

ỨNG DỤNG GIS VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THỨ BẬC (AHP) XÁC ĐỊNH KHU VỰC THÍCH HỢP CHO CHĂN NUÔI LỢN TẬP TRUNG HUYỆN TÂN YÊN, TỈNH BẮC GIANG

Nông Hữu Dương*, Nguyễn Thu Thùy, Vũ Thị Xuân

Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

**Tác giả liên hệ: nhduong@vnua.edu.vn*

Ngày nhận bài: 09.04.2024

Ngày chấp nhận đăng: 19.02.2025

TÓM TẮT

Trong chăn nuôi, việc đảm bảo tính hiệu quả, bền vững và tối ưu hóa tài nguyên đóng vai trò rất quan trọng. Do vậy, việc lựa chọn vị trí trang trại phù hợp là điều rất cần thiết. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm xác định khu vực phù hợp cho chăn nuôi lợn tại huyện Tân Yên, tỉnh Bắc Giang thông qua việc đánh giá tổng hợp các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường. Nghiên cứu này sử dụng Hệ thống thông tin Địa lý (GIS) kết hợp với phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) để xây dựng bộ tiêu chí, xác định trọng số cho từng chỉ tiêu và nhóm chỉ tiêu, sau đó áp dụng phương pháp chồng xếp có trọng số trong GIS để thành lập bản đồ phân vùng mức độ phù hợp. Kết quả cho thấy các khu vực được phân loại thành bốn mức độ khác nhau gồm “không phù hợp”, “ít phù hợp”, “phù hợp” và “rất phù hợp”, từ đó cung cấp bản đồ phân vùng chi tiết cho việc lựa chọn địa điểm chăn nuôi. Nghiên cứu đã chứng minh hiệu quả của việc kết hợp GIS và AHP trong hỗ trợ ra quyết định đa chỉ tiêu, góp phần cung cấp thông tin hữu ích cho quy hoạch sử dụng đất, đảm bảo cân bằng giữa các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong lĩnh vực chăn nuôi lợn.

Từ khóa: Phương pháp AHP, chăn nuôi lợn, mức độ phù hợp, quy hoạch sử dụng đất.

Application of GIS and AHP Approaches for Identifying Suitable Locations for Pig Farms in Tan Yen District, Bac Giang Province

ABSTRACT

In modern livestock farming, where efficiency, sustainability, and resource optimization are vital, choosing the right farm location is crucial. This requires a meticulous assessment of environmental, economic, and social factors. Recently, the synergy of Geographic Information Systems (GIS) and the Analytic Hierarchy Process (AHP) has revolutionized site selection for multiple purposes. This study applied GIS and AHP approaches to find suitable locations for pig farming in Tan Yen district, Bac Giang province. A set of criteria reflecting social, economic and environmental aspects of livestock farm was identified through literature review and local authority consultation, then AHP approach was applied to identify weights for each indicator. Finally, weighted overlay in GIS was applied to produce maps of different suitability levels (not suitable, less suitable, suitable, and most suitable). Results of this study provide an approach and usefull information for local authority in land use planning, specifically to identify suitable locations for pig farms that balance the social, economic and environmental factors.

Keywords: GIS and AHP Approach, pig farm, land suitability, landuse planning.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhu cầu sử dụng thực phẩm từ thịt của con người ngày càng gia tăng trên phạm vi toàn cầu, khiến cho hoạt động chăn nuôi cũng có nhiều thay đổi. Việc mở rộng quy mô và thâm canh

trong chăn nuôi diễn ra mạnh mẽ ở nhiều nơi trên thế giới nhằm đáp ứng nhu cầu gia tăng về các sản phẩm thịt, sữa, đồng thời đáp ứng mục tiêu phát triển kinh tế, xã hội của các quốc gia, đặc biệt là ở các khu vực tập trung đông dân cư sinh sống (Wang & cs., 2016). Điều này gây ra

những tác động nhất định đến chất lượng môi trường sống của con người. Do đó, việc đánh giá sự phù hợp về mặt không gian trong phát triển chăn nuôi đã được đề xuất như một phương pháp luận hiệu quả để giảm thiểu các tác động môi trường tiềm ẩn (Benson & Mugarura, 2013).

Những năm gần đây, nhiều nghiên cứu đánh giá tính thích hợp trong sử dụng đất và nhiều phương pháp tiếp cận đã được áp dụng nhằm xác định sự phù hợp của đất đai cho mục đích sản xuất nông nghiệp như nghiên cứu của tác giả Akýncý & cs. (2013); xây dựng bản đồ môi trường sống thích hợp cho động vật hoang dã của tác giả Reza & cs. (2013); phân tích đa chỉ tiêu trong xác định các chiến lược quy hoạch vùng của tác giả Debolini & cs. (2015) và đánh giá tác động môi trường đối với quy hoạch sử dụng đất của tác giả Rojas & cs. (2013). Tại Hoa Kỳ, một hệ thống hỗ trợ ra quyết định không gian dựa trên GIS đã được Jain & cs. (1995) phát triển nhằm xác định các khu vực tối ưu cho chăn nuôi, có tính đến các yếu tố về môi trường, kinh tế và cảnh quan. Mô hình này đã được triển khai áp dụng vào thực tế để đưa ra một số chiến lược chăn nuôi cho miền nam Bang Iowa, Mỹ. Nghiên cứu của Benson & Mugarura (2013) đề xuất một mô hình định lượng để tính toán mật độ chăn nuôi gia súc ở Uganda và xác định những khu vực có nguy cơ bị quá tải bằng cách sử dụng các chỉ tiêu về mật độ dân số, các yếu tố đầu vào của hoạt động chăn nuôi và khả năng tiếp cận thị trường làm các biến giải thích. Basnet & cs. (2002) thiết kế và phát triển một mô hình đa tiêu chí dựa trên GIS để lựa chọn địa điểm thích hợp cho việc tận dụng chất thải chăn nuôi trên các cánh đồng ở phía đông nam Queensland, Australia. Các nghiên cứu ở Trung Quốc về đánh giá mức độ phù hợp của đất đai cho chăn nuôi có xu hướng tập trung vào đo lường và đánh giá khả năng chịu tải của môi trường (Liang & cs., 2013; Zheng & cs., 2013; Gao & cs., 2014). Ở Việt Nam, phương pháp kết hợp GIS và phân tích đa chỉ tiêu đã được nhiều tác giả sử dụng trong nghiên cứu ở các lĩnh vực khác nhau như xác định vị trí thích hợp làm bãi chôn lấp chất thải rắn (Nguyễn Đăng Phương Thảo & cs., 2011; Nguyễn Xuân Linh & cs.,

2016), đánh giá tổng hợp tài nguyên du lịch Tây Nguyên (Hoàng Thị Thu Hương & Trương Quang Hải, 2016), xác định vị trí thích hợp cho quy hoạch khu công nghiệp (Nguyễn Xuân Linh & cs., 2017; Vũ Khắc Hùng & cs., 2021), thành lập bản đồ nguy cơ trượt lở đất (Đỗ Minh Ngọc, & cs., 2016) hay phân vùng nguy cơ lũ (Lê Hoàng Tú & cs., 2013). Tuy nhiên, các nghiên cứu ứng dụng phân tích không gian nhằm xác định khu vực thích hợp cho chăn nuôi ở Việt Nam vẫn còn rất hạn chế.

Huyện Tân Yên là huyện đứng đầu của tỉnh Bắc Giang về phát triển chăn nuôi, đặc biệt là chăn nuôi lợn và gia cầm. Sản lượng và chất lượng chăn nuôi ngày càng tăng, đóng góp lớn cho ngành nông nghiệp của tỉnh. Ước lượng đàn lợn của huyện năm 2022 đạt trên 190 nghìn con, đàn gia cầm 2.900 nghìn con, đàn bò 19.800 con, đàn trâu khoảng 3.300 con (UBND huyện Tân Yên, 2022). Huyện cũng phát triển mô hình chăn nuôi mới như dê, bò câu, với số lượng lớn. Phương thức chăn nuôi chuyển từ hộ gia đình sang công nghiệp và mô hình trang trại, an toàn sinh học (UBND huyện Tân Yên, 2021). Ngày 6/11/2023, UBND tỉnh Bắc Giang đã ban hành kế hoạch 61/KH-UBND về việc thực hiện quy định khu vực không được phép chăn nuôi trên địa bàn tỉnh Bắc Giang. Kế hoạch nhằm thực hiện điều chỉnh, định hướng phát triển chăn nuôi theo quy hoạch của tỉnh, các quy hoạch liên quan và chiến lược phát triển của ngành; tiến tới ban hành quy định cấm chăn nuôi trong các khu dân cư, đặc biệt là khu vực nội thành của thành phố, thị trấn, khu dân cư tập trung trên địa bàn tỉnh, đáp ứng theo quy định của Luật Chăn nuôi 2018 (32/2018/QH14), Nghị định số 13/2020/NĐ-CP và Thông tư 23/2019/TT-BNNPTNT. Hiện tại, ngành chức năng địa phương đang tập trung vào rà soát đất đai và quy hoạch vùng phát triển chăn nuôi, nhằm giảm thiểu ô nhiễm và đảm bảo an toàn dịch bệnh.

Dựa trên báo cáo tổng hợp tình hình chăn nuôi, quy mô chăn nuôi lợn tại huyện Tân Yên chủ yếu thuộc dạng nông hộ, và các trang trại vừa và nhỏ với tỷ lệ 69%, còn lại là trang trại quy mô lớn chiếm 31%. Xuất phát từ thực tiễn đó, nghiên cứu này nhằm mục tiêu xác định các

khu vực thích hợp cho xây dựng trang trại chăn nuôi lợn tập trung quy mô vừa trên địa bàn huyện Tân Yên, tỉnh Bắc Giang bằng công cụ GIS và phương pháp phân tích thứ bậc (AHP), hỗ trợ công tác lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất và góp phần phát triển bền vững ngành chăn nuôi tại địa phương.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu thập số liệu

Số liệu thứ cấp gồm tài liệu, số liệu về tình hình chăn nuôi và quy hoạch chăn nuôi tại Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Tân Yên, niên giám thống kê huyện. Thu thập các số liệu thống kê đất đai, bản đồ hiện trạng sử dụng đất tại phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Tân Yên; mô hình số độ cao (DEM) từ Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (USGS). Dữ liệu được sử dụng trong nghiên cứu được tổng hợp ở bảng 1.

2.2. Phương pháp tham vấn ý kiến chuyên gia

Để xây dựng bộ tiêu chí đánh giá, ngoài dựa vào tổng quan tài liệu, tham khảo các thông tư hướng dẫn, nghiên cứu còn áp dụng phương pháp phỏng vấn sâu để tham vấn ý kiến chuyên gia. Cụ thể, hai cán bộ từ Phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn và hai cán bộ từ Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện đã được mời tham gia vào quá trình này. Việc chọn các chuyên gia từ hai phòng ban trên đảm bảo tính khoa học bởi có sự phù hợp về chuyên môn, sự am hiểu thực tiễn về chăn nuôi, môi trường và quy hoạch của địa phương. Nhờ đó, nhóm nghiên cứu đã xây dựng ma trận so sánh, cho điểm các chỉ tiêu và xác định khu vực chăn nuôi

tiềm năng một cách khách quan và khoa học. Ở bước cuối cùng, nghiên cứu đã tham vấn ý kiến từ cán bộ các xã thuộc vùng quy hoạch để rà soát và giới hạn lại những khu vực phù hợp nhất trên bản đồ. Điều này giúp kết quả nghiên cứu có tính thực tiễn và khả thi cao hơn.

2.3. Phân tích thứ bậc AHP và GIS

Phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process - AHP), do Thomas Saaty (1980) phát triển, giúp mô hình hóa các vấn đề phức tạp trong một cấu trúc thứ bậc. AHP cho phép người ra quyết định tính toán mức độ ưu tiên của các chỉ tiêu thay vì gán cho chúng những giá trị tùy ý. Qua đó, AHP không chỉ hỗ trợ người ra quyết định tổ chức, sắp xếp các vấn đề phức tạp và thực hiện đánh giá chúng, mà còn cho phép họ tích hợp cả yếu tố chủ quan và khách quan vào quá trình ra quyết định (Forman, 1993). Trong trường hợp có nhiều chủ thể tham gia đánh giá với các ý kiến khác nhau, AHP giúp đạt được sự đồng thuận bằng cách sử dụng câu hỏi so sánh cặp đôi và mô hình toán học để xác định mức độ ưu tiên tương đối của các chỉ tiêu. Kết quả cuối cùng giúp người ra quyết định xác định được mức độ quan trọng của mỗi lựa chọn trong việc đạt được mục tiêu. Các so sánh cặp được định lượng bằng cách sử dụng tỷ lệ đo lường AHP tiêu chuẩn từ 1 đến 9 (Saaty, 1980) như trong bảng 2. Nghiên cứu này chỉ ứng dụng một phần trong quy trình phân tích AHP để tính trọng số cho các chỉ tiêu được lựa chọn mà không đánh giá các phương án khác nhau (Hình 1).

Theo Đào Văn Khánh (2017), việc áp dụng AHP được tiến hành theo các bước sau đây:

- Bước 1: Phân tích vấn đề và xác định lời giải yêu cầu.

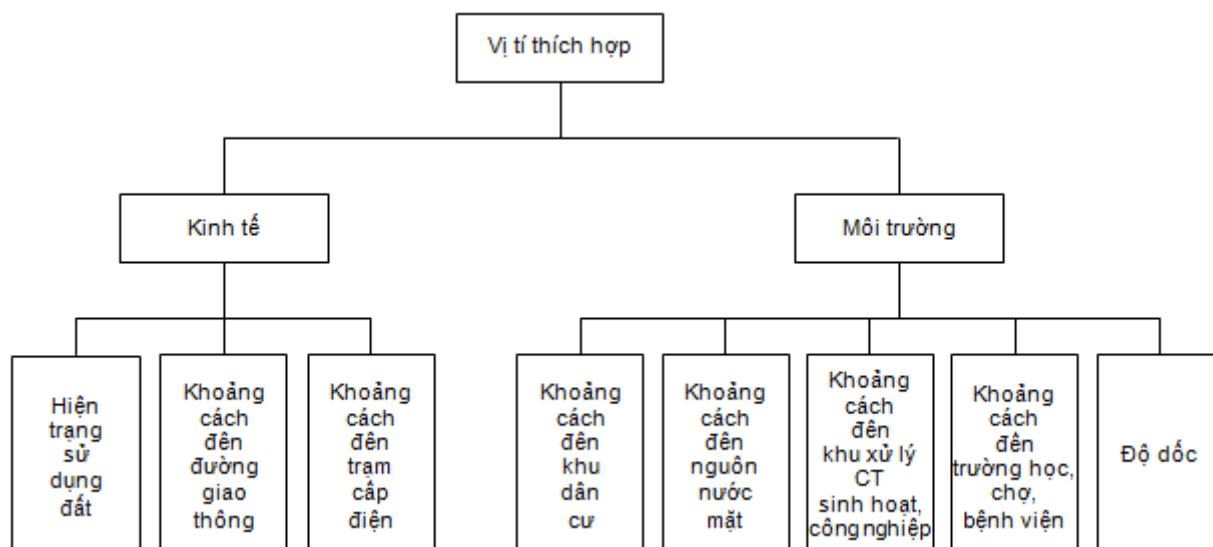
Bảng 1. Tổng hợp các dữ liệu được sử dụng trong nghiên cứu

Dữ liệu	Nguồn
Bản đồ hiện trạng sử dụng đất huyện Tân Yên năm 2020.	Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Tân Yên
Bản đồ độ dốc được tính từ mô hình số độ cao DEM (SRTM 1 Arc-Second Global), độ phân giải 30m	Cục khảo sát địa chất Hoa Kỳ (USGS)
Đường giao thông (Quốc lộ, tỉnh lộ, liên huyện, liên xã)	OpenStreetMap (OSM)
Niên giám thống kê huyện Tân Yên năm 2022	Chi cục thống kê huyện Tân Yên
Báo cáo, số liệu liên quan đến hoạt động chăn nuôi	Phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn huyện Tân Yên

Bảng 2. Thang điểm so sánh mức độ quan trọng của các chỉ tiêu

Thang điểm	1	3	5	7	9
Mức độ quan trọng	Quan trọng như nhau	Quan trọng hơn	Quan trọng hơn nhiều	Rất quan trọng hơn	Vô cùng quan trọng hơn

Ghi chú: Các giá trị trung gian là 2, 4, 6, 8.



Hình 1. Sơ đồ phân cấp thứ bậc các tiêu chí lựa chọn vị trí thích hợp cho chăn nuôi lợn tập trung

- Bước 2: Xác định các yếu tố sử dụng và xây dựng cây phân cấp yếu tố.
- Bước 3: Thu thập ý kiến chuyên gia về mức độ ưu tiên.
- Bước 4: Thiết lập các ma trận so sánh cặp.
- Bước 5: Tính toán trọng số cho từng nhóm và từng chỉ tiêu trong nhóm.
- Bước 6: Tính tỷ số nhất quán (CR). Tỷ số nhất quán phải nhỏ hơn hoặc bằng 10%, nếu lớn hơn, cần thực hiện lại các bước 3, 4, 5.
- Bước 7: Thực hiện bước 3, 4, 5, 6 cho tất cả các mức và các nhóm yếu tố trong cây phân cấp.
- Bước 8: Tính toán trọng số tổng hợp và nhận xét.

Sau khi đã tính toán được trọng số chung của các chỉ tiêu cũng như gán điểm cho từng lớp trong từng chỉ tiêu, các giá trị trên sẽ được sử dụng để tính toán chỉ số thích hợp (S) của từng vùng trên bản đồ theo công thức 1:

$$S = \sum_{j=1}^n W_j X_{ij} \quad (1)$$

Với $j = 1, \dots, n$

Trong đó: S là chỉ số mức độ phù hợp; W_j là trọng số chung của chỉ tiêu j; X_{ij} là điểm của lớp i trong chỉ tiêu j.

Nghiên cứu này sử dụng phần mềm QGIS để biên tập các lớp bản đồ cho từng tiêu chí với các mức điểm 0: không phù hợp; 1: ít phù hợp; 2: phù hợp và 3: rất phù hợp. Sau đó, phương pháp chồng xếp có trọng số (Weighted overlay) trong QGIS thông qua công cụ “Raster calculator” đã được sử dụng để thành lập bản đồ phân vùng mức độ phù hợp gồm cả dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính. Kết quả chồng xếp có trọng số trong QGIS đã cho ra bản đồ chỉ số mức độ phù hợp (S) có giá trị từ 0 đến 3 tương ứng với các mức 0: không phù hợp; 1: ít phù hợp; 2: phù hợp và 3: rất phù hợp. Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) kết hợp với GIS đã được ứng dụng phổ biến trong xây dựng hệ thống bản đồ chuyên đề môi trường (Duc, 2006; Akýncý & cs., 2013).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Lựa chọn chỉ tiêu

Dựa trên các quy định pháp lý và tổng quan các công trình nghiên cứu, đề tài đã xác định 3 nhóm chỉ tiêu: kinh tế, xã hội và môi trường, để chọn vị trí phù hợp cho hoạt động chăn nuôi tập trung. Tiêu chí kinh tế được lựa chọn nhằm giảm chi phí trong xây dựng và vận hành trang trại bằng việc đảm bảo sự thuận lợi về giao thông (Eghball & Power, 1994; Pfof & Fulhage, 2000; Rana & Moniruzzaman, 2023) và nguồn cung cấp điện (Pfof & Fulhage, 2000; Meul & cs., 2007), cũng như phù hợp với quy hoạch sử dụng đất (Balew & cs., 2022). Tiêu chí xã hội nhằm tăng sự đồng thuận của cộng đồng và chính quyền địa phương, giảm thiểu các mâu thuẫn xã hội (Gallego & cs., 2019). Tiêu chí môi trường tập trung vào giảm các tác động từ chăn nuôi, đặc biệt là chất thải và sự ảnh hưởng đến nguồn nước và các cơ sở dân sinh (Peng & cs., 2014) và tuân thủ chặt chẽ các quy định về khoảng cách từ trang trại đến các khu vực nhạy cảm theo Thông tư 23/2019/TT-BNNPTNT, theo đó:

- Khoảng cách từ trang trại chăn nuôi quy mô vừa đến khu tập trung xử lý chất thải sinh hoạt, công nghiệp, khu dân cư tối thiểu là 200m; trường học, bệnh viện, chợ tối thiểu là 300m.

Các chỉ tiêu lựa chọn được thể hiện ở bảng 3.

3.2. Tính trọng số các chỉ tiêu

3.2.1. Trọng số của các nhóm chỉ tiêu

Trong số 3 nhóm chỉ tiêu đã xác định ở trên, nhóm chỉ tiêu kinh tế và môi trường được phân tích bằng phương pháp chồng xếp có trọng số trong QGIS. Nhóm chỉ tiêu xã hội được sử dụng ở bước cuối cùng thông qua tham vấn cán bộ địa phương để lựa chọn khu vực phù hợp nhất dựa trên bản đồ phân vùng mức độ phù hợp.

Để tính trọng số cho từng nhóm chỉ tiêu, đề tài đã tham vấn ý kiến cán bộ Phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn và Phòng Tài nguyên và Môi trường và lập bảng ma trận mức độ ưu tiên của hai nhóm môi trường và kinh tế rồi tiến hành chuẩn hóa ma trận và tính trọng số cho mỗi nhóm (Bảng 4).

3.2.2. Trọng số của các chỉ tiêu trong cùng nhóm

Kết quả so sánh mức độ ưu tiên và tính toán trọng số của các chỉ tiêu trong từng nhóm được thể hiện trong các bảng 5 và 6. Tỷ số nhất quán (CR) của ma trận chỉ tiêu nhóm kinh tế và nhóm môi trường đều thỏa mãn điều kiện $CR \leq 0,1$.

Bảng 3. Các chỉ tiêu lựa chọn khu vực thích hợp xây dựng trang trại chăn nuôi

Nhóm chỉ tiêu	Tên chỉ tiêu	Mô tả
Kinh tế	Khoảng cách tới đường giao thông (quốc lộ, tỉnh lộ, liên huyện, liên xã)	Thuận tiện cho việc vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng chuồng trại, thức ăn chăn nuôi, dịch vụ thú y, giảm chi phí đầu tư xây dựng đường kết nối trang trại với đường giao thông
	Khoảng cách tới trạm cấp điện	Giảm chi phí kéo đường điện, đảm bảo nguồn cung cấp điện cho sản xuất
	Hiện trạng sử dụng đất	Giảm chi phí đền bù, giải phóng mặt bằng. Ưu tiên đất chưa sử dụng
Xã hội	Sự phù hợp với định hướng quy hoạch của huyện	Phù hợp với quy hoạch, kế hoạch chăn nuôi đã được chính quyền địa phương phê duyệt
	Sự chấp thuận của cộng đồng	Có được sự chấp thuận của cộng đồng, giảm thiểu mâu thuẫn xã hội
Môi trường	Khoảng cách đến khu dân cư	Đảm bảo khoảng cách tối thiểu đến khu dân cư là 200m
	Khoảng cách đến nguồn nước mặt (sông, suối, hồ)	Đảm bảo khoảng cách tối thiểu đến nguồn nước mặt (sông, suối, hồ) là 300m
	Khoảng cách đến khu xử lý chất thải sinh hoạt, công nghiệp	Đảm bảo khoảng cách tối thiểu đến khu xử lý chất thải sinh hoạt, công nghiệp là 200m
	Khoảng cách tới trường học, chợ, bệnh viện	Đảm bảo khoảng cách tối thiểu đến trường học, chợ, bệnh viện là 300m
	Độ dốc	Khu vực làm trang trại không có độ dốc quá lớn ($< 15^\circ$)

Bảng 4. Ma trận mức độ ưu tiên và trọng số của hai nhóm chỉ tiêu

	Môi trường	Kinh tế	Trọng số
Môi trường	1	3	0,75
Kinh tế	1/3	1	0,25

Bảng 5. Mức độ ưu tiên và trọng số các chỉ tiêu nhóm kinh tế

	Khoảng cách từ khu chăn nuôi đến trạm cung cấp điện	Khoảng cách từ khu chăn nuôi đến đường giao thông	Hiện trạng SĐĐ	Trọng số
Khoảng cách từ khu chăn nuôi đến trạm cung cấp điện	1	1/3	1/5	0,11
Khoảng cách từ khu chăn nuôi đến đường giao thông	3	1	1/3	0,26
Hiện trạng SĐĐ	5	3	1	0,63
CR				0,037 ($\leq 0,1$) thỏa mãn

Bảng 6. Mức độ ưu tiên và trọng số của các chỉ tiêu nhóm môi trường

	Khoảng cách đến khu dân cư	Khoảng cách đến nguồn nước mặt	Khoảng cách đến khu xử lý CTSH, CN	Khoảng cách tới trường học, chợ, bệnh viện	Độ dốc	Trọng số
Khoảng cách đến khu dân cư	1	3	3	2	4	0,42
Khoảng cách đến nguồn nước mặt	1/3	1	2	1/2	3	0,16
Khoảng cách đến khu xử lý CTSH, CN	1/3	1/2	1	1/3	3	0,10
Khoảng cách tới trường học, chợ, bệnh viện	1/2	2	3	1	4	0,27
Độ dốc	1/4	1/3	1/3	1/4	1	0,06
CR						0,044 ($\leq 0,1$) thỏa mãn

3.2.3. Tính trọng số chung của các chỉ tiêu

Trọng số chung của các chỉ tiêu được tính bằng cách nhân trọng số của nhóm với trọng số của từng chỉ tiêu trong nhóm đó. Kết quả trọng số chung của các chỉ tiêu được thể hiện ở bảng 7.

3.3. Đề xuất lựa chọn vị trí phù hợp cho chăn nuôi tập trung huyện Tân Yên

3.3.1. Xác định khoảng giá trị và cho điểm từng tiêu chí

Tổng hợp báo cáo tình hình chăn nuôi cho thấy, đa phần chăn nuôi lợn của huyện Tân Yên có quy mô nông hộ, trang trại vừa và nhỏ với tỷ lệ 69%, còn lại là trang trại quy mô lớn chiếm

31%. Do vậy, đề tài này áp dụng các quy định về khoảng cách đối với trang trại quy mô vừa theo Thông tư 23/2019/TT-BNNPTNT. Bảng 8 thể hiện tên các chỉ tiêu và thang phân loại cho từng chỉ tiêu được xây dựng bằng phương pháp tham vấn ý kiến cán bộ địa phương, văn bản quy định của nhà nước và các công trình nghiên cứu liên quan. Điểm cho từng tiêu chí được gán giá trị tương ứng: 0 điểm: không phù hợp; 1 điểm: ít phù hợp; 2 điểm: phù hợp; 3 điểm: rất phù hợp (Bảng 8).

Từ kết quả ở bảng 8, bản đồ phân vùng mức độ phù hợp cho từng tiêu chí đã được xây dựng và được thể hiện ở hình 2.

Bảng 7. Trọng số chung các chỉ tiêu

Chỉ tiêu	Trọng số của nhóm	Trọng số của chỉ tiêu trong nhóm	Trọng số chung (W_i)
Khoảng cách tới trạm cấp điện	Kinh tế	0,11	0,03
Khoảng cách tới đường giao thông		0,26	0,06
Hiện trạng sử dụng đất		0,63	0,16
Khoảng cách đến khu dân cư	Môi trường	0,42	0,31
Khoảng cách đến nguồn nước mặt (sông, suối, hồ)		0,16	0,11
Khoảng cách đến khu xử lý chất thải sinh hoạt, công nghiệp		0,10	0,08
Khoảng cách tới trường học, chợ, bệnh viện.		0,27	0,20
Độ dốc		0,06	0,05

Bảng 8. Khoảng giá trị và cho điểm từng tiêu chí

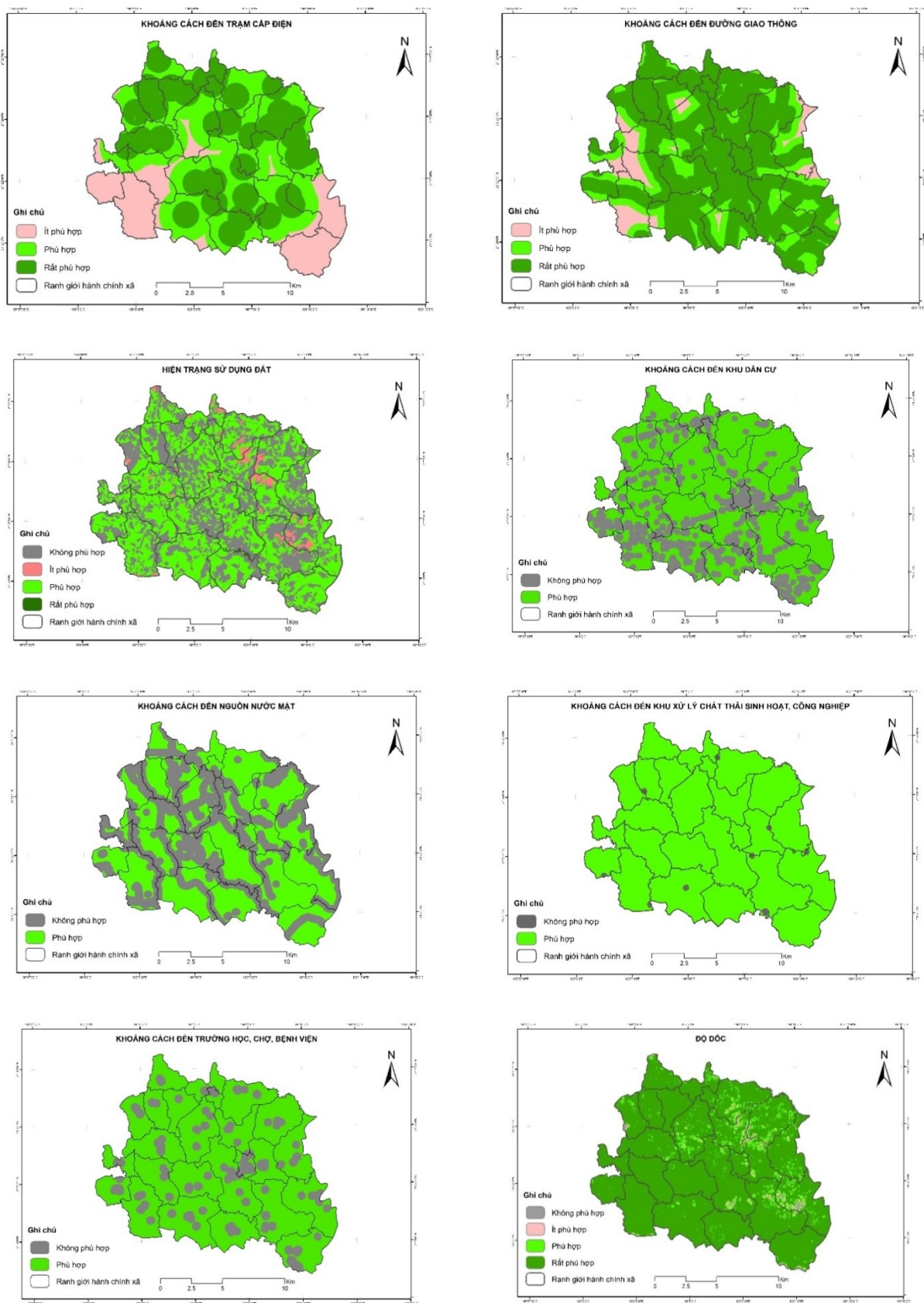
Tên tiêu chí	Giá trị	Điểm (X_{ij})
Khoảng cách tới trạm cấp điện	0-1.000m	3
	1.000-3.000m	2
	> 3.000m	1
Khoảng cách tới đường giao thông	0-500m	3
	500-1.000m	2
	> 1.000m	1
Hiện trạng sử dụng đất	Đất chưa sử dụng	3
	Đất nông nghiệp	2
	Đất lâm nghiệp	1
	Các loại đất khác	0
Khoảng cách đến khu dân cư	0-200m	0
	> 200m	2
Khoảng cách đến nguồn nước mặt (sông, suối, hồ)	0-300m	0
	> 300m	2
Khoảng cách đến khu xử lý chất thải sinh hoạt, công nghiệp	0-200m	0
	> 200m	2
Khoảng cách tới trường học, chợ, bệnh viện	0-300m	0
	> 300m	2
Độ dốc	0-5°	3
	5-10°	2
	10-15°	1
	> 15°	0

3.3.2. Thành lập bản đồ phân vùng mức độ phù hợp cho trang trại chăn nuôi

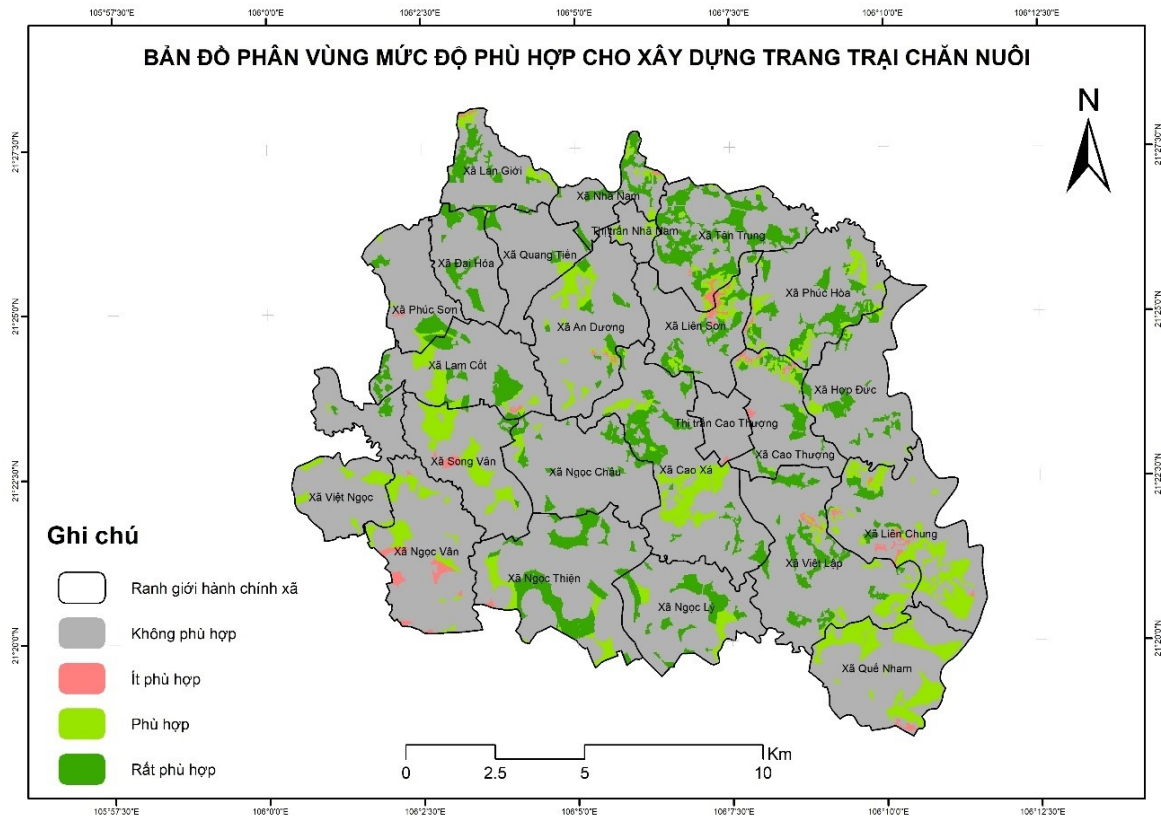
Từ những trọng số đã được tính toán và các lớp raster của các chỉ tiêu thuộc nhóm môi trường và kinh tế, tác giả đã sử dụng phương

pháp chồng xếp có trọng số (Weighted overlay) trong QGIS với trọng số cho từng tiêu chí được thể hiện trong bảng 7. Kết quả thành lập bản đồ phân vùng mức độ phù hợp cho trang trại chăn nuôi huyện Tân Yên, tỉnh Bắc Giang được thể hiện ở hình 3.

Ứng dụng GIS và phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) xác định khu vực thích hợp cho chăn nuôi lợn tập trung huyện Tân Yên, tỉnh Bắc Giang



Hình 2. Bản đồ mức độ phù hợp theo từng chỉ tiêu



Hình 3. Bản đồ phân vùng mức độ phù hợp xây dựng trang trại chăn nuôi huyện Tân Yên

Kết quả phân tích không gian đã xác định được các khu vực phù hợp về mặt môi trường và kinh tế để quy hoạch xây dựng trang trại chăn nuôi. Với tổng diện tích rất phù hợp của toàn huyện là 2.110,8ha, diện tích phù hợp là 1.840,3ha và diện tích ít phù hợp là 173,8ha. Diện tích không phù hợp là 1.6710ha. Các xã có diện tích rất phù hợp lớn (> 100ha) bao gồm xã Cao Xá, Lam Cốt, Ngọc Lý, Ngọc Thiên, Phúc Hòa, Tân Trung và Việt Lập. Các xã có diện tích phù hợp lớn hơn 100ha bao gồm: Cao Xá, Liên Chung, Ngọc Vân, Quế Nham, Song Vân và Việt Lập (Bảng 9).

3.3.3. Tham vấn chính quyền địa phương lựa chọn khu vực tiềm năng

Để có thể lựa chọn được khu vực tiềm năng phù hợp nhất, tác giả đã thực hiện việc tham vấn chính quyền địa phương dựa trên kết quả phân tích không gian nhằm xác định những khu vực đạt được sự đồng thuận của người dân và quy hoạch chung toàn huyện.

Hoạt động tham vấn được thực hiện theo hai bước.

Bước 1 được tiến hành với cán bộ Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Tân Yên. Việc tham vấn được tiến hành sau khi có kết quả phân tích mức độ phù hợp (Hình 3). Dựa trên quy hoạch, kế hoạch phát triển chăn nuôi của tỉnh Bắc Giang, huyện Tân Yên đã quy hoạch 3 vùng bao gồm 10 xã cho chăn nuôi theo quy mô trang trại (Bảng 10).

Bước 2 được tiến hành cùng đại diện các xã thuộc vùng quy hoạch nhằm lựa chọn khu vực phù hợp nhất đảm bảo tiêu chí hạn chế tối đa các xung đột xã hội xảy ra như tranh chấp đất đai, gây ô nhiễm môi trường (không khí, nguồn nước) và ảnh hưởng đến cuộc sống của người dân. Ưu tiên lựa chọn các vùng có mức độ “phù hợp” và “rất phù hợp” và diện tích liên thửa trên 5 ha. Kết quả tham vấn đã xác định được các vị trí tiềm năng trên bản đồ tại hình 4 và diện tích tương ứng được thể hiện tại bảng 11.

Bảng 9. Diện tích phân vùng mức độ phù hợp theo đơn vị hành chính xã

Xã	Không phù hợp (ha)	Ít phù hợp (ha)	Phù hợp (ha)	Rất phù hợp (ha)	Số đầu lợn chăn nuôi theo quy mô trang trại năm 2023 (con)
TT. Cao Thượng	266,5	3,0	--	--	645
TT. Nhã Nam	126,5		22,0	--	--
Xã An Dương	968,7	4,3	96,8	49,6	560
Xã Cao Thượng	546,5	13,8	43,2	76,4	--
Xã Cao Xá	1.125,4	--	191,9	182,0	756
Xã Đại Hóa	418,3	--	1,3	87,5	160
Xã Hợp Đức	880,1	--	26,0	82,9	860
Xã Lam Cốt	651,4	3,8	96,0	140,3	--
Xã Lan Giới	421,9	3,1	34,2	92,8	618
Xã Liên Chung	927,5	24,6	234,7	45,8	730
Xã Liên Sơn	575,9	17,6	50,7	96,8	--
Xã Ngọc Châu	868,7	--	16,7	81,6	19.235
Xã Ngọc Lý	750,5	--	44,6	124,3	1.300
Xã Ngọc Thiệp	1.066,0	3,1	79,1	240,0	1.575
Xã Ngọc Vân	919,5	48,4	113,0	--	4.860
Xã Nhã Nam	310,1	1,9	25,5	80,6	--
Xã Phúc Hòa	830,5	3,8	94,0	157,5	5.318
Xã Phúc Sơn	508,3	2,7	18,6	50,3	--
Xã Quang Tiến	546,2	--	12,0	27,6	--
Xã Quế Nham	754,2	7,3	265,9	--	6.250
Xã Song Vân	648,4	15,2	165,5	17,1	635
Xã Tân Trung	640,5	13,6	40,4	302,6	360
Xã Việt Lập	1.170,0	7,8	105,1	159,1	985
Xã Việt Ngọc	788,3	--	63,2	15,9	15.500
Tổng	16.710,0	173,8	1.840,3	2.110,8	60.356

Bảng 10. Quy hoạch vùng chăn nuôi lợn tập trung huyện Tân Yên đến năm 2030

STT	Vùng quy hoạch	Loại vật nuôi	Số lượng quy hoạch (con/năm)
Vùng 1	Vùng chăn nuôi lợn Quế Nham, Liên Chung, Việt Lập	Lợn thịt	90.000
Vùng 2	Vùng chăn nuôi lợn Ngọc Lý, Cao Xá, Ngọc Châu, An Dương	Lợn thịt	110.000
Vùng 3	Vùng chăn nuôi lợn Lam Cốt, Ngọc Vân, Việt Ngọc	Lợn thịt	120.000

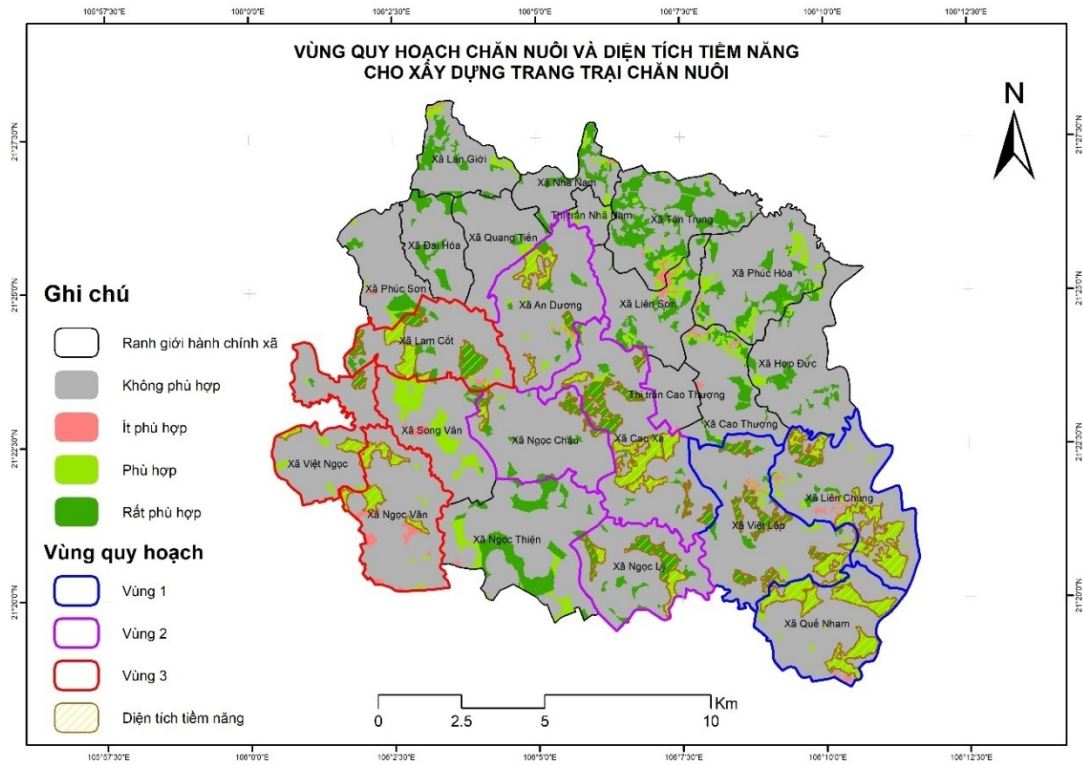
Nguồn: Quyết định 100/QĐ-UBND ngày 18/01/2023 của UBND tỉnh Bắc Giang

Từ thống kê diện tích ở bảng 11, tổng diện tích phù hợp và rất phù hợp cho chăn nuôi lợn trong vùng 1 lần lượt là 533,1ha và 152,2ha; vùng 2 là 316,1ha và 296,3ha và vùng 3 là 220ha và 104,6ha. Kết quả này cũng cho thấy quy hoạch chăn nuôi của huyện Tân Yên đến

năm 2030 tại bảng 10 chưa thật sự tương ứng với tiềm năng của mỗi vùng. Theo đó, vùng 3 bao gồm các xã Lam Cốt, Ngọc Vân, và Việt Ngọc có tổng diện tích phù hợp và rất phù hợp thấp nhất trong 3 vùng nhưng lại được quy hoạch với số lượng lớn nhất (120.000

con/năm), trong đó Việt Ngọc là xã có diện tích tiềm năng nhỏ nhất. Điều này có thể sẽ tạo ra những áp lực lớn cho môi trường xung quanh của các xã thuộc vùng 3. Kết quả phân tích ở bảng 10 cũng cho thấy 3 xã có diện tích “rất phù hợp” cho chăn nuôi lớn bao gồm Tân

Trung, Ngọc Thiện, và Phúc Hòa nhưng không thuộc vùng quy hoạch. Do đó, trong tương lai ngành chăn nuôi huyện Tân Yên có thể xem xét mở rộng diện tích hoặc điều chỉnh quy hoạch chăn nuôi lợn của huyện ra những xã tiềm năng này.



Hình 4. Diện tích tiềm năng cho quy hoạch chăn nuôi lợn tập trung

Bảng 11. Tổng hợp diện tích tiềm năng cho chăn nuôi theo từng vùng quy hoạch

Vùng	Xã	Phù hợp (ha)	Rất phù hợp (ha)
Vùng 1	Xã Quế Nham	245,9	--
	Xã Việt Lập	76,1	126,0
	Xã Liên Chung	211,0	26,2
	Tổng diện tích vùng 1	533,1	152,2
Vùng 2	Xã Ngọc Lý	44,6	88,7
	Xã Cao Xá	179,5	150,3
	Xã Ngọc Châu	14,1	44,3
	Xã An Dương	77,8	13,0
	Tổng diện tích vùng 2	316,1	296,3
Vùng 3	Xã Lam Cốt	82,4	91,5
	Xã Ngọc Vân	101,1	--
	Xã Việt Ngọc	36,5	13,1
	Tổng diện tích vùng 3	220,0	104,6

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã ứng dụng thành công phương pháp phân tích thứ bậc AHP và GIS trong xác định các khu vực phù hợp cho chăn nuôi lợn tập trung tại huyện Tân Yên hướng tới sự cân bằng các yếu tố về kinh tế, xã hội và môi trường. Căn cứ vào các cơ sở khoa học và pháp lý, nghiên cứu đã xây dựng được bộ chỉ tiêu áp dụng cho phân vùng chăn nuôi lợn tập trung tại huyện Tân Yên, tỉnh Bắc Giang với các mức độ “không phù hợp”, “ít phù hợp”, “phù hợp” và “rất phù hợp”. Kết quả nghiên cứu cho thấy, huyện Tân Yên có tổng diện tích rất phù hợp cho chăn nuôi là 2.110,8ha, diện tích phù hợp là 1.840,3ha, diện tích ít phù hợp là 173,8ha và diện tích không phù hợp là 16.710ha. Với sự tham vấn từ địa phương, nghiên cứu này đã giới hạn lại khu vực và xác định được diện tích cụ thể tại các xã thuộc 3 vùng quy hoạch cho chăn nuôi lợn. Đây là những đóng góp quan trọng của nghiên cứu trong bối cảnh hoạt động chăn nuôi ngày càng phát triển và tạo ra nhiều tác động về mặt môi trường, đất dành cho chăn nuôi chưa được quy định cụ thể trong luật đất đai. Do vậy, nghiên cứu này cung cấp thêm cơ sở khoa học giúp việc quy hoạch đất đai cho chăn nuôi đảm bảo cân bằng các yếu tố môi trường, kinh tế và xã hội. Tuy nhiên, do hạn chế về tiếp cận các dữ liệu nền, việc phân vùng trong nghiên cứu này có thể chưa cho kết quả toàn diện nhất. Các nghiên cứu tiếp theo có thể xem xét bổ sung thêm các chỉ tiêu như khả năng lan truyền các chất ô nhiễm trong không gian (mùi, khả năng thẩm thấu chất ô nhiễm vào mạch nước ngầm...), tính chất đất, hệ thống cấp thoát nước, các nguồn lực xã hội khác như lao động, khả năng đầu tư của chủ hộ... Việc kết hợp nhiều chỉ tiêu sẽ giúp thu được kết quả phân loại đáp ứng tốt hơn thực tiễn sản xuất.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này là sản phẩm thuộc đề tài Khoa học Công nghệ cấp Học viện năm 2023 theo Quyết định số 7572/QĐ-HVN ngày 30/12/2022. Mã số đề tài: T2023-03-14.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Akýncý H., Özalp A.Y. & Turgut B. (2013). Agricultural land use suitability analysis using GIS and AHP technique. *Computers and electronics in agriculture*. 97: 71-82.
- Balew A., Legese B., Kunbushu D., Nega W., Alebel W., Kerbesh A. & Mijanur Rahman M. (2022). Identification of Suitable Land for Livestock Production Using GIS-Based Multicriteria Decision Analysis and Remote Sensing in the Bale Lowlands, Ethiopia. *International Journal of Ecology*. 2022(1): 9585552.
- Basnet B.B., Apan A.A. & Raine S.R. (2002). Geographic information system based manure application plan. *Journal of Environmental Management*. 64(2): 99-113.
- Benson T. & Mugarura S. (2013). Livestock development planning in Uganda: Identification of areas of opportunity and challenge. *Land use policy*. 35: 131-139.
- Debolini M., Valette E., Francois M. & Chéry J.-P. (2015). Mapping land use competition in the rural-urban fringe and future perspectives on land policies: A case study of Meknès (Morocco). *Land use policy*. 47: 373-381.
- Duc T.T. (2006). Using GIS and AHP technique for land-use suitability analysis. *International symposium on geoinformatics for spatial infrastructure development in earth and allied sciences*. Citeseer. 6.
- Đào Văn Khánh (2017). Ứng dụng quá trình phân cấp thứ bậc (AHP) trong việc xác định các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu quả công tác trắc địa. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất*. 58(4): 106-112.
- Đỗ Minh Ngọc, Đặng Thị Thùy & Đỗ Minh Đức (2016). Ứng dụng GIS và phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) thành lập bản đồ nguy cơ trượt lở huyện Xín Mần, tỉnh Hà Giang, Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*. 32(2S).
- Eghball B. & Power J. (1994). Beef cattle feedlot manure management. *Journal of Soil and Water Conservation*. 49(2): 113-122.
- Forman E.H. (1993). Facts and fictions about the analytic hierarchy process. *Mathematical and computer modelling*. 17(4-5): 19-26.
- Gallego A., Calafat C., Segura M. & Quintanilla I. (2019). Land planning and risk assessment for livestock production based on an outranking approach and GIS. *Land use policy*. 83: 606-621.
- Gao M., Qiu J., Li C., Wang L., Li H. & Gao C. (2014). Modeling nitrogen loading from a watershed consisting of cropland and livestock farms in China using Manure-DNDC. *Agriculture, ecosystems & environment*. 185: 88-98.

- Hoàng Thị Thu Hương & Trương Quang Hải (2016). Ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) và hệ thống thông tin địa lý (GIS) đánh giá tổng hợp tài nguyên du lịch Tây Nguyên. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*. 32(4).
- Jain D.K., Tim U.S. & Jolly R. (1995). Spatial decision support system for planning sustainable livestock production. *Computers, environment and urban systems*. 19(1): 57-75.
- Liang L., Lal R., Du Z., Wu W. & Meng F. (2013). Estimation of nitrous oxide and methane emission from livestock of urban agriculture in Beijing. *Agriculture, ecosystems & environment*. 170: 28-35.
- Lê Hoàng Tú, Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Duy Liêm & Nguyễn Kim Lợi (2013). Phân vùng nguy cơ lũ lụt tại lưu vực sông Vu Gia, tỉnh Quảng Nam bằng ứng dụng công nghệ GIS và thuật toán AHP. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*. 29(3).
- Meul M., Nevens F., Reheul D. & Hofman G. (2007). Energy use efficiency of specialised dairy, arable and pig farms in Flanders. *Agriculture, ecosystems & environment*. 119(1-2): 135-144.
- Nguyễn Đăng Phương Thảo, Nguyễn Thị Lý, Bùi Thị Thu Hiền, Nguyễn Duy Liêm & Nguyễn Đình Tuấn (2011). Ứng dụng GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu xác định vị trí bãi chôn lấp chất thải rắn cho quận thủ đức, thành phố Hồ Chí Minh. *Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc*.
- Nguyễn Xuân Linh, Trần Quốc Bình, Phạm Lê Tuấn, Lê Phương Thủy & Phạm Thị Thanh Thủy (2016). Ứng dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu ISM/F-ANP và GIS trong lựa chọn vị trí quy hoạch bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt trên địa bàn huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*. 32(2).
- Nguyễn Xuân Linh, Trần Viết Khanh, Hoàng Thanh Vân, Nguyễn Lê Duy & Vũ Thị Kim Hào (2017). Ứng dụng công nghệ GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu F-AHP trong đánh giá tính hợp lý về vị trí quy hoạch đất khu công nghiệp huyện Hưng Hà, tỉnh Thái Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. 166(06): 75-82.
- Peng L., Chen W., Li M., Bai Y. & Pan Y. (2014). GIS-based study of the spatial distribution suitability of livestock and poultry farming: The case of Putian, Fujian, China. *Computers and electronics in agriculture*. 108: 183-190.
- Pfost D. & Fulhage C. (2000). Selecting a site for livestock and poultry operations. *Missouri University Extension Publication EQ378*.
- Rana M.S.P. & Moniruzzaman M. (2023). Potential application of GIS and remote sensing to evaluate suitable site for livestock production in Northwestern part of Bangladesh. *Watershed Ecology and the Environment*. 5: 161-172.
- Reza M.I.H., Abdullah S.A., Nor S.B.M. & Ismail M.H. (2013). Integrating GIS and expert judgment in a multi-criteria analysis to map and develop a habitat suitability index: A case study of large mammals on the Malayan Peninsula. *Ecological indicators*. 34: 149-158.
- Rojas C., Pino J. & Jaque E. (2013). Strategic Environmental Assessment in Latin America: A methodological proposal for urban planning in the Metropolitan Area of Concepción (Chile). *Land use policy*. 30(1): 519-527.
- Saaty T.L. (1980). The analytic hierarchy process (AHP) for decision making. *Kobe, Japan*. 69.
- UBND Huyện Tân Yên (2021). Báo cáo Số 31/BC-UBND tổng kết 15 năm thực hiện Nghị quyết số 26-NQ/TW Ban chấp hành Trung ương Đảng Khóa X về “nông nghiệp, nông dân, nông thôn”.
- UBND Huyện Tân Yên (2022). Báo cáo số 71/BC-UBND về tình hình, kết quả thực hiện nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội năm 2022; mục tiêu, nhiệm vụ và giải pháp chủ yếu năm 2023.
- Vũ Khắc Hùng, Đồng Vũ Hà, Dương Hoàng Long, Trần Thị Văn Anh & Trần Văn Tuấn (2021). Ứng dụng GIS kết hợp kỹ thuật phân cấp thứ bậc AHP và lý thuyết mờ trong việc lựa chọn vị trí quy hoạch cụm công nghiệp tại huyện Hoài Đức, thành phố Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Đo đạc và Bản đồ*. (48): 42-50.
- Wang X., Wu X., Yan P., Gao W., Chen Y. & Sui P. (2016). Integrated analysis on economic and environmental consequences of livestock husbandry on different scale in China. *Journal of Cleaner Production*. 119: 1-12.
- Zheng C., Liu Y., Bluemling B., Chen J. & Mol A.P. (2013). Modeling the environmental behavior and performance of livestock farmers in China: An ABM approach. *Agricultural systems*. 122: 60-72.