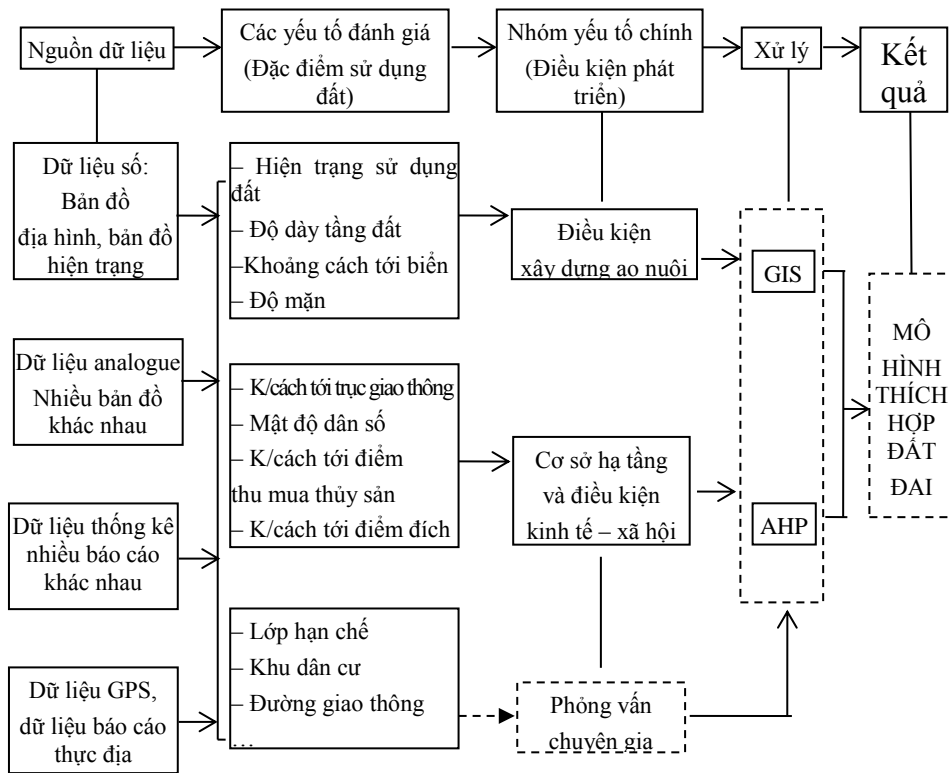
Bảng 2 cho thấy tất cả trọng số của 8 yếu tố cơ sở và hai nhóm yếu tố chính. Trọng số toàn cục là tích của các trọng số thành phần $W1 \times W2$ và được hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Cấu trúc thứ bậc và trọng số của các yếu tố cơ sở

Nhóm yếu tố chính	Yếu tố cơ sở		Trọng số toàn cục
	W1	Yếu tố	W2
ĐKXD AO NUÔI	0,7	F1	0,200
		F2	0,057
		F3	0,173
		F4	0,569
		F5	0,205
CSHT VÀ ĐKKT – XH	0,3	F6	0,608
		F7	0,100
		F8	0,086
TỔNG			1,00

Bảng 3 cho thấy trọng số toàn cục. Trình tự các bước đánh giá sự thích hợp đất đai cho phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng mô hình nuôi trải bạt huyện Đông Hòa dựa trên GIS được thể ở Hình 1.

Hình 1 cho thấy các đánh giá của các chuyên gia cho các yếu tố này sẽ được chuyển vào các vòng lặp của AHP. Các đánh giá có tỷ số nhất quán đủ mức tin cậy $CR < 10\%$ sẽ được tiếp tục đưa vào mô hình thích hợp GIS – AHP [7]. Thông qua hàng loạt chuỗi xử lý với các thuật toán chuyên dụng, kết quả thu được mô hình thích hợp đất đai cho phát triển tôm thẻ chân trắng với đầy đủ phân cấp từ cao xuống thấp cho tám yếu tố cơ sở, hai nhóm yếu tố chính cũng như thích hợp tổng thể.



Hình 1. Quy trình đánh giá sự thích hợp đất đai cho phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng trên mô hình nuôi trải bạt.

3.3 Bản đồ thích hợp tổng thể

Trên cơ sở hệ thống các bản đồ đơn tính đã được xây dựng. Chúng tôi tiến hành chồng ghép các lớp bản đồ chuyên đề về mặt không gian và thuộc tính bằng công cụ intersect với phần mềm ArcGIS được xây dựng với mức ảnh hưởng khác nhau được xác định thông qua các trọng số được tính toán từ phương pháp AHP. Kết quả tính toán được là diện tích thích hợp cho nuôi tôm trên địa bàn nghiên cứu được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4. Diện tích (ha), tỷ lệ thích hợp (%) cho thích hợp tổng thể nuôi tôm trong vùng nghiên cứu (tổng diện tích 7 802,51 ha)

STT	Thích hợp	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Thích hợp cao (S1)	4 066,22	52,11
2	Thích hợp trung bình (S2)	3 736,29	47,89
Tổng		7 802,51	100

Bảng 4 cho thấy 29,34 % diện tích huyện Đông Hòa (7 802,51 ha) thích hợp cho nuôi tôm. Tuy nhiên, diện tích trên bao gồm cả những mảnh đất có diện tích nhỏ hơn quy chế quản lý vùng nuôi trên địa bàn huyện và quy định về thiết kế ao nuôi. Diện tích vùng ao nuôi phải có diện tích

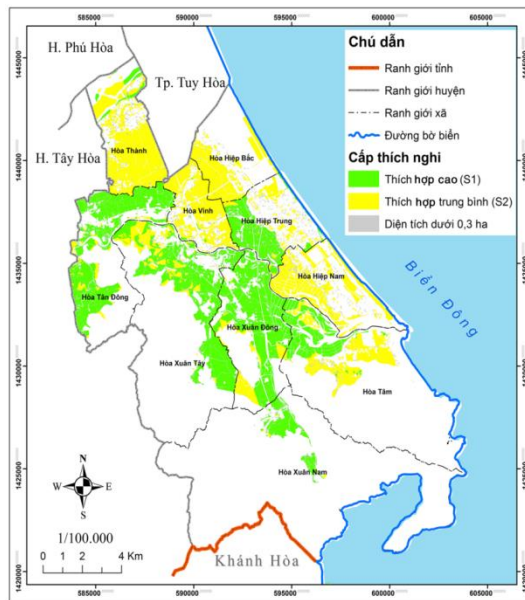
tối thiểu 0,3 ha, vì thế những đơn vị đất có diện tích nhỏ hơn 0,3 ha sẽ không được chọn để đưa vào quy hoạch vùng nuôi.

Bảng 5. Diện tích (ha), tỷ lệ thích hợp % cho thích hợp tổng thể trong vùng nghiên cứu (> 0,3 ha).

STT	Thích hợp	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Thích hợp cao (S1)	2869	43,79
2	Thích hợp trung bình (S2)	3683	56,21
Tổng		6552	100

Về mặt đánh giá tổng thể, Bảng 5 và Hình 2 cho thấy có khoảng 24,64 % diện tích huyện Đông Hòa (6 552 ha) phân bố rộng trên địa bàn nhiều xã có thích hợp cho nuôi tôm. Vùng thích hợp cao cho nuôi chiếm 43,79 % (2 869 ha) tập trung ở các xã Hòa Xuân Đông, Hòa Tâm (hai xã nằm dọc theo vùng hạ lưu sông Bàn Thạch), Hòa Hiệp Trung, Hòa Tân Đông, Hòa Xuân Tây và một phần của Hòa Xuân Nam, những khu vực này nằm sâu hơn vào trong nội địa. Các ao nuôi thủy sản hiện hữu chiếm phần lớn khu vực hạ lưu sông Bàn Thạch (Hòa Xuân Đông, Hòa Tâm), Hòa Hiệp Nam, phần còn lại là đất trồng lúa hoặc đất chưa sử dụng. Khu vực có mức thích hợp trung bình chiếm diện tích lớn nhất 56,21 % (3 683 ha) tổng diện tích thích hợp nuôi tôm và chiếm 24,64 % tổng diện tích đất tự nhiên toàn huyện Đông Hòa, phân bố thành từng mảng lớn ở các huyện Hòa Thành, Hòa Vinh, Hòa Hiệp Bắc và phân bố rải rác ở các xã ven biển như Hòa Tâm, Hòa Hiệp Trung, Hòa Hiệp Nam. Vùng thích hợp có diện tích nhỏ hơn 0,3 ha chiếm 16,03 % tổng diện tích thích hợp nuôi tôm. Vùng hạn chế nuôi tôm chiếm một phần diện tích lớn 18 786,89 ha gồm các khu dân cư, khu công nghiệp và vùng đô thị.

Bản đồ thích hợp tổng thể cho phát triển nuôi tôm được thể hiện ở Hình 2.



Hình 2. Bản đồ thích hợp tổng thể cho phát triển nuôi tôm

4 Kết luận

Phân hạng tiềm năng đất nuôi trồng thủy sản huyện Đông Hòa rất có lợi thế cho nuôi tôm. Tiềm năng cao chiếm tỷ lệ cao 43,79 % (2 869 ha), phân bố tập trung ở hạ lưu sông Bàn Thạch (Hòa Xuân Đông, Hòa Tâm) và các xã nằm sâu trong nội địa như Hòa Hiệp Trung, Hòa Tân Đông, Hòa Xuân Tây và một phần của Hòa Xuân Nam. Tiềm năng trung bình chiếm diện tích lớn với 3 683 ha (56,21 %).

Kết quả của nghiên cứu ước tính khoảng 6 552 ha đất huyện có mức thích hợp cho nuôi tôm, trong đó có 2 869 ha có mức thích hợp cao. Trong khi đó diện tích nuôi tôm năm 2015 của huyện chỉ là 1 158,45 ha, do đó tiềm năng mở rộng diện tích nuôi ra các khu vực khác là rất khả quan, ví dụ như các vùng nuôi thủy sản hiện hữu kém hiệu quả, các ruộng lúa năng suất thấp, hoặc các vùng đất chưa sử dụng. Tuy nhiên, việc đánh giá thích hợp của nghiên cứu mới dựa trên các yếu tố cơ bản về sinh thái và một vài yếu tố kinh tế xã hội. Nhiều yếu tố quan trọng như chính sách phát triển thủy sản hay các vấn đề về môi trường cũng cần đưa vào để đánh giá để tối ưu hóa việc ra quyết định quy hoạch và quản lý cho đối tượng tôm thẻ chân trắng cũng như các hệ sinh thái ven biển.

Việc kết hợp các yếu tố kinh tế – xã hội và môi trường trong đánh giá thích hợp đất đai cho nuôi tôm thẻ chân trắng sẽ hỗ trợ các nhà quản lý ra quyết định quy hoạch chính xác và dễ dàng hơn, dựa trên các đặc tính của đối tượng nuôi và các yêu cầu về thích hợp tổng thể. Nghiên cứu cũng cho thấy dữ liệu GIS từ nhiều nguồn, nhiều định dạng khác nhau cũng có thể rất hữu dụng để xây dựng các mô hình không gian cho phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng theo hướng hiệu quả, bền vững. Nghiên cứu này cũng có thể được áp dụng làm mô hình đánh giá cho phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng ở các khu vực khác trên lãnh thổ Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

1. Hà Kiều (2016), Công tác phòng, chống dịch bệnh thủy sản năm 2016 tại Phú Yên, Truy cập ngày xx.yy.zzzz tại <https://tongcucthuisan.gov.vn/vi-vn/nu%C3%B4i-tr%E1%BB%93ng-th%E1%BB%A7y-s%E1%BA%A3n/-ph%C3%B2ng-ch%E1%BB%91ng-d%E1%BB%8Bch-b%E1%BB%87nh/doc-tin/006376/2016-11-17/cong-tac-phong-chong-dich-benh-thuy-san-nam-2016-tai-phu-yen>.
2. Nguyễn Kim Lợi và cs. (2011), Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc năm 2011, Ứng dụng GIS và AHP xây dựng bản đồ thích nghi nuôi tôm nước lợ tại huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận", Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Bình Thuận.
3. Nguyễn Thanh Phương (2005), giáo trình, *Nuôi thủy sản ven biển nhiệt đới*, Khoa thủy sản, Trường đại học Cần Thơ.
4. Trần Xuân Thành (2014), Tích hợp GIS và phân tích thứ bậc (AHP) đánh giá thích nghi đất đai phát triển nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) trên địa bàn tỉnh Bến Tre, *Tạp chí khoa học công nghệ bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông Thôn*, 12(2014), 28–39.
5. Dương Tử (2015), Nuôi tôm thẻ chân trắng trải bạt nền đáy. Hội Nghề cá Việt Nam, cập nhật ngày 13/12/2015 trên website: <http://thuysanvietnam.com.vn/nuoi-tom-the-chan-trang-trai-bat-nen-day-article-6651.tsvn>.

6. FAO (1976). "A framework for land evaluation". ISSN: 0253–2050, Rome, Italy.
7. Saaty, T. L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, McGraw–Hill, Inc., New York, USA.
8. Salam, M. A. (2000), *Modelling of current and potential aquaculture developments, production rates and interaction with mangrove forest reserves*. Retrieved on (22.12.2016) at <http://www.aqua.stir.ac.uk>.

DETERMINING APPROPRIATE ZONES FOR WHITE-LEG SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) CULTIVATION AT DONG HOA DISTRICT, PHU YEN PROVINCE

Le Van Thai^{1*}, Nguyen Hoang Khanh Linh², Nguyen Duy Liem³

¹Mien Trung University Of Civil Engineering, 24 Nguyen Du, Tuy Hoa, Phu Yen

²Hue University Of Agriculture And Forestry, 102 Phung Hung, Hue, Viet Nam

³Nong Lam University, Linh Trung Ward, Thu Duc District, Ho Chi Minh City

Abstract: The objective of this study was to integrate GIS and Analytical Hierarchy Processing (AHP) for determining the suitable land for white-leg shrimp farming in Dong Hoa district, Phu Yen province. Eight factors required for the cultivation were divided into two groups: the pond conditions (land use type, soil depth, water salinity, distance to coastline) and the infrastructure and socio-economic conditions (population density, distance from the main roads, distance to the seafood buying stations, distance to the aquatic animal clinics). The suitability of land for white-leg shrimp ponds was determined by weighted overlay in GIS tools. The results show that 24.64 % of the total evaluated land area was highly suitability for white-leg shrimp farming. Thus, it can be seen that integration of AHP and GIS could be useful in quickly and accurately evaluating the land suitability of white-leg shrimp, providing a scientific basis for the rational shrimp farming planning in the study area.

Keywords: GIS, Analytic Hierarchy Process, white-leg shrimp