



ISSN 0866-7608

TẠP CHÍ KHOA HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI

HANOI UNIVERSITY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT



2023 Accelerating Change



THÚC ĐẨY SỰ THAY ĐỔI



ĐỂ BẢO VỆ NGUỒN NƯỚC THẾ GIỚI

NGÀY NƯỚC THẾ GIỚI
NGÀY 22 THÁNG 3 NĂM 2023

Số 45

Tháng 3/2023

NGHIÊN CỨU

TỔNG BIÊN TẬP
PGS.TS. Phạm Quý Nhân

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Bá Dũng

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

1. PGS.TS. Hoàng Anh Huy
2. PGS.TS. Trần Duy Kiều
3. PGS.TS. Nguyễn Ngọc Thanh
4. PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang
5. PGS.TS. Nguyễn Thế Hưng
6. TS. Phạm Anh Tuấn
7. PGS.TS. Nguyễn Hoàn
8. PGS.TS. Lê Thị Trinh
9. TS. Phạm Thị Hoa
10. TS. Nguyễn Hồng Lân
11. PGS.TS. Phí Trường Thành
12. TS. Lê Xuân Hùng
13. PGS.TS. Nguyễn Việt Lành
14. TS. Lê Phú Hưng
15. PGS.TS. Phạm Văn Cự
16. GS.TS. Mai Trọng Nhuận
17. PGS.TS. Nguyễn Thế Trinh
18. GS.TS. Phan Tuấn Nghĩa
19. GS.TS. Trần Thực
20. GS.TS. Trần Đức Viên
21. GS.TS. Trần Thọ Đạt

Thư ký tòa soạn
TS. Trần Thị Minh Hằng

Trị sự - Tổng hợp
ThS. Nguyễn Đức Mạnh

Giấy phép xuất bản
Số: 2760/GP-BTTTT - Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 27 tháng 12 năm 2012
In tại: Công ty TNHH In và Thương mại Châu Anh

Tòa soạn - Trị sự
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
Đ/c: 41 A Phú Diễn, phường Phú Diễn,
quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội
Điện thoại: 84-24-37645798, Fax: 84-24-38370597
Email: tapchikhtnmt@hunre.edu.vn

ISSN 0866 - 7608

1. Đỗ Thu Nga: Đánh giá tác động của tái sử dụng chất thải chăn nuôi lên chất lượng môi trường ở Đồng bằng sông Hồng giai đoạn 2000 - 2020.....	3
2. Đàm Thị Hào, Nguyễn Thị Kim Cúc: Nghiên cứu ảnh hưởng của độ Ph và nguồn carbon đến tăng trưởng hệ sợi đồng trùng hạ thảo (<i>Cordyceps militaris</i> NBRC 9787) trong môi trường thạch.....	12
3. Nguyễn Chí Nghĩa, Trần Anh Quân, Tống Thanh Tùng, Đỗ Trường Sinh, Hoàng Văn Hoan, Nguyễn Đỗ Linh: Quản trị tài nguyên nước thông minh trong điều kiện biến đổi khí hậu, kết quả nghiên cứu ban đầu cho lưu vực sông Hồng - Thái Bình.....	21
4. Võ Anh Kiệt, Bùi Văn Chanh, Nguyễn Ton, Bùi Thanh Nam: Kết quả đánh giá và phân vùng nguy cơ sạt lở đất đá ở các khu vực sườn núi tỉnh Khánh Hòa bằng phương pháp AI.Homoud - masanat và phần mềm Geoslope.....	31
5. Nguyễn Thị Duyên: Thiết lập modules nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất vào file excel được xuất ra từ gCadas phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính.....	41
6. Cao Xuân Triều, Phan Trung Hiếu, Nguyễn Thị Trang Nhung Lê Ngọc Thúy, Phạm Tuyết Minh: Đề xuất quy trình công nghệ cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh lập thể Spot 6, 7.....	52
7. Võ Anh Kiệt, Bùi Văn Chanh: Ứng dụng phương pháp AHP để chi tiết cấp độ rủi ro do sạt lở ở thành phố Nha Trang.....	62
8. Nguyễn Thị Huyền Trang, Đặng Thanh Tùng, Phạm Thị Sao Mai, Hà Thị Thu Hồng: Nghiên cứu phân loại lớp phủ sử dụng đất từ ảnh vệ tinh Sentinel - 2 dựa trên thuật toán SVM.....	74
9. Nguyễn Thị Khuy, Nguyễn Thị Thu Thương, Thái Thị Lan Anh, Hoàng Thị Phương Thảo: Đánh giá kết quả thực hiện điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình.....	83
10. Nguyễn Văn Nam, Trần Thị Thu Trang: Phân tích đa tiêu chí dựa trên GIS và các nguồn dữ liệu mở trên internet để thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ lũ lụt khu vực tỉnh Quảng Bình.....	96
11. Phạm Thị Mai Thảo, Vũ Trí Trọng, Vũ Thị Mai, Mai Hương Lam: Sự hiện diện của rác thải nhựa tại hệ sinh thái cửa sông và rừng ngập mặn thuộc khu bảo tồn biển Nha Trang, tỉnh Khánh Hoà.....	110
12. Nguyễn Vũ Hoàng Phương, Trần Thanh Tú, Nguyễn Thị Thu Thảo, Bùi Thị Ngọc Hà, Huỳnh Thị Thanh Tuyết, Trần Lê Hiếu Giang, Đỗ Minh Tuấn, Huỳnh Đăng Khoa: Nghiên cứu xử lý chất thải vô thanh long bằng ấu trùng ruồi lính đen (<i>Hermetia illucens</i>) với các tỷ lệ phối trộn cơ chất khác nhau.....	121
13. Xuân Thị Thu Thảo, Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Hà Tấn Lộc, Phạm Thị Trang, Phạm Thanh Quốc, Đào Thị Thùy Dương, Nguyễn Bá Long, Hồ Văn Hóa, Nguyễn Thị Hải, Nguyễn Sỹ Hà, Tạ Tuyết Thái: Kết quả quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu đất đai tại huyện Long Thành, tỉnh Đồng Nai.....	135
14. Phạm Thị Mai Thảo, Nguyễn Nam Nghĩa, Lê Thị Trinh, Nguyễn Hồng Quân: Nghiên cứu hiện trạng và đề xuất giải pháp hướng đến kinh tế tuần hoàn cho một số doanh nghiệp ngành dệt may trên địa bàn thành phố Hà Nội.....	147
15. Nguyễn Thị Oanh, Phan Liêu, Nguyễn Thị Thu Hiền, Lê Chí Lâm: Hiện trạng và định hướng sử dụng đất hợp lý huyện Hóc Môn, thành phố Hồ Chí Minh.....	159

TRAO ĐỔI, TIN TỨC & SỰ KIỆN

16. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tham gia điểm cầu trực tuyến Lễ phát động quốc gia hưởng ứng Ngày Nước thế giới, Ngày Khí tượng thế giới và Chiến dịch Giờ Trái đất năm 2023.....	170
--	-----

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA TÁI SỬ DỤNG CHẤT THẢI CHĂN NUÔI LÊN CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG GIAI ĐOẠN 2000 - 2020

Đỗ Thu Nga
Trường Đại học Điện lực

Tóm tắt

Đồng bằng Sông Hồng là vựa lúa lớn thứ hai của Việt Nam và cũng là vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ, do đó áp lực lên môi trường tại đây rất lớn. Thêm vào đó, ngành chăn nuôi cũng có sự tăng trưởng khá cao và ổn định với tốc độ tăng trưởng trung bình khoảng 5 - 6 %/năm. Do đó, việc quản lý chất thải từ chăn nuôi cũng là một vấn đề đáng quan tâm ở đồng bằng Sông Hồng. Nghiên cứu này đã áp dụng mô hình phân tích dòng chảy vật chất (MFA) nhằm định lượng dòng chảy nitơ trên đồng bằng Sông Hồng trong giai đoạn 2000 - 2020, từ đó đánh giá tác động của thói quen tái sử dụng chất thải chăn nuôi lên chất lượng môi trường nước ở đồng bằng Sông Hồng. Kết quả mô hình cho thấy các nguồn phát thải nitơ lớn nhất vào môi trường nước là canh tác lúa, chăn nuôi và nước thải từ các hộ gia đình. Đồng thời, nghiên cứu cũng đánh giá được tỷ lệ đóng góp của các nguồn nitơ khác nhau vào đồng ruộng và sự thay đổi tỷ trọng giữa các nguồn này từ năm 2000 - 2020.

Từ khóa: Đồng bằng Sông Hồng; Mô hình MFA; Môi trường nước; Nitơ; Nông nghiệp.

Abstract

Evaluating impacts of livestock waste reuse on water environment in the Red river delta during 2000 - 2020

The Red river delta is the second largest rice bowl of Vietnam and also the key economic region of the North, so its pressure on environmental protection is huge. In addition, the livestock sector also has a fairly high and stable growth with an average growth rate of about 5 - 6 % per year. Therefore, livestock waste management is also a matter of concern in the Red river delta. This study applied the Material Flow Analysis (MFA) model to quantify the nitrogen flows in the Red river delta in the period 2000 - 2020, thereby, assessing the impact of the habit of reusing livestock wastes on the quality of the surface water environment. The modeling results showed that the biggest sources of nitrogen emissions into the aquatic environment were rice paddy fields, livestock farming and domestic wastewater. At the same time, the study also assessed the contribution rates of different nitrogen sources to the rice paddy field and the proportion changes among these sources during the 20 years.

Keywords: Red river delta; Material Flow Analysis (MFA); Water environment; Nitrogen; Agriculture.

1. Giới thiệu chung

Nông nghiệp là một trong những ngành có đóng góp quan trọng vào nền kinh tế Việt Nam, chiếm tỷ trọng 13,97 % GDP năm 2021 [1]. Ngành nông nghiệp bao gồm trồng trọt, chăn nuôi, lâm nghiệp và thủy sản. Trong số này, trồng trọt đóng một vai trò quan trọng trong an ninh lương thực quốc gia, xóa đói giảm nghèo và tạo cơ hội sinh kế cho người dân địa phương cũng như thu nhập từ xuất khẩu. Tuy nhiên, các hoạt động nông nghiệp, đặc biệt là canh tác lúa và chăn nuôi, cũng đồng thời đem đến các vấn đề môi trường như ô nhiễm môi trường không khí, nước và đất [2].

Với lượng gia súc, gia cầm ngày càng tăng thì vấn đề xử lý chất thải chăn nuôi ngày càng được chú trọng. Theo Cục Chăn nuôi, Bộ NN&PTNT, ngành chăn nuôi mỗi năm thải ra 73 triệu tấn chất thải rắn và 23 - 30 triệu m³ nước thải, bao gồm cả nước tiểu của lợn, nước tắm lợn và nước rửa chuồng [3]. Trong số đó, khoảng 50 % chất thải rắn và 80 % lượng nước thải đổ trực tiếp ra môi trường mà không qua xử lý [3, 4]. Đáng chú ý là chất thải chăn nuôi chứa một hàm lượng nitơ rất lớn, mỗi đầu vật nuôi một ngày thải ra khoảng 12 - 64 gam nitơ [5]. Như vậy, hiện nay một lượng nitơ đáng kể đang chưa được tận dụng hợp lý, mà ngược lại, đem tới nguy cơ ô nhiễm môi trường.

Ngoài ra, việc sử dụng phân bón hóa học quá liều lượng cho phép trong canh tác lúa diễn ra rất phổ biến. Nguyên nhân chính là chế độ bón phân vẫn dựa trên kinh nghiệm và thói quen của người nông dân từ trước tới nay. Một yếu tố khác là do chất lượng kém của các sản phẩm phân

bón hiện có trên thị trường trong nước. Khoảng 54 % phân NPK trên thị trường không đạt tiêu chuẩn chất lượng, hiệu quả sử dụng phân bón cũng thấp, chỉ khoảng 60 % đối với N, 40 % đối với P và 50 % đối với K [6]. Theo ước tính, hàng năm có tới 50 - 70 % lượng phân bón vô cơ không được cây trồng hấp thụ và thoát ra ngoài môi trường, gây ô nhiễm không khí, nước và đất [7].

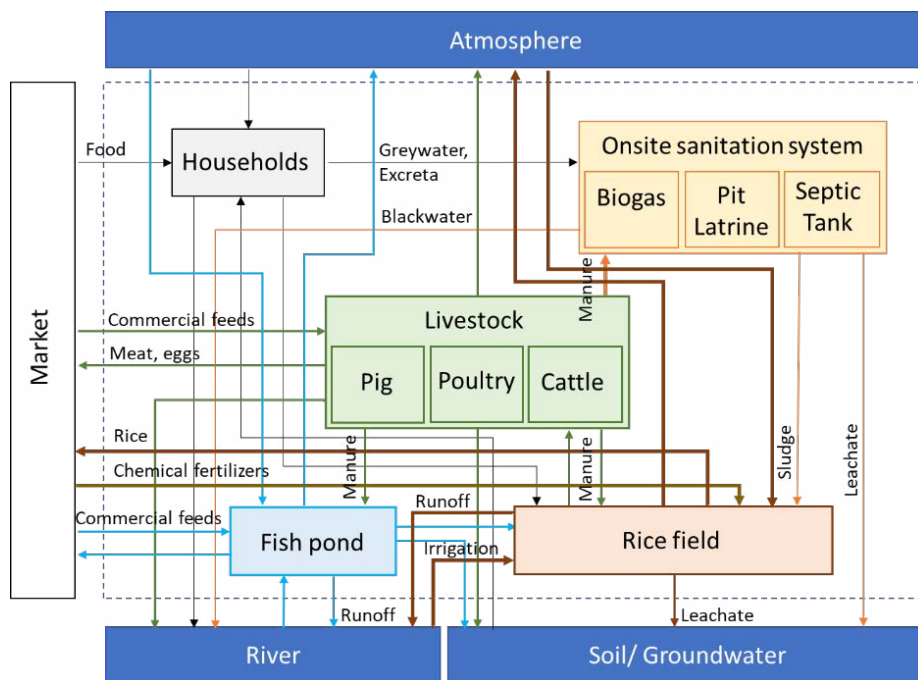
Đồng bằng Sông Hồng (ĐBSH) được biết tới là vựa lúa lớn thứ hai của Việt Nam. Khoảng 47 % diện tích được sử dụng làm đất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản [4]. Đáng chú ý là có tới gần 80 % dân số tại ĐBSH vẫn làm việc trong lĩnh vực nông nghiệp và nguồn thu nhập chính của người dân địa phương đều đến từ nông nghiệp. Mặt khác, ĐBSH có tốc độ đô thị hóa nhanh và là vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ. Trong vòng thập kỷ qua (2010 - 2020), mật độ dân số bình quân của ĐBSH tăng từ 952 người/km² năm 2011 lên 1078 người/km² năm 2020 [8]. Trong khi đó, cơ sở hạ tầng yếu kém dẫn đến tỷ lệ thu gom nước thải thấp, chỉ 13 % nước thải sinh hoạt ở khu vực đô thị có thể được xử lý [9]. Các sông nội thành Hà Nội, như sông Tô Lịch, sông Kim Ngưu là những ví dụ điển hình về các dòng sông ô nhiễm với hàm lượng chất hữu cơ và chất dinh dưỡng cao, do tiếp nhận một lượng lớn nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý [9]. Như vậy, nguy cơ về ô nhiễm các chất hữu cơ, chất dinh dưỡng đến từ các hoạt động nông nghiệp và dân sinh ở ĐBSH cần được kiểm soát chặt chẽ.

Nghiên cứu này sử dụng mô hình phân tích dòng chảy vật chất (Material

Flow Analysis - MFA) để đánh giá tải lượng chất dinh dưỡng (nitơ) vào môi trường nước mặt (hệ thống sông) từ các hoạt động của con người trên đồng bằng Sông Hồng trong giai đoạn từ 2000 - 2020. Kết quả từ mô hình sẽ giúp 1) đánh giá xu thế phát thải và tái sử dụng nitơ trong các hoạt động nông nghiệp trong hai thập kỷ trở lại đây, 2) định lượng được dòng chảy nitơ giữa các hoạt động của con người trên ĐBSH và nguồn nitơ chủ yếu vào môi trường.

2. Mô hình phân tích dòng chảy vật chất (Material Flow Analysis - MFA)

MFA là mô hình đánh giá vòng tuần hoàn của vật chất trong một hệ thống xác định theo không gian và thời gian [10]. Nguyên lý áp dụng trong mô hình MFA dựa trên định luật bảo toàn vật chất, đó là đặc trưng riêng biệt của MFA làm cho phương pháp này được sử dụng rộng rãi như một công cụ hỗ trợ quyết định trong quản lý nguồn gốc, quản lý chất thải và quản lý môi trường [11, 12, 13].



Hình 1: Mô hình MFA đánh giá dòng chảy nitơ trên ĐBSH [14]. Hình chữ nhật nằm trong đường nét đứt mô tả các hoạt động của con người ('quá trình') và mũi tên mô tả sự vận chuyển nitơ giữa các hoạt động đó và tới môi trường ('dòng nitơ')

Mô hình MFA gồm 3 bước chính:

Bước 1: Xây dựng mô hình dòng chảy vật chất: Thông qua việc tìm hiểu sơ bộ về điều kiện kinh tế - xã hội của nơi nghiên cứu, các hoạt động của con người được hệ thống hoá và mô tả bằng các 'quá trình' (Nhà ở, khu vệ sinh, chăn nuôi, ao cá, đồng lúa). Các quá trình này được

liên kết với nhau bằng các 'dòng chảy vật chất' (nitơ) (Hình 1).

Bước 2: Định lượng dòng chảy: Từ hệ thống tạo lập được ở Bước 1 và các số liệu thu thập, các phương trình mô phỏng sẽ được thiết lập. Mô hình được xây dựng dựa trên hai loại phương trình phương trình bảo toàn (1) và phương trình mô phỏng (2):

Nghiên cứu

$$\frac{dM_i^j}{dt} = \sum_r A_{i,r-j} - \sum_s A_{i,j-s} \quad (1)$$

Trong đó:

$\frac{dM_i^j}{dt}$ là biến thiên lượng vật chất i trong quá trình j theo thời gian;

$\sum_r A_{i,r-j}$ là tổng lượng chất i từ các quá trình r khác nhau đi vào quá trình j ;

$\sum_s A_{i,j-s}$ là tổng lượng chất i từ các quá trình s khác nhau đi ra khỏi quá trình j , tới các quá trình s khác.

$$\sum_r A_{i,r-j} = f(p_1, p_2, \dots, p_n) \quad (2)$$

Trong đó: p_1, p_2, \dots, p_n là các thông số của mô hình, được thu thập từ các tài liệu tham khảo (chủ yếu là số liệu thống kê [8], đó là số liệu dân số các tỉnh thuộc ĐBSH, số lượng vật nuôi, số liệu về đặc tính của chất thải chăn nuôi) và khảo sát thực địa, kết hợp phỏng vấn [15].

Bước 3: Đánh giá mô hình: Kết quả từ mô hình được đánh giá bằng phương pháp phân tích tính bất định, bao gồm đánh giá độ tin cậy và đánh giá độ nhạy [15]. Từ đó, các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả của mô hình (chất lượng mô hình, chất lượng của số liệu đầu vào) sẽ được hiệu chỉnh. Mặt khác, mô hình cũng được đánh giá bằng cách so sánh kết quả tính toán với kết quả thực đo và các nghiên

cứu trước đây [14]. Kết quả thực đo (tải lượng nitơ) dùng để đánh giá kết quả từ mô hình MFA được tính toán dựa trên số liệu đo lưu lượng (Q , m^3/s) và số liệu đo nồng độ nitơ có trong nước sông tại các điểm đo lưu lượng (C , mg/L). Tải lượng nitơ (L , $tấn/năm$) được tính toán dựa trên công thức sau:

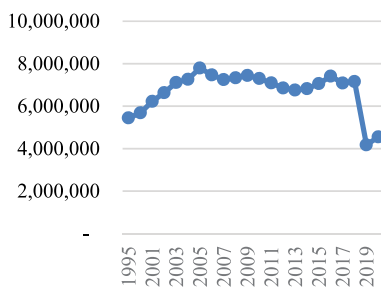
$$L = Q \times C \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \times 10^{-9} \quad (3)$$

Nghiên cứu này sử dụng mô hình MFA đã được hiệu chỉnh và áp dụng thành công cho lưu vực Sông Đáy - Nhuệ [14, 15, 16].

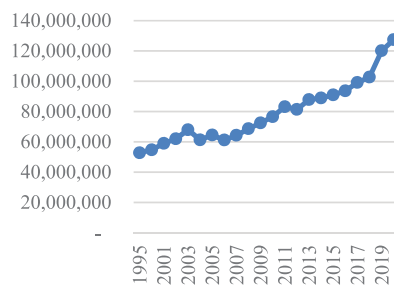
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Xu hướng phát triển nông nghiệp ở ĐBSH và thói quen tái sử dụng chất thải

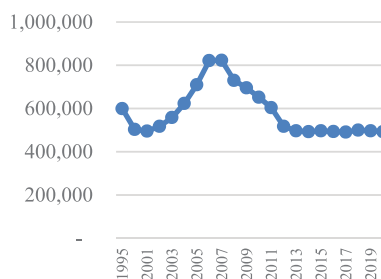
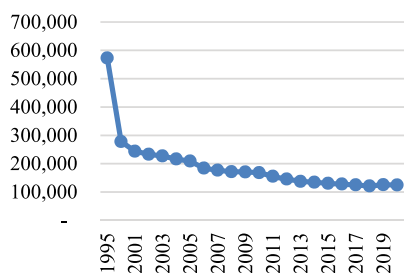
Theo báo cáo của Bộ NN&PTNT năm 2021, sau 10 năm thực hiện “Chiến lược phát triển ngành chăn nuôi đến năm 2020” [17], ngành chăn nuôi cơ bản đã đạt được sự tăng trưởng khá cao và ổn định với tốc độ tăng trưởng trung bình khoảng 5 - 6% /năm, trong đó giai đoạn 2011 - 2015 đạt 4,5 - 5 %, giai đoạn 2016-2018 đạt trung bình 6%/năm [18]. Điều này cho thấy sự tăng trưởng về số lượng gia súc gia cầm trong giai đoạn 10 năm vừa qua là rất lớn. Hình 2 mô tả số lượng vật nuôi giai đoạn 1995 - 2020 ở ĐBSH [8].



a)



b)



c)

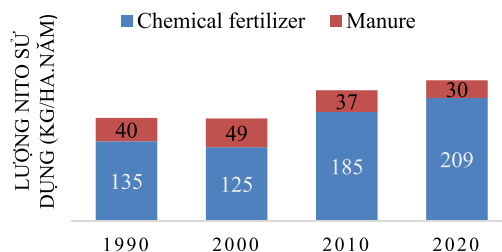
d)

Hình 2: Số lượng gia súc, gia cầm trên đồng bằng Sông Hồng giai đoạn 1995 - 2020
a) Lợn, b) Gia cầm, c) Trâu, d) Bò

Số liệu này cho thấy số lượng lợn trong giai đoạn trước năm 2005 có xu hướng tăng nhanh. Tuy nhiên, số lượng lợn giảm mạnh vào năm 2019 do dịch tả lợn châu Phi và đã có dấu hiệu phục hồi từ năm 2020. Số lượng gia cầm thì tăng mạnh, từ khoảng 5 triệu con năm 1995 đã lên tới gần 130 triệu con vào năm 2020. Ngược lại, số lượng trâu giảm mạnh từ hơn 600 nghìn con vào năm 1995, xuống còn hơn 100 nghìn con vào năm 2020, do nhu cầu về sức kéo trong nông nghiệp đã giảm so với thời kỳ trước 1995. Cũng tương tự, số lượng bò ở ĐBSH cũng có chiều hướng giảm trong giai đoạn 10 năm trở lại đây. Nhìn chung, số lượng vật nuôi có xu hướng tăng trong giai đoạn 25 năm trở lại đây, đặc biệt là số lượng lợn và gia cầm chiếm một tỷ trọng lớn trong tổng số đàn vật nuôi. Trong khi đó, diện tích lúa lại chỉ giảm rất ít, 0,9 %/ năm, trong giai đoạn từ 1995 - 2020 [8]. Như vậy có thể thấy phân chuồng là một nguồn nitơ dồi dào cho trồng trọt và canh tác lúa, đồng thời tái sử dụng phân chuồng là giải pháp tiềm năng nhằm giảm chất thải từ chăn nuôi vào môi trường.

Vào những năm 1980 - 1990, phân chuồng được sử dụng rất nhiều trong canh tác lúa [19], khoảng 35 - 40 kgN/ha.năm,

tương đương với 85 % lượng phân chuồng phát sinh trong chăn nuôi (Hình 3).



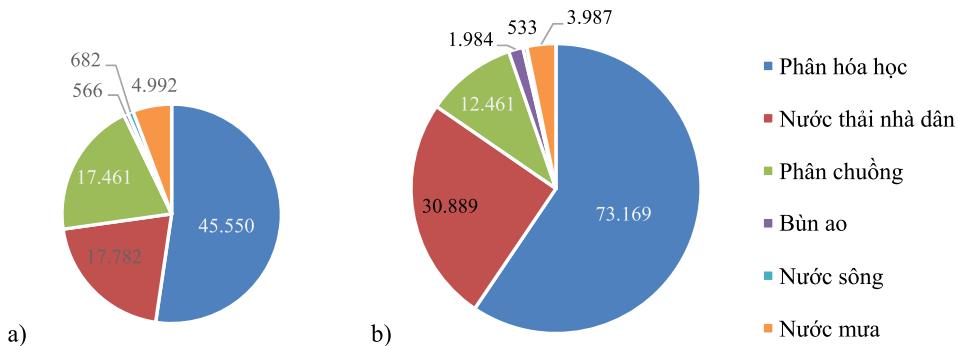
Hình 3: Lượng phân bón hóa học và phân chuồng được sử dụng trong canh tác lúa trong giai đoạn 1990 - 2020

Trong giai đoạn những năm 2000, lượng phân chuồng được sử dụng tăng thêm khoảng 9 kgN/ha.năm, đồng thời, lượng phân bón hóa học giảm đi khoảng 10 kg/ha.năm. Điều này cũng hoàn toàn phù hợp với thông kê về số lượng vật nuôi cũng tăng lên trong giai đoạn này, cung cấp một lượng phân bón lớn cho trồng trọt. Sau năm 2000, lượng phân chuồng được sử dụng trong nông nghiệp giảm đi, cùng với tăng tỷ lệ sử dụng phân bón hóa học trên đồng ruộng. Mặc dù trong giai đoạn 2010 - 2020, nhà nước có chính sách thúc đẩy phát triển chăn nuôi, số lượng đầu vật nuôi tăng, nhưng lại chỉ có 31 % lượng phân gia súc được sử dụng cho canh tác lúa [20].

3.2. Đánh giá tải lượng nitơ từ các nguồn khác nhau vào đồng ruộng

Hình 1 mô tả các nguồn nitơ chính vào đồng ruộng, gồm có phân hóa học, nước thải từ nhà dân (bao gồm nước xám - nước thải sinh hoạt thông thường và nước đen - nước từ nhà vệ sinh và hầm khí sinh học) không được thu gom, một lượng nhỏ phân chuồng được tái sử dụng

để bón cho đồng ruộng, bùn ao cá cũng là một nguồn dinh dưỡng được sử dụng trên đồng ruộng và nước dùng để tưới cho đồng ruộng gồm nước sông và nước mưa. Áp dụng mô hình MFA, tải lượng của nitơ (tấn/ năm) từ các nguồn khác nhau vào đồng ruộng ở ĐBSH được tính toán cho giai đoạn 20 năm, từ 2000 - 2020. Hình 4 mô tả tỷ lệ các nguồn nitơ vào ruộng lúa ở ĐBSH trong năm 2000 và 2020.



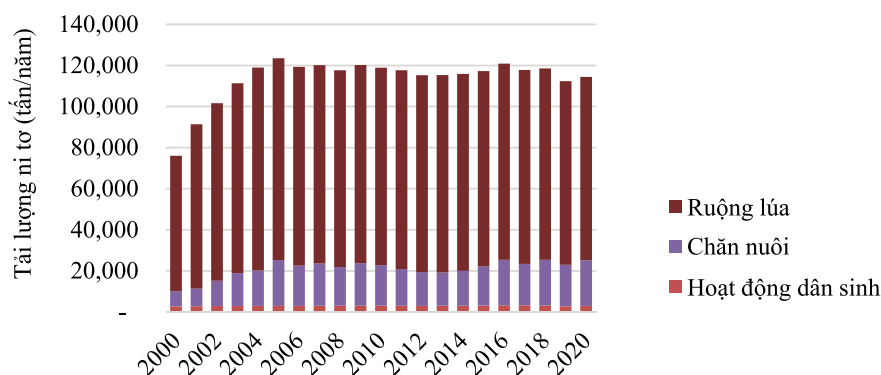
Hình 4: Thành phần các nguồn nitơ (tấn/ năm) vào ruộng lúa ở ĐBSH a) năm 2000; b) năm 2020

Tổng lượng nitơ được sử dụng trên đồng ruộng trong năm 2000 là 87.033 tấn và tăng lên 123.023 tấn vào năm 2020, tương đương với tăng 41 %. Trong đó, lượng phân bón hóa học được sử dụng đã tăng lên gấp hơn 1,6 lần sau 20 năm. Nguồn nitơ đến từ nước thải dân sinh (bao gồm cả nước thải từ nhà vệ sinh) cũng đóng góp một phần lớn trong tổng lượng nitơ vào đồng ruộng, chiếm tới 20 % vào năm 2000 và tăng lên 25 % vào 2020. Đặc biệt đáng chú ý là lượng nước thải này tăng 1,7 lần sau 20 năm. Nguyên nhân có thể đến từ sự gia tăng dân số và việc xử lý phân chuồng (bằng hệ thống biogas) không đúng tiêu chuẩn [21]. Diện tích các khu đô thị tập trung đông dân xen lẫn và thay thế cho các vùng canh tác trên ĐBSH, chất thải nông

nghiệp chưa được quản lý chặt chẽ, hệ thống cơ sở hạ tầng thu gom và xử lý nước thải còn nhiều hạn chế, dẫn tới khó tránh được nước thải chưa qua xử lý thoát vào kênh mương, từ đó được sử dụng để tưới tiêu trong nông nghiệp. Năm 2000, lượng phân chuồng được sử dụng trong canh tác lúa bằng 38 % so với lượng phân bón hóa học, tới năm 2020 thì tỷ lệ này giảm chỉ còn 17 %.

3.3. Đánh giá lượng nitơ thất thoát ra ngoài môi trường từ những nguồn khác nhau

Kết quả của mô hình MFA tính toán tải lượng nitơ từ các hoạt động của con người ra môi trường nước mặt trên ĐBSH trong giai đoạn 2000 - 2020 được trình bày ở Hình 5.



Hình 5: Tải lượng các nguồn nitơ vào môi trường nước ở ĐBSH giai đoạn 2000 - 2020

Kết quả trên được so sánh với kết quả tính tổng tải lượng nitơ của Minh và cộng sự [22] vào năm 2006. Nghiên cứu [22] cho kết quả là 129.500 tấn nitơ trong khi đó mô hình MFA tính toán cho kết quả là 120.932 tấn nitơ. Sự sai khác giữa hai kết quả tính toán nằm trong khoảng nhỏ hơn 10 %, sai số cho phép của mô hình MFA [15]. Điều này cho thấy, mô hình MFA cho kết quả tính toán tải lượng nitơ khá thống nhất với kết quả từ nghiên cứu trước đây.

Hình 5 cho thấy tải lượng nitơ thoát ra ngoài môi trường từ các hoạt động nông nghiệp và sinh hoạt của con người tại ĐBSH tăng đặc biệt nhanh trong giai đoạn 2000 - 2005. Giai đoạn này cũng trùng khớp với thời kỳ ngành chăn nuôi, đặc biệt là chăn nuôi lợn và gia cầm có bước tăng trưởng lớn. Cùng với đó, mặc dù tỷ lệ phân chuồng được sử dụng nhiều hơn, nhưng tải lượng nitơ thải ra ngoài môi trường nước mặt từ hoạt động chăn nuôi vẫn rất lớn. Trong giai đoạn từ 2005 - 2020, tổng tải lượng nitơ ra ngoài môi trường chỉ có chút biến động nhẹ, nhưng về tỷ lệ đóng góp từ nông nghiệp vào tổng tải lượng nitơ ra ngoài môi trường nước vẫn là chủ yếu. Trong giai đoạn từ 2000 - 2020, nitơ từ ruộng lúa đóng góp tới 61 - 75 % tổng lượng nitơ vào môi trường.

Điều này là hệ quả của việc sử dụng phân bón hóa học quá lượng cho phép. Đáng chú ý là tổng tải lượng nitơ vào nước mặt của năm 2020 đã tăng 53 % so với trước đó 20 năm. Điều này cho thấy phân chuồng từ chăn nuôi và phân bón hóa học trong canh tác lúa là các nguồn ô nhiễm rất lớn ra ngoài môi trường. Mặc dù đã có những chính sách về quản lý chất thải chăn nuôi nhưng kết quả mô hình cho thấy, chất thải từ nông nghiệp vẫn là vấn đề rất cần được quan tâm.

Nước thải từ hộ gia đình là nguồn nitơ lớn thứ ba đóng góp vào tổng tải lượng nitơ vào môi trường nước mặt. So với tải lượng nitơ từ nông nghiệp kể trên, tỷ lệ đóng góp từ thành phần nước thải này không đáng kể, bởi một lượng lớn nước thải này đã theo hệ thống cống hở, kênh mương vào trực tiếp ruộng lúa. Tải lượng nitơ này vào đồng ruộng gấp tới 8 lần so với lượng thải ra môi trường nước. Điều này cho thấy nguy cơ tiềm năng từ việc không thu gom và xử lý nước thải sinh hoạt đúng cách sẽ dẫn tới ô nhiễm nguồn nước dùng cho mục đích tưới tiêu.

4. Kết luận

Đồng bằng Sông Hồng là vựa lúa lớn thứ hai của Việt Nam, cũng đồng thời là vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ và có tốc

Nghiên cứu

độ đô thị hóa nhanh, do đó áp lực lên môi trường tại đây rất lớn. Nghiên cứu này đã áp dụng mô hình phân tích dòng chảy vật chất (MFA) để tính toán tải lượng phát thải nitơ ra ngoài môi trường từ các hoạt động của con người tại ĐBSH trong giai đoạn 2000 - 2020. Kết quả mô hình cho thấy lượng phát thải nitơ vào môi trường nước mặt từ các hoạt động chăn nuôi và canh tác lúa, cũng như nước thải từ các hộ gia đình là những nguồn nitơ lớn nhất. Đồng thời, nghiên cứu cũng đánh giá được tỷ lệ đóng góp của các nguồn nitơ khác nhau vào dòng ruộng và sự thay đổi tỷ trọng giữa các nguồn trong năm trong khoảng cách 20 năm, từ 2000 - 2020. Nghiên cứu cho thấy lượng chất thải từ chăn nuôi là một nguồn dinh dưỡng tiềm năng cho canh tác lúa và có một lượng nước thải rất lớn từ các hộ gia đình chưa qua xử lý vẫn đang được xả ra ngoài môi trường nước mặt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tổng cục Thống kê (2022). *Tăng trưởng khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản bệ đỡ cho nền kinh tế và “tâm nệm” cho công tác an sinh xã hội năm 2021*. Truy cập ngày 26/10/2022.

[2]. L. X. Cảnh (2022). *Ô nhiễm môi trường trong sản xuất nông, lâm, thủy sản ảnh hưởng tới đa dạng sinh học và các giải pháp giảm thiểu tác động*. Tạp chí Môi trường, Chuyên đề Tiếng Việt I/2022, tr. 22 - 26.

[3]. H. Roubík, J. Mazancová, L. D. Phung, D. V. Dung (2017). *Quantification of biogas potential from livestock waste in Vietnam*. Agronomy Research, tập X, số 15, p. 540 - 552.

[4]. Tổng cục Thống kê (2017). *Số liệu Tổng điều tra nông thôn, nông nghiệp và thủy sản*.

[5]. M. Schaffner, H.-P. Bader, R. Scheidegger (2010). *Modeling the*

contribution of pig farming to pollution of the Thachin River. Clean Techn Environ Policy, tập 12, p. 407- 425.

[6]. P. T. Thuy, S. V. Geluwe, V.-A. Nguyen, B. V. d. Bruggen (2012). *Current pesticide practices and environmental issues in Vietnam: Management challenges for sustainable use of pesticides for tropical crops in (South - East) Asia to avoid environmental pollution*. Journal of Material Cycles and Waste Management, tập 14, p. 379 - 387.

[7]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). *Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2016 - 2020*.

[8]. Tổng cục Thống kê (2022). Đã truy cập 27/10/2022.

[9]. Tổng cục Môi trường (2022). *Xử lý dứt điểm các điểm nóng môi trường: Giải bài toán ô nhiễm cục bộ trên các lưu vực sông*. Đã truy cập 27/10/2022.

[10]. P. Brunner, H. Rechberger (2004). *Practical handbook of material flow analysis*. Advance Methods in Resource and Waste Management., Lewis Publishers.

[11]. A. Montangero, C. N. Le, V. A. Nguyen, D. T. Vu, T. N. Pham, H. Belevi (2007). *Optimising water and phosphorus management in the urban environmental sanitation system of Hanoi, Vietnam*. Science of The Total Environment, tập 384, số 1 - 3, p. 55 - 66.

[12]. L. N. Cau (2003). *Nutrient budget analysis and its implications as an indicator of urban sustainability: A case study on Hanoi, Vietnam*. Asian Institute of Technology, Thailand., Master Thesis.

[13]. A. Montangero, H. Belevi, T. Nguyen (2004). *Material flow analysis as a tool for environmental sanitation planning in Viet Tri, Vietnam*. 30th WEDC International Conference, Vientiane, Lao PDR.

[14]. T. N. Do, V. B. Tran, A. D. Trinh, K. Nishida (2019). *Quantification of nitrogen load in a regulated river system in Vietnam by material flow analysis*. Journal of Material Cycles and Waste Management, tập 21, p. 974 - 983.

- [15]. D. T. Nga, T. A. Duc, N. Kei (2014). *Modification of uncertainty analysis in adapted material flow analysis: Case study of nitrogen flows in the Day - Nhue River basin, Vietnam*. Resources, Conservation and Recycling, tập 88, tr. 67 - 75.
- [16]. D. T. Nga, N. Kei (2014). *A nitrogen cycle model in paddy fields to improve material flow analysis: the Day - Nhue River basin case study*. Nutrient Cycling in Agroecosystems, tập 100, tr. 215 - 226.
- [17]. Thủ tướng Chính phủ Nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2008). *Chiến lược chăn nuôi tới năm 2020*. Quyết định số: 10/2008/QĐ-TTg, Hà Nội, ngày 16 tháng 01 năm 2008.
- [18]. Cục Chăn nuôi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2014). *Báo cáo công tác bảo vệ môi trường ngành chăn nuôi - Những khó khăn vướng mắc và giải pháp khắc phục*.
- [19]. G. P. Huong, H. Hidro, F. Suzuky, L. N. P. Hanh, H. H. Thanh, A. P. N. Nhat, T. Suzu (2015). *Transition of fertilizer application and agricultural pollution loads: A case study in the Nhue - Day River basin*. Water Science & Technology, tập 72, số 7, tr. 1072 - 1081.
- [20]. T. X. Chinh (2022). *Quản lý chất thải chăn nuôi: quy định pháp luật, thực trạng và định hướng trong chiến lược phát triển chăn nuôi giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2045*. Chương trình hội nghị quốc tế chuyên đề khí sinh học, phát triển khí sinh học tại Việt Nam góp phần thực hiện COP26-Tiềm năng và thách thức, Hà Nội, ngày 18 - 19/10/2022.
- [21]. L. T. Thoa, Đ. T. Nga, Đ. Đ. Trường (2021). *Phân tích tiềm năng và rào cản trong phát triển công nghệ khí sinh học xử lý chất thải chăn nuôi lợn tại Việt Nam*. Tạp chí Môi trường, tập Chuyên đề I, tr. 78 - 82.
- [22]. T. N. M. Luu, J. Garnier, G. Billen, L. T. P. Quynh, J. Nemery, D. Orange, L. A. Le (2012). *N, P, Si budgets for the Red River Delta (northern Vietnam): How the delta affects river nutrient delivery to the sea*. Biogeochemistry, số 107, tr. 241 - 259.
- BBT nhận bài: 16/11/2022; Phản biện xong: 22/11/2022; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ PH VÀ NGUỒN CARBON ĐẾN TĂNG TRƯỞNG HỆ SỢI ĐÔNG TRÙNG HẠ THẢO (*CORDYCEPS MILITARIS* NBRC 9787) TRONG MÔI TRƯỜNG THẠCH

Đàm Thị Hảo¹, Nguyễn Thị Kim Cúc²

¹Sinh viên 60SH - Bộ môn Công nghệ Sinh, Trường Đại học Thủy lợi

²Trường Đại học Thủy lợi

Tóm tắt

Nấm đông trùng hạ thảo - (*Cordyceps militaris* NBRC 9787 - Nhật Bản) đã và đang được coi là một loại dược liệu cao cấp trong số các loại thảo dược. Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của pH (4,0 - 4,5; 6,5 - 7,0; 8,5 - 9,0), nguồn carbon (Glucose và Saccarose) tới sinh khối và đường kính vòng nấm của môi trường thạch trong nhân nuôi giống đông trùng hạ thảo đã được nghiên cứu và đánh giá. Kết quả cho thấy, pH tốt nhất cho sinh trưởng của giống nấm đông trùng hạ thảo là pH ~ 6,5 - 7,0. Ở điều kiện môi trường có pH ~ 4,0 - 4,5, hệ sợi nấm dường như không phát triển, chúng có thể phát triển ở pH ~ 8,5 - 9,0. Khi xem xét nguồn carbon, kết quả cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong kích thước vòng nấm và khối lượng hệ sợi nấm khi nuôi trồng trong môi trường bổ sung đường Glucose và đường Saccarose. Tuy nhiên, khi xem xét tính phổ dụng và giá thành của hai nguồn đường thì nguồn đường Glucose thường được sử dụng để nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo.

Từ khóa: Đông trùng hạ thảo; *Cordyceps militaris*; Nấm; Tăng trưởng hệ sợi; Môi trường thạch.

Abstract

Study on the effect of pH and carbon source of the agar culture on the growth of mycelial biomass of *Cordyceps militaris* NBRC 9787

Cordyceps militaris NBRC 9787 - Japan, has been and is being considered as a superior herb among herbs. In this study, the effect of pH (4.0 - 4.5; 6.5 - 7.0; 8.5 - 9.0), carbon source (Glucose and Sucrose) on mycelial biomass and ring diameter in agar medium culture of cordyceps was carried out. The results showed that the best pH for the growth of *C. militaris* was pH ~ 6.5 - 7.0. In environmental conditions with pH ~ 4.0 - 4.5, mycelium does not seem to grow, they can grow at pH ~ 8.5 - 9.0. When considering the carbon source, the results showed that there was no statistically significant difference in the size and biomass of the mycelium ring when grown in the medium supplemented with Glucose and Sucrose. However, when considering the popularity and cost of the two sugar sources, the glucose source is often used to grow cordyceps mushrooms.

Keywords: *Cordyceps militaris*; Fungi; Mycelia growth; Agar medium culture.

1. Mở đầu

Nấm dược liệu từ lâu đã là một phần quan trọng của văn hóa và nền văn minh nhân loại, đặc biệt các loài trong giống *Cordyceps* được đánh giá cao do chứa nhiều hợp chất dược liệu [16]. Đông trùng hạ thảo thuộc giống *Cordyceps* là một loại nấm dược liệu có phân bố rất hạn chế trong tự nhiên và được nuôi trồng trong điều kiện hoang dã. Gần đây, loài nấm này đã được nghiên cứu để nuôi trồng trong môi trường nhân tạo. Nấm đông trùng hạ thảo là các loài nấm kí sinh trên sâu non, nhộng hoặc sâu trưởng thành của một số loài côn trùng. Đến nay, các nhà khoa học đã phát hiện được hơn 400 loài nấm đông trùng hạ thảo thuộc chi *Cordyceps* nhưng chỉ có 02 loài được chú trọng nghiên cứu nhiều là *Cordyceps sinensis* và *Cordyceps militaris* do chúng mang giá trị dược liệu cao [12 - 15].

Loài nấm *C. militaris* tìm thấy ở vùng núi có độ cao 2.000 - 3.000 m so với mực nước biển, phân bố rộng (Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc và một số nước trong khu vực Đông Nam Á). Nấm *C. militaris* có hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học cao như cordycepin, manitol, cordypolysaccharid, superoxide dismutase, axit amin, adenosine và nhiều thành phần khác tương đương, thậm chí còn cao hơn của loài *C. sinensis*. Đây là những dược liệu quý giúp hỗ trợ và bổ sung sức khỏe hệ miễn dịch, tiêu hóa, tuần hoàn, thần kinh, hô hấp và hệ sinh dục của cơ thể con người [1, 5, 9, 18, 23]. Việc nuôi trồng *C. Militaris* trong điều kiện nhân tạo cũng khá thuận lợi [6, 11] với các quy mô khác nhau trong thời gian không ngắn [12].

Trước những diễn biến bất thường của đại dịch COVID-19 và các dịch bệnh bùng phát trong giai đoạn gần đây, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra vai trò của đông trùng hạ thảo trong hỗ trợ điều trị và phục hồi bệnh nhân nhiễm và sau nhiễm bệnh. Các nghiên cứu khoa học chỉ ra rằng RNA trong bộ gen của virus COVID-19 có độ 3' - polyadenyl hóa cao và dẫn đến tổng hợp tất cả các protein của nó. Vì vậy, một định hướng trong điều trị là làm mất ổn định các RNA COVID-19 bằng cách ức chế quá trình polyadenyl hóa, tiếp đó nó có thể bước ức chế sự nhân lên của virus trong vật chủ.

Cordycepin, một trong các chất có hoạt tính sinh học của đông trùng hạ thảo, đang được thử nghiệm lâm sàng (NCT00709215) do khả năng hoạt động như một chất ức chế poly (A) polymerase và chấm dứt quá trình tổng hợp protein sớm. Ngoài ra, cordycepin cho thấy ái lực liên kết mạnh với protein đã chứng thực tiềm năng điều trị chống lại COVID-19. Vì cordycepin cho kết quả tiền lâm sàng và lâm sàng về các hoạt động kháng vi rút. Do đó, cộng đồng thế giới đề nghị sử dụng cordycepin để kiểm tra tính hiệu quả và an toàn trong điều trị COVID-19 [2, 17].

Do giá trị dược liệu, giá trị kinh tế cao và tính khả thi của việc nuôi nấm *Cordyceps militaris* ở các quy mô từ nhỏ đến lớn, việc phát triển các nghiên cứu về nuôi trồng nấm *Cordyceps militaris* từ giai đoạn phát triển giống đáp ứng nhu cầu của thị trường là hết sức cần thiết. Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu tập trung đánh giá ảnh hưởng của nồng độ pH và nguồn carbon đến tăng trưởng hệ sợi đông trùng hạ thảo trong môi trường thạch.

Nghiên cứu

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống nấm *Cordyceps militaris* NBRC 9787 - Nhật Bản được nuôi cấy

tạo nguồn giống trên môi trường PDA (Potato Dextrose Agar) - thạch - có thành phần môi trường tương ứng với công thức thí nghiệm (CT) trong Bảng 1. Với mỗi công thức, thí nghiệm được lặp lại từ 5 - 7 lần.

Bảng 1. Các công thức thí nghiệm của nghiên cứu

TT	CT	pH	Carbon (%)	Khoai tây (%)	Giá đỗ (%)	Pepton (%)	Aga (%)
1	G4	4,0 ~ 4,5	20 % Glucose	20	20	0,1	1,6
2	G6	6,5 ~ 7,0	20 % Glucose	20	20	0,1	1,6
3	G8	8,5 ~ 9,0	20 % Glucose	20	20	0,1	1,6
4	S4	4,0 ~ 4,5	20 % Saccarose	20	20	0,1	1,6
5	S6	6,5 ~ 7,0	20 % Saccarose	20	20	0,1	1,6
6	S8	8,5 ~ 9,0	20 % Saccarose	20	20	0,1	1,6

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Môi trường nuôi cấy

Hỗn hợp các nguyên liệu đã chuẩn bị được khử trùng ở 121°C trong 19 phút. Môi trường được chứa trong các đĩa pettry đã khử trùng và để nguội, sẵn sàng để cấy giống nấm.

Giống nấm trồng trên môi trường thạch trong điều kiện tối hoàn toàn ở nhiệt độ 20 - 25°C.

2.2.2. Theo dõi thí nghiệm và xử lý

Trong quá trình thí nghiệm, khối lượng ban đầu và biến động khối lượng của đĩa thạch, đường kính (02 vị trí cố định trên mặt đĩa) ban đầu và biến động đường kính trung bình của vòng nấm trên đĩa thạch được xác định 02 ngày/01 lần.

Khối lượng hệ sợi trong mỗi đĩa thạch (tương ứng với các công thức thí nghiệm) cũng được quan sát và cân đo với chu kỳ 02 ngày/01 lần.

Số liệu được phân tích thống kê trên phần mềm Microsoft Excel để xác định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tăng

trường khối lượng và đường kính vòng nấm của mỗi công thức thí nghiệm.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Biến động khối lượng hệ sợi đồng trùng hạ thảo

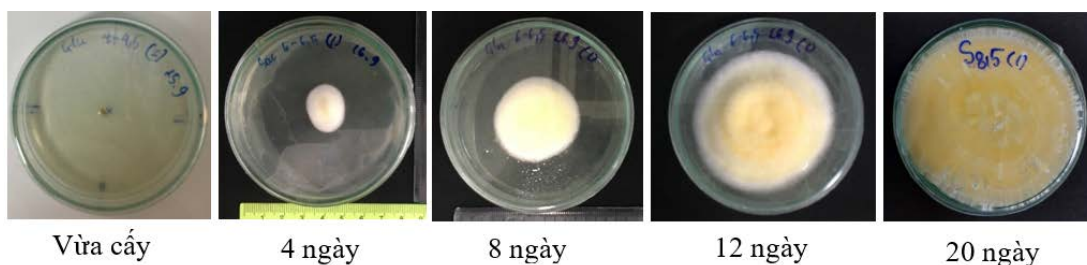
Theo dõi sự phát triển của hệ sợi trên bề mặt môi trường thạch cho thấy (Hình 1):

- Sau 2 - 4 ngày, từ mô hệ sợi cấy ban đầu, hệ sợi bắt đầu phát triển lan ra xung quanh, tạo khuẩn lạc có đường kính khoảng 1 cm, hệ sợi mỏng, màu trắng bông;

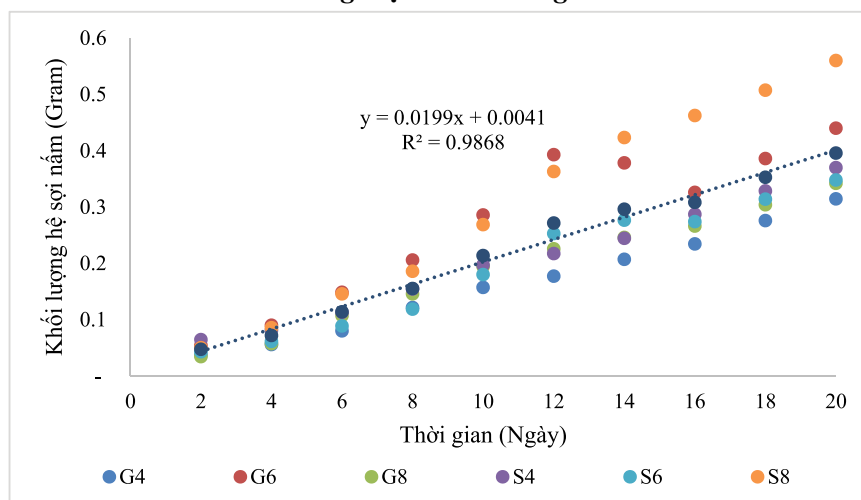
- Sau 6 - 8 ngày, hệ sợi phát triển mạnh, lan ra bề mặt môi trường, dày, dai, màu trắng bông, bề mặt hệ sợi mịn;

- Sau 10 - 12 ngày, hệ sợi pH kín bề mặt môi trường, dày, dai, màu trắng bông, bề mặt hệ sợi mịn;

- Sau 18 - 20 ngày, hệ sợi ngừng phát triển theo bề rộng, lớp hệ sợi dày, dai, bề mặt mịn, màu trắng bông, lõi chuyển dần sang màu vàng óng.



Hình 1: Một số hình ảnh hệ sợi nấm đông trùng hạ thảo *C. Militaris* phát triển trên môi trường thạch theo thời gian



Hình 2: Tăng trưởng khối lượng hệ sợi theo thời gian của mỗi công thức thí nghiệm

Nhìn chung, theo thời gian khối lượng của hệ sợi trong mỗi thí nghiệm tăng lên. Tốc độ tăng trưởng khối lượng tuy có biến động theo giai đoạn nhưng liên tục tăng. Kết quả thí nghiệm cho thấy mối quan hệ tuyến tính dương giữa khối lượng hệ sợi và thời gian nuôi ươm tuân theo phương trình (1) và Hình 2:

$$y = 0,0199x + 0,0041 \quad (1)$$

$$(R^2 = 0.9868, p = 5,63e^{-47})$$

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của tác giả Sun và cs., (2018) [21] khi nghiên cứu về lưu trữ giống đông trùng hạ thảo *C. militaris*.

Kết quả nghiên cứu cho thấy trong giai đoạn 2 đến 8 ngày tuổi, biến động khối lượng của hệ sợi của tất cả các công

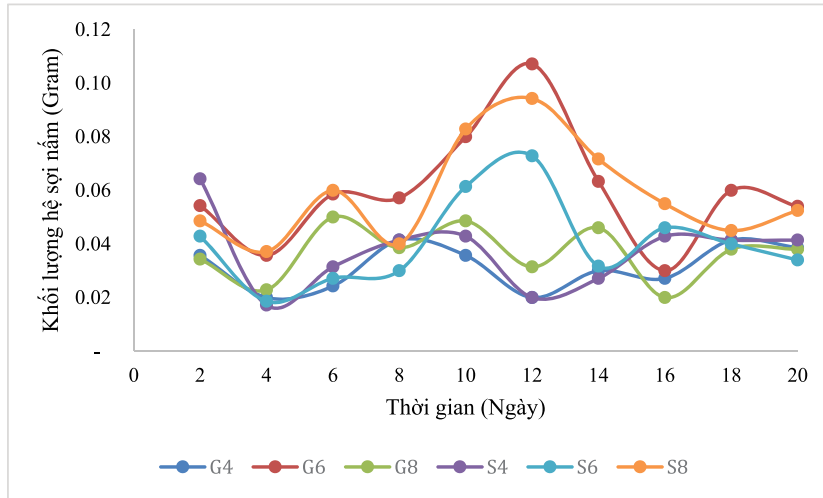
thức thí nghiệm khá lớn và theo 02 chu kỳ tăng mạnh và tăng nhẹ. Từ giai đoạn 8 đến 12 ngày tuổi, các công thức thí nghiệm G6, S6 và S8 có giai đoạn tăng trưởng nhanh đều sau đó chuyển sang tăng trưởng chậm.

Khoảng thời gian từ 8 đến 12 ngày là khoảng thời gian biến động khối lượng hệ sợi trong mỗi công thức thí nghiệm lớn nhất trong quá trình thí nghiệm. Ở công thức thí nghiệm G6, S6 và S8, khối lượng hệ sợi tăng dần từ ngày thứ 8 đến hết ngày thứ 12. Trong khi đó, ở các công thức thí nghiệm số G4, S4 và G8, tăng trưởng khối lượng của hệ sợi trong mỗi thí nghiệm đạt đỉnh ở ngày thứ 10 (Hình 3). Kết quả phân tích ANOVA 2 factor (công thức thí nghiệm và thời gian) cho thấy có sự

Nghiên cứu

khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm và thời gian với giá trị p tương ứng là 0,000269 và $7,53 \cdot 10^{-9}$ ($p < 0,05$). Như vậy, trong giai đoạn ươm

giống ở môi trường thạch, nguồn carbon Glucose với pH ~ 6,5 - 7,0 ở thời điểm 8 - 12 ngày là khoảng thời gian cho khối lượng của hệ sợi tối ưu nhất.

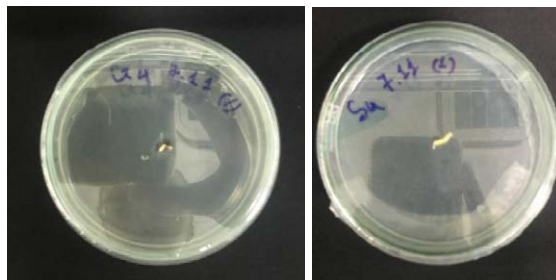


Hình 3: Biến động khối lượng hệ sợi trong mỗi công thức thí nghiệm

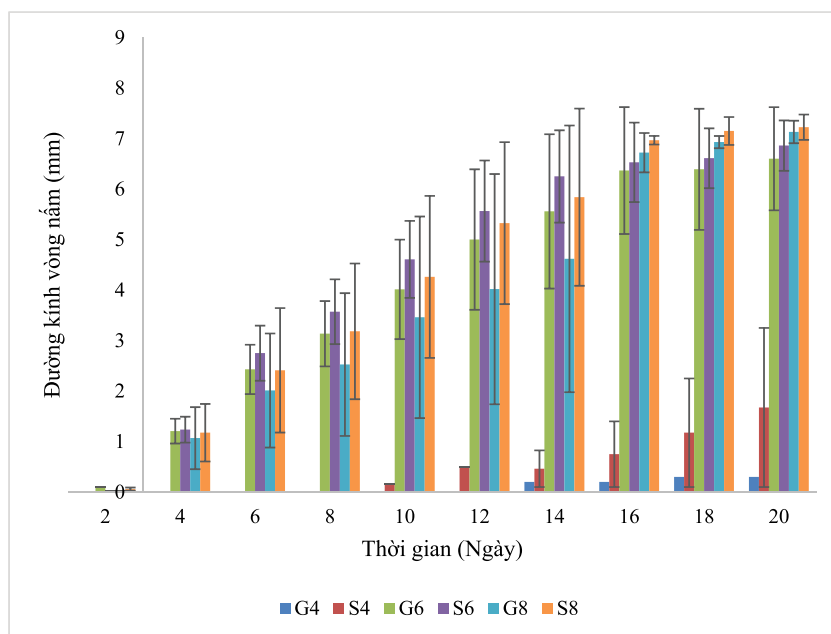
Tìm kiếm nguồn carbon sử dụng trong nhân nuôi nấm ở giai đoạn ươm giống cũng đã được một số nhà khoa học thực hiện. Trong các nguồn carbon được nghiên cứu, Glucose và Saccarose cũng đã được quan tâm thí nghiệm. Một số kết quả nghiên cứu cũng có chung kết luận về việc lựa chọn Glucose như nguồn carbon chính trong nhân nuôi nấm ở giai đoạn ươm giống không chỉ bởi vì nó đem lại hiệu quả cao hơn mà còn vì giá thành và tính phổ biến của nguồn nguyên liệu này [7, 8].

pH trong môi trường nuôi có vai trò quan trọng quyết định sự tồn tại và phát triển của hệ sợi nấm. Qua quan sát thí nghiệm, môi trường thạch có pH thấp (4,0 - 4,5) - môi trường axit - không phù hợp cho hệ sợi phát triển. Môi trường thạch trung tính (pH ~ 6,5 - 7,0) là môi trường tối ưu cho hệ sợi phát triển. Tốc độ phát triển của hệ sợi thấp hơn ở môi trường bazơ (pH ~ 8,5 - 9,0). Kết quả của nghiên cứu này trùng với kết quả nghiên cứu phát triển hệ sợi nấm của một số tác giả khi nghiên cứu về một số loài nấm khác [3, 4, 19].

3.2. Biến động đường kính vòng nấm



Hình 4: Môi trường thạch trong đĩa petri với nguồn đường Glucose và Saccarose ở pH ~ 4 - 4,5

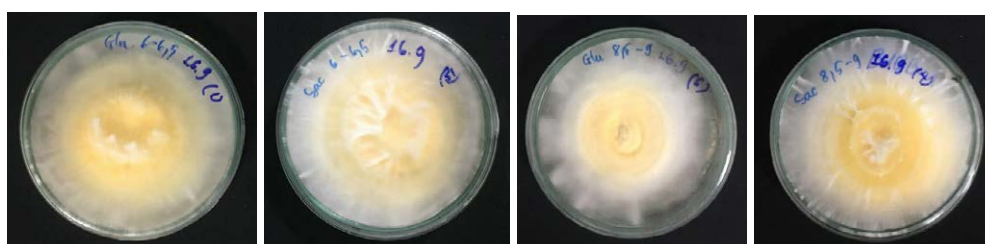


Hình 5: Biến động đường kính vòng nấm của hệ sợi nuôi trong môi trường thạch a - Glucose; b - Saccarose

Ở cả 02 nguồn carbon (Glucose và Saccarose) hệ sợi nấm phát triển rất kém (gần như không phát triển) khi pH môi trường ở 4,0 - 4,5. Đường kính vòng nấm ở điều kiện pH ~ 4,0 - 4,5 phát triển chậm và nhỏ hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$) so với điều kiện pH ~ 6,5 - 7,0 và 8,5 - 9,0 với cả hai loại đường Glucose và

Saccarose (Hình 4, 5).

Ở cả điều kiện pH ~ 6,5 - 7,0 và pH ~ 8,5 - 9,0 đường kính vòng nấm phát triển khá đồng đều. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về đường kính vòng nấm giữa 04 công thức thí nghiệm G6, G8, S6 và S8 (Hình 5, 6).



Hình 6: Môi trường thạch trong đĩa petri với nguồn đường Glucose và Saccarose ở pH ~ 6,5 - 7,0 và pH ~ 8,5 - 9

**a - Glucose ở pH ~ 6,5 - 7,0; b - Saccarose ở pH ~ 6,5 - 7,0
c - Glucose với pH ~ 8,5 - 9; d - Saccarose ở pH ~ 8,5 - 9**

Các quan sát về màu sắc của sợi nấm ở các công thức thí nghiệm cũng chỉ ra rằng không có ảnh hưởng rõ ràng về nguồn carbon và pH môi trường nuôi đến sắc tố của sợi nấm.

pH môi trường nhân nuôi giống có ảnh hưởng đến chức năng của màng tế bào, hình thái và cấu trúc tế bào, độ hòa tan của các muối, các ion, sự hấp thụ các chất dinh dưỡng và quá trình sinh tổng

Nghiên cứu

hợp các chất khác nhau. Các tế bào chỉ có thể phát triển trong một phạm vi pH nhất định và sự hình thành chuyển hóa các chất cũng chịu ảnh hưởng của giá trị pH. Kim và cộng sự (2003) cho rằng, nồng độ các hợp chất polysaccharide ngoại bào và sinh khối sợi nấm đạt giá trị cao nhất tại pH = 6 và sẽ giảm dần khi giảm pH xuống 3,0 hay tăng dần pH lên 9,0.

Nhu cầu dinh dưỡng cho sinh tổng hợp các chất tạo sinh khối sợi phụ thuộc vào mỗi loại nấm và điều kiện nuôi cấy. Nguồn dinh dưỡng carbon khác nhau có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng phân giải và hấp thụ dinh dưỡng của tế bào. Glucose và Saccarose là 2 nguồn carbon mang lại hiệu quả sinh tổng hợp các hợp chất polysaccharide và tạo sinh khối sợi cao nhất đối với nấm đông trùng hạ thảo [10]. Kết quả của nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu của Seok và cộng sự (2009) [20] khi lựa chọn nguồn carbon tối ưu cho phát triển kích thước hệ sợi trên bề mặt môi trường thạch

Như vậy, pH trung tính (~ 6,5 - 7,0) là điều kiện tối ưu cho hệ sợi nấm phát triển về đường kính. Trong môi trường kiềm nhẹ, hệ sợi vẫn phát triển nhưng sẽ khó phát triển ở điều kiện axit. Không có sự khác biệt về kích thước hệ sợi khi nuôi trồng trong môi trường có nguồn carbon là Glucose hay Saccarose.

4. Kết luận

Giá trị pH tối ưu cho nhân giống nấm đông trùng hạ thảo *C. militaris* NBRC 9787 - Nhật Bản là 6,5 - 7,0. Ở giá trị pH ~ 4 - 4,5 hệ sợi nấm không có khả năng sinh trưởng và tạo sinh khối (kích thước và khối lượng), giá trị pH ~ 8,5 - 9 hệ sợi nấm vẫn phát triển sinh khối.

Hai nguồn dinh dưỡng carbon (Glucose và Saccarose) phù hợp cho sự sinh trưởng hệ sợi nấm đông trùng hạ thảo *C. militaris* NBRC 9787 - Nhật Bản trong nhân nuôi giống nấm ở môi trường thạch. Hai loại đường này cho hiệu quả nhân giống không khác biệt. Tuy nhiên, xem xét về tính phổ dụng và giá thành của nguyên liệu, Glucose là nguồn dinh dưỡng được lựa chọn sử dụng phổ biến trong nhân nuôi đông trùng hạ thảo.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được thực hiện tại Phòng Thí nghiệm Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Thủy lợi. Nghiên cứu đã nhận được sự giúp đỡ và hỗ trợ của các Thầy, Cô trong Bộ môn Công nghệ Sinh học, Khoa Hóa và Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi. Nhóm nghiên cứu xin gửi lời cảm ơn tới Thầy Đỗ Đức Cảnh về những hỗ trợ của Thầy trong quá trình thực hiện thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ahn YJ., Park SJ., Lee SG., Shin SC., Choi DH. (2000). *Cordycepin: Selective growth inhibitor derived from liquid culture of Cordyceps militaris against Clostridium spp.* J. Agric. Food Chem., 48, 2744 - 2748.
- [2]. Akalesh Kumar Verma (2020). *Cordycepin: A bioactive metabolite of Cordyceps militaris and polyadenylation inhibitor with therapeutic potential against COVID-19.* Journal of Biomolecular Structure. Doi: 10.1080/07391102.2020.1850352.
- [3]. Chen, W., Z. Zhao, S. F. Chen, and Y. Q. Li (2008). *Optimization for the production of exopolysaccharide from Fomes fomentarius in submerged culture and its antitumor effect in vitro.* Bioresour. Technol. 99: 3187 - 3194.
- [4]. Cho, E. J., J. Y. Oh, H. Y. Chang and J. W. Yun (2006). *Production of exopolysaccharides by submerged mycelial*

- culture of a mushroom *Tremella fuciformis*. J. Bio-technol. 127: 129 - 140.
- [5]. Das SK., Masuda M., Mikio S. (2010). *Medicinal uses of the mushroom Cordyceps militaris: Current state and prospects*. Fitoterapia. 81:961 - 968.
- [6]. Dong J, Lei C., Ai X., Wang Y. (2012). *Selenium enrichment on Cordyceps militaris Link and analysis on its main active components*. Applied Biochemistry and Biotechnology. 166:1215 - 1224.
- [7]. Jeong Seok Kwon, Jong Seok Lee, Won Cheol Shin, Keun Eok Lee and Eock Kee Hong (2009). *Optimization of culture conditions and medium components for the production of mycelial biomass and exo - polysaccharides with Cordyceps militaris in liquid culture*. Biotechnology and Bioprocess Engineering 2009, 14: 756 - 762. Doi/10.1007/s12257-009-0024-0.
- [8]. Jeong, G. T., J. C. Woo, and D. H. Park (2007). *Effect of plant growth regulators on growth and biosynthesis of phenolic compounds in genetically transformed hairy roots of Panax ginseng C. A. Meyer*. Biotechnol. Bio - process Eng. 12: 86 - 91.
- [9]. Kim GY., Ko WS., Lee JY., Lee JO., Ryu CH., Choi BT., Park YM., Jeong YK., Lee KJ., Choi KS., Heo MS., Choi YH. (2006). *Water extract of Cordyceps militaris enhances maturation of murine bone marrow derived dendritic cells in vitro*. Biol .Pharm. Bull. 29, 354 - 360.
- [10]. Lê Thị Tươi, Lê Thị Huệ, Cao Tuấn Kiệt, Nguyễn Đức Hiếu, Đỗ Thị Hồng, Lê Thị Tuyết Mai và Vũ Thị Bích Huyền (2021). *Đánh giá hiệu quả bổ sung một số nguồn nitơ và carbon vào môi trường nuôi cấy đến sự phát triển và khả năng tích lũy hoạt chất của nấm đông trùng hạ thảo Cordyceps militaris*. Tạp trí Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 10.18173/2354-1059.2021-0071.
- [11]. Li N., Song JG., Liu JY., Zhang H. (1995). *Compared chemical composition between Cordyceps militaris and Cordyceps sinensis*. Journal of Jilin Agriculture University 17, 80 - 83.
- [12]. Li SP., Yang FQ., Tsim KWK. (2006). *Quality control of Cordyceps sinensis, a valued traditional Chinese medicine*. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 41, 1571 - 84.
- [13]. Li Y, Xue WJ, Tian PX, Ding XM, Yan H, Pan XM, et al., (2009). *Clinical application of Cordyceps sinensis on immunosuppressive Therapy in Renal Transplantation*. Transplant Proc 2009; 41:1565-9.
- [14]. Liu WC, Chuang WL, Tsai ML, Hong JH, McBride WH, Chiang CS., (2008). *Cordyceps sinensis health supplement enhances recovery from taxolinduced leukopenia*. Exp Biol Med 2008; 233:447-55.
- [15]. Liu ZY., Yao YJ., Liang ZQ. (2001). *Molecular evidence for the anamorphteleomorph connection in Cordyceps sinensis*. Mycological Research. 105: 827 - 832.
- [16]. McKenna DJ, Jones K, Hughes K. (2002). *Botanical medicines: The desk reference for major herbal supplements*. 2nd ed. New York: The Haworth Herbal Press.
- [17]. Mehmet Akif Kaymakci and Eray Metin Guler (2020). *Promising potential Pharmaceuticals from the Genus Cordyceps for COVID-19 treatment: A review study*. Bezmialem Science 8(3):140 - 144. Doi:10.14235/bas.galenos.2020.4532.
- [18]. Nan JX., Park EJ., Yang BK., Song CH., Ko G., Sohn DH. (2001). *Antifibrotic effect of extracellular biopolymer from submerged mycelial cultures of Cordyceps militaris on liver fibrosis induced by bile duct ligation and scission in rats*. Arch. Pharm. Res. 24, 327 - 332.
- [19]. Pokhrel, C. P. and S. Ohga (2007). *Submerged culture conditions for mycelial*

Nghiên cứu

yield and polysaccharide production by *Lyophyllum decastes*. Food Chem. 105: 641 - 646.

[20]. Seok Kwon J, Seok Lee J, Cheol Shin W, Eok Lee K, Kee Hong E., (2009). *Optimization of culture conditions and medium components for the production of mycelial biomass and exo - polysaccharides with Cordyceps militaris in liquid culture*. Biotechnology and Bioprocess Engineering, 756 - 762, 14.

[21]. Sun H, Hu T, Guo Y, Liang Y. (2018). *Preservation affects the vegetative growth and fruiting body production of*

Cordyceps militaris. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 166, 34(3).

[22]. Wang GD. (1995). *Ecology, cultivation and application of Cordyceps and Cordyceps sinensis*. Scientific and Technical documents, Beijing.

[23]. Wang JF., Yang CQ. (2006). *Research survey on artificial cultivation and product development of Cordyceps militaris*. Lishizhen Medicine and Material Medical Research. 17:268 - 269.

BBT nhận bài: 08/12/2022; Phản biện xong: 22/12/2022; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

QUẢN TRỊ TÀI NGUYÊN NƯỚC THÔNG MINH TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU, KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BAN ĐẦU CHO LƯU VỰC SÔNG HỒNG - THÁI BÌNH

Nguyễn Chí Nghĩa¹, Trần Anh Quân², Tống Thanh Tùng¹,
Đỗ Trường Sinh³, Hoàng Văn Hoan³, Nguyễn Đỗ Lĩnh¹

¹Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc

²Trường Đại học Mỏ - Địa chất

³Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Quốc gia

Tóm tắt

Quản trị tài nguyên nước thông minh bản chất là sự kết hợp giữa mô hình quản trị tài nguyên nước tổng hợp với thông tin và truyền thông. Căn cứ vào kết quả tổng hợp số liệu thực tế và dự báo về lượng mưa, lượng bốc thoát hơi nước tiềm năng và biến động tài nguyên nước trong điều kiện biến đổi khí hậu và thực tế quản lý tài nguyên nước ở khu vực, Hàn Quốc và trên thế giới, nhóm tác giả đã nghiên cứu phát triển mô hình về quản trị tài nguyên nước thông minh phù hợp với điều kiện ở Việt Nam. Kết quả bước đầu hình thành được mô hình quản trị tài nguyên nước thông minh cho lưu vực Sông Hồng - Thái Bình trong điều kiện biến đổi khí hậu. Mô hình được thiết lập dựa trên năm nguyên tắc là 1) Thống nhất nguyên tắc quản lý tổng hợp trên toàn bộ lưu vực sông; 2) Phối hợp liên ngành trong quản lý nhu cầu sử dụng nước; 3) Minh bạch và sự tham gia của công chúng; 4) Đảm bảo tính bền vững của việc sử dụng tài nguyên nước, bao gồm bảo vệ các hệ sinh thái; 5) Ổn định tài chính trong quản lý nước và sử dụng các công cụ kinh tế.

Từ khóa: Hệ thống Sông Hồng - Thái Bình; Quản trị tài nguyên nước thông minh; Quản lý tổng hợp Tài nguyên nước; Công nghệ thông tin và truyền thông.

Abstract

Smart water resource management in the context of climate change, initial research results for the Red - Thai Binh river basin

Smart water resource management is essentially a combination of an integrated water resource management model with information and communication. Based on the results of synthesizing actual and forecast data on rainfall, potential evapotranspiration and water resource fluctuations in the context of climate change and the reality of water resource management in the region, Korea and around the world, the authors have researched and developed a model of smart water resource management suitable to the conditions in Vietnam. Initial results have formed a smart water resource management model for the Red - Thai Binh river basin in the context of climate change. The model is established based on five principles: 1) Unifying the principles of integrated management in the entire river basin; 2) Inter - sectoral coordination in water demand management; 3) Transparency and public participation; 4) Ensuring the sustainability of the use of water resources, including

the protection of ecosystems; 5) Financial stability in water management and use of economic tools.

Keywords: Red - Thai Binh river system; Smart water management; Integrated water resources management; Information and communication technologies.

1. Giới thiệu

Tài nguyên nước (TNN) ở Việt Nam nói chung và các vùng thuộc lưu vực Sông Hồng - Thái Bình nói riêng đang chịu nhiều tác động, trong đó sự tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đã được khẳng định rõ ràng [1]. Việc quản trị TNN trong bối cảnh hiện tại, trên xu hướng phát triển kinh tế - xã hội và ảnh hưởng của BĐKH ngày càng gặp nhiều khó khăn.

TNN ở Việt Nam nói chung và nhiều khu vực thuộc lưu vực Sông Hồng - Thái Bình đang chịu áp lực ngày càng tăng từ dân số và tăng trưởng kinh tế, phân phối tài nguyên không đồng đều và BĐKH [1, 2]. Để tìm ra mô hình quản trị phù hợp TNN lưu vực sông, nghiên cứu đã tổng hợp và xác định mục tiêu cốt lõi hướng tới là bảo đảm các nhu cầu nước khác nhau của người dân và các ngành kinh tế - xã hội, bao gồm các yêu cầu về môi trường, vì sự bền vững lâu dài. Tuy nhiên, theo mô hình quản lý nước truyền thống, cách tiếp cận theo ngành có tập trung vào các lĩnh vực sử dụng nước tập trung hay đơn lẻ, chẳng hạn như nông nghiệp, công nghiệp, dân sinh, làng nghề hoặc đô thị không giải quyết được mục tiêu trên [2].

Tuy nhiên theo đặc điểm của từng khu vực và quốc gia mà các nước đã phát triển nhiều mô hình quản trị TNN. Trong số đó mô hình quản trị thông minh được phát triển và áp dụng rộng khắp là mô hình dựa trên nền tảng của mô hình Quản lý tổng hợp tài nguyên nước (Integrated Water Resources Management - IWRM).

Mô hình này hiện đang được áp dụng rộng rãi ở hầu hết các nước phát triển từ châu Âu, châu Mỹ, châu Úc, châu Á [4, 5]. Việc triển khai phát triển và áp dụng mô hình này của các châu lục, các nước như một phần trong nỗ lực toàn cầu nhằm cải thiện quản lý nguồn nước và phù hợp với các cam kết quốc tế của các quốc gia trong lĩnh vực quản lý và bảo vệ nguồn nước.

Lưu vực Sông Hồng - Thái Bình là một phần của lưu vực sông quốc tế [2], để có phương án quản trị phù hợp, thì chúng ta phải hài hòa hóa luật pháp quốc gia với luật pháp về môi trường và nước của quốc tế nói chung và của Lào, Trung Quốc nói riêng. Thúc đẩy phát triển Công ước về nước là động lực quan trọng của Việt Nam trong tiến trình phát triển kinh tế - xã hội của các tỉnh thành phố phía Bắc nói chung và trên lưu vực Sông Hồng - Thái Bình nói riêng. Quá trình này sẽ giúp các quốc gia trên lưu vực sông, hiểu và cùng nhau phát triển mô hình quản lý TNN phù hợp trên cơ sở áp dụng các nguyên tắc quản lý tổng hợp TNN và duy trì các cuộc thảo luận thường xuyên giữa các bên liên quan để phát triển và cải thiện các chính sách nước quốc gia, cũng như hợp tác xuyên biên giới về nước.

Mục tiêu nghiên cứu này là thiết lập nên mô hình quản trị TNN thông minh phục vụ áp dụng cho lưu vực Sông Hồng - Thái Bình. Điều này không chỉ mang lại các lợi ích kinh tế - xã hội mà còn là cơ sở để hợp tác quản trị lưu vực sông với các quốc gia có liên quan. Căn cứ vào yêu cầu

thực tiễn đó, việc sửa đổi bổ sung Luật TNN năm 2012 đã được thực hiện. Trong nhiều nội dung được đề cập thì phần quản trị tài nguyên nước thông minh (Smart Water Management - SWM) và phát triển nguồn nước là một phần quan trọng của lần cập nhật lần này.

2. Cách tiếp cận, phương pháp và dữ liệu nghiên cứu

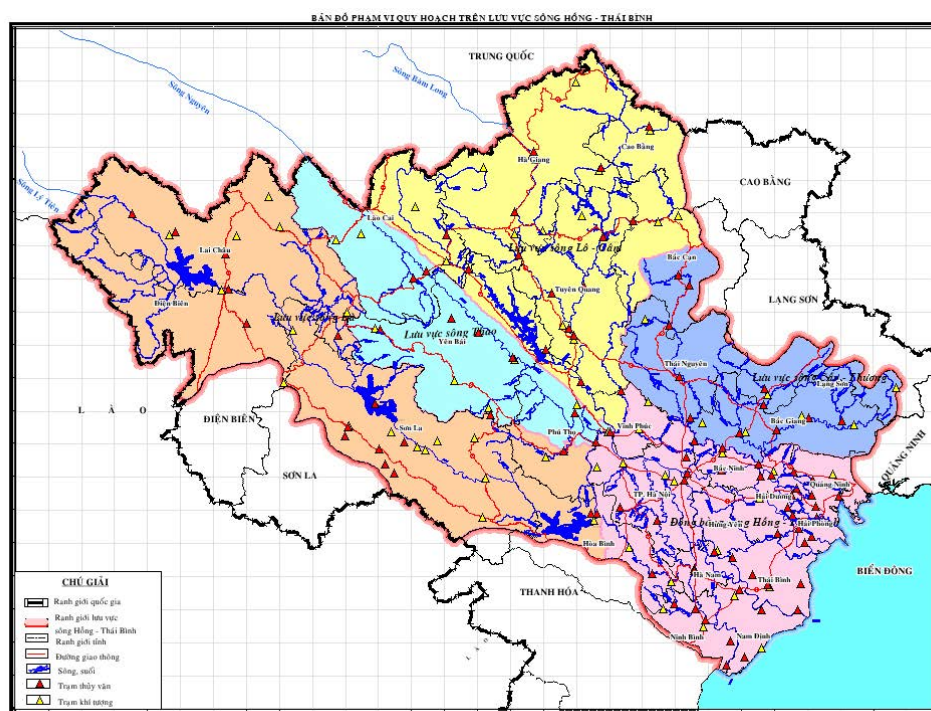
Để giải quyết được mục tiêu, nghiên cứu lựa chọn cách tiếp cận từ thực tiễn, có tính hệ thống, toàn diện và tổng hợp kết hợp với ý kiến của các nhà khoa học, các chuyên gia trên tinh thần tiếp thu có trọng tâm, trọng điểm. Phương pháp nghiên cứu được sử dụng là kết hợp bởi thu thập, tổng hợp số liệu với phân tích, kế thừa có sử dụng các dữ liệu từ điều thực tế và tận dụng các ý kiến góp ý của chuyên gia.

Nguồn dữ liệu nghiên cứu chính là các dữ liệu thu thập gồm văn bản pháp

luật của các lĩnh vực có liên quan trong và ngoài nước; Kết quả thu thập khảo sát ở các địa phương về các nội dung và thực tế quản lý có liên quan; Các kết quả xây dựng báo cáo thuyết minh: Tổng hợp quy hoạch TNN thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; Quy hoạch tổng hợp lưu vực Sông Hồng - Thái Bình thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; Các tài liệu điều tra cơ bản, quan trắc giám sát TNN các vùng, miền, lưu vực sông.

3. Đặc trưng tài nguyên nước lưu vực Sông Hồng - Thái Bình

Lưu vực Sông Hồng - Sông Thái Bình được giới hạn từ 20°23' đến 25°30' vĩ độ Bắc và 102°10' đến 107°10' kinh độ Tây: Phía Bắc giáp lưu vực sông Trường Giang và sông Châu Giang của Trung Quốc. Phía Tây giáp lưu vực sông Mê Kông. Phía Nam giáp lưu vực Sông Mã. Phía Đông giáp vịnh Bắc Bộ (Hình 1) [2].



Hình 1: Lưu vực Sông Hồng - Thái Bình

3.1. Tài nguyên nước mặt

Thống kê từ tài liệu quy hoạch TNN cho thấy, tổng lượng nước trên lưu vực Sông Hồng - Thái Bình có khoảng 127,33 tỷ m³ trong đó tổng lượng nước từ Trung Quốc chảy vào Việt Nam khoảng 48,59 tỷ m³ (chiếm 38 %), nước hình thành trên địa phận Việt Nam khoảng 78,74 tỷ m³ (chiếm 62 %).

Ba tiểu lưu vực có diện tích phần thượng lưu lớn nằm ở Trung Quốc, bao gồm lưu vực Sông Đà nhận 46 % lượng nước hàng năm từ Trung Quốc, lưu vực Sông Thao nhận 62 % và lưu vực Sông Lô - Gâm nhận 27 %. Vùng đồng bằng sông Hồng có tổng lượng TNN là 7 tỷ m³ (nội sinh) chiếm 5 % toàn lưu vực [2].

Các sông bắt nguồn từ Trung Quốc như Sông Hồng, Sông Đà, Sông Lô, Sông Gâm chất lượng nước bị ảnh hưởng bởi các hoạt động khai thác, sử dụng nước từ phía Trung Quốc. Trong các chỉ số chất lượng nước thì hàm lượng chất lơ lửng (TSS) trên dòng chính Sông Hồng là nghiêm trọng nhất. Chất lượng nước các Sông Đà, Sông Lô, Sông Gâm, sông Thái Bình, Sông Thương và Sông Lục Nam về cơ bản là khá tốt. Hàm lượng các thông số trong nước hầu hết đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08-MT:2015/BTNMT. Chất lượng nước Sông Nhuệ - Đáy, sông Tô Lịch, Kim Ngưu thường xuyên bị ô nhiễm.

3.2. Tài nguyên nước dưới đất

Trên lưu vực Sông Hồng - Thái Bình phần lãnh thổ Việt Nam, nước dưới đất tồn tại trong các đá nứt nẻ và bờ rời. Tổng tiềm năng TNN dưới đất của toàn lưu vực khoảng 53.499.865 m³/ngày, trong đó phần nước nhạt khoảng 45.601.636 m³/ngày, phần nước mặn khoảng 7.898.229

m³/ngày. Vùng đồng bằng Sông Hồng có 3 tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Đệ tứ, 1 tầng chứa nước khe nứt - lỗ hổng trong đá trầm tích lục nguyên Neogen (n), 9 tầng chứa nước khe nứt trong trầm tích lục nguyên, lục nguyên phun trào và 6 tầng chứa nước khe nứt - karst trong các trầm tích carbonat. Tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Pleistocen có ý nghĩa cấp nước lớn trong vùng. Lưu vực Sông Đà, Sông Thao, sông Cầu - Thương, Sông Lô - Gâm có các tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Đệ tứ, các tầng chứa nước khe nứt - lỗ hổng trong đá trầm tích lục nguyên Neogen (n) và các tầng chứa nước khe nứt trong trầm tích lục nguyên, lục nguyên phun trào và các tầng chứa nước khe nứt - karst trong các trầm tích carbonat. Xét về khả năng chứa nước của đất đá, tầng chứa nước trong các trầm tích cacbonat có ý nghĩa cấp nước lớn trong vùng [2].

Nước dưới đất ở lưu vực Sông Hồng - Thái Bình có chất lượng tương đối tốt. Vùng đồng bằng Sông Hồng khu vực ven biển (các tỉnh Nam Định, Thái Bình, Hải Phòng, Quảng Ninh) nước dưới đất phần lớn bị nhiễm mặn do ảnh hưởng của nước biển, nước biển chôn vùi và xâm nhập mặn ở các vùng cửa sông, giá trị tổng chất rắn hòa tan (TDS) dao động trong khoảng 0,5 - 20,2g/l. Một số khu vực nước dưới đất có hàm lượng Mn, As,... vượt giới hạn cho phép [2].

Đặc điểm khí hậu và các tác động của BĐKH đến chu trình thủy văn lưu vực Sông Hồng - Thái Bình. Lưu vực sông Hồng - Thái Bình nằm giữa ranh giới của vùng nhiệt đới nội chí tuyến và vùng cận chí tuyến, vừa chịu ảnh hưởng của gió mùa cực đới Châu Á đồng thời do nằm sát bên bờ Thái Bình Dương nên lại chịu ảnh

hường thường xuyên mãnh liệt của khí hậu biến cả trong mùa Hè và mùa Đông. Khí hậu ôn hoà hơn về mùa Hạ so với các vùng nhiệt đới trong lục địa, nhưng lại có mùa Đông lạnh hơn. Lượng mưa năm biến động rất mạnh so với yếu tố khí tượng khác, giá trị cực đại và cực tiểu của lượng mưa có thể chênh nhau từ hai đến ba lần. Xét theo không gian, lượng mưa trong lưu vực biến động trong khoảng 1200 ÷ 2000 mm, lượng mưa trung bình khoảng 1800 mm/năm [2].

Sự BĐKH tác động đến chu trình thủy văn như thế nào? Một số nghiên cứu cho thấy đối với khu vực miền Bắc nói chung và lưu vực Sông Hồng - Thái Bình nói riêng thì tỷ lệ tăng nhiệt độ trung bình không khí vào khoảng 0,5 °C trong 100 năm. Cùng với xu thế diễn biến của nhiệt độ và lượng bốc hơi, lượng mưa trung bình năm tại hầu hết các trạm quan trắc lưu vực Sông Hồng - Thái Bình đều có xu thế tăng so với lượng mưa trung bình năm của kịch bản nền, chỉ có rất ít khu vực cục bộ trên lưu vực có tỷ lệ giảm. Tuy nhiên, mức độ tăng - giảm không đều giữa các mùa trong năm, chủ yếu lượng mưa tăng vào mùa Hè, mùa Thu và giảm vào mùa Đông, mùa Xuân và tỷ lệ tăng có sự chênh lệch khá lớn giữa các trạm trong khu vực. Sự biến đổi về các yếu tố khí tượng, khí hậu dưới tác động của BĐKH sẽ gây ra những tác động rõ rệt lên quá trình hình thành dòng chảy trên lưu vực cả về lượng lẫn tính chất và quy luật,... Kết quả tổng hợp, đánh giá về tác động của BĐKH ảnh hưởng đến chế độ thủy văn, dòng chảy trên lưu vực Sông Hồng - Thái Bình theo các kịch bản RCP 4.5 và RCP 8.5 cho thấy: Thời kỳ (2021 - 2035), so với thời kỳ nền (1980 - 2020) dòng chảy trung bình mùa lũ tại các trạm lưu vực sông tăng

từ 3 đến dưới 27 % còn vào mùa kiệt lại giảm từ 7 % (trạm Yên Bái) đến 12,8 % tại trạm Vu Quang trên Sông Lô (so với thời kỳ nền). Kết quả trên cho thấy, ảnh hưởng của BĐKH làm gia tăng tính cực đoan của dòng chảy Sông Hồng - Thái Bình [2].

4. Hiện trạng mô hình quản trị tài nguyên nước Hàn Quốc, các nước Châu Âu và Việt Nam

Cho đến năm 1960, Hàn Quốc được đánh giá là một trong những quốc gia nghèo nhất trên thế giới, nhưng đến nay đã trở thành nước xuất khẩu hàng đầu, hiện đứng thứ 6 trên thế giới. Tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng kinh tế nhanh chóng đã tác động nghiêm trọng đến việc quản lý nước. Trong những năm 1990, một loạt các sự cố ô nhiễm nước lớn đã xảy ra và chúng làm trầm trọng thêm các mối lo ngại về an toàn nước uống. Đó không chỉ là một chuỗi các sự việc bi thảm mà còn là cơ hội để quốc gia này củng cố hệ thống quản lý TNN gồm cả số lượng và chất lượng nước cũng như phát triển công nghệ có liên quan. Một loạt các vấn đề liên quan và ảnh hưởng đến TNN của Hàn Quốc những năm 90 của thế kỷ trước như áp lực của tăng trưởng kinh tế làm tăng ô nhiễm, cạn kiệt nguồn nước. Tác động của BĐKH và cơ sở hạ tầng lâu năm đã làm tăng rủi ro hạn hán, lũ lụt. Sự suy thoái của cơ sở hạ tầng cấp thoát nước, phân bổ nước làm khó khăn càng thêm chồng chất đối với ngành quản lý nguồn và cấp thoát nước ở Hàn Quốc thời kỳ đó. K-water là một công ty đại chúng được thành lập vào năm 1967 với tư cách là một cơ quan chuyên trách về phát triển TNN trực thuộc Bộ Quy hoạch và Phát triển Đất đai, Hàn Quốc. Khi các khu liên hợp công nghiệp quốc gia được thành

Nghiên cứu

lập hoàn chỉnh, nhu cầu nước sinh hoạt và nước công nghiệp tăng nhanh chóng, tên gọi này được đổi thành “Korea Water Resources Corporation” vào năm 1988 và nó được dành riêng cho các dự án liên quan đến TNN. K-water hiện đang thực hiện nhiều dự án trên 4 lưu vực sông lớn, quản lý các đập đa mục tiêu, cấp nước khu vực, vận hành các cơ sở cấp nước công cộng của chính quyền địa phương [5, 6].

Quản lý nước ở Hàn Quốc được chia thành năm cơ quan trong chính phủ trung ương. Các tổ chức hành chính quan trọng nhất là Bộ Môi trường (ME) và Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng và Giao thông vận tải (MoLIT). ME và MoLIT lần lượt chịu trách nhiệm về chất lượng nước và chính sách lượng nước. Hàn Quốc đã trải qua 4 thời kỳ, tương ứng với 4 mô hình quản lý TNN là: 1) Thời kỳ của “Đạo luật ngăn ngừa ô nhiễm môi trường” (1960 - 1979); 2) Thời kỳ của “Luật Bảo vệ môi trường” (1980 - 1989); 3) Thời kỳ của “Đạo luật Bảo tồn chất lượng nước” (1990 - 1998); 4) Thời kỳ của “Đạo luật Bảo tồn chất lượng nước” (1990 - 1998) và Thời kỳ quản lý lưu vực (1999 - Nay). Chương trình phát triển công nghệ và công nghiệp nước Hàn Quốc được khởi xướng vào năm 1976. Từ đó, nhiều công nghệ quản lý cấp thoát nước mới được phát triển. Hiện nay, Chính phủ Hàn Quốc đang đầu tư nguồn ngân sách rất lớn để phát triển các nguồn nước phi truyền thống như phát triển các khu liên hợp công nghiệp để tái chế sử dụng nước như (Nhà máy xử lý nước tái sử dụng Pohang); Xử lý khử mặn nước biển; Phát triển hệ thống phân phối nước thông minh; Phát triển các mô hình mạng nước thông minh - Smart Water Grids (SWG) và quản trị TNN thông minh -

Smart Water Management (SWM). Các mô hình, hệ thống này được phát triển để quản lý tổng hợp các nguồn nước khác nhau liên quan đến phân phối, quản lý và vận chuyển dựa trên nền tảng công nghệ thông tin và truyền thông (Information and Communication Technologies - ICTs).

Trên thế giới, trong khoảng trên 10 năm trở lại đây, dựa trên nền tảng của mô hình quản lý tổng hợp TNN (IWRM), các quốc gia và vùng lãnh thổ đã phát triển các mô hình quản trị thông minh TNN dựa trên cơ sở mô hình IWRM kết hợp với CNTT-TT [5]. Trong đó chú trọng “thúc đẩy sự phát triển và quản lý phối hợp nước, đất và các tài nguyên liên quan nhằm tối đa hóa phúc lợi kinh tế và xã hội một cách công bằng mà không ảnh hưởng đến tính bền vững của các hệ sinh thái quan trọng và môi trường” [7].

Thực tiễn quản trị TNN ở các nước phát triển cho thấy việc nâng cao nhận thức và ứng dụng IWRM đã tạo ra những cải tiến đáng kể trong quản lý TNN và cách tiếp cận “tích hợp” đã được áp dụng thành công ở nhiều nơi trong các nỗ lực lập mô hình quản lý TNN trên nền tảng IWRM. Trong các tiếp cận của mô hình này, cả cung và cầu nước theo lưu vực sông được xác định dựa trên các kịch bản dùng nước từ các kịch bản kinh tế - xã hội và BĐKH.

Ở Việt Nam, trước năm 1998, khi chưa có Luật Tài nguyên nước thì việc quản lý nước được căn cứ vào Luật Thủy lợi, Luật phòng chống thiên tai và các văn bản quy định về kỹ thuật, kinh tế dưới Luật. Dưới hình thức này thì nước chưa là chủ thể quản lý của Luật mà chỉ là nhân tố có liên quan. Trước tình hình khan hiếm nước và các vấn đề về nước ngày càng phức tạp, ngày 20 tháng 5 năm 1998,

Quốc hội phê chuẩn Luật Tài nguyên nước và đây là mốc quan trọng trong quản lý TNN ở Việt Nam, thời điểm nước được xác định là tài nguyên và là tài nguyên thiết yếu, quan trọng của quốc gia. Đến năm 2012, Quốc hội phê chuẩn Luật Tài nguyên nước mới với nhiều sửa đổi quan trọng. TNN được tổ chức quản lý theo cách tổng hợp theo địa hình hành chính trên cơ sở Luật TNN, các quy định của Chính phủ và các Bộ; Quy định của địa phương và chính sách kinh tế, kỹ thuật. Đến nay, khi đã có hơn 12 năm thực hiện Luật Tài nguyên nước năm 2012, trước sự phát triển mạnh mẽ của các ngành kinh tế và toàn xã hội, theo định hướng của Đảng và Quốc hội [8], Luật Tài nguyên nước đang được sửa đổi sâu rộng để đáp ứng các yêu cầu quản trị. Một trong những định hướng sửa luật lần này là quản trị TNN theo lưu vực sông trên cơ sở vận dụng tốt các công cụ kinh tế và công nghệ mới, thông minh trên nền tảng số với mục tiêu bảo đảm an ninh TNN và an toàn cấp nước phục vụ tối đa nhu cầu nước của các lĩnh vực kinh tế - xã hội.

5. Kết quả và thảo luận

5.1. Kết quả phân tích, lựa chọn và đề xuất mô hình quản trị tài nguyên nước áp dụng cho lưu vực Sông Hồng - Thái Bình

a. Xác định mục tiêu quản trị tài nguyên nước theo lưu vực sông

Từ thực tiễn ở Việt Nam, trên thế giới và tổng hợp từ các định hướng của Đảng, Nhà nước, nghiên cứu đã tổng hợp xác định được 3 nhóm mục tiêu chính của quản trị TNN cần đạt được là: 1) Bảo đảm công bằng xã hội, 2) Hiệu quả kinh tế và 3) Bền vững môi trường nước.

b. Lựa chọn nguyên tắc thiết lập mô hình quản lý tổng hợp tài nguyên nước áp dụng lưu vực Sông Hồng - Thái Bình

Trên cơ sở tổng quan các nghiên cứu trước đây, nhóm tác giả đề xuất 5 nguyên tắc để phát triển và xây dựng mô hình quản lý TNN lưu vực sông theo thứ tự ưu tiên là:

(1) Các quốc gia trên lưu vực sông và các tỉnh thành phố trên lưu vực sông cần nhất quán, thống nhất áp dụng mô hình quản lý tổng hợp trên toàn bộ lưu vực;

(2) Các quốc gia cần cùng nhau phối hợp liên ngành trong quản lý nhu cầu sử dụng nước;

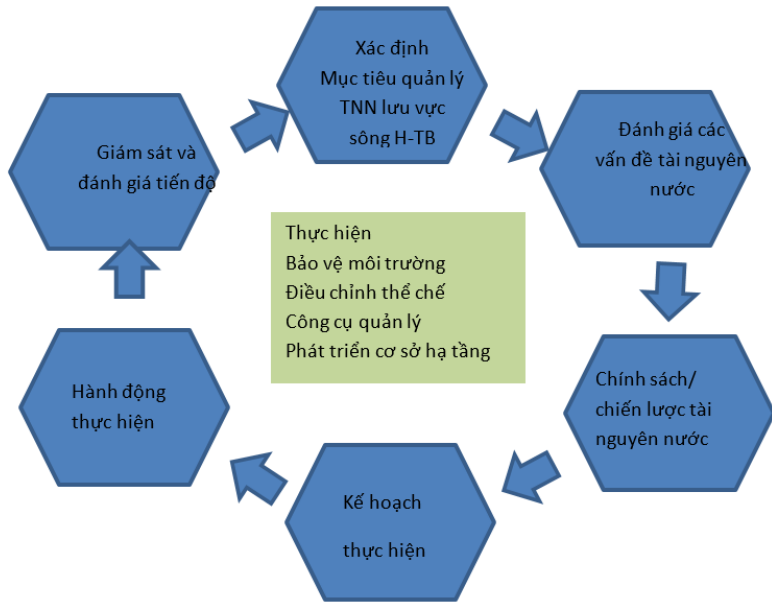
(3) Các địa phương hoàn thành xây dựng quy ước nhằm minh bạch thông tin dùng nước và tăng cường sự tham gia giám sát của người dân trong các hoạt động khai thác, xử lý và xả nước thải vào nguồn nước;

(4) Mỗi quốc gia cần hoàn thiện thể chế để quản lý, bảo đảm an toàn cấp nước và hệ sinh thái;

(5) Các quốc gia bảo đảm duy trì sự ổn định của các thể chế và tiết chế quản lý cũng như nguồn tài chính để thực hiện quản lý nước và vận hành các mô hình kinh tế có liên quan.

c. Phát triển mô hình quản lý tổng hợp tài nguyên nước lưu vực Sông Hồng - Thái Bình

Dựa vào các nguyên tắc nêu trên, mô hình quản lý tổng hợp lưu vực Sông Hồng - Thái Bình được thiết lập dựa trên nền tảng đã được thế giới công nhận và áp dụng, có tính đến đặc trưng của sông như Hình 2.

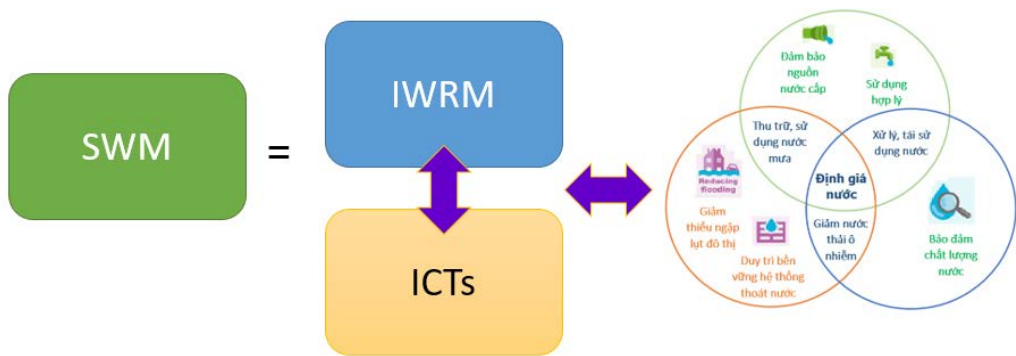


Hình 2: Các bước phát triển mô hình quản lý tổng hợp tài nguyên nước lưu vực Sông Hồng - Thái Bình

5.2. Kết quả phân tích, lựa chọn và đề xuất nội dung công nghệ thông tin và truyền thông phục vụ quản trị thông minh tài nguyên nước Sông Hồng - Thái Bình

Nhận thức được tầm quan trọng của cách tiếp cận IWRM, nhóm nghiên cứu đề

xuất chuyển đổi phương thức quản lý theo hướng này và đã có sự tái cấu trúc lại bộ máy quản lý cũng như mô hình quản trị. Kiến trúc của quản trị thông minh TNN lưu vực Sông Hồng - Thái Bình được mô hình như Hình 3 và Hình 4.



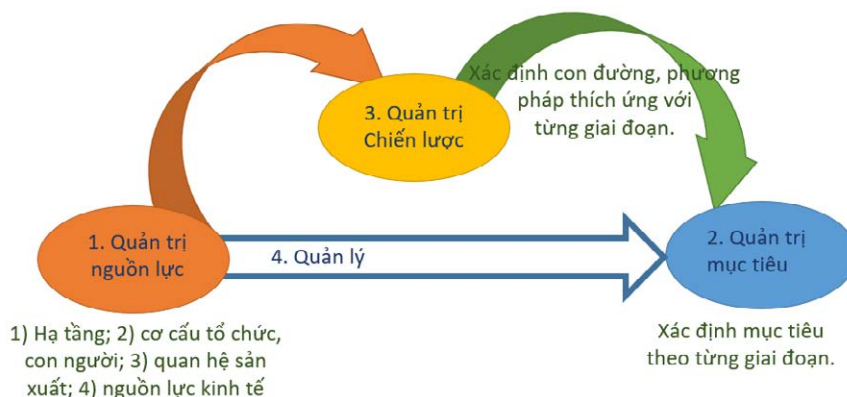
Hình 3: Thành phần mô hình quản trị tài nguyên nước thông minh

Trong đó:

SWM là quản trị tài nguyên nước thông minh

IWRM là quản lý tổng hợp tài nguyên nước

ICTs là công nghệ thông tin và truyền thông



Hình 4: Nội dung mô hình quản trị tài nguyên nước thông minh

6. Kết luận

Mô hình quản trị TNN thông minh áp dụng cho lưu vực Sông Hồng - Thái Bình được phát triển trên cơ sở thực tế tại Việt Nam, Sông Hồng - Thái Bình trong định hướng phát triển kinh tế - xã hội, bối cảnh BĐKH và kinh nghiệm của quốc tế. Mô hình là sự kết hợp giữa quản trị TNN tổng hợp TNN với công cụ thông tin, truyền thông. Nội hàm của mô hình gồm bốn thành tố trên toàn lưu vực là: 1) Quản trị nguồn lực thời điểm xuất phát (tổng hợp từ các tỉnh thành phố theo lưu vực sông); 2) Quản trị mục tiêu đạt được sau thời gian xác định, có phân vùng đô thị và nông thôn; 3) Quản trị chiến lược hành động, phải thích hợp với chiến lược phát triển miền và quốc gia; 4) Thành tố thứ tư là quản lý TNN đóng vai trò chủ yếu trong tổ chức thực hiện, ở cấp này cần làm rõ cơ quan quản lý cấp lưu vực và cơ quan quản lý cấp địa phương thuộc lưu vực.

Giai đoạn đầu của việc kết hợp Mô hình quản trị tổng hợp TNN với các CNTT-TT mới sẽ gặp nhiều khó khăn. Nhưng sự kết hợp này sẽ tác động tích cực đến toàn bộ chu trình nước trong khu vực quản trị và hoạt động quản lý các hoạt

động liên quan đến TNN. Quá trình tổng thể đưa CNTT-TT vào lĩnh vực TNN là một nhiệm vụ trọng tâm trong hiện tại và những năm tới ở Việt Nam và phải được luật hóa. Đối với cấp lưu vực Sông Hồng - Thái Bình cần thiết phải có các quy định tầm Nghị định hoặc Thông tư để thống nhất mối quan hệ quản lý theo chiều ngang và dọc nhằm tăng hiệu quả của quản trị TNN lưu vực sông.

Năm nguyên tắc được xác định là căn bản để phát triển mô hình quản trị TNN theo lưu vực sông bao gồm: 1) Thống nhất nguyên tắc quản lý tổng hợp trên toàn bộ lưu vực sông; 2) Phối hợp liên ngành trong quản lý nhu cầu sử dụng nước; 3) Minh bạch và sự tham gia của công chúng; 4) Đảm bảo tính bền vững của việc sử dụng TNN, bao gồm bảo vệ các hệ sinh thái; 5) Ổn định tài chính trong quản lý nước và sử dụng các công cụ kinh tế.

Lời cảm ơn: Kết quả nghiên cứu là sản phẩm của đề tài khoa học cấp Bộ năm 2022 về “Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn xác lập mô hình quản trị TNN thông minh, phát triển TNN phù hợp với điều kiện ở Việt Nam”. Mã số TNMT.2022.01.41.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2012). *Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 ban hành ngày 21 tháng 6 năm 2012*.

[2]. Thủ tướng Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2023). *Quyết định số 50/QĐ-TTg ngày 6 tháng 2 năm 2023 về phê duyệt quy hoạch tổng hợp lưu vực Sông Hồng - Thái Bình thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050*.

[3]. Thủ tướng Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2022). *Quyết định số 1622/QĐ-TTg ngày 27 tháng 12 năm 2022 về phê duyệt quy hoạch tài nguyên nước thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050*.

[4]. The European Union Water Initiative (2012). *Manual of European Environmental Policy*. Farmer, A.M (Editor), p. 1043. Routledge, London.

[5]. Cho, M. R. (2003). *Trend and prospect of urbanization in Korea: Reflections on Korean cities*. Economy and Society v.60. p.10 - 39.

[6]. Choi, Suing-il (2012). *The research outline of intelligent management system of water distribution network*. The 9th International Symposium on Water Supply Technology. 20 - 22nd November, 2012. Yokohama, Japan.

[7]. Global Water Partnership Technical Advisory Committee (TAC). ©Global Water Partnership SE -105 25 Stockholm, Sweden.

[8]. Ủy ban Thường vụ Quốc hội (2021). *Kế hoạch số 81/KH-UBTVQH15 ngày 05 tháng 11 năm 2021 về triển khai thực hiện Kết luận số 19-KL/TW của Bộ Chính trị và Đề án định hướng Chương trình xây dựng pháp luật nhiệm kỳ Quốc hội khóa XV*.

BBT nhận bài: 16/02/2023; Phản biện xong: 02/3/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN VÙNG NGUY CƠ SẠT LỞ ĐẤT ĐÁ Ở CÁC KHU VỰC SƯỜN NÚI TỈNH KHÁNH HÒA BẰNG PHƯƠNG PHÁP AL.HOMOUD - MASANAT VÀ PHẦN MỀM GEOSLOPE

Võ Anh Kiệt¹, Bùi Văn Chanh¹, Nguyễn Ton², Bùi Thanh Nam²

¹Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ

²Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Miền Trung

Tóm tắt

Đánh giá và phân vùng nguy cơ sạt lở đất đá để có biện pháp phòng tránh thiên tai và phục vụ quy hoạch phát triển địa phương là rất cần thiết và cấp bách hiện nay, nhất là ở những khu vực đồi núi ở tỉnh Khánh Hòa, đặc biệt là thành phố Nha Trang. Dựa trên các kết quả thu thập, điều tra khảo sát thực địa, tiến hành đánh giá mức độ nhạy cảm bằng phương pháp Al. Homoud và Y. Masanat (đánh giá các yếu tố thạch học, góc dốc, thể tích của đá, lượng mưa, góc nghiêng của sườn dốc, độ cao của sườn dốc, ...). Từ kết quả đánh giá mức độ nhạy cảm của đất đá, kết hợp sử dụng các phần mềm chuyên môn (MapInfor, Arc GIS,...) tiến hành nội suy phân vùng nguy cơ sạt trượt lở đất đá, đồng thời sử dụng phần mềm Geo Slope để kiểm chứng mức độ ổn định của sườn dốc tại các vị trí đặc trưng đã cho kết quả rất đáng tin cậy.

Từ khóa: Sạt lở; Lượng mưa; Sườn dốc; Tỉnh Khánh Hòa.

Abstract

Results of assessment and zoning potential risk of landslide along mountainsides of Khanh Hoa province using Al. Homoud - Masanat method and GeoSlope program

Assessment and zoning potential risk of landslide in order to provide solutions for preventing natural disasters and support local development planning is crucial nowadays, particularly in the mountainous areas of Khanh Hoa province in general and Nha Trang city in particular. Based on the relevant data from previous studies along with the results of the field investigations, the potential risk of landslide was assessed using the Al. Homoud and Y. Masanat's methods which take into account of consideration the factors of soil types and geological structure, rainfall, slope and the relative height of the mountains. The results of this assessment from particular points were interpolated for mapping the potential risk of landslides in the mountainous areas using GIS tools (Mapinfor, ArcGIS,...). Also, the Geo Slope program was used for quantifying the stability of hill-slope at various locations with reliable results observed.

Keywords: Landslide; Rainfall; Slope; Khanh Hoa province.

1. Đặt vấn đề

Sạt lở đất đá là hiện tượng các khối đất, đá đổ, rơi theo phương thẳng đứng, không theo mặt trượt nhất định, tích đọng tại chỗ hoặc bị cuốn trôi bởi dòng nước.

Hiện tượng sạt lở đất có thể là hậu quả của sự xuất hiện các chấn động địa chất tự nhiên, do hiện tượng phong hóa hoặc do sự thay đổi độ ẩm trong đất, hoặc do sự dịch chuyển kết cấu bảo vệ phần chân

Nghiên cứu

của mái dốc, do xây dựng công trình trên sườn dốc hoặc do hiện tượng phong hóa bề mặt sườn dốc và do các tác động của con người làm thay đổi,... Ngoài ra, hiện tượng sạt lở đất đá còn do những chấn động tự nhiên làm mất sự liên kết của đất, đá trên sườn đồi và núi ở vùng có địa hình dốc lớn, địa chất yếu có độ rỗng lớn, vùng đất pha cát đá và vùng rừng thưa, rừng bị chặt phá nhiều, địa hình đồi núi cao, dốc lớn,...

Trong những năm gần đây tình trạng sạt lở đất đá xảy ra nghiêm trọng trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, gây hậu quả nặng nề về kinh tế, xã hội, tính mạng con người. Với địa hình chủ yếu là đồi núi, địa hình dốc, thảm phủ thực vật thưa, kết cấu đất đá rời rạc nên có nguy cơ cao xảy ra sạt lở đất, đá. Điển hình như trận mưa lớn tháng 12 năm 2016, đã làm sạt, trượt lở núi tại xã Phước Đồng - thành phố Nha Trang làm 02 người chết, 05 người bị thương và 02 người mất tích. Đợt mưa lớn do ảnh hưởng của bão số 8 năm 2018, trên địa bàn thành phố Nha Trang đã xảy ra trận mưa với cường độ lớn lịch sử, mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn đã gây sạt lở nghiêm trọng cho các phường Vĩnh Trường, Vĩnh Thọ, Vĩnh Hòa và xã Phước Đồng,... Hậu quả đã làm cho 20 người thiệt mạng, 25 người bị thương, ảnh hưởng đến cuộc sống của 481 hộ và 1.896 người.

Nguyên nhân gây sạt lở đất đá ở Khánh Hòa chủ yếu do hoạt động nhân sinh, con người chặt phá rừng, khai phá lấy đất canh tác trên các sườn núi làm mất lớp thảm thực vật bảo vệ trên bề mặt hoặc bạt taluy làm đường, nổ mìn

phá đá, khai thác đá xây dựng,... làm cho đất đá ở đây bị mất cân bằng trọng lực dẫn đến hiện tượng sạt lở đất đá. Ngoài ra, nguyên nhân ngoại sinh như mưa lớn kéo dài là nguyên nhân kích hoạt gây bùng nổ sạt lở trong một thời gian ngắn. Các nguyên nhân liên quan đến môi trường địa chất là các nguyên nhân tiềm ẩn, chứa đựng những nguy cơ cao dẫn đến sạt lở đất đá khi bị con người tác động vào và chịu ảnh hưởng trực tiếp của yếu tố kích hoạt.

Việc đánh giá và phân vùng nguy cơ sạt lở đất đá tỉnh Khánh Hòa, với phạm vi nghiên cứu là toàn phần diện tích tự nhiên tỉnh Khánh Hòa, đối tượng là các khu vực đồi núi, sườn dốc trong phần đất liền. Mục đích chính là thể hiện được các vùng có nguy cơ sạt lở đất, đá theo các cấp độ, từ đó đề xuất các giải pháp giảm thiểu các nguy cơ sạt lở đất đá, ổn định đời sống nhân dân, quy hoạch và phát triển KT - XH của tỉnh Khánh Hòa trước mắt và lâu dài.

Trong nghiên cứu đã thực hiện một số dạng công tác như thu thập dữ liệu, tiến hành điều tra, khảo sát bổ sung số liệu, dữ liệu địa chất, khoan, đào hố khảo sát, lấy và phân tích mẫu cơ lý đất,... Dựa trên các kết quả thu thập, điều tra khảo sát đã tiến hành đánh giá mức độ nhạy cảm theo phương pháp Al. Homoud và Y. Masanat dựa trên các yếu tố (thành phần thạch học của đất đá; góc dốc của đá trầm tích; thể tích của đá magma; lượng mưa trung bình năm (mm/năm); góc nghiêng của sườn dốc; độ cao của sườn dốc). Tại các khu vực đỉnh sườn dốc, khu vực núi cao địa hình hiểm trở,

từ các tài liệu thu thập tiến hành đánh giá mức độ nhạy cảm dựa trên các yếu tố địa chất, địa hình, lượng mưa trung bình năm,... Từ kết quả đánh giá mức độ nhạy cảm đất đá, nhóm tác giả sử dụng các phần mềm chuyên môn (MapInfor, Arc GIS) tiến hành nội suy phân vùng nguy cơ và lập bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất đá. Ngoài ra, để tăng thêm mức độ tin cậy của công tác phân vùng nguy cơ sạt lở đất đá, nhóm tác giả đã sử dụng phần mềm Geo Slope để kiểm chứng mức độ ổn định của sườn dốc tại các vị trí đặc trưng trên phạm vi tỉnh Khánh Hòa. Bước đầu đã thành lập được bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất đá tỉnh Khánh Hòa tỷ lệ 1/50.000 chi tiết theo các cấp độ từ thấp đến rất cao, với kết quả bước đầu có đầy đủ cơ sở khoa học và đạt độ tin cậy cao.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dữ liệu thu thập

- Thu thập số liệu khí tượng, thủy văn, đo mưa trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa và các tỉnh lân cận.

- Thu thập tài liệu điều tra đánh giá địa chất, địa chất công trình trên phạm vi tỉnh Khánh Hòa.

- Thu thập xử lý dữ liệu ảnh viễn thám (vệ tinh, ra đa thời tiết), số liệu mô hình thời tiết của các đợt mưa lớn gây sạt lở đất đá.

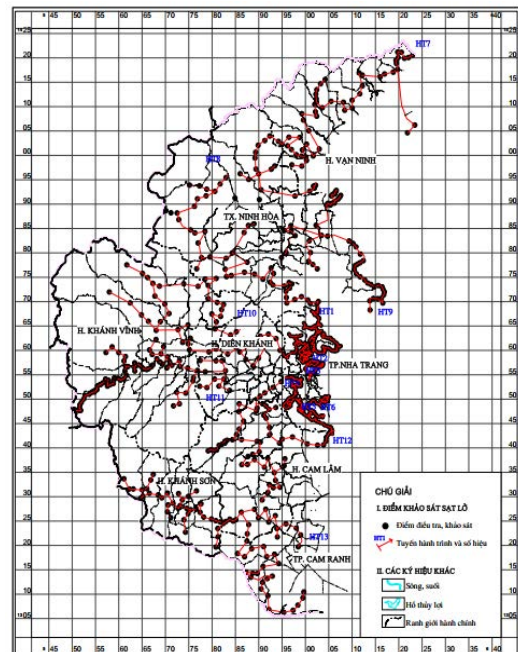
- Thu thập số liệu, dữ liệu, tài liệu thiệt hại do sạt lở đất, đá trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa trong những năm gần đây.

- Thu thập bản đồ địa hình, địa chất, thổ nhưỡng, thảm phủ thực vật, sử dụng đất trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa tỷ lệ 1/50.000; bản đồ địa hình tỷ lệ 1/10.000 và bản đồ mô hình số độ cao độ phân giải 30×30 m (DEM 30).

- Thu thập hiện trạng và quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, dân cư, cơ sở hạ tầng ảnh hưởng đến sạt lở trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa.

2.2. Điều tra, khảo sát thực địa

Công tác điều tra khảo sát đã tiến hành trên 13 tuyến, với tổng số điểm điều tra là 970 điểm. Dọn vết lộ phục vụ điều tra khảo sát là 97 vị trí, đào hố khảo sát là 9 hố, khoan địa chất công trình là 9 lỗ khoan, lấy mẫu đất 32 vị trí với 32 mẫu nguyên dạng và 7 mẫu không nguyên dạng.



Hình 1: Sơ đồ kết quả công tác điều tra, khảo sát



Hình 2: Vị trí sạt lở khu vực Đèo Cả - Vạn Ninh



Hình 3: Vị trí sạt lở ở núi Hòn Sạn - Nha Trang

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Cơ sở để phân vùng nguy cơ sạt lở đất đá là dựa trên các tài liệu điều tra, khảo sát và các tài liệu thu thập đã được tổng hợp. Tuy nhiên, nếu chỉ dựa trên cơ sở hiện trạng sạt lở đất, đá thì kết quả phân vùng dự báo sẽ không vượt được ra khỏi phạm vi hiện trạng về nguy cơ sạt lở đất đá, không ngoại suy được ra các khu vực khác chưa xảy ra sạt lở nhưng có nguy cơ xảy ra sạt lở đất, đá. Vì vậy phải phân tích các yếu tố góp phần gây ra sạt lở đất đá bằng cách định tính hoặc định lượng. Tuân tự theo các bước để phân vùng dự báo như sau:

- Dựa vào kết quả nghiên cứu, quan sát, mô tả đo đạc các yếu tố định lượng tại các vị trí đã điều tra, khảo sát.

- Phân tích các yếu tố tự nhiên của vùng (địa hình, địa mạo, khí tượng, thủy văn, thạch học, kiến tạo,...) ảnh hưởng trực tiếp đến việc tác động gây ra hiện tượng sạt lở đất đá.

- Dựa trên bản đồ địa chất, trong đó thể hiện các yếu tố địa chất, kiến tạo, chồng chập các lớp thông tin để xác định các khu vực có khả năng sạt lở cao do phá hủy kiến tạo.

a. Đánh giá mức độ ổn định sườn dốc theo Al. Homoud và Y. Masanat

Phương pháp đánh giá ổn định sườn dốc Al. Homoud và Y. Masanat là một hệ thống phân loại định lượng các thông số địa chất, địa kỹ thuật,... có ảnh hưởng đến

mức độ ổn định bờ dốc. Phương pháp này có đề cập đến các thông số chính được xem là có ảnh hưởng đến mức độ ổn định của bờ dốc như:

+ Thành hệ (thành phần thạch học của đất đá);

- + Góc dốc của đá trầm tích;
- + Thế nằm của đá magma;
- + Lượng mưa trung bình năm (mm/năm);
- + Góc nghiêng của sườn dốc;
- + Độ cao của sườn dốc.

Bảng 1. Tiêu chuẩn phân loại đánh giá mức độ ổn định của sườn dốc (theo Al.Homoud - Masanat)

TT	Yếu tố ảnh hưởng	Ký hiệu	Mức tính điểm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng theo từng cấp độ				
			1	2	3	4	5
1	Thạch học	TH	XN	TT - BC	PT	ed	ap
			20	18	16	7	3
2	Góc cắm đá trầm tích	γ	30 - 70°	30 - 70°	>70°	Không uốn nếp	Không uốn nếp
			15	15	7	3	3
3	Thế nằm đá magma	β	15	15	15	15	15
4	Lượng mưa trung bình (mm/năm)	X	<1000	<1000	1000 - 2000	>2000	>2000
			7	6	5	4	4
5	Góc nghiêng mái dốc (°)	α	<7	7 - 15	>15 - 30	>30 - 60	>60
			20	16	13	9	4
6	Độ cao mái dốc (m)	ΔH	<5	5 - 11	>11 - 19	>19 - 26	>26
			23	16	13	9	4

Sử dụng hệ thống phân loại trên, đối chiếu với đặc điểm khu vực, đánh giá phân loại độ ổn định mái dốc thành 5 cấp độ nhạy cảm khác nhau cụ thể như sau:

Độ ổn định mái dốc:

$$I = TH + \gamma + \beta + X + \alpha + \Delta H$$

Trong đó:

I: Độ ổn định mái dốc; TH: Thành phần thạch học của đất đá; γ : Góc cắm của đá trầm tích; β : Thế nằm của đá magma; X: Lượng mưa trung bình năm; α : Góc nghiêng của mái dốc; ΔH : Độ cao của mái dốc.

Theo đó, phân loại mức độ ổn định của mái dốc theo 5 cấp như sau (thang điểm 100):

- I : > 85: Không nhạy cảm (nguy cơ rất thấp);
- I : > 65 ÷ 85: Rất kém nhạy cảm (nguy cơ thấp);
- I : > 55 ÷ 65: Ít nhạy cảm (nguy cơ trung bình);
- I : > 30 ÷ 55: Nhạy cảm (nguy cơ cao);
- I ≤ 30: Rất nhạy cảm (nguy cơ rất cao).

Bảng 2. Thang phân cấp mức độ ổn định của sườn dốc

Thang phân cấp 'độ nhạy cảm trượt lở đất, đá'						
Độ ổn định mái dốc: $I = TH + \gamma + \beta + X + \alpha + \Delta H$	I	>85	>65 - 85	>55 - 65	>30 - 55	≤30
	Độ nhạy cảm	Không nhạy cảm	Rất kém nhạy cảm	Kém (ít nhạy cảm)	Nhạy cảm	Rất nhạy cảm

Nghiên cứu

b. *Đánh giá mức độ ổn định của mái dốc trên phần mềm Geo Slope*

Bộ phần mềm GeoSlope (Canada): Được nhiều nước trên thế giới đánh giá là bộ chương trình mạnh nhất, được dùng phổ biến nhất hiện nay, bao gồm các môđun: SLOPE/W (phân tích ổn định mái dốc), SEEP/W (phân tích dòng thấm trong đất), SIGMA/W (phân tích ứng suất - biến dạng công trình đất), QUAKE/W (phân tích động đất), CTRAN/W (phân tích vận chuyển chất ô nhiễm trong nước ngầm), TEMP/W (phân tích nhiệt), VADOSE/W (phân tích mưa, bốc hơi mặt đất), AIR/W (phân tích tương tác nước - khí).

Phần mềm được thực hiện gồm các bước chính sau:

- *Bước 1:* Vẽ mặt cắt theo cao độ địa hình và chiều dày phân bố của các lớp vật liệu tính toán tương ứng bằng phần mềm Autocad 2018.

- *Bước 2:* Nhập dữ liệu từ Autocad sang GeoSlope và cài đặt phương pháp Bishop trong GeoSlope.

- *Bước 3:* Nhập các thông số đầu vào cho các lớp như dung trọng tự nhiên, hệ số góc ma sát trong, lực dính kết.

- *Bước 4:* Sử dụng thanh công cụ Draw entry and exit slip surface trong hộp thoại Define analysis để vẽ điểm đầu và đường cuối trong mặt cắt.

- *Bước 5:* Sử dụng thanh công cụ Draw slip surface radius để vẽ mặt tiếp xúc giữa 2 lớp vật liệu cần mô phỏng.

- *Bước 6:* Chạy phần mềm, hiệu chỉnh và xuất kết quả.

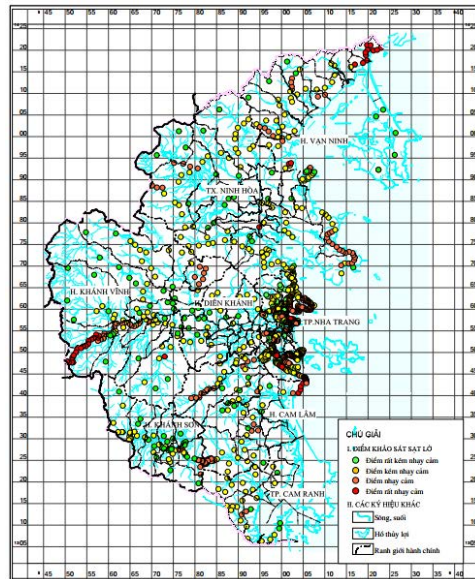
3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kết quả đánh giá mức độ nhạy cảm theo phương pháp Al. Homoud và Y. Masanat.

Trên phạm vi tỉnh Khánh Hòa, đánh giá xác định độ ổn định mái dốc: $(I = TH + \gamma + \beta + X + \alpha + \Delta H)$ dao động từ 19 đến 81 điểm, tương đương với 4 mức độ từ rất kém nhạy cảm đến rất nhạy cảm (từ nguy cơ thấp đến nguy cơ rất cao) cụ thể như sau:

- Vị trí đánh giá rất kém nhạy cảm (có nguy cơ sạt lở thấp), phân bố ở các khu vực lộ đá gốc, và khu vực núi sót có địa hình tương đối thấp.

- Vị trí đánh giá kém nhạy cảm (có nguy cơ sạt lở trung bình), phân bố ở các khu vực phân bố các đá phun trào (Knt) và đá xâm nhập (G/K_2cn), có lớp vỏ phong hóa mỏng, góc dốc của sườn núi thường nhỏ hơn 30° .



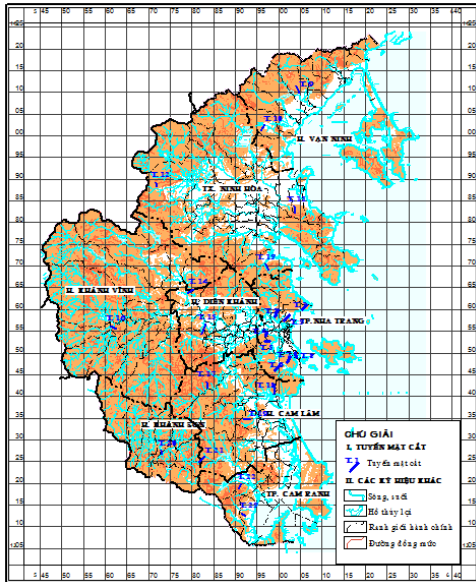
Hình 4: Sơ đồ đánh giá mức độ nhạy cảm các điểm khảo sát

- Vị trí đánh giá nhạy cảm (có nguy cơ sạt lở cao), phân bố ở các khu vực sườn núi có góc dốc thường trong khoảng $30 \div 60^\circ$, lớp phủ đới phong hóa tương đối dày từ (5,0 ÷ 10 m), khả năng gắn kết yếu.

- Vị trí đánh giá rất nhạy cảm (có nguy cơ sạt lở rất cao), phân bố ở các khu vực sườn núi có góc dốc thường lớn hơn 60° , lớp phủ đới phong hóa dày (> 10 m), khả năng gắn kết rời rạc.

3.2. Kết quả kiểm chứng ổn định sườn dốc trên phần mềm GeoSlope

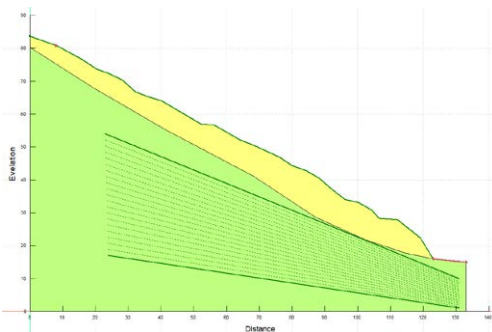
Trên phạm vi tỉnh Khánh Hòa đã xây dựng 23 tuyến mặt cắt cấu trúc địa chất để kiểm chứng mức độ ổn định của sườn dốc trên phần mềm GeoSlope.



Hình 5: Sơ đồ tuyến mặt cắt đánh giá ổn định sườn dốc

Theo tiêu chuẩn 22-TCN262-2000, khi áp dụng phương pháp kinh nghiệm kiểm toán ổn định theo các cách phân mảnh cổ điển với mặt trượt tròn, hệ số ổn định nhỏ nhất $K_{min} = 1,2$. Khi áp dụng phương pháp Bishop để nghiệm toán ổn định thì hệ số ổn định lấy theo phương

Dưới đây điển hình là tư liệu mặt cắt số 1, khu vực núi Bãi Tiên, thuộc phường Vĩnh Hòa.

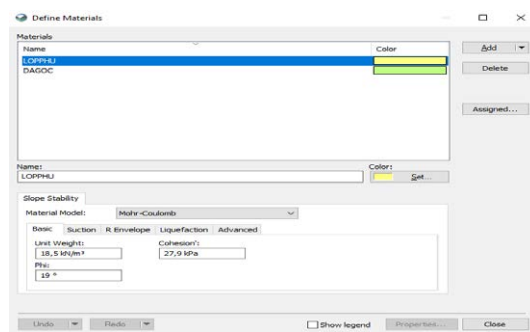


Sơ đồ cấu trúc mặt cắt 01

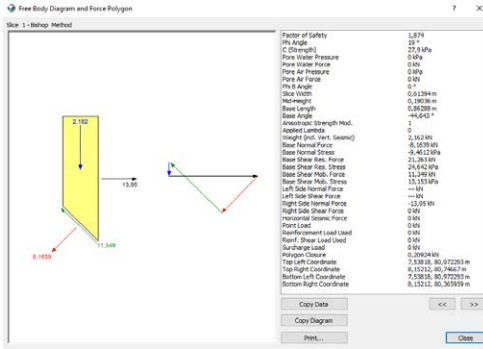
pháp này là $K_{min} = 1,4$. Kết quả được đánh giá độ ổn định sườn dốc bằng phần mềm GeoSlope chi tiết cho 23 mặt cắt tại các sườn núi tỉnh Khánh Hòa.

Bảng 3. Đặc tính cơ lý đặc trưng của đất đá tại các mặt cắt

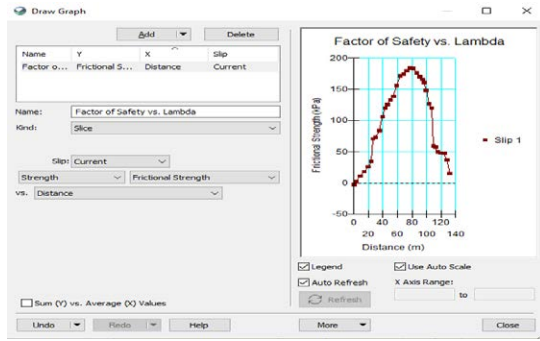
Mặt cắt	Dung trọng ướt (γ) (g/cm^3) (lớp 1/ lớp 2)	Lực dính (C) (daN/cm^2) (lớp 1/ lớp 2)	Góc ma sát trong (ϕ) (độ) (lớp 1/ lớp 2)
1	1,785 / 2,62	0,279 / 237	19 / 30
2	1,74 / 2,61	0,253 / 206	20 / 31
3	1,75 / 2,61	0,129 / 206	22 / 31
4	1,79 / 2,62	0,258 / 237	19 / 30
5	1,82 / 2,62	0,274 / 237	19 / 30
6	1,84 / 2,61	0,233 / 206	17 / 31
7	1,90 / 2,62	0,171 / 237	23 / 30
8	1,77 / 2,62	0,269 / 237	19 / 30
9	1,82 / 2,62	0,274 / 237	19 / 30
10	1,88 / 2,61	0,258 / 337	19 / 34
11	1,85 / 2,68	0,264 / 107	20 / 36
12	1,90 / 2,71	0,160 / 196	23 / 37
13	1,82 / 2,71	0,310 / 196	19 / 37
14	1,86 / 2,69	0,243 / 89	19 / 34
15	1,98 / 2,71	0,227 / 196	22 / 37
16	1,84 / 2,69	0,295 / 89	19 / 34
17	1,96 / 2,61	0,186 / 206	23 / 31
18	1,89 / 2,74	0,134 / 166	24 / 37
19	1,87 / 2,61	0,140 / 206	24 / 31
20	1,85 / 2,69	0,238 / 89	20 / 34
21	1,86 / 2,71	0,207 / 196	20 / 36
22	1,85 / 2,62	0,269 / 237	20 / 30
23	1,88 / 2,74	0,243 / 166	21 / 37



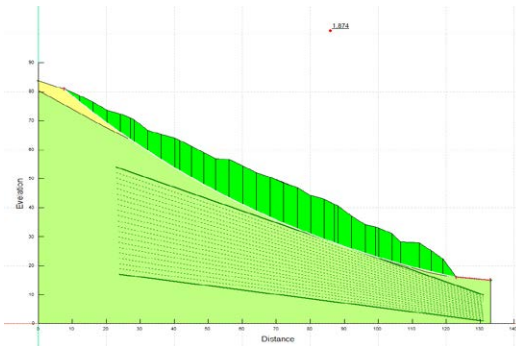
Thông số đầu vào mô hình GeoSlope



Lực tác động từ các phía



Khả năng chống cắt theo khoảng cách



Hình 6: Kết quả tính toán hệ số ổn định cho mặt cắt 1, khu vực núi Bãi Tiên, thuộc phường Vĩnh Hòa, thành phố Nha Trang

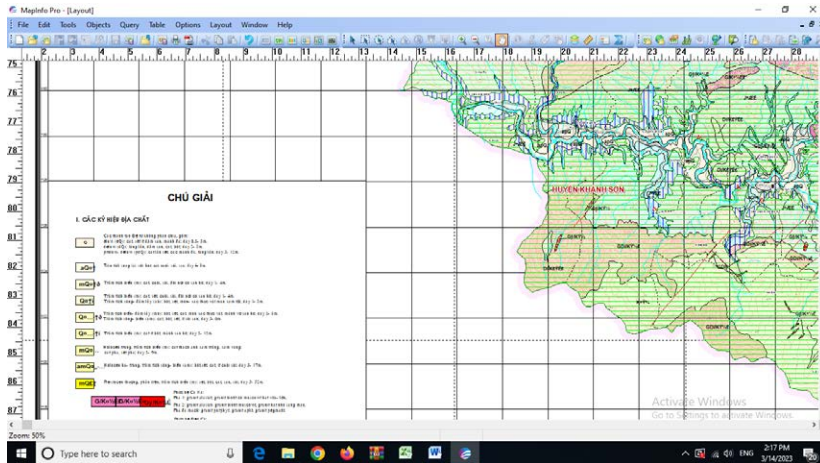
3.3. Kết quả phân vùng nguy cơ sạt lở đất đá tỉnh Khánh Hòa theo dữ liệu địa chất

Từ kết quả đánh giá độ nhạy cảm theo phương pháp Al. Homoud và Y. Masanat, kết hợp bản đồ địa chất, chồng các lớp thông tin để xác định các khu

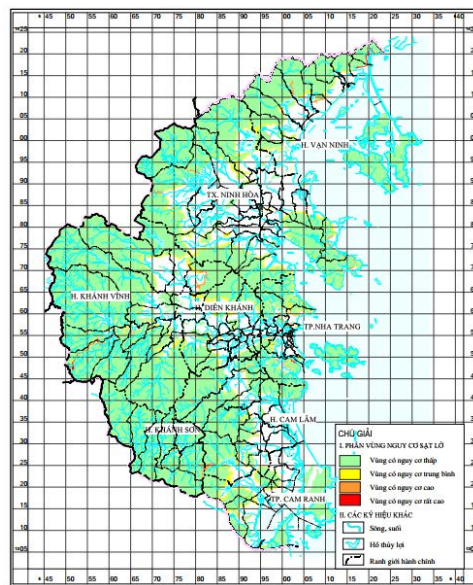
vực có khả năng sạt lở cao do phá hủy kiến tạo, tiến hành phân vùng nguy cơ sạt lở đất đá trên phạm vi tỉnh Khánh Hòa (phạm vi các khu vực đồi núi, sườn dốc 3.179,85 km²) và được kiểm chứng ổn định sườn dốc trên 23 mặt cắt bằng phần mềm GeoSlope.

Bảng 4. Tổng hợp diện tích nguy cơ sạt lở theo đơn vị hành chính tỉnh Khánh Hòa

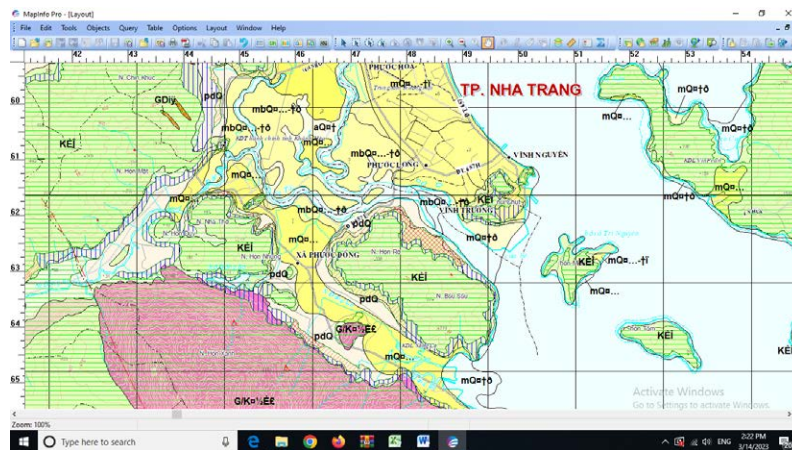
TT	Đơn vị hành chính	Diện tích vùng nguy cơ sạt lở (km ²)				
		Thấp	Trung bình	Cao	Rất cao	Tổng
1	TP. Nha Trang	156,384	23,56	4,41	1,37	185,714
2	H. Vạn Ninh	338,53	24,33	3,48	1,69	368,03
3	TX. Ninh Hòa	570,78	70,29	5,97	0	647,04
4	H. Diên Khánh	128,45	25,05	0,83	0	154,33
5	H. Khánh Vĩnh	953,39	45,78	5,97	2,71	1007,85
6	H. Khánh Sơn	304,5	13,28	1,13	0,55	319,46
7	H. Cam Lâm	354,75	28,46	4,82	1,24	389,27
8	TP. Cam Ranh	85,69	21,97	0,5	0	108,16
Tổng		2.892,47	252,72	27,11	7,56	3.179,85



Hình 7: Trích bản đồ địa chất tỉnh Khánh Hòa



Hình 8: Bản đồ phân cấp vùng nguy cơ sạt lở tỉnh Khánh Hòa theo dữ liệu địa chất



Hình 9: Trích bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở tỉnh Khánh Hòa theo dữ liệu địa chất (minh họa chi tiết)

4. Kết luận

Từ các số liệu thu thập, điều tra và các dạng công tác đo đạc ngoài thực địa; sử dụng các phương pháp đánh giá mức độ nhạy cảm theo Al. Homoud và Y. Masanat, sử dụng phần mềm GeoSlope để kiểm chứng mức độ ổn định của sườn dốc,... tiến hành nội suy phân vùng nguy cơ sạt lở đất, đá (khu vực đồi núi, sườn dốc) theo 4 nguy cơ: Nguy cơ thấp, nguy cơ trung bình, nguy cơ cao và nguy cơ rất cao.

Trên cơ sở phân vùng nguy cơ, các cấp chính quyền và nhân dân cần có các giải pháp cụ thể nhằm giảm thiểu thiệt hại do sạt lở đất đá gây ra, cũng như sử dụng đất có hiệu quả, phục vụ quy hoạch và phát triển KT - XH ở tỉnh Khánh Hòa. Đối với các khu vực có tiềm năng phát triển KT - XH nhưng có nhạy cảm về nguy cơ sạt lở đất đá rất cao và cao, chủ đầu tư cần có các giải pháp thi công phù hợp để phát triển bền vững và phải được cơ quan chuyên môn thẩm định, phê duyệt (đầu tư có điều kiện).

Kết quả phân vùng nguy cơ sạt lở đất, đá tỉnh Khánh Hòa như trình bày ở trên, là đầu vào để tiến tới xây dựng bản đồ nguy cơ sạt lở đất đá do mưa lớn tỉnh Khánh Hòa ứng với các cấp độ rủi ro thiên tai (theo Điều 44, 46 Quyết định số 18/2021/QĐ-TTg ngày 22/4/2021 của Thủ tướng

Chính phủ quy định về dự báo, cảnh báo, truyền tin thiên tai và cấp độ rủi ro thiên tai), sẽ được thực hiện trong nghiên cứu tiếp theo.

Lời cảm ơn: Bài báo xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ từ Đề tài “*Phân vùng nguy cơ và lập bản đồ cảnh báo sạt lở đất, đá do mưa ở tỉnh Khánh Hòa*”. Mã số: ĐT-2021-1710-ĐL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Đức Thái (2003). *Các dạng tai biến địa chất ven đường bờ biển Khánh Hòa*. Tạp chí Khoa học Công nghệ và Môi trường Khánh Hòa, số 6 - 2003. Nha Trang.

[2]. Đỗ Kim Hoan và nnk (2007). *Báo cáo điều tra tai biến địa chất ven biển Nam Trung Bộ (từ Khánh Hòa đến Bình Thuận)*. Lưu trữ Liên đoàn địa chất thủy văn - Địa chất công trình miền Trung. Nha Trang.

[3]. Ngô Tuấn Tú và nnk (1996). *Báo cáo điều tra địa chất đô thị thành phố Nha Trang*. Lưu trữ Liên đoàn địa chất thủy văn - Địa chất công trình miền Trung. Nha Trang.

[4]. Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ (2020). *Đặc điểm khí hậu và thủy văn tỉnh Khánh Hòa*.

[5]. Vũ Ngọc Trân và nnk (2000). *Báo cáo tổng kết dự án điều tra, thành lập loạt bản đồ địa chất môi trường tỉnh Khánh Hòa, tỷ lệ 1/100.000*. Lưu trữ tại Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Khánh Hòa.

BBT nhận bài: 24/02/2023; Phản biện xong: 13/3/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

THIẾT LẬP MODULES NHẬP DỮ LIỆU THUỘC TÍNH THỬA ĐẤT VÀO FILE EXCEL ĐƯỢC XUẤT RA TỪ GCADAS PHỤC VỤ XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐỊA CHÍNH

Nguyễn Thị Duyên

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

Tóm tắt

Xây dựng dữ liệu thuộc tính thửa đất là một trong những nội dung quan trọng trong quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính. Sau khi chuẩn hóa các lớp đối tượng không gian (DGN) theo yêu cầu của chuẩn dữ liệu địa chính bằng phần mềm chuyên dụng MicroStation Vi8, tiến hành gộp Topology tổng (GTP), xuất file Excel thuộc tính tổng từ gCadas, nhập thông tin thuộc tính từ hồ sơ quét. Quá trình nhập thuộc tính thửa đất nếu thực hiện thủ công hiệu quả sẽ không cao, thời gian nhập lâu, dễ bị nhầm lẫn, sai sót, công tác kiểm tra, truy vấn cũng gặp nhiều hạn chế. Một giải pháp hữu hiệu khắc phục những hạn chế nêu trên là thiết lập các Modules với các ứng dụng: Nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất; chụp dữ liệu từ file ảnh; kiểm tra, phát hiện và chỉnh sửa lỗi trùng lặp. Kết quả đạt được nhằm tăng năng suất lao động một cách tối đa, giảm thời gian nội nghiệp góp phần cải cách thủ tục hành chính, tăng tính minh bạch, đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý Nhà nước về đất đai.

Từ khóa: Cơ sở dữ liệu địa chính; Modules; Thuộc tính thửa đất.

Abstract

Setting up modules import land load attribute data into Excel file exported from gCadas service construction general database

Building data of land plot attributes is one of the important contents in the process of building a cadastral database. After normalizing the spatial feature classes (DGN) according to the requirements of the cadastral data standard using the specialized software MicroStation Vi8, proceed to merge the total Topology (GTP), export the total attribute Excel file from gCadas, import information attribute information from the scan profile. The process of entering land plot attributes, if done manually, will not be effective, the input time is long, it is easy to make mistakes, errors, and the inspection and query work is also limited. An effective solution to overcome the above limitations is to set up Modules with the following applications: input data of land plot properties; capture data from image files; check, detect and correct duplicate errors. The results achieved are to maximize labor productivity, reduce working time, contribute to reforming administrative procedures, increase transparency, and promote the application of information technology in State management of land.

Keywords: Cadastral database; Modules; Properties of land plot.

1. Mở đầu

File dữ liệu thuộc tính thửa đất được xuất ra từ phần mềm gCadas là file Excel có số lượng các trường cần nhập lớn. Mặt khác, vị trí trường thuộc tính được lựa chọn ưu tiên nhập nằm ở các vị trí xa nhau. Do vậy việc nhập thông tin dữ liệu thuộc tính địa chính mất rất nhiều thời gian, độ chính xác thấp và hay bị thiếu sót thông tin. Bên cạnh đó việc kiểm tra, truy vấn và bổ sung thông tin nhập cũng gặp khó khăn, hiệu quả công việc không cao. Kết nối cơ sở dữ liệu (CSDL) đồ họa và CSDL thuộc tính ta thu được CSDL địa chính số hoàn thiện. CSDL địa chính số có khả năng phục vụ đa mục tiêu trong công tác quản lý, dễ dàng cập nhật chỉnh sửa biến động, lưu trữ an toàn, hạn chế tối đa khả năng mất dữ liệu do ít chịu tác động các yếu tố bên ngoài, tính bảo mật cao hơn hẳn so với dữ liệu địa chính truyền thống. Bài báo đã thiết lập được modules nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất chính xác, nhanh chóng và hiệu quả phục vụ việc quản lý, cập nhật và khai thác CSDL địa chính.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu thập, tổng hợp, phân tích, kế thừa các thành tựu nghiên cứu về xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính

Đây là phương pháp khá phổ biến và mang lại hiệu quả cao trong quá trình nghiên cứu nhằm mục đích thu thập thông tin các vấn đề về CSDL địa chính, ngôn ngữ lập trình VBA làm cơ sở lý luận cho nghiên cứu.

2.2. Phương pháp khảo sát thực địa và điều tra xã hội học

Trên cơ sở nghiên cứu về mặt lý thuyết và các số liệu thu thập được, tiến

hành khảo sát thực địa và điều tra xã hội học nhằm thu thập tài liệu, số liệu về hồ sơ địa chính, bao gồm: Giấy chứng nhận, đơn, nghĩa vụ tài chính và các loại hồ sơ khác có liên quan. Các số liệu điều tra được xử lý bằng phần mềm Excel.

2.3. Phương pháp chuyên gia

Tổ chức các cuộc trao đổi và xin ý kiến các nhà khoa học, chuyên gia về lĩnh vực địa chính, lập trình VBA để nghiên cứu và thiết lập được modules nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất.

2.4. Phương pháp thực nghiệm kiểm chứng

Thực nghiệm kiểm chứng nhằm đánh giá khả năng ứng dụng của modules vào thực tiễn để nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất cho 01 tờ bản đồ địa chính.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Mô tả tệp Excel quản lý hồ sơ địa chính được xuất ra từ gCadas

Tệp Excel mẫu được xuất ra từ phần mềm gCadas được chia thành các phần lưu trữ thông tin của: Thửa đất, chủ sử dụng, đơn đăng ký, giấy chứng nhận và các thông tin giấy chứng nhận cũ.

3.1.1. Các thông tin và kiểu dữ liệu của thửa đất

Bảng 1. Các thông tin và kiểu dữ liệu của thửa đất

STT Cột	Tên cột	Kiểu dữ liệu
1	Số tờ	Số nguyên dương
2	Số thửa	Số nguyên dương
4	Diện tích bản đồ	Số thực dương
5	Diện tích pháp lý	Số thực dương
6	Địa chỉ chi tiết	Chuỗi ký tự
25	MĐSD KK 1	Chuỗi ký tự
26	MĐSD GCN 1	Chuỗi ký tự
27	Diện tích 1	Số thực

STT Cột	Tên cột	Kiểu dữ liệu
30	Thời hạn sử dụng 1	Chuỗi ký tự
31	Nguồn gốc sử dụng 1	Chuỗi ký tự
32	MĐSD KK 2	Chuỗi ký tự
33	MĐSD GCN 2	Chuỗi ký tự
34	Diện tích 2	Số thực
37	Thời hạn sử dụng 2	Chuỗi ký tự
38	Nguồn gốc sử dụng 2	Chuỗi ký tự
39	MĐSD KK 3	Chuỗi ký tự
40	MĐSD GCN 3	Chuỗi ký tự
41	Diện tích 3	Số thực
44	Thời hạn sử dụng 3	Chuỗi ký tự
45	Nguồn gốc sử dụng 3	Chuỗi ký tự

3.1.2. Các thông tin và kiểu dữ liệu của chủ sử dụng

Bảng 2. Các thông tin và kiểu dữ liệu của chủ sử dụng

STT Cột	Tên cột	Kiểu dữ liệu
55	Mã chủ	Chuỗi ký tự
56	Đối tượng sử dụng	Chuỗi ký tự
57	Mã xã (của chủ)	Chuỗi ký tự
58	Họ và tên chủ hộ	Chuỗi ký tự
59	Năm sinh	Số nguyên dương
60	Giới tính	Lô-gic
61	Loại giấy tờ	Chuỗi ký tự
62	Số giấy tờ	Chuỗi ký tự
63	Ngày cấp	Ngày tháng năm
64	Nơi cấp	Chuỗi ký tự
65	Địa chỉ thường trú	Chuỗi ký tự
68	Dân tộc	Chuỗi ký tự
69	Quốc tịch	Chuỗi ký tự
70	Họ và tên vợ/chồng	Chuỗi ký tự
71	Năm sinh	Số nguyên dương
72	Giới tính	Lô-gic
73	Loại giấy tờ	Chuỗi ký tự
74	Số giấy tờ	Chuỗi ký tự
75	Ngày cấp	Ngày tháng năm
76	Nơi cấp	Chuỗi ký tự
77	Địa chỉ thường trú	Chuỗi ký tự
78	Dân tộc	Chuỗi ký tự
79	Quốc tịch	Chuỗi ký tự
52	In hộ ông/hộ bà	Lô-gic

3.1.3. Các thông tin và kiểu dữ liệu của đơn đăng ký

Bảng 3. Các thông tin và kiểu dữ liệu của đơn đăng ký

STT Cột	Tên cột	Kiểu dữ liệu
85	Mã đơn	Chuỗi ký tự
86	Loại đơn	Chuỗi ký tự
87	Ngày đăng ký	Ngày tháng năm
88	Đợt đăng ký	Chuỗi ký tự
89	Đủ điều kiện	Lô-gic
90	Ghi chú	Chuỗi ký tự

Cột 85 nhập thông tin mã đơn, nếu muốn nhiều thửa một đơn thì nhập cùng một mã đơn, nếu không nhập mã đơn thì phần mềm sẽ hiểu là một thửa một đơn. Cột 86 nhập loại đơn: Đơn cấp mới, đơn cấp đổi. Cột 87 nhập ngày đăng ký, cột 88 nhập đợt đăng ký (để sau này quản lý cho dễ), cột 90 nhập thông tin ghi chú cần thiết. Nếu nhập một trong số các thông tin này thì phần mềm sẽ hiểu là thửa đã có đơn đăng ký và sẽ tạo một đơn đăng ký cho thửa, nếu không nhập thông tin nào thì phần mềm hiểu là thửa chưa có đơn và không tạo đơn đăng ký, nhưng nếu có tên chủ thì sẽ kê khai cho chủ và thửa.

3.1.4. Các thông tin và kiểu dữ liệu của giấy chứng nhận

Bảng 4. Các thông tin và kiểu dữ liệu của giấy chứng nhận

STT Cột	Tên cột	Kiểu dữ liệu
91	Loại giấy chứng nhận	Chuỗi ký tự
92	Mã vạch	Chuỗi ký tự
93	Số hiệu giấy/ Số phát hành	Chuỗi ký tự
94	Căn cứ pháp lý	Chuỗi ký tự
95	Đơn vị cấp	Chuỗi ký tự
96	Số vào sổ	Chuỗi ký tự
99	Ngày vào sổ	Ngày tháng năm
100	Người ký GCN	Chuỗi ký tự
101	Ghi chú trang 2	Chuỗi ký tự

Nghiên cứu

Các thông tin cũ về giấy đã cấp trước đây được nhập tương ứng vào các cột từ 102 đến 143 trên tệp Excel.

Sau khi nhập Excel xong, phần mềm gCadas sẽ có chức năng Up Excel vào CSDL.

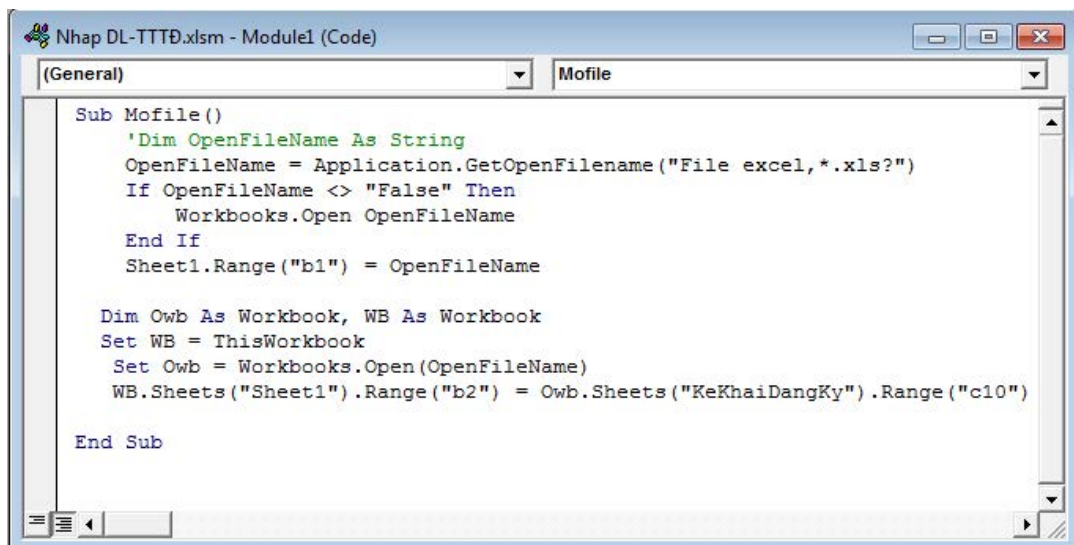
3.2. Viết mã lệnh lập modules nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất

VBA (Visual Basic for Application) là ngôn ngữ lập trình thuộc dòng Basic của hãng Microsoft (cùng với Visual Basic,

Visual Basic for NET, VBA Scrip). Đây là ngôn ngữ chuyên được sử dụng tích hợp trong các ứng dụng khác. Ví dụ như VBAS được tích hợp trong bộ phần mềm Microsoft Office, Autocad, ArcGIS,... Đặc điểm của VBA là đơn giản, thích hợp cho việc phát triển các ứng dụng nhỏ (thường là dưới dạng macro).

Dưới đây là một số modules phục vụ công tác nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất

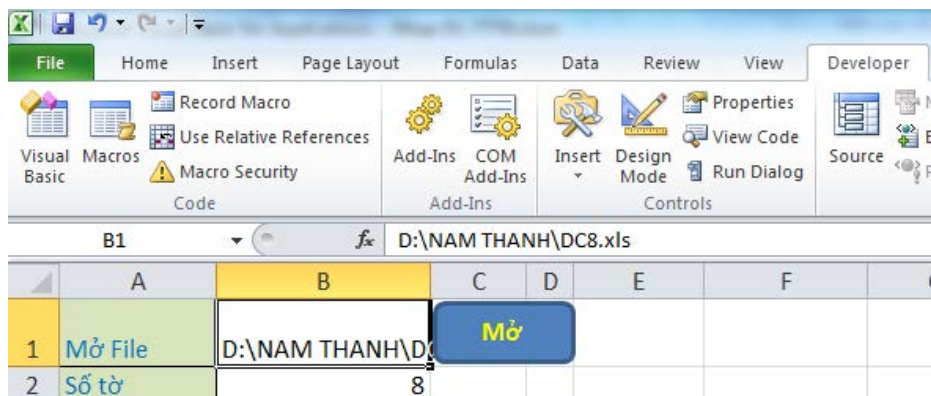
Đoạn mã mở file



```
Sub Mofile()  
    'Dim OpenFileName As String  
    OpenFileName = Application.GetOpenFilename("File excel,*.xls?")  
    If OpenFileName <> "False" Then  
        Workbooks.Open OpenFileName  
    End If  
    Sheet1.Range("b1") = OpenFileName  
  
    Dim Owb As Workbook, WB As Workbook  
    Set WB = ThisWorkbook  
    Set Owb = Workbooks.Open(OpenFileName)  
    WB.Sheets("Sheet1").Range("b2") = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("c10")  
  
End Sub
```

Hình 1: Giao diện đoạn mã mở file

Trên giao diện nhập DL TTTĐ, click chọn Mở, tìm đường dẫn tới file cần nhập (D:\NAM THANH\DC8.xls) để bắt đầu thao tác nhập thửa đất



Hình 2: Giao diện mở file trên modules

Đoạn mã nhập thuộc tính thửa đất

```

Dim cmdnd As String
Dim i As Integer
Dim dem As Integer
Dim Ndong As Long
Dim giatriMsg As Integer
Dim Owb As Workbook, WB As Workbook
Set WB = ThisWorkbook
tenfile = WB.Sheets("sheet1").Range("b1")
Set Owb = Workbooks.Open(tenfile, , ReadOnly)
Ndong = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("c5").End(xlDown).Row
' Sheet1.Range("b4") = Ndong
Ndong = 10000
st = WB.Sheets("sheet1").Range("b3").Value
sto = WB.Sheets("sheet1").Range("b2").Value
dem = 0
tt = 0
For i = 5 To Ndong
    st2 = ""
    st2 = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("d" & i).Value
    sto2 = ""
    sto2 = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("C" & i).Value

```

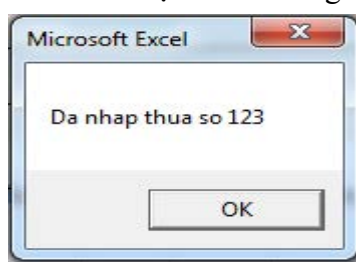
Hình 3: Giao diện đoạn mã nhập thuộc tính thửa đất

Lần lượt nhập các thông tin của thửa đất theo thứ tự Giấy chứng nhận ta sẽ được thông tin hoàn chỉnh. Kết thúc quá trình nhập dữ liệu, đoạn Code xuất hiện dòng nhắc “*Đã nhập thửa số ,...*”. Tất cả những giá trị chúng ta nhập được sẽ tự động tìm vào các hàng, các ô tương ứng trong file Excel được xuất ra từ gCadas.

Trong quá trình nhập dữ liệu, nếu file Excel trùng số tờ, số thửa khi nhập dữ liệu sẽ xuất hiện dòng nhắc “*Ban hay nhập thu công*”, dòng nhắc này giúp ta kiểm tra lại lỗi trùng thửa trên bản đồ và Excel tương ứng.

Đoạn mã xem dữ liệu

Khi muốn kiểm tra lại dữ liệu của một thửa nào đó, ta hoàn toàn có thể thực hiện được bằng đoạn code: Xem dữ liệu. Sau khi chỉnh sửa thông tin, click “*nhập dữ liệu*”. Nếu không thay đổi, chỉnh sửa thông tin, ta có thể bỏ qua. Cấu trúc đó như sau:



```

Sub Xem_Click()
Dim tenfile As String
Dim st, st1 As String
Dim sto, sto1 As String
Dim st2 As String
Dim sto2 As String
Dim cmd As String
Dim i As Integer
Dim Ndong As Long
Dim giatriMsg As Integer
Dim Owb As Workbook, WB As Workbook
Set WB = ThisWorkbook
tenfile = WB.Sheets("sheet1").Range("b1")
Set Owb = Workbooks.Open(tenfile, , ReadOnly)
Ndong = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("c5").End(xlDown).Row
' Sheet1.Range("b4") = Ndong
st = WB.Sheets("sheet1").Range("b3").Value
sto = WB.Sheets("sheet1").Range("b2").Value
Ndong = 10000
tt = 0
For i = 5 To Ndong

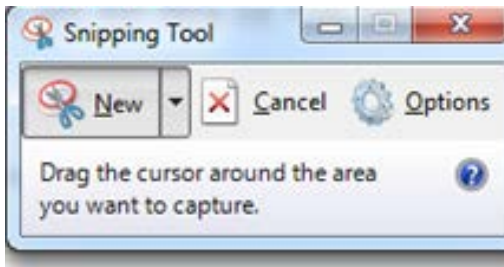
```

Hình 4: Giao diện đoạn mã xem dữ liệu

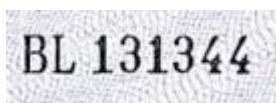
Để hỗ trợ công tác lấy số CMND/CCCD của chủ hộ (vợ/chồng), số phát hành và mã vạch của giấy chứng nhận được chính xác, tránh nhầm lẫn, ta sẽ lấy dữ liệu từ file ảnh bằng cách:

- Cài đặt phần mềm hỗ trợ tesseract-ocr-w32bit.exe hoặc tesseract-ocr-w64bit tùy theo máy.

- Mở phần mềm Snipping Tool



Sau đó chụp ảnh phần cần lấy ví dụ số hiệu GCN và Ctrl + S vào một vị trí bất kỳ với tên bất kỳ, các lần sau ghi đè lên lần trước để giảm số lượng File.

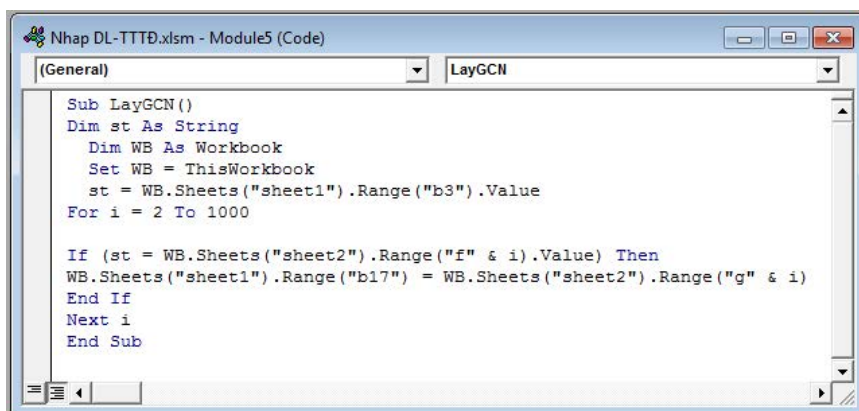


- Kích vào nút Số GCN trên Tool hỗ trợ nhập và chọn đến file ảnh vừa lưu là OK

	A	B
1	Mở File	C:\Users\Admin\Desktop\duyen.
2	Số tờ	3
3	Số thửa	
4	Chủ Hộ	
5	Giới tính	1
6	Năm Sinh	
7	CMND chồng	186775248
8	Ngày Cấp	
9	Nơi Cấp	Công an tỉnh Nghệ An
10	Vợ/Chồng	
11	Giới tính	
12	Năm Sinh	
13	CMND	186775248
14	Ngày Cấp	
15	Nơi Cấp	
16	HKTT	
17	Số GCN	BL 131344
18	Mã Vạch	1752412011652
19	D/c thửa	
20	Diện tích BĐĐ	
21	Diện tích pháp lý	
22	MDSD1	
23	Diện tích 1	
24	Thời hạn1	
25	MDSD2	
26	Diện tích 2	

- Dưới đây là 4 đoạn code dùng để lấy giấy chứng nhận, số CMND/CCCD chủ hộ, vợ (chồng) và mã vạch

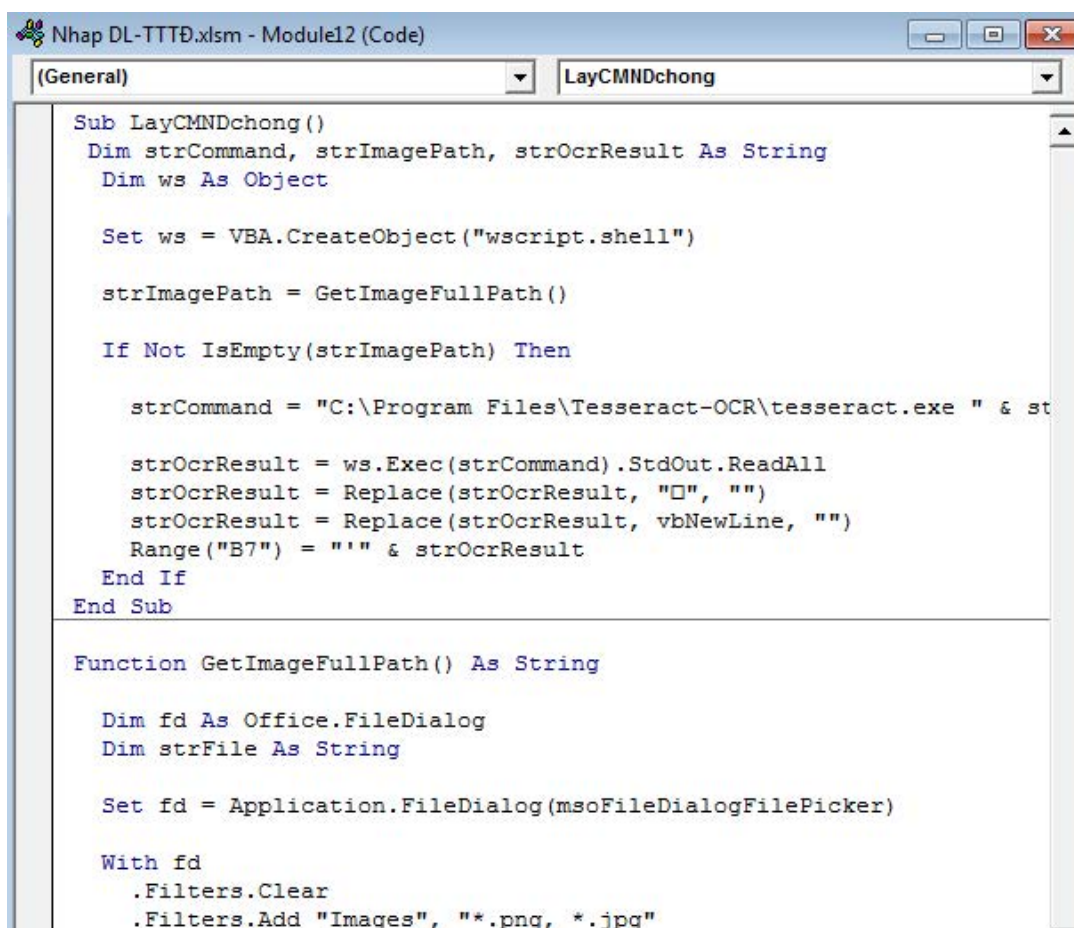
Đoạn mã lấy giấy chứng nhận



```
Sub LayGCN()  
Dim st As String  
Dim WB As Workbook  
Set WB = ThisWorkbook  
st = WB.Sheets("sheet1").Range("b3").Value  
For i = 2 To 1000  
  
If (st = WB.Sheets("sheet2").Range("f" & i).Value) Then  
WB.Sheets("sheet1").Range("b17") = WB.Sheets("sheet2").Range("g" & i)  
End If  
Next i  
End Sub
```

Hình 5: Giao diện đoạn mã lấy giấy chứng nhận

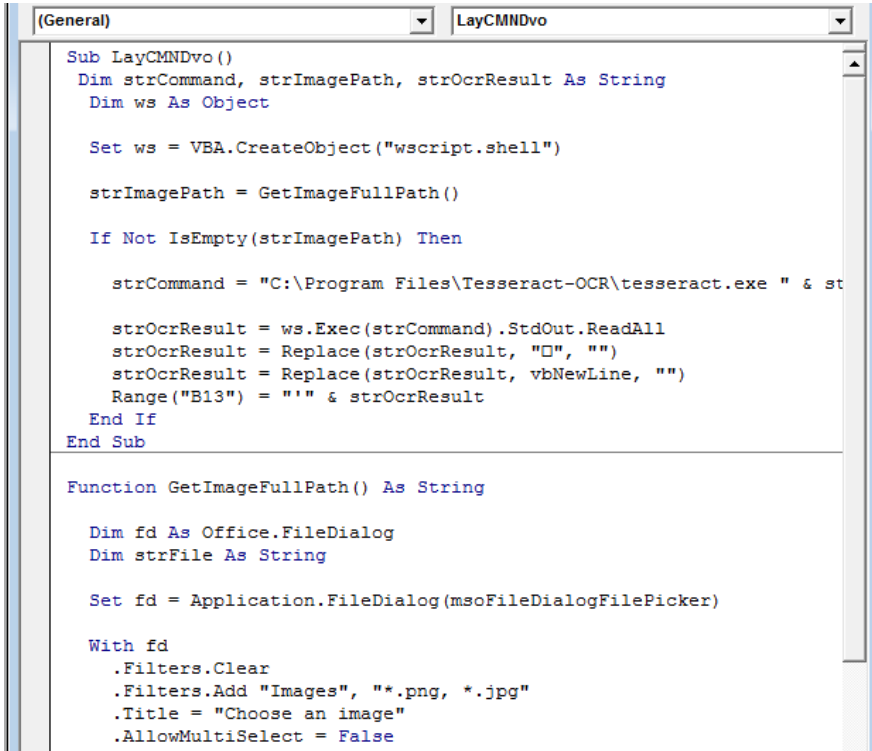
Đoạn mã lấy số giấy tờ chủ hộ



```
Sub LayCMNDchong()  
Dim strCommand, strImagePath, strOcrResult As String  
Dim ws As Object  
  
Set ws = VBA.CreateObject("wscript.shell")  
  
strImagePath = GetImageFullPath()  
  
If Not IsEmpty(strImagePath) Then  
  
strCommand = "C:\Program Files\Tesseract-OCR\tesseract.exe " & strImagePath  
  
strOcrResult = ws.Exec(strCommand).StdOut.ReadAll  
strOcrResult = Replace(strOcrResult, "□", "")  
strOcrResult = Replace(strOcrResult, vbNewLine, "")  
Range("B7") = "" & strOcrResult  
End If  
End Sub  
  
Function GetImageFullPath() As String  
  
Dim fd As Office.FileDialog  
Dim strFile As String  
  
Set fd = Application.FileDialog(msoFileDialogFilePicker)  
  
With fd  
.Filters.Clear  
.Filters.Add "Images", "*.png, *.jpg"
```

Hình 6: Giao diện đoạn mã lấy số giấy tờ chủ hộ

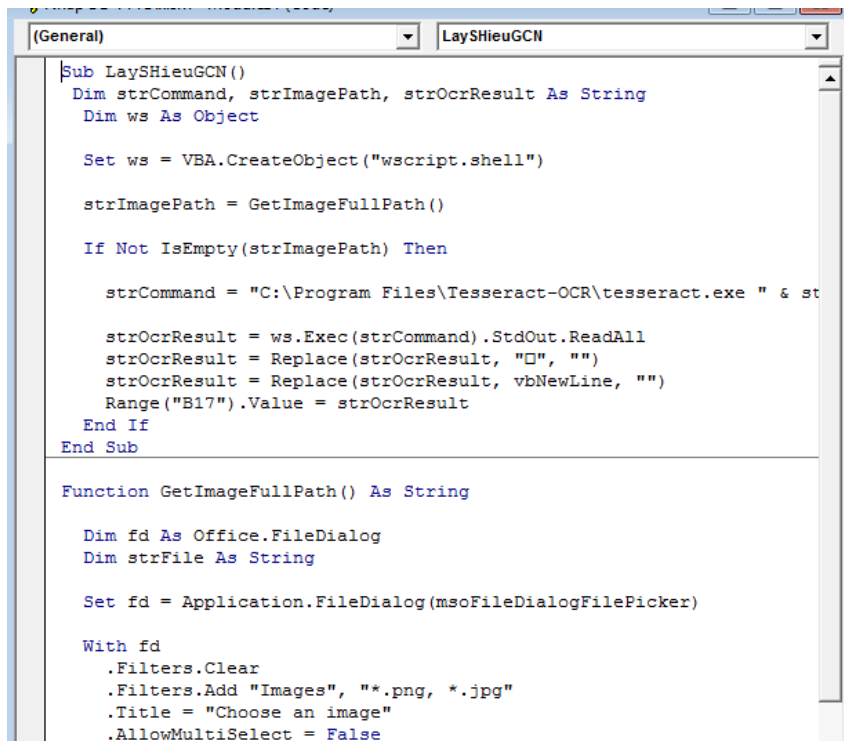
Đoạn mã lấy số giấy tờ vợ/chồng



```
(General) LayCMNDvo  
Sub LayCMNDvo()  
Dim strCommand, strImagePath, strOcrResult As String  
Dim ws As Object  
  
Set ws = VBA.CreateObject("wscript.shell")  
  
strImagePath = GetImageFullPath()  
  
If Not IsEmpty(strImagePath) Then  
    strCommand = "C:\Program Files\Tesseract-OCR\tesseract.exe " & strImagePath  
  
    strOcrResult = ws.Exec(strCommand).StdOut.ReadAll  
    strOcrResult = Replace(strOcrResult, "□", "")  
    strOcrResult = Replace(strOcrResult, vbNewLine, "")  
    Range("B13") = "" & strOcrResult  
End If  
End Sub  
  
Function GetImageFullPath() As String  
  
Dim fd As Office.FileDialog  
Dim strFile As String  
  
Set fd = Application.FileDialog(msoFileDialogFilePicker)  
  
With fd  
    .Filters.Clear  
    .Filters.Add "Images", "*.png, *.jpg"  
    .Title = "Choose an image"  
    .AllowMultiSelect = False  
End With  
strFile = fd.FileName  
GetImageFullPath = strFile  
End Function
```

Hình 7: Giao diện đoạn mã lấy số giấy tờ vợ/chồng

Đoạn mã lấy số phát hành



```
(General) LaySHieuGCN  
Sub LaySHieuGCN()  
Dim strCommand, strImagePath, strOcrResult As String  
Dim ws As Object  
  
Set ws = VBA.CreateObject("wscript.shell")  
  
strImagePath = GetImageFullPath()  
  
If Not IsEmpty(strImagePath) Then  
    strCommand = "C:\Program Files\Tesseract-OCR\tesseract.exe " & strImagePath  
  
    strOcrResult = ws.Exec(strCommand).StdOut.ReadAll  
    strOcrResult = Replace(strOcrResult, "□", "")  
    strOcrResult = Replace(strOcrResult, vbNewLine, "")  
    Range("B17").Value = strOcrResult  
End If  
End Sub  
  
Function GetImageFullPath() As String  
  
Dim fd As Office.FileDialog  
Dim strFile As String  
  
Set fd = Application.FileDialog(msoFileDialogFilePicker)  
  
With fd  
    .Filters.Clear  
    .Filters.Add "Images", "*.png, *.jpg"  
    .Title = "Choose an image"  
    .AllowMultiSelect = False  
End With  
strFile = fd.FileName  
GetImageFullPath = strFile  
End Function
```

Hình 8: Giao diện đoạn mã lấy số phát hành

Đoạn mã lấy mã vạch

```
(General) | Laymavach
Sub Laymavach()
    Dim strCommand, strImagePath, strOcrResult As String
    Dim ws As Object

    Set ws = VBA.CreateObject("wscript.shell")

    strImagePath = GetImageFullPath()

    If Not IsEmpty(strImagePath) Then

        strCommand = "C:\Program Files\Tesseract-OCR\tesseract.exe " & str

        strOcrResult = ws.Exec(strCommand).StdOut.ReadAll
        strOcrResult = Replace(strOcrResult, ".", "")
        strOcrResult = Replace(strOcrResult, ",", "")
        strOcrResult = Replace(strOcrResult, " ", "")
        strOcrResult = Replace(strOcrResult, "□", "")
        strOcrResult = Replace(strOcrResult, vbNewLine, "")
        Range("B18") = "" & strOcrResult
    End If
End Sub

Function GetImageFullPath() As String

    Dim fd As Office.FileDialog
    Dim strFile As String

    Set fd = Application.FileDialog(msoFileDialogFilePicker)

    With fd
        .Filters.Clear
```

Hình 9: Giao diện đoạn mã lấy mã vạch

Sau khi nhập dữ liệu cả xã, muốn kiểm tra, phát hiện để chỉnh sửa những lỗi trùng số phát hành, trùng số CMND, trùng số vào sổ, trùng mã vạch, ta viết thêm đoạn code sau để hỗ trợ:

Đoạn mã tìm trùng lặp

```
(General) | timtrung
Dim tenfile As String
Dim tencot As String
Dim Ndong As Integer
Dim Giatri As String
Dim Owb As Workbook, WB As Workbook
Set WB = ThisWorkbook
tenfile = WB.Sheets("sheet1").Range("b1")
Set Owb = Workbooks.Open(tenfile, , ReadOnly)
tencot = Sheet1.Range("N11").Value
Ndong = 5000
Sheet3.Range("a1:d5000").ClearContents
k = 0
For i = 5 To Ndong

    Giatri = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range(tencot & i)
    If (Giatri = "") Then GoTo tiep
    n = 0
    For j = i + 1 To Ndong
        If (Giatri = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range(tencot & j)) Then

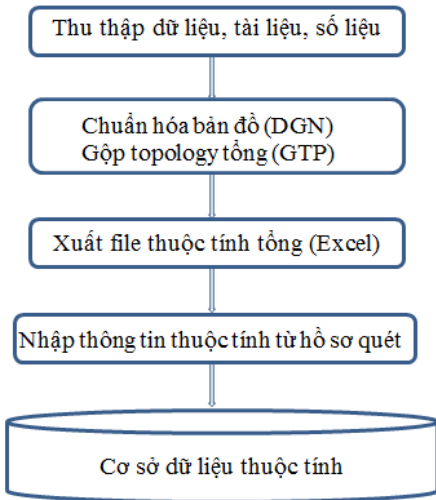
            k = k + 1
            Sheet3.Range("a" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("c" & i)
            Sheet3.Range("b" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("d" & i)
            Sheet3.Range("c" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range(tencot & i)
            Sheet3.Range("d" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("BH" & i)
            Sheet3.Range("e" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("BT" & i)
            k = k + 1
            Sheet3.Range("a" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("c" & j)
            Sheet3.Range("b" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("d" & j)
            Sheet3.Range("c" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range(tencot & j)
            Sheet3.Range("d" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("BH" & j)
            Sheet3.Range("e" & k) = Owb.Sheets("KeKhaiDangKy").Range("BT" & j)
```

Hình 10: Giao diện đoạn mã tìm trùng lặp

Nghiên cứu

3.3. Thử nghiệm ứng dụng modules nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất 01 từ bản đồ địa chính

Quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu thuộc tính thửa đất:

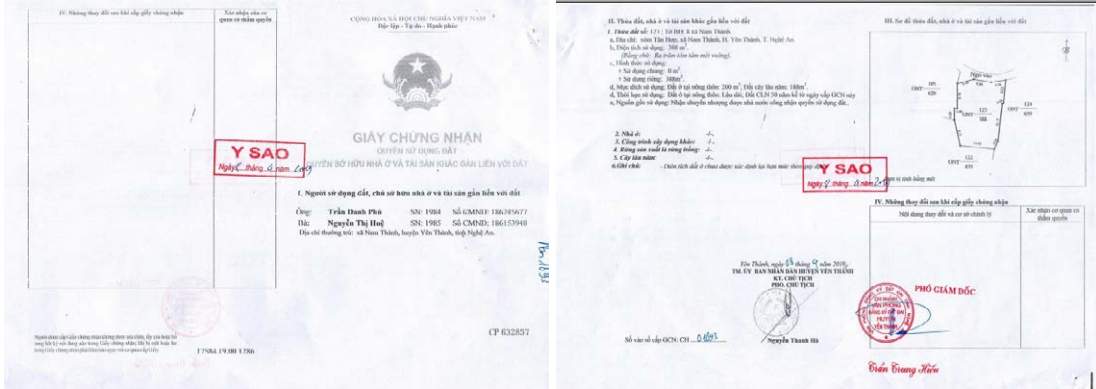


Hình 11: Quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu thuộc tính thửa đất

Sau khi tạo topology bằng phần mềm gCadas, người dùng xuất thông tin thửa đất ra tệp Excel để điều tra thông tin đăng ký.

Tích hợp 09 đoạn code tạo thành modules nhập dữ liệu theo đường link sau: **Nhap DL-TTTĐ.xlsm**

Dưới đây là hình ảnh giấy chứng nhận của thửa 123 tờ 8 xã Nam Thành, huyện Yên Thành, tỉnh Nghệ An và hình ảnh giao diện nhập thông tin thửa đất vào modules



Hình 12: Hình ảnh giấy chứng nhận thửa đất

Mô File	D:\NAM THANH\DCR.xls	Máy	
Số tờ	8		
Số thửa	123 hộ ông, bà		
Chủ Hộ	Trần Danh Phú		
Giới tính	1		
Năm Sinh	1984		
CMND/Chứng	186245677	Husband of	
Ngày Cấp	19/11/2007		
Nơi Cấp	Công an tỉnh Nghệ An		
Vợ/Chồng	Nguyễn Thị Huệ	Xem DL thửa	Loại NVTC
Giới tính	0	Xem DL thửa	Loại NVTC
Năm Sinh	1980	Xem DL thửa	Số thửa NV
CMND/Vợ	186153948	Viết vợ	HT
Ngày Cấp	30/07/2013	Viết vợ	HT
Nơi Cấp	Công an tỉnh Nghệ An	Viết vợ	HT
HKT	Xã Nam Thành, huyện Yên Thành, tỉnh Nghệ An	Viết vợ	HT
Số GCN	CP 632857	Viết vợ	HT
Mã Vạch	1758419001280	Viết vợ	HT
Dịch thửa	Xóm Tân Hợp, Xã Nam Thành	Viết vợ	HT
Diện tích ĐD	388	Viết vợ	HT
Diện tích pháp lý	388	Viết vợ	HT
Đường	ONT	Viết vợ	HT
Diện tích 1	200	Viết vợ	HT

Hình 13: Ảnh giao diện modules nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất

Lần lượt nhập từng thửa cho đến hết file Scan PDF. Kết quả ta có file excel thể hiện đầy đủ thông tin của các thửa đất.

temX	temY	soHieuDanhLo	soThu	soThuTạm	diệnTích	diệnTíchPhápLý	Địa chỉ chi tiết (Số đông; số nhà; số hiệu căn hộ/số hiệu tòa nhà; tên ngõ phố)	Địa chỉ (Xã, Huyện, Tỉnh)	Đường phố	Tổ dân phố (Thôn; xóm; làng; áp; buôn; phum; sóc)	Khu dân cư	Đất đô thị	Diện tích trong quy hoạch	Diện tích ngoài quy hoạch	Diện tích quy hoạch đường điện	Diện tích ngoài QII đường điện	MDSĐ KK 1	MDSĐ GCN 1	Diện tích 1	Diện tích pháp lý 1	Là sử dụng chung 1	Thời hạn sử dụng 1	Nguyên sử dụng									
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
72886.60/2097566.78	7	400.3	276				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0	124	0	0	ONT	ONT	276	0	0		Lâu dài	CN-CNQ									
72828.28/2097541.18	50	717.1	682				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0		0	0	ONT	ONT	200	0	0		Lâu dài	CNQ-KCG									
72782.97/2097347.48	12	751.8	752				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0	202	0	0	ONT	ONT	200	0	0		Lâu dài	CN-CNQ									
72942.26/2097355.58	21	804.1	774				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0	0	0	0	ONT	ONT	200	0	0		Lâu dài	CN-CNQ									
72904.90/2097215.58	22	821.4	527				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0	0	0	0	ONT	ONT	200	0	0		Lâu dài	CNQ-KCG									
72786.69/2097481.98	54	485.4	477				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0	0	0	0	ONT	ONT	200	0	0		Lâu dài	DG-KTT									
72986.69/2097197.98	50	619.4	504				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0	115	0	0	ONT	ONT	200	0	0		Lâu dài	CNQ-KCG									
73778.74/2097488.08	58	350.4	350				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0	0	0	0	ONT	ONT	200	0	0		Lâu dài	CNQ-KCG									
72675.41/2097461.28	52	330.3	300				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0	0	0	0	ONT	ONT	200	0	0		Lâu dài	CN-CNQ									
72831.81/2097468.08	58	486	486				Xóm Tân Hợp, Xã Ne Xóm Tân Hợp				0	0	0	0	0	ONT	ONT	200	0	0		Lâu dài	CNQ-KCG									

Hình 14: Thuộc tính thửa đất xã Nam Thành, huyện Yên Thành

4. Kết luận

Thiết lập module nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất vào file Excel phục vụ xây dựng CSDL địa chính có ưu điểm vượt trội như:

- Khả năng xử lý nhanh, mạnh, tiết kiệm được thời gian

- Thuận tiện việc truy vấn, cập nhật chỉnh lý biến động thông tin nhanh chóng

Việc cập nhật bổ sung chỉnh lý biến động bản đồ khó khăn, không kiểm soát các lỗi (trùng thửa, trùng số CMTND/CCCD, trùng số phát hành, kiểm soát thửa đất không có diện tích trên bản đồ,...)

- Các bước thực hiện nhập trên phần mềm theo trình tự hồ sơ quét, tránh nhầm lẫn, thiếu sót.

- Module được tích hợp ngay trên phần mềm Excel, có dung lượng nhẹ do đó không yêu cầu máy tính có cấu hình cao.

Bên cạnh những ưu điểm trên, module nhập dữ liệu thuộc tính thửa đất cũng có một số điểm hạn chế: Do VBA là ngôn ngữ lập trình dạng Interpreter nên các đoạn mã trước khi chạy không được biên dịch thành file *.exe, tốc độ chậm, khả năng phát hiện lỗi thấp và người dùng dễ dàng thao tác dữ liệu, tính bảo mật không cao. Các nghiên cứu tiếp theo trong tương lai có thể

tiến hành viết thêm code nâng cao để phân quyền, cho phép bổ sung, cập nhật thông tin từ chính người sử dụng nhằm nâng cao hiệu quả của module.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2004). *Thông tư 29/2004/TT-BTNMT về việc hướng dẫn lập, chỉnh lý, quản lý hồ sơ Địa chính.*

[2]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2007). *Thông tư 09/2007/TT-BTNMT về việc hướng dẫn lập, chỉnh lý, quản lý hồ sơ Địa chính.*

[3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009). *Thông tư 17/2009/TT-BTNMT Quy định về Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất.*

[4]. Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2009). *Nghị định 88/2009/NĐ-CP về cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất.*

[5]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2010). *Thông tư 17/2010/TT-BTNMT quy định về chuẩn dữ liệu địa chính.*

[6]. Nguyễn Thị Ngọc Mai (2000). *Microsoft Visual Basic 6.0 và Lập trình cơ sở dữ liệu*, Nxb. Giáo dục.

BBT nhận bài: 15/12/2022; Phản biện xong: 10/02/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CẬP NHẬT CƠ SỞ DỮ LIỆU NỀN ĐỊA LÝ QUỐC GIA TỶ LỆ 1:10.000 BẰNG ẢNH VỆ TINH LẬP THỂ SPOT 6, 7

Cao Xuân Triều, Phan Trung Hiếu, Nguyễn Thị Trang Nhung
Lê Ngọc Thúy, Phạm Tuyết Minh
Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam

Tóm tắt

Bài báo giới thiệu một quy trình cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể được xây dựng từ các kết quả nghiên cứu thực nghiệm cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:10.000. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm đã chỉ ra rằng: Để tăng dày khối ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể phục vụ đo vẽ địa hình, cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 tại những khu vực có địa hình dốc yêu cầu thể hiện đường bình độ ở khoảng cao đều 10 m thì chỉ cần tối thiểu 14 điểm khống chế ảnh; Việc thành lập mô hình số độ cao đảm bảo yêu cầu độ chính xác của bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 với khoảng cao đều đường bình độ cơ bản 10 m có thể thực hiện bằng phương pháp kết hợp đo vẽ lập thể với nội suy điểm độ cao tự động và thay thế được việc cập nhật biến động địa hình bằng các giải pháp đo đạc trực tiếp ngoại nghiệp. Đo vẽ lập thể có thể xác định được một số đối tượng mà trên bình đồ ảnh rất khó xét đoán chính xác. Ngoài công đoạn thành lập mô hình số độ cao, quy trình cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể rất quen thuộc với quy trình cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 đang được áp dụng trong thực tiễn sản xuất hiện nay.

Từ khóa: Cơ sở dữ liệu nền địa lý; Ảnh vệ tinh lập thể SPOT 6, 7; Bản đồ địa hình.

Abstract

A technological procedure for updating geo - database at a scale of 1:10.000 by using SPOT 6, 7 stereo satellite images

The article introduces a procedure to update the geo - database at scale 1:10,000 using SPOT 6, 7 stereo satellite images built from experimental research results to update the geo - database at scale 1:10,000. Experimental research results have shown that: In order to triangulation of SPOT 6, 7 stereo satellite images for topographic mapping, updating the geo - database at the scale of 1:10,000 in mountain areas with contours at an interval of 10 m, only 14 points of ground control points are required; DEM generation that met required accuracy of topographic mapping at a scale of 1:10,000 with contours at an interval of 10 m can be done by combining manual stereo - digitizing and automatic image matching. It may also replace the updating of topographic changes with field measurement solutions. Manual stereo digitizing can identify some objects that are difficult to judge accurately on the orthoimage. In

addition, except a step of DEM generation, the procedure of updating the geographic base database at the scale of 1:10,000 using SPOT 6, 7 stereo satellite images is very familiar with current production procedure.

Keywords: Geo - database; SPOT 6, 7 stereo satellite images; Topographic map.

1. Đặt vấn đề

Ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể có độ phân giải 1,5 m đã được nhiều nước trên thế giới ứng dụng trong thành lập mô hình số độ cao và cập nhật cơ sở dữ liệu (CSDL) nền địa lý. Tuy nhiên có sự khác nhau về độ chính xác đạt được của mô hình số thành lập bằng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể của các tác giả nước ngoài là khác nhau.

Gerry Mitchell (2016) từ công ty PhotoSat, Canada đã công bố nghiên cứu ứng dụng lập mô hình số độ cao từ ảnh vệ tinh SPOT 7 lập thể cho khu vực Asmara, Eritrea có diện tích 1.458 km² chỉ cần 01 điểm khống chế mặt đất, đạt sai số trung phương độ cao 1,4 m, xác định qua 7.950 điểm kiểm tra [7].

Nonin và cộng sự (2013) thực nghiệm thành lập mô hình số độ cao bằng ảnh vệ tinh SPOT 6 loại ảnh lập thể 3 (tri - stereo) cho 3 khu vực có độ dốc, đặc điểm địa hình khác nhau, mỗi khu vực đều có diện tích trên 3.000 km², sai số trung phương độ cao (ở độ tin cậy 90 % - LE90) đều đạt dưới 3,3 m, ngoại trừ một mô hình có sai số trung phương độ cao 4,9 m [6].

Trong một báo cáo kết quả đánh giá độ chính xác của các mô hình số bề mặt được tạo nên từ các nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh khác nhau, chụp khu vực thành phố Istanbul (Thổ Nhĩ Kỳ), Ugur Alganci và cộng sự (2018) đã báo cáo về độ chính xác của mô hình số bề mặt (DSM) thành lập từ ảnh vệ tinh lập thể SPOT 6 (ảnh lập thể 3 - tri - stereo) đạt được như sau:

- Khi sử dụng 25 điểm của mô hình số bề mặt ở khu vực đất trồng để kiểm tra, đánh giá với nguồn dữ liệu DSM khác (được thành lập từ ảnh hàng không) có độ chính xác cao hơn: Sai số trung phương độ cao đạt 2,26 m; Độ lệch tiêu chuẩn đạt 1,48 m;

- Khi lựa chọn ngẫu nhiên 1000 điểm của mô hình số bề mặt phân bố tương đối đều trong khu vực nghiên cứu để đánh giá: Sai số trung phương độ cao đạt 4,23 m; Độ lệch tiêu chuẩn đạt 3,17 m;

- Sai số trung phương độ cao đối với các nhóm đối tượng phủ bề mặt đạt được là: 4,19 m - tại khu thực phủ là rừng; 4,16 m - tại khu công nghiệp; 3,72 m - tại khu dân cư thưa; 3,02 m - tại khu dân cư; 4,21 m - trên hệ thống đường giao thông; 1,40 m - tại các công trình cao tầng [10].

Báo cáo kết quả nghiên cứu thành lập mô hình số độ cao (DEMs) từ ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể của Philip Cheng (2015) nhận được sai số trung bình là 0,57 m với độ lệch tiêu chuẩn đạt được là 2,93 m khi so sánh với các điểm khống chế mặt đất, tương ứng nhận được sai số trung bình là -0,16 m với độ lệch tiêu chuẩn đạt được là 8,32 m khi so sánh với mô hình số độ cao SRTM độ phân giải 1 giây [9].

Ở Việt Nam, năm 2016, ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể đã được Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam sử dụng trong Dự án “Xây dựng CSDL nền thông tin địa hình cơ bản phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội và giám sát tài nguyên môi trường nước Cộng hòa

Nghiên cứu

dân chủ nhân dân Lào” [1] để đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 cho những khu vực ven biên giới Lào với các nước Trung Quốc, Myanmar và Thái Lan. Các kết quả tăng dày không chế ảnh nội nghiệp cho các khối ảnh vệ tinh lập thể, điều vẽ ảnh ngoại nghiệp, thành lập bình đồ ảnh vệ tinh và đo vẽ nội dung bản đồ địa hình đã cho thấy:

+ Độ chính xác về mặt phẳng của bình đồ ảnh vệ tinh có thể đạt được cỡ ± 2 kích thước pixel (tương đương với $\pm 3,0$ m) - đảm bảo yêu cầu độ chính xác phục vụ số hóa, lập bản đồ tỷ lệ 1:10.000;

+ Bình đồ ảnh màu tự nhiên ở độ phân giải 1,5 m cũng đáp ứng được yêu cầu phân biệt, nhận dạng rất nhiều đối tượng địa lý cần thu nhận ở tỷ lệ 1:10.000;

+ Sai số trung phương độ cao của các điểm không chế ngoại nghiệp và các điểm kiểm tra ngoại nghiệp sau bình sai khối ảnh tăng dày là tương đối tốt: Đa số điểm có sai số trung phương độ cao nhỏ hơn $\pm 2,0$ m; Một số ít điểm kiểm tra có sai số trung phương độ cao nhỏ hơn $\pm 3,5$ m.

Độ chính xác về vị trí mặt phẳng của bình đồ ảnh SPOT 6, 7 là hoàn toàn có thể đạt độ chính xác yêu cầu thành lập bản đồ ở tỷ lệ 1:10.000 [2, 11]. Tuy nhiên, độ chính xác của mô hình số độ cao trong các báo cáo trên là chưa thống nhất.

Trong bối cảnh thực tiễn đó, việc thực hiện Đề tài “Nghiên cứu ứng dụng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể trong đo vẽ địa hình phục vụ cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000” là rất cần thiết. Đặc biệt là hiện nay, Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam đang tổ chức thực hiện Dự án “Bổ sung, cập nhật CSDL nền địa lý quốc gia các tỷ lệ khu vực các tỉnh miền Bắc và

Bắc Trung bộ (từ Thừa Thiên Huế trở ra)” trong đó, bình đồ ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 được sử dụng để cập nhật CSDL nền địa lý quốc gia tỷ lệ 1:10.000 nhưng việc cập nhật địa hình đang phải thực hiện bằng các phương pháp đo đạc trực tiếp ngoại nghiệp tại những khu vực địa hình có biến động lớn.

Quá trình thực hiện đề tài nghiên cứu nói trên, nhóm tác giả đã thực hiện các nội dung nghiên cứu về đặc tính kỹ thuật của ảnh vệ tinh SPOT 6, 7, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp kỹ thuật để nâng cao độ chính xác các công việc: Tăng dày không chế ảnh, lập bình đồ ảnh số, đo vẽ trên mô hình lập thể, thành lập mô hình số độ cao. Từ đó đề xuất một quy trình công nghệ đo vẽ địa hình tại các khu vực yêu cầu thể hiện các đường bình độ cơ bản ở khoảng cao đều 10 m phục vụ cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000. Tiếp theo là tổ chức thực nghiệm theo quy trình công nghệ đề xuất áp dụng các giải pháp kỹ thuật đã được nghiên cứu. Dữ liệu thực nghiệm là 02 cặp ảnh SPOT 7 lập thể chụp khu vực vùng núi Thất Sơn, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang. Sau khi đánh giá, phân tích các kết quả thực nghiệm, nhóm tác giả rà soát, hoàn thiện quy trình công nghệ đo vẽ địa hình ở khoảng cao đều đường bình độ cơ bản 10 m phục vụ cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 cùng với hướng dẫn kỹ thuật chi tiết.

2. Thu thập dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu thập dữ liệu và kế hoạch thực nghiệm

Dữ liệu thu thập được phục gồm:

- Tư liệu ảnh vệ tinh: 02 cặp ảnh vệ tinh SPOT 7 chụp khu vực núi Thất Sơn,

huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang, Việt Nam), cụ thể như sau:

(1) SPOT7_201912110311032_FR1_FR1_SV1_SV1_E105N10_02196;

(2) SPOT7_201912110311535_FR1_FR1_SV1_SV1_E105N10_02196;

(3) SPOT7_202001010259540_FR1_FR1_SV1_SV1_E105N10_02926;

(4) SPOT7_202001010300437_FR1_FR1_SV1_SV1_E105N10_02764.

Cặp ảnh lập thể thứ nhất (bên trái) gồm 02 cảnh ảnh (1) và (2) là ảnh SPOT 7 chụp ngày 11 tháng 12 năm 2019;

Cặp ảnh lập thể thứ hai (bên phải) gồm 2 cặp ảnh (3) và (4) là ảnh SPOT 7 chụp ngày 01 tháng 01 năm 2020 (Hình 1).

Các cảnh ảnh có bậc sản phẩm Primary, có đủ các file chứa các hệ số của hàm số hữu tỷ (rational polynomial coefficients - RPC).

- CSDL nền thông tin địa lý tỷ lệ 1:5.000 được thành lập năm 2012 của khu vực.

- Điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp thu thập từ công trình, dự án khác: 53 điểm.



Hình 1: Sơ đồ 02 cặp ảnh vệ tinh SPOT 7 lập thể và khu vực thực nghiệm (02 mảnh bản đồ tỷ lệ 1:10.000 - các ô màu đỏ)

Kế hoạch thực nghiệm:

Phần lớn diện tích được chụp ảnh của 02 cặp ảnh lập thể là đồng ruộng, có địa hình bằng phẳng. Khu vực núi Thất Sơn nằm ở phần phía Bắc và phần lớn núi nằm trong độ phủ chung của 02 cặp ảnh lập thể. Các núi trong khu vực này có địa hình

đốc vừa (trên 15°) và dốc đứng (trên 25°), đỉnh cao nhất là núi Cấm, cao 705 m. Khu vực đồng ruộng bằng phẳng xung quanh núi Thất Sơn có độ cao trên dưới 1 m.

Khu vực lựa chọn thực nghiệm để đối chiếu, đánh giá độ chính xác đo vẽ địa hình gồm 02 mảnh bản đồ địa hình

Nghiên cứu

tỷ lệ 1:10.000: Mảnh có phiên hiệu C-48-42-B-b-2 là khu vực núi Cẩm và mảnh có phiên hiệu C-48-42-B-b-3 là khu vực bằng phẳng bên dưới.

- Thiết kế đo đạc các điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp, các điểm kiểm tra ngoại nghiệp.

- Đo đạc địa hình chi tiết để thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 bằng phương pháp ngoại nghiệp trực tiếp: Mảnh C-48-42-B-b-3; C-48-42-B-b-2; Biên tập mảnh C-48-42-B-b-3 với các đường bình độ cơ bản ở khoảng cao đều 1,0 m; Biên tập mảnh có phiên hiệu C-48-42-B-b-2 với các đường bình độ cơ bản ở khoảng cao đều 5 m.

- Thực hiện quy trình đo vẽ địa hình phục vụ cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể.

- Hoàn thiện quy trình cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể cho các khu vực yêu cầu thể hiện đường bình độ cơ bản ở khoảng cao đều 10 m.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Tổ chức thực hiện kế hoạch thực nghiệm đo vẽ địa hình, cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 theo quy trình công nghệ đã nghiên cứu, xây dựng để đánh giá, hoàn thiện quy trình cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể cho các khu vực yêu cầu thể hiện đường bình độ cơ bản ở khoảng cao đều 10 m.

3. Kết quả và thảo luận

Kết quả thực nghiệm từng công đoạn trong quy trình công nghệ thực nghiệm cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000

bằng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể, cụ thể như sau:

3.1. Kết quả thực nghiệm

a) *Thiết kế, đo các điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp*

Tổng số 45 điểm, gồm 32 điểm đã được xác định tại thuyết minh phê duyệt; 13 điểm khác được đo bổ sung nhằm mục đích tăng số lượng điểm kiểm tra. Các điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp được chọn tại các vị trí ngã 3, ngã 4 bờ ruộng, đường giao thông có hình ảnh rõ nét ở trên ảnh. Các điểm được chọn có vị trí phân bố tương đối đồng đều trên phạm vi của 02 cặp ảnh lập thể và không trùng với vị trí của 53 điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp đã thu thập được; Riêng khu vực núi Thất Sơn có bố trí điểm dày hơn. Tọa độ, độ cao của các điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp được đo đạc bằng công nghệ GNSS - RTK sử dụng dịch vụ cải chính của mạng lưới VNGEONET. Ảnh ghi chú và sơ đồ ghi chú điểm được lập theo quy cách quy định.

b) *Đo đạc địa hình chi tiết, lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000*

Mục đích của việc đo đạc chi tiết ngoại nghiệp và biên tập bản đồ địa hình là để so sánh, đánh giá, phân tích kết quả cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh lập thể và biên tập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 từ CSDL cùng tỷ lệ.

Đo đạc địa hình chi tiết để thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000: 02 mảnh C-48-42-B-b-3; C-48-42-B-b-2 bằng phương pháp GNSS - RTK sử dụng các dịch vụ của mạng lưới trạm định vị vệ tinh quốc gia VNGEONET.

Biên tập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000: Mảnh C-48-42-B-b-3 với

đường bình độ cơ bản ở khoảng cao đều 1,0 m; Mảnh C-48-42-B-b-2 với đường bình độ cơ bản ở khoảng cao đều 5 m.

c) Tăng dày không chế ảnh nội nghiệp

Tạo Project với các thông số kỹ thuật cần thiết: Phép chiếu bản đồ, hệ tọa độ; Nhập dữ liệu các kênh ảnh đen - trắng (Panchromatic) cùng các file chứa các hệ số của hàm đa thức hữu tỷ (RPC) tương ứng.

Đo tất cả các điểm khống chế ảnh, điểm kiểm tra ngoại nghiệp trên các mô hình lập thể; Đo bổ sung các điểm liên kết ảnh giữa các mô hình lập thể, trong đó các điểm liên kết ảnh tại khu vực núi Thất Sơn có mật độ dày hơn.

Bình sai khối ảnh tăng dày với các phương án sử dụng số lượng điểm khống chế ảnh, điểm kiểm tra ngoại nghiệp khác nhau để đánh giá số lượng điểm khống chế ảnh cần thiết phải sử dụng đáp ứng yêu cầu độ chính xác của khối ảnh tăng dày phục vụ đo vẽ bản đồ địa hình ở tỷ lệ 1:10.000 khu vực vùng núi cao, độ dốc địa hình lớn (phải thể hiện đường bình độ ở khoảng cao đều 10 m). Với tổng số 98 điểm điểm khống chế ảnh, điểm kiểm tra ngoại nghiệp, thực nghiệm bình sai khối ảnh tăng dày với 20 phương án sử dụng số lượng điểm khống chế ảnh khác nhau, lần lượt là: 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 điểm; Các điểm khác còn lại được sử dụng làm điểm kiểm tra.

Kết quả tăng dày khối ảnh vệ tinh SPOT 7 lập thể đạt được độ chính xác yêu cầu cho đo vẽ địa hình (khoảng cao đều đường bình độ cơ bản 10 m) và cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 với số

lượng điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp cần thiết là 14 điểm cho một khối ảnh.

d) Lập bình đồ ảnh số

Các cảnh ảnh vệ tinh SPOT 7 (kênh ảnh đen - trắng) trong khối ảnh sau bình sai tăng dày được nắn chỉnh hình học bằng mô hình số bề mặt (Digital Surface Model - DSM) được nội suy trực tiếp từ các mô hình lập thể trong khối ảnh.

Quá trình nội suy DSM có cài đặt mô hình số bề mặt tham chiếu của Nhật Bản (thành lập từ tư liệu ảnh ALOS PRISM). Sau khi kiểm tra, biên tập một số sai số thô tại khu vực có mây che phủ, mô hình DSM cuối cùng được sử dụng để nắn ảnh.

Kết quả kiểm tra, đánh giá chất lượng và độ chính xác của bình đồ ảnh đen - trắng đạt yêu cầu thành lập bản đồ tỷ lệ 1:10.000.

Các kênh ảnh đa phổ được nắn theo các kênh ảnh đen - trắng đã được nắn chỉnh hình học, sử dụng mô hình hàm số hữu tỷ và mô hình DSM cuối cùng. Áp dụng kỹ thuật “trộn ảnh” (fusion image) để tạo các mảnh bình đồ ảnh màu tự nhiên (RGB) và có độ phân giải 1,5 m.

Các cảnh ảnh vệ tinh đã nắn được cắt, ghép loại bỏ mây và lập các bình đồ ảnh theo khung mảnh bản đồ tỷ lệ 1:10.000.

e) Lập mô hình số độ cao

Trên các mô hình lập thể đo vẽ trực tiếp một số đường đặc trưng địa hình (đường phân thủy, đường tụ thủy, đường đứt gãy địa hình, đường đỉnh và đường chân của một số con đường trên khu vực núi Thất Sơn); Đo vẽ các đường bình độ cái ở khoảng cao đều 100 m trên khu vực núi Thất Sơn; Đo một số điểm độ cao tại các khoảng trống nhìn thấy bề mặt đất, trên mặt đường giao thông trên khu vực núi

Nghiên cứu

Thất Sơn; Xác định chiều cao cây trung bình cho các khu vực có rừng che phủ, xác định chiều cao nhà và chiều cao trung bình cụm nhà trên khu vực núi Thất Sơn.

Sử dụng mô hình số bề mặt DSM cuối cùng làm mô hình số bề mặt tham chiếu, các đối tượng đã đo vẽ trực tiếp trên mô hình lập thể, các điểm không chế ảnh, các điểm kiểm tra ngoại nghiệp, các điểm liên kết ảnh (sau bình sai khối ảnh tầng dày) để nội suy tự động mô hình số độ cao bằng công cụ eATE (enhanced Automatic Terrain Extractor) của mô đun LPS (phần mềm ERDAS Imagine). Mô hình số độ cao được nội suy với khoảng cách các điểm trong lưới điểm (dạng Grid) là 20 m.

Sử dụng các giá trị chiều cao cây trung bình, chiều cao nhà (độc lập), chiều cao nhà trung bình (cho khối nhà) để hiệu chỉnh độ cao cho các điểm độ cao đã nội suy.

Sử dụng kết hợp các chức năng View 3D, chức năng Profile view (quan sát theo mặt cắt đứng) để và nội suy thử các đường bình độ để tiếp tục phát hiện, hiệu chỉnh độ cao cho các điểm đột biến (các điểm độ cao ở trên ngọn cây hoặc trên nóc nhà, trên các công trình nhân tạo).

Các điểm độ cao trong mô hình số độ cao sau khi được hiệu chỉnh lại được kết hợp với các đối tượng đã đo vẽ trực tiếp trên mô hình lập thể, các điểm không chế ảnh, các điểm kiểm tra ngoại nghiệp, các điểm liên kết ảnh (sau bình sai khối ảnh tầng dày) để thành lập mô hình TIN (Triangulated Irregular Network).

Sử dụng mô hình TIN để nội suy ra mô hình số độ cao DEM (Digital Elevation Model) cuối cùng với giãn cách các điểm ô lưới là 20 m.

Kiểm tra, đánh giá chất lượng mô hình số độ cao: Sử dụng 1311 điểm đo đạc chi tiết ngoại nghiệp để kiểm tra, đánh giá mô hình số độ cao đã được thành lập bằng phương pháp nội suy kết hợp ở trên. Kết quả kiểm tra: Giá trị sai lệch giữa độ cao của các điểm đo chi tiết ngoại nghiệp và độ cao các điểm được nội suy ở vị trí tương ứng trên mô hình số độ cao đều ở dưới $\pm 2,0$ m; Chỉ có 1 điểm có giá trị sai lệch rất lớn (tới 48,5 m) - điểm này nằm trong khu vực mở khai thác đất/đá tại một mỏ núi phía Nam núi Thất Sơn. Trong quá trình đo đạc chi tiết địa hình, tổ đo đạc ngoại nghiệp cũng đã có báo cáo về khu vực mỏ này đang hoạt động khai thác. Như vậy, mô hình số độ cao đã thành lập trong nghiên cứu thực nghiệm đảm bảo độ chính xác phục vụ đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 ở khoảng cao đều đường bình độ cơ bản là 10 m.

f) Cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000

Thực hiện cập nhật CSDL nền địa lý trong phạm vi 02 mảnh bản đồ mảnh tỷ lệ 1:10.000 có phiên hiệu C-48-42-B-b-2 và C-48-42-B-b-3.

CSDL nền địa lý cũ (thành lập năm 2012) của khu vực này ở tỷ lệ 1:5.000 được biên tập, tổng quát hóa về CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000.

Sử dụng bình đồ ảnh tỷ lệ 1:10.000 để cập nhật các đối tượng địa lý biến động cho CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000.

Một số đối tượng được cập nhật bằng giải pháp đo vẽ trực tiếp trên mô hình lập thể như: Các bờ kè, bờ đập, một số vách lở, bờ kênh, mương có tỷ cao, tỷ sâu lớn; Một số đường giao thông, nhà, công trình xây dựng có tán cây che phủ khó nhận biết trên bình đồ ảnh.

Các công đoạn chuẩn hóa dữ liệu địa lý cập nhật, chuẩn hóa siêu dữ liệu theo nội dung đã cập nhật được thực hiện theo quy định kỹ thuật hiện hành.

tập từ CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 mới được cập nhật theo quy định kỹ thuật hiện hành.

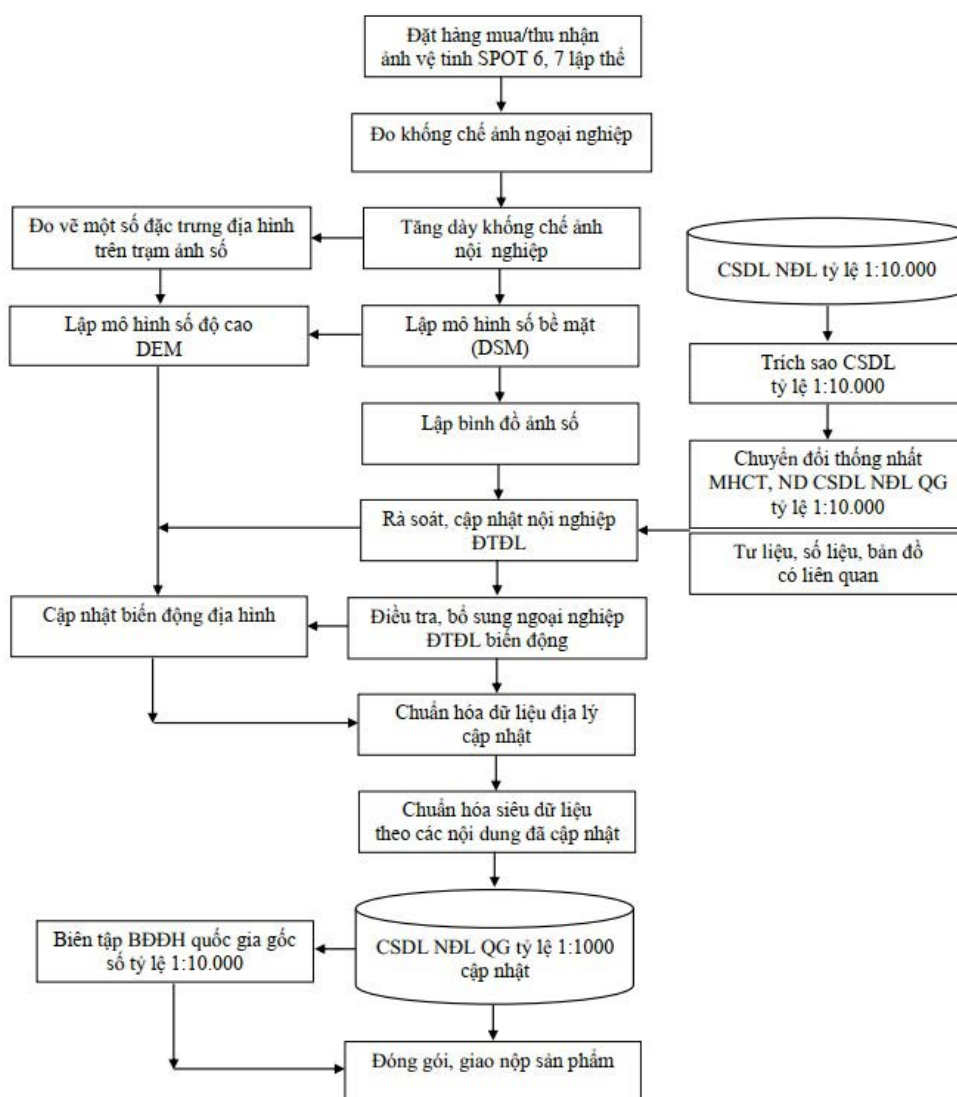
g) Biên tập bản đồ địa hình

Biên tập 02 mảnh bản đồ địa hình 48-42-B-b-2 và C-48-42-B-b-3 được biên

h) Đóng gói giao nộp sản phẩm

Các sản phẩm thực nghiệm được đóng gói theo quy định kỹ thuật hiện hành.

3.2. Hoàn thiện quy trình cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể cho các khu vực yêu cầu thể hiện đường bình độ cơ bản ở khoảng cao đều 10 m



Hình 2: Sơ đồ quy trình công nghệ cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể (cho khu vực đòi núi yêu cầu thể hiện đường bình độ ở khoảng cao đều 10 m

Nghiên cứu

Các bước công việc trong sơ đồ quy trình công nghệ trên rất quen thuộc với quy trình cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 đang được áp dụng trong Dự án “Bổ sung, cập nhật CSDL nền địa lý các tỷ lệ khu vực các tỉnh miền Bắc và Nam Trung bộ” do Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam chủ trì tổ chức thực hiện.

Điểm mới trong hướng dẫn kỹ thuật thực hiện quy trình, đó là:

Xác định được số lượng tối thiểu các điểm khống chế ảnh ngoại nghiệp cho một khối ảnh vệ tinh SPOT 6, 7 lập thể phục vụ cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000: Cần tối thiểu 14 điểm/khối, không phải 12 điểm/cảnh ảnh như các quy định kỹ thuật hiện hành có liên quan.

Mô hình số độ cao đảm bảo yêu cầu độ chính xác của bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 với khoảng cao đều đường bình độ cơ bản 10 m có thể thành lập bằng phương pháp kết hợp đo vẽ lập thể một số đối tượng với nội suy điểm độ cao tự động và thay thế được việc cập nhật biến động địa hình bằng các giải pháp đo đạc trực tiếp ngoại nghiệp.

Việc đo vẽ lập thể có thể xác định được một số đối tượng mà trên bình đồ ảnh rất khó xét đoán chính xác (dẫn đến có thể phải đo bổ sung ngoại nghiệp).

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu thực nghiệm đã cung cấp thêm một giải pháp công nghệ phù hợp, làm cơ sở cho việc xây dựng bổ sung quy định kỹ thuật, giúp giảm được kinh phí đầu tư cho đo vẽ địa hình trong cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 tại những khu vực phân tán, khu vực có

điều kiện khó khăn về địa hình, thời tiết và khả năng tiếp cận trực tiếp bị hạn chế, đáp ứng kịp thời yêu cầu nhiệm vụ của các dự án bổ sung, cập nhật CSDL nền địa lý quốc gia tỷ lệ 1:10.000 và tỷ lệ 1:50.000 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam (2016). *Xây dựng CSDL nền thông tin địa hình cơ bản phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội và giám sát tài nguyên môi trường nước Cộng hoà dân chủ nhân dân Lào*. Dự án.

[2]. Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam (2018). *Bổ sung, cập nhật CSDL nền địa lý quốc gia các tỷ lệ khu vực các tỉnh miền Bắc và Bắc Trung bộ (từ Thừa Thiên Huế trở ra)*. Dự án.

[3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2005). *Quy định kỹ thuật thành lập bản đồ địa hình ở tỷ lệ 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000 bằng công nghệ ảnh số* (Ban hành kèm theo Quyết định số 15/2005/QĐ-BTNMT ngày 13/12/2005 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường).

[4]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *Thông tư số 10/2015/TT-BTNMT ngày 25 tháng 3 năm 2015 quy định kỹ thuật về sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao để cung cấp đến người sử dụng*.

[5]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *Thông tư số 69/2015/TT-BTNMT ngày 22 tháng 12 năm 2015 quy định kỹ thuật cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh*.

[6]. P. Nonin, D. Decluseau, L. Gabet, M. Bernard (2013). *Capabilities of SPOT 6*. https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2013/_extendedAbstract/280_proceeding.pdf.

[7]. Gerry Mitchell (2016). <https://www.photosat.ca/satellite-surveying-solutions/>

satellite-surveying/accuracy/accuracy-studies/spot-7-eritrea/.

[8]. SPOT Imagery User Guide - Airbus Defence and Space. https://www.intelligence-airbusds.com/files/pmedia/edited/r18072_9_spot_6_technical_sheet.pdf.

[9]. Philip Cheng (2015). *Pan-sharpening, DEM extraction and Geometric Correction - SPOT-6 and SPOT-7 Satellites*. <https://www.researchgate.net/publication/273996652>.

[10]. Ugur Alganci, Barris Bessol, Elif Sertel (2018). *Accuracy assessment of*

different digital surface models. ISPRS Int. J. Geo-Inf, 7, 114. Doi:10.3390/ijgi7030114.

[11]. Bangun Muljo Sukojo, Friska Melia Ode Binta (2017). *Analysis of orthorectification accuracy of Pleiades and SPOT 6 images for mapping basic of RDTR coastal area (case study: District of Jenu, Tuban)*. IOP Conference series: Earth and Environment Science 165 (2018) 012018. doi:10.1088/1755-1315/165/1/012018.

BBT nhận bài: 16/11/2022; Phản biện xong: 28/12/2022; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP AHP ĐỂ CHI TIẾT CẤP ĐỘ RỦI RO DO SẠT LỞ Ở THÀNH PHỐ NHA TRANG

Võ Anh Kiệt, Bùi Văn Chanh

Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ

Tóm tắt

Trong những năm gần đây, sạt lở ở thành phố Nha Trang xuất hiện ngày càng nhiều và gây thiệt hại rất lớn. Tuy nhiên, cấp độ rủi ro do sạt lở đất trong Quyết định 18/2021/QĐ-TTg ngày 22 tháng 4 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ chưa chi tiết nên gây khó khăn trong công tác cảnh báo cấp độ rủi ro cũng như phòng chống, ứng phó ở địa phương. Do đó, xây dựng chi tiết cấp độ rủi ro do sạt lở do mưa lớn ở Nha Trang là rất cần thiết. Nghiên cứu này, cấp độ rủi ro do sạt lở đất ở thành phố Nha Trang được xây dựng từ các bản đồ tự nhiên, bản đồ sử dụng đất, số liệu mưa và số liệu điều tra xã hội học. Các bản đồ địa chất, địa hình, thổ nhưỡng, thảm phủ thực vật và số liệu mưa được sử dụng để xây dựng bản đồ hiểm họa, cùng với số liệu điều tra xã hội học và bản đồ sử dụng đất được sử dụng để xây dựng bản đồ chỉ số rủi ro bằng phương pháp phân tích hệ thống phân cấp (AHP). Trọng số các thành phần trong AHP được kiểm tra với trận mưa lớn nhất năm 2018. Bộ trọng số đảm bảo đủ tin cậy được sử dụng để xây dựng bản đồ chỉ số rủi ro và chi tiết cấp độ rủi ro dựa trên Quyết định số 18/2021/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ và phương pháp thống kê.

Từ khóa: Rủi ro thiên tai; Sạt lở; Bản đồ chỉ số rủi ro.

Abstract

Applying AHP method for detail risk levels by landslide in Nha Trang city

Recently, landslide in Nha Trang city has occurred more and more caused great damage. However, risk levels by landslide in the Decision 18/2021/QĐ-TTg on April 22nd 2021 of The Prime Minister isn't detailed so it is difficult to warn risk levels and preparedness, response to landslide in the locality. Therefore, establishing risk levels map by landslide by heavy rain in Nha Trang city which is very necessary. This research, risk levels in Nha Trang is established from natural map, landuse map, rainfall data and sociological survey data. Geological, topographical, soil, forest maps and rainfall data are used to establish hazard map; Combine with sociological survey data and landuse maps were used to establish landslide risk index map which is used by the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. The weights of components in the AHP were tested with the heaviest rainfall in 2018. Sufficiently reliable weights in the AHP is used to establish a risk index map and detailed risk levels based on Decision 18/2021/QĐ-TTg of the Prime Minister and statistical method.

Keywords: Hazard risk; Landslide; Risk index map.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, thiệt hại do sạt lở đất ở thành phố Nha Trang xảy ra ngày càng nhiều và hậu quả ngày càng nghiêm trọng. Tuy nhiên, hiện nay dự báo sạt lở đất còn hạn chế và cảnh báo với độ tin cậy chưa cao. Ngoài ra, cấp độ rủi ro do sạt lở do mưa trong Quyết định 18/2021/QĐ-TTg ngày 22 tháng 4 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ quy định về dự báo, cảnh báo, truyền tin thiên tai và cấp độ rủi ro thiên tai chưa chi tiết theo không gian, nên công tác phòng chống ứng phó còn gặp khó khăn. Bên cạnh đó, cấp độ sạt lở trong Quyết định số 18 chỉ xét đến tác động của mưa, khi đó sạt lở đất là quá trình rất phức tạp và chịu tác động của nhiều yếu tố nên độ tin cậy còn hạn chế. Ngoài tác động của điều kiện kinh tế - xã hội và năng lực phòng chống ứng phó đến cấp độ rủi ro, các yếu tố tự nhiên ảnh hưởng đến nguy cơ sạt lở cũng khá phức tạp. Nguy cơ hiểm họa do sạt lở đất chịu ảnh hưởng của địa hình, địa chất, thổ nhưỡng thảm phủ thực vật và độ ẩm đất. Trong đó, lượng nước trong đất (độ ẩm đất) phụ thuộc vào lượng mưa thời kỳ trước, cường độ mưa và lượng mưa trong đợt mưa hiện tại. Việc tính toán lượng mưa khá phức tạp, do đó nghiên cứu đã sử dụng lượng mưa 5 ngày lớn nhất để tính lượng mưa thời kỳ trước do thời gian mưa lớn gây sạt lở ở Nha Trang thường kéo dài 5 ngày, lượng mưa hiện tại được đặc trưng bởi lượng mưa trong ngày, 6 giờ và 1 giờ. Qua những trận mưa lớn gây sạt lở cho thấy, lượng mưa 6 giờ có vai trò quan trọng trong quá trình gây sạt lở và mưa 1 giờ đặc trưng cho cường độ mưa.

Để chi tiết cấp độ rủi ro sạt lở đất, đã do mưa lớn cần sử dụng các bản đồ chi

tiết theo không gian của các yếu tố đầu vào. Trong đó, bản đồ địa hình được sử dụng là DEM 30 × 30 m, các bản đồ địa chất, thổ nhưỡng, rừng, sử dụng đất và bản đồ hành chính cấp xã tỷ lệ 1/25.000 để xác định các chỉ số yếu tố của các thành phần hiểm họa, tính phơi bày, tính dễ bị tổn thương,... Các chỉ số yếu tố được tính toán bằng kỹ thuật chồng chập bản đồ bằng phần mềm ArcGIS. Tuy nhiên, rủi ro thiên tai trong đó có rủi ro do sạt lở khá phức tạp do chịu sự tác động tổng hợp các yếu tố tự nhiên và xã hội. Do đó, để chi tiết cấp độ rủi ro, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp của IPCC [2].

Theo quan điểm của IPCC, rủi ro thiên tai là sự tổng hợp của các yếu tố: Hiểm họa (H - Hazard), phơi bày (E - Exposure), tổn thương (V - Vulnerability); tức là $R = f(H,E,V)$. Trong các thành phần của H, E, V còn có nhiều thành phần và yếu tố khác, tuy nhiên các thành phần cấu thành rủi ro khá phức tạp và rất khó xác định mức độ quan trọng của từng thành phần nhỏ hơn [2]. Để xác định mức độ quan trọng này, nhiều nghiên cứu đã sử dụng phương pháp AHP (phân tích hệ thống phân cấp) để tính toán các trọng số của từng yếu tố, thành phần rủi ro.

2. Tính toán chỉ số rủi ro do sạt lở do mưa lớn ở thành phố Nha Trang

2.1. Cơ sở lý thuyết phương pháp AHP

Phương pháp phân tích hệ thống phân cấp - AHP (Analytic Hierarchy Process) được Thomas L.Saaty đề xuất vào những năm 1970 và đã được nhiều nghiên cứu mở rộng, bổ sung cho đến nay. Sử dụng AHP là để định lượng các ưu tiên về chất lượng giữa các thành phần chính, phụ

Nghiên cứu

cũng như các chỉ số và thể loại. So sánh cặp của một tập các đối tượng hoặc tiêu chuẩn hoặc lựa chọn thay thế) được sử dụng để xác định trọng số của các thành phần. AHP có 3 bước thực hiện: Phân tích, so sánh và tổng hợp độ ưu tiên [3, 5, 6].

Ứng dụng phương pháp AHP cho thấy một khu vực sẽ nhận một giá trị chỉ số rủi ro nhất định (>0), phù hợp với mục đích tính chỉ số rủi ro phục vụ phòng chống thiên tai. Vì vậy, trong nghiên cứu sẽ sử dụng công thức cộng của AHP để xác định chỉ số rủi ro do sạt lở đất. Cụ thể như sau:

$$R_j = w_H \times H_j + w_E \times E_j + w_V \times V_j \quad (1)$$

Trong đó: R_j - Chỉ số rủi ro do sạt lở đất tại nút j .

H_j - Giá trị tiêu chí nguy cơ sạt lở đất.

E_j - Giá trị tiêu chí độ phơi nhiễm.

V_j - Chỉ số dễ bị tổn thương.

w_H, w_E, w_V - Trọng số của 3 tiêu chí (tổng giá trị 3 trọng số = 1).

- Tính dễ bị tổn thương (V) thể hiện mức tác động của điều kiện kinh tế - xã hội và năng lực phòng chống ở địa phương, được tính như sau:

$$V_j = S_j \times w_S + A_j \times w_A \quad (2)$$

Trong đó: V_j - Chỉ số dễ bị tổn thương tại nút j ;

S_j - Giá trị tiêu chí tính nhạy.

A_j - Giá trị tiêu chí khả năng chống chịu.

w_S, w_A - Trọng số của 2 tiêu chí (tổng giá trị 2 trọng số = 1).

- Tính nhạy S là biểu hiện của hệ thống xã hội thông qua các hoạt động sống của con người trước tai biến sạt lở đất, gồm 4 thành phần: Nhân khẩu, sinh

kê, kết cấu hạ tầng và môi trường.

$$S_j = S.nk_j \times w_{S.nkj} + S.sk_j \times w_{S.skj} + S.cs_j \times w_{S.tbj} + S.mt_j \times w_{S.mtj} \quad (3)$$

Trong đó: S_j - Tiêu chí tính nhạy nút j .

$S.nk_j$ - Thành phần nhân khẩu nút j .

$S.sk_j$ - Thành phần sinh kế nút j .

$S.cs_j$ - Thành phần cơ sở hạ tầng nút j .

$S.mt_j$ - Thành phần điều kiện môi trường nút j .

$w_{S.nkj}, w_{S.skj}, w_{S.csj}, w_{S.mtj}$: Trọng số của 4 thành phần (tổng 4 trọng số = 1).

Để bị tổn thương do sạt lở, gồm 4 thành phần: Điều kiện, kinh nghiệm, sự hỗ trợ và khả năng phục hồi.

$$A_j = A.dk_j \times w_{A.dkj} + A.kn_j \times w_{A.knj} + A.ht_j \times w_{A.htj} + A.ph_j \times w_{A.phj} \quad (4)$$

Trong đó: A_j - Giá trị tiêu chí khả năng chống chịu nút j .

$A.dk_j$ - Giá trị thành phần điều kiện phòng chống, ứng phó sạt lở nút j .

$A.kn_j$ - Giá trị thành phần kinh nghiệm phòng chống, ứng phó sạt lở nút j .

$A.ht_j$ - Giá trị thành phần hỗ trợ phòng chống, ứng phó nút j .

$A.ph_j$ - Giá trị thành phần khả năng tự phục hồi sau sạt lở nút j .

$w_{A.dkj}, w_{A.knj}, w_{A.htj}, w_{A.phj}$ - Trọng số của 4 thành phần (tổng 4 trọng số = 1).

- Hiểm họa do sạt lở (H) được hiểu như là mối đe dọa trực tiếp, bao hàm quy mô, mức độ sạt và phụ thuộc vào địa hình, địa chất, thổ nhưỡng, thảm phủ, lượng mưa:

$$H_j = \sum_{i=1}^m H_{ij} \times w_{ij} \quad (5)$$

Trong đó: H_j - Giá trị nguy cơ sạt lở tại nút j .

H_{ij} - Giá trị các biến (i) tác động đến sạt lở tại nút j.

w_{ij} - Trọng số các biến tác động đến sạt lở và có tổng là 1.

- Độ phơi bày E là tính chất và mức độ tiếp xúc của hệ thống với tai biến sạt lở đất, thể hiện qua các loại hình sử dụng đất. Giá trị tiêu chí độ phơi bày được xác định từ giá trị các biến sử dụng đất.

Các biến, thành phần có thứ nguyên khác nhau, vì thế cần chuẩn hóa các thành phần rủi ro sạt lở đất trước khi tính toán. Trong nghiên cứu này sử dụng phương pháp đánh giá chỉ số phát triển con người (HDI) của UNDP (2006) để chuẩn hóa dữ liệu. Mỗi phụ thuộc giữa các tiêu chí và các biến trong các quan hệ thuận - nghịch được sử dụng để tính toán các yếu tố của thành phần rủi ro.

+ Hàm quan hệ *thuận* với rủi ro và chuẩn hóa biểu diễn bằng công thức [3]:

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (6)$$

+ Mặt khác khi xem xét đến các biến mà giá trị của biến càng cao thì khả năng rủi ro càng thấp thì công thức đối với hàm quan hệ *ngịch* sẽ là [3]:

$$x_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (7)$$

Trong đó: x_{ij} - Giá trị điểm thứ j thuộc biến thứ i đã chuẩn hóa.

X_{ij} - Giá trị điểm thứ j thuộc biến thứ i chưa chuẩn hóa.

$\text{Max}\{X_{ij}\}$ - Giá trị lớn nhất thuộc biến thứ i chưa chuẩn hóa.

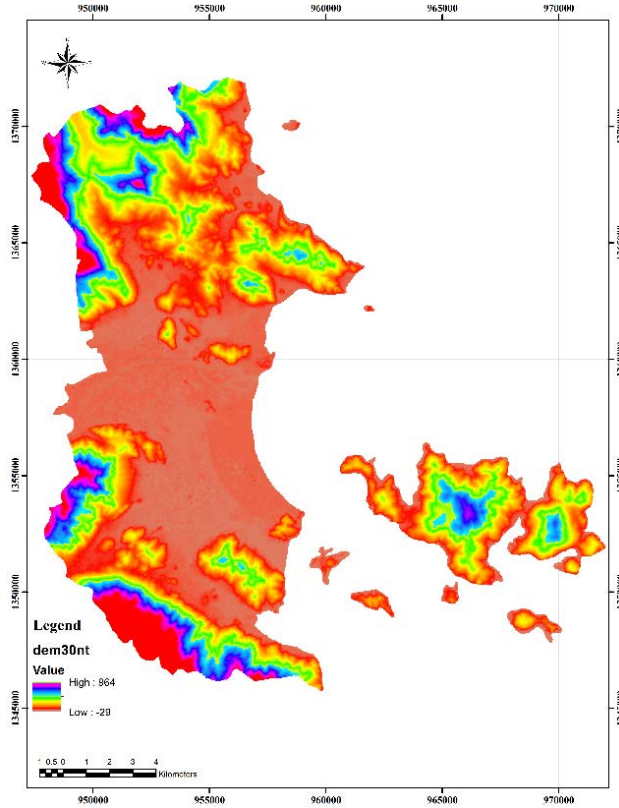
$\text{Min}\{X_{ij}\}$ - Giá trị nhỏ nhất thuộc biến thứ i chưa chuẩn hóa.

Từ hai công thức (6) và (7) cho thấy các giá trị chuẩn hóa của các biến thu

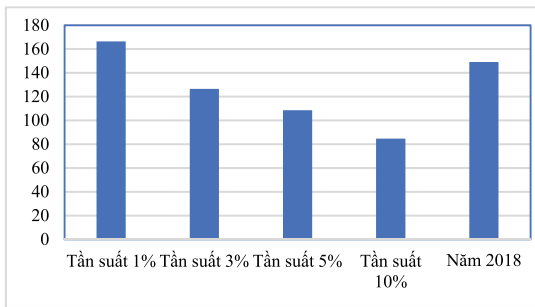
được nằm trong khoảng từ 0 đến 1 và sau bước tính này thiết lập được bộ giá trị các biến được chuẩn hóa.

2.2. Xây dựng bản đồ chi tiết chỉ số hiểm họa

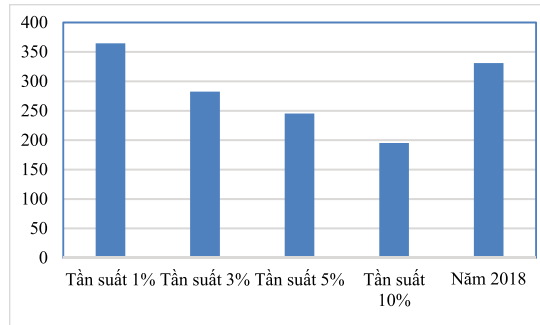
Thành phần hiểm họa được tính toán từ các bản đồ tự nhiên và số liệu mưa. Nguy cơ sạt lở đất phụ thuộc vào độ dốc, địa chất, thổ nhưỡng, thảm phủ thực vật và độ ẩm của đất, trong đó độ dốc được tính từ bản đồ DEM 30 × 30 m, bản đồ địa chất và thổ nhưỡng được mã hóa trên cơ sở đặc tính cơ lý của từng loại trầm tích, bản đồ thảm phủ thực vật được mã hóa dựa trên mức độ che phủ của lá cây theo bảng phân loại của FAO. Đối với độ ẩm đất được chi phối bởi lượng mưa. Do đó, nghiên cứu sử dụng số liệu mưa phân bố để tính toán. Tuy nhiên, số liệu mưa được thu thập tại các trạm là dạng điểm, nên nghiên cứu đã sử dụng phương pháp nghịch đảo khoảng cách (IDW) để nội suy mưa phân bố ở thành phố Nha Trang từ các trạm khí tượng Nha Trang, trạm thủy văn Đồng Trăng và Ninh Hòa, trong đó trạm Nha Trang có ảnh hưởng chủ yếu đến kết quả phân bố mưa. Dữ liệu địa hình, địa chất, thổ nhưỡng và thảm phủ thực vật có sự biến đổi chậm theo thời gian và ít biến đổi theo không gian. Bên cạnh đó, lượng mưa có sự thay đổi rất mạnh và có tác động khá phức tạp. Do đó, lượng mưa sử dụng trong tính toán được phân chia theo các thời đoạn khác nhau bao gồm: Mưa 1 giờ lớn nhất, mưa 6 giờ lớn nhất, mưa 1 ngày lớn nhất và mưa 5 ngày lớn nhất. Từ số liệu mưa quan trắc tại các trạm trên đã tính toán được mưa ứng với các tần suất 1 %, 3 %, 5 %, 10 % và trận mưa lớn nhất năm 2018.



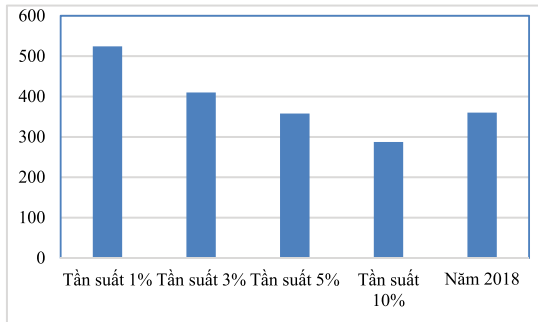
Hình 1: Bản đồ DEM 30 × 30 m thành phố Nha Trang



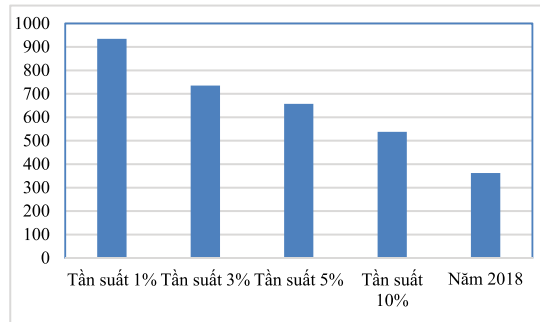
Hình 2: Lượng mưa 1 giờ lớn nhất trạm Nha Trang



Hình 3: Lượng mưa 6 giờ lớn nhất trạm Nha Trang



Hình 4: Lượng mưa 1 ngày lớn nhất trạm Nha Trang



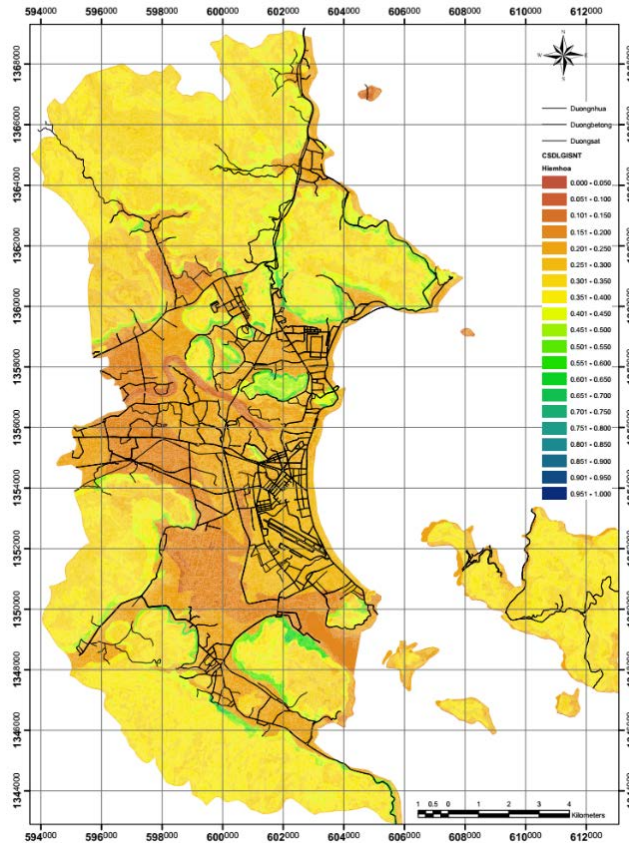
Hình 5: Lượng mưa 5 ngày lớn nhất trạm Nha Trang

Áp dụng công thức (5) của AHP, trọng số các thành phần và chỉ số mưa, hiểm họa như sau:

$$[\text{Hiểm họa}] = 0,2 \times [\text{Độ dốc}] + 0,1 \times [\text{Thổ nhưỡng}] + 0,35 \times [\text{Địa chất}] + 0,35 \times [\text{Mưa}]$$

Trong đó, chỉ số mưa được tính như sau:

$$[\text{Mưa}] = 0,1 \times [\text{Mưa 5 ngày}] + 0,3 \times [\text{Mưa 1 ngày}] + 0,4 \times [\text{Mưa 6 giờ}] + 0,2 \times [\text{Mưa 1 giờ}]$$

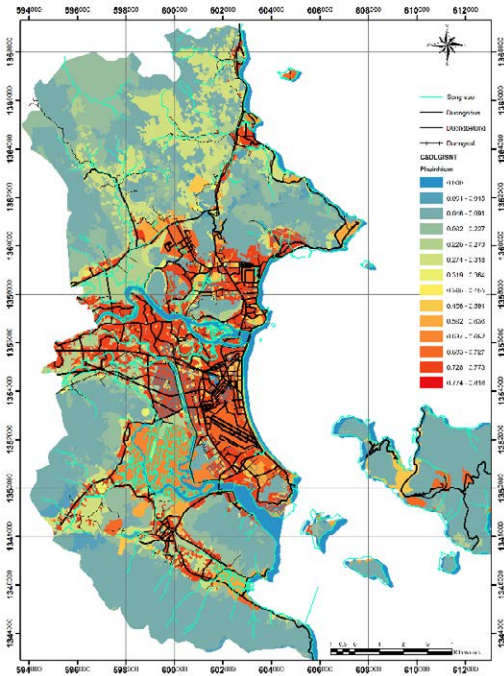


Hình 6: Bản đồ chỉ số hiểm họa sạt lở do mưa lớn thành phố Nha Trang năm 2018

2.3. Xây dựng bản đồ chỉ số phơi bày

Thành phần phơi bày của rủi ro đặc trưng cho mức độ lộ diện và ảnh hưởng của tài sản, con người trước hiểm họa. Việc xác định đối tượng, khối lượng, giá trị tài sản phục vụ tính toán thành phần phơi bày rất phức tạp và khó khăn do nhiều loại tài sản biến động theo thời gian như

giao thông, hoa màu, hàng hóa. Do giới hạn về dữ liệu điều tra và để đơn giản hóa tính toán, thành phần phơi nhiễm được xác định từ bản đồ sử dụng đất và mã hóa thuộc tính theo mức độ quan trọng, mục đích sử dụng đất. Mức độ quan trọng như sau: (6) Đất an ninh quốc phòng, (5) Đất công cộng, (4) Đất ở và đô thị, (3) Đất nông nghiệp, (2) Đất rừng và cây công nghiệp, (1) Đất trồng và sông ngòi [3].



Hình 7: Bản đồ chỉ số phơi bày ở thành phố Nha Trang

2.4. Xây dựng bản đồ chỉ số tính dễ bị tổn thương

Chỉ số dễ bị tổn thương được tính toán từ chỉ số tính nhạy và khả năng chống chịu, các chỉ số thành phần này được tính toán từ số liệu điều tra xã hội học và niên giám thống kê. Số liệu điều tra xã hội học được thực hiện trong đề tài “Phân vùng nguy cơ và lập bản đồ cảnh báo sạt lở đất, đá do mưa ở tỉnh Khánh Hòa”. Trong đó, ở thành phố Nha Trang điều tra ở 11 xã, mỗi xã 8 phiếu cho người dân và 1 phiếu cho cán bộ xã, tổng cộng là 99 phiếu.

Trong các thành phần tính nhạy và khả năng chống chịu còn có nhiều yếu tố. Thành phần tính nhạy gồm các nhóm: (1) Nhóm dân sinh (S_{nk}) với các yếu tố: Dân số (S_{nk1}), số hộ (S_{nk2}), số dân bị ngập (S_{nk3}), tỷ lệ hộ nghèo

(S_{nk4}), tỷ lệ giới tính (S_{nk5}), lao động (S_{nk6}), dân trí (S_{nk7}); (2) Nhóm sinh kế (S_{sk}) với các yếu tố: Thu nhập chính (S_{sk1}), mức sống hộ gia đình (S_{sk2}), thu nhập bình quân đầu người (S_{sk3}), thu nhập bình quân hộ gia đình (S_{sk4}), tỷ lệ công nghiệp (S_{sk5}), tỷ lệ dịch vụ (S_{sk6}), tỷ lệ nông nghiệp (S_{sk7}); (3) Nhóm cơ sở hạ tầng (S_{cs}) với các yếu tố: Nhà ở (S_{cs1}), thông tin (S_{cs2}), giao thông (S_{cs3}), y tế (S_{cs4}), bác sĩ (S_{cs5}); (4) Nhóm môi trường (S_{mt}) với các yếu tố: Rừng (S_{mt1}), nguồn nước (S_{mt2}), dịch bệnh (S_{mt3}), môi trường sống (S_{mt4}). Thành phần khả năng chống chịu gồm các nhóm: (1) Nhóm khả năng ứng phó (A_{dk}) với các yếu tố: Nhu yếu phẩm (A_{dk1}), phương tiện (A_{dk2}), khả năng phòng chống (A_{dk3}), dự báo ngập lụt (A_{dk4}), công trình phòng chống (A_{dk5}), công trình công cộng (A_{dk6}); (2) Nhóm kinh nghiệm phòng chống (A_{kn}) với các yếu tố: Kinh nghiệm phòng chống (A_{kn1}), khả năng bảo vệ tài sản (A_{kn2}), biện pháp ứng phó (A_{kn3}); (3) Nhóm hỗ trợ ứng phó (A_{ht}) với các yếu tố: Tập huấn ứng phó (A_{ht1}), hỗ trợ cộng đồng (A_{ht2}), hỗ trợ chính quyền (A_{ht3}); (4) Nhóm phục hồi sau thiên tai (A_{kp}) với các yếu tố: Sinh hoạt (A_{kp1}), sản xuất (A_{kp2}), sức khỏe (A_{kp3}), môi trường (A_{kp4}). Trọng số các yếu tố trong thành phần tính nhạy và khả năng chống chịu bằng phương pháp AHP được thể hiện ở Bảng 1 và 2 dưới đây [3, 5, 6]:

Bảng 1. Trọng số thành phần tính nhạy

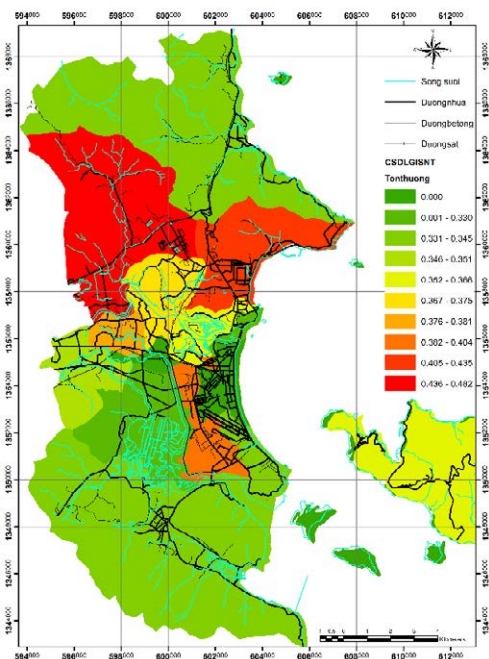
Thành phần	S.nk1	S.nk2	S.nk3	S.nk4	S.nk5	S.nk6	S.nk7
Trọng số	0,09	0,11	0,18	0,19	0,21	0,12	0,1
Thành phần	S.sk1	S.sk2	S.sk3	S.sk4	S.sk5	S.sk6	S.sk7
Trọng số	0,21	0,21	0,18	0,08	0,11	0,11	0,1
Thành phần	S.cs1	S.cs2	S.cs3	S.cs4	S.cs5	S.mt1	S.mt2
Trọng số	0,28	0,16	0,20	0,20	0,16	0,19	0,21
Thành phần	S.mt3	S.mt4	Snk	Ssk	Scs	Smt	
Trọng số	0,31	0,29	0,28	0,29	0,22	0,21	

Bảng 2. Trọng số thành phần khả năng chống chịu

Thành phần	A.dk1	A.dk2	A.dk3	A.dk4	A.dk5	A.dk6	A.kn1
Trọng số	0,18	0,09	0,21	0,11	0,20	0,21	0,39
Thành phần	A.kn2	A.kn3	A.ht1	A.ht2	A.ht3	A.kp1	A.kp2
Trọng số	0,29	0,32	0,22	0,30	0,48	0,21	0,30
Thành phần	A.kp3	A.kp4	Adk	Akn	Aht	Akp	
Trọng số	0,29	0,20	0,24	0,26	0,28	0,22	

Áp dụng công thức (2) và phương pháp tính trọng số bằng AHP được công thức tính chỉ số tổn thương, bản đồ chỉ số như sau:

$$[\text{Tổn thương}] = 0,6 \times [\text{Tính nhạy}] + 0,4 \times [\text{Chống chịu}]$$



Hình 8: Bản đồ chỉ số tính dễ bị tổn thương ở thành phố Nha Trang

2.5. Kiểm tra chỉ số rủi ro

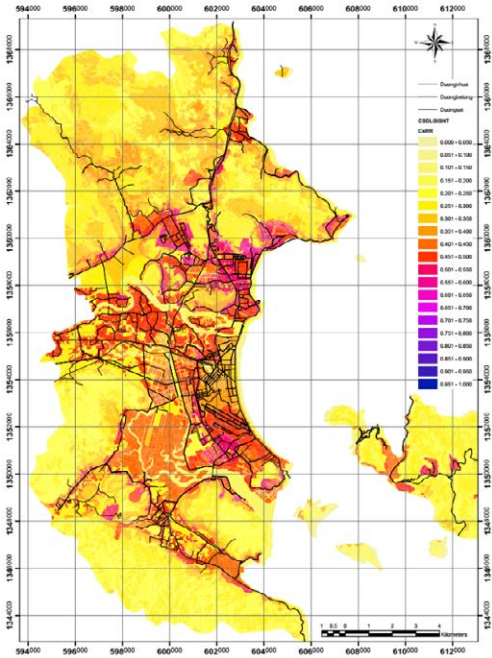
Từ các bản đồ chỉ số hiểm họa, tính dễ bị tổn thương và phơi bày, nghiên cứu đã xây dựng được bản đồ chỉ số rủi ro theo công thức (2) và trọng số theo phương pháp AHP như sau:

$$[\text{Rủi ro}] = 0,25 \times [\text{Tổn thương}] + 0,35 \times [\text{Hiểm họa}] + 0,4 \times [\text{Phơi bày}]$$

Trọng số các chỉ số thành phần và tổng hợp của rủi ro sau khi tính toán bằng phương pháp AHP được hiệu chỉnh thông qua trận mưa lớn nhất năm 2018. Chỉ số rủi ro sau khi tính toán bằng công thức cộng theo IPCC được trích xuất tại các vị trí đã xảy ra sạt lở năm 2018, sau khi hiệu chỉnh được kết quả như sau:

Bảng 3. Trích xuất chỉ số rủi ro tại vị trí xảy ra sạt lở năm 2018

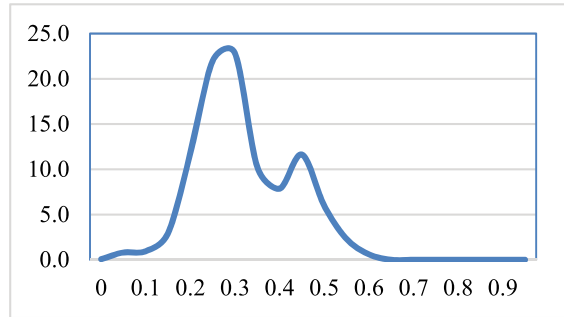
STT	Vị trí	Chỉ số	Thiệt hại
1	Hoàng Phú	0,32 - 0,62	3 người
2	Đường Đệ	0,29 - 0,42	2 người
3	Lâm Tỳ Ni	0,33 - 0,52	2 người
4	Trường Sơn	0,30 - 0,47	1 người
5	Phước Hạ	0,38 - 0,49	4 người
6	Vĩnh Thọ	0,30 - 0,41	2 người



Hình 9: Bản đồ chỉ số rủi ro sạt lở do mưa lớn thành phố Nha Trang năm 2018

2.6. Phân cấp độ rủi ro sạt lở thành phố Nha Trang

Cấp độ rủi ro thiên tai được chia thành 5 cấp theo Quyết định số 18, mỗi cấp có giá trị màu tương ứng như sau: (1) Cấp 1: Màu xanh dương nhạt là rủi ro nhỏ; (2) Cấp 2: Màu vàng nhạt là rủi ro trung bình; (3) Cấp 3: Màu da cam là rủi ro lớn; (4) Cấp 4: Màu đỏ là rủi ro rất lớn; (5) Cấp 5: Màu tím là thảm họa. Bản đồ chi tiết cấp độ rủi ro sạt lở do mưa lớn ở thành phố Nha Trang được xây dựng từ bản đồ chỉ số rủi ro và phân ngưỡng chỉ số bằng hàm phân bố xác suất nhị thức [1] và bộ chỉ số sạt lở đất do mưa của trận mưa lớn nhất năm 2018 dựa trên Quyết định số 18/2021/QĐ-TTg ngày 22 tháng 4 năm 2021 của Thủ tướng Chính phủ (Hình 10).



Hình 10: Phân bố xác suất nhị thức liên tục

Chia tần suất lũy tích trên thành 3 phần bằng nhau, phần 1 có tần suất gần 0 % đến 33,33 %, phần 2 có tần suất từ 33,33 % đến 66,67 % và phần 3 có tần suất 66,67 % đến gần 100 %. Giá trị chỉ số rủi ro tổng hợp trong khoảng tần suất từ 33,33 % đến 66,67 % tương đương với cấp độ rủi ro thiên tai cấp 3 theo Quyết định số 18. Trị số chỉ số rủi ro tổng hợp ở tần suất 33,33 % là 0,30, tần suất 66,67 % là 0,45. Chỉ số có tần suất lớn hơn 66,67 % có cấp độ rủi ro do sạt lở ở cấp 3.

Phân cấp độ rủi ro từ chỉ số rủi ro như sau:

- Chỉ số rủi ro: $< 0,10 \rightarrow$ Không rủi ro
- Chỉ số rủi ro: $0,10 - 0,30 \rightarrow$ Cấp 1
- Chỉ số rủi ro: $0,30 - 0,45 \rightarrow$ Cấp 2
- Chỉ số rủi ro: $> 0,45 \rightarrow$ Cấp 3

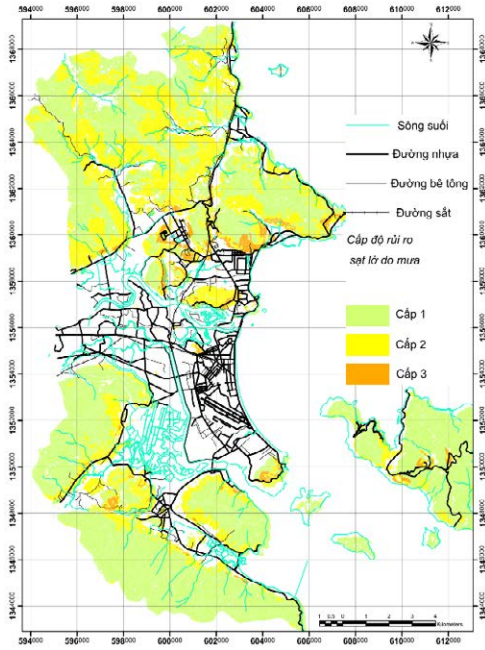
3. Kết quả chi tiết cấp độ rủi ro do sạt lở do mưa lớn ở thành phố Nha Trang

Cấp độ rủi ro do sạt lở do mưa lớn ở thành phố Nha Trang có cấp cao nhất là cấp 3 và thấp nhất là cấp 1. Khu vực vùng núi phía Nam thành phố Nha Trang chủ yếu có cấp độ rủi ro cấp 1 bao gồm: Núi Chụt, núi Chín Khúc, núi Hòn Ró và núi Cù Hin. Ngoài ra, rủi ro cấp 1 còn chủ yếu xảy ra ở các đảo ven bờ. Tuy nhiên, một số vùng sườn núi có dân cư sinh sống nên xuất hiện

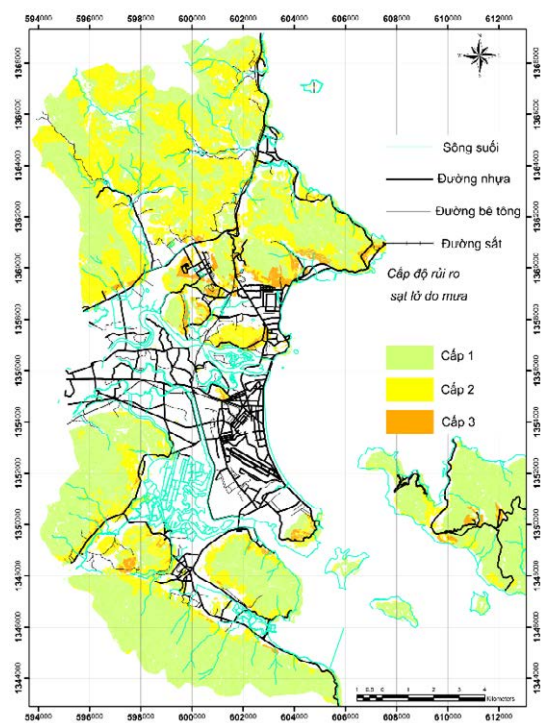
cấp độ rủi ro cấp 2 như khu Đất Lành, ủy ban xã Phước Đông, Hòn Rớ, khu du lịch Sông Lô. Đặc biệt khu vực chùa Lâm Ti Ni là khu vực có độ dốc lớn, gần suối và địa chất kém nên xuất hiện rủi ro cấp 3. Khu vực phía vùng núi phía Bắc thành phố Nha Trang có cấp độ rủi ro cao hơn; Vùng rủi ro cấp 2 rộng hơn xen kẽ với vùng rủi ro cấp 1. Nguyên nhân là ở khu vực này có thổ nhưỡng thuận lợi để sản xuất nông lâm nghiệp nên thảm phủ suy giảm, mức độ phơi bày cao. Ngoài ra, vùng rủi ro cấp 3 cũng rộng hơn do dân cư ở chân núi chủ yếu là thành thị, trong khi đó ở khu vực phía Nam chủ yếu là nông thôn (thuộc xã Phước Đông). Các phường Vĩnh Hải, Vĩnh Hòa, Vĩnh Phước nằm ở chân núi Sơn, Cô Tiên, Rù Rì có địa chất kém và thảm phủ suy giảm mạnh nên có nguy cơ sạt lở cao cùng với dân sinh kinh tế phát triển nên khu vực này có cấp độ rủi cao và phân bố rộng.

Dữ liệu địa hình, địa chất, thảm phủ và dân sinh kinh tế biến đổi chậm theo thời gian nhưng dữ liệu mưa có sự thay đổi rất nhanh, do đó các kịch bản rủi ro được xây dựng theo tần suất mưa. Tần suất mưa 10 %, rủi ro cấp 1 là 10.965 ha, rủi ro cấp 2 là 4.816 ha và rủi ro cấp 3 là 474 ha; tần suất mưa 5 %, rủi ro cấp 1 là 10.663 ha, rủi ro cấp 2 là 5.088 ha và rủi ro cấp 3 là 508 ha; Tần suất mưa 3 %, rủi ro cấp 1 là 9.873 ha, rủi ro cấp 2 là 5.758 ha và rủi ro cấp 3 là 681 ha; Tần suất mưa 1 %, rủi ro cấp 1 là 9.509 ha, rủi ro cấp 2 là 6.085 ha và rủi ro cấp 3 là 748 ha. Lượng mưa tăng dần từ tần suất 10 % đến 1 % đã giảm khu vực có rủi ro cấp 1 và tăng khu vực rủi ro cấp 2 và 3; trong đó, vùng rủi ro cấp 1 giảm mạnh và rủi ro cấp 2 tăng mạnh từ tần suất 10 % lên 5 %, tuy nhiên đến các tần suất 3 % và 1 % mức độ biến đổi này nhỏ hơn. Bản đồ chi

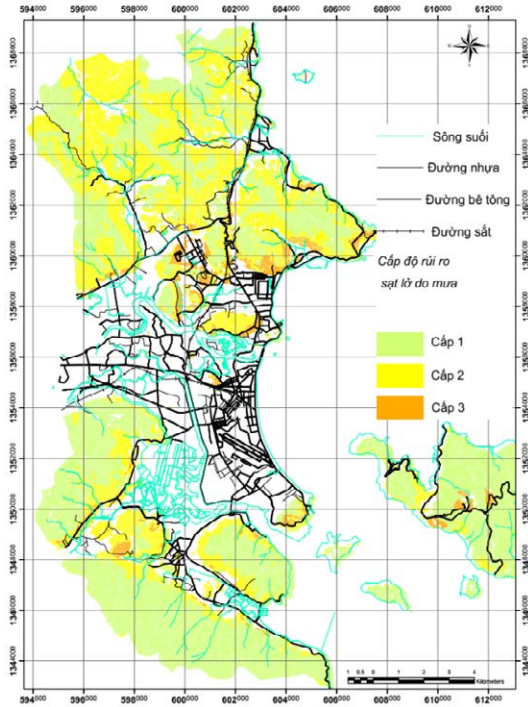
tiết cấp độ rủi ro do sạt lở do mưa lớn theo các tần suất ở thành phố Nha Trang được thể hiện từ các Hình 11 đến 14.



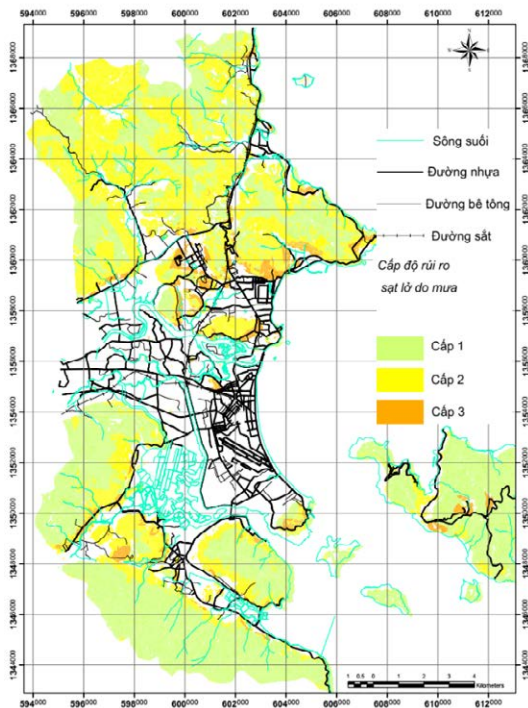
Hình 11: Bản đồ cấp độ rủi ro do sạt lở với tần suất mưa 10 %



Hình 12: Bản đồ cấp độ rủi ro do sạt lở với tần suất mưa 5 %



Hình 13: Bản đồ cấp độ rủi ro do sạt lở với tần suất mưa 3 %



Hình 14: Bản đồ cấp độ rủi ro do sạt lở với tần suất mưa 1 %

4. Kết luận

Nghiên cứu đã xây dựng được bản đồ chi tiết cấp độ rủi ro do sạt lở theo các tần suất mưa ở thành phố Nha Trang và có thể sử dụng kết hợp với các phương pháp dự báo định lượng mưa để cảnh báo rủi ro phục vụ phòng chống, ứng phó.

Cấp độ rủi ro phụ thuộc chủ yếu vào dữ liệu mưa. Tuy nhiên các trạm đo mưa ở khu vực thành phố Nha Trang khá ít, do đó cần kết hợp với dữ liệu định lượng từ trạm radar Hòn Tre.

Khu vực sạt lở nguy hiểm và cấp độ rủi ro cấp 3 chủ yếu ở chân núi là nơi có độ dốc không lớn nhưng có tác động mạnh của hoạt động kinh tế, xã hội.

Vùng có nguy cơ sạt lở cao chủ yếu ở khu vực chân núi có hoạt động san lấp để xây dựng công trình, do đó để đảm bảo an toàn và giảm cấp độ rủi ro cần quy định mật độ xây dựng phù hợp đồng thời có giải pháp chống sạt lở hiệu quả.

Lời cảm ơn: Bài báo xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ từ Đề tài “*Phân vùng nguy cơ và lập bản đồ cảnh báo sạt lở đất, đá do mưa ở tỉnh Khánh Hòa*”. Mã số: ĐT-2021-1710-ĐL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Thanh Sơn, Trần Ngọc Anh (2003). *Xác suất thống kê trong thủy văn*. Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [2]. Trần Thực (2015). *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*. Nxb. Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [3]. Cán Thu Văn (2015). *Nghiên cứu xác lập cơ sở khoa học đánh giá tính dễ bị tổn thương do lũ lụt lưu vực sông Vũ Gia - Thu Bồn phục vụ quy hoạch phòng chống thiên tai*. Luận án Tiến sĩ Thủy văn học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc

gia Hà Nội.

[4]. Field, C.B., V.Barros, T.F.Stocker, D.Qin, D.J.Dokken, K.L.Ebi (2012). *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.

[5]. Saaty, T. (1994). *Fundamentals of decision making and priority theory with the Analytical Hierarchy Process*. Pittsburgh, PA.: RWS Publications.

[6]. Saaty, T. (2001). *Decision making with dependence and feedback the Analytical Network Process*. 2nd ed., University of Pittsburg, Pittsburg: RWS Publications.

BBT nhận bài: 24/02/2023; Phản biện xong: 09/3/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

NGHIÊN CỨU PHÂN LOẠI LỚP PHỦ SỬ DỤNG ĐẤT TỪ ẢNH VỆ TINH SENTINEL - 2 DỰA TRÊN THUẬT TOÁN SVM

Nguyễn Thị Huyền Trang, Đặng Thanh Tùng
Phạm Thị Sao Mai, Hà Thị Thu Hồng
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Ảnh vệ tinh Sentinel - 2 là nguồn cung cấp miễn phí có độ phân giải về không gian và thời gian cao, dữ liệu này có khả năng đem lại hiệu quả trong việc phân loại các lớp phủ sử dụng đất phục vụ công tác giám sát, quản lý đất đai. Trên nền tảng dữ liệu điện toán đám mây Google Earth Engine (GEE), nghiên cứu này sử dụng thuật toán Support Vector Machine (SVM) áp dụng cho máy học để phân loại hiện trạng các lớp phủ bề mặt sử dụng đất tại khu vực quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội. Kết quả của nghiên cứu đưa ra 4 loại lớp phủ sử dụng đất cơ bản, trong đó diện tích lớp phủ mặt nước là nhỏ nhất với 422,31 ha, diện tích lớn nhất là lớp phủ thực vật đạt 1876,97 ha. Độ chính xác phân loại đạt kết quả tốt với hệ số Kappa đạt 0,82.

Từ khóa: Sentinel - 2; Lớp phủ sử dụng đất; Google Earth Engine; Thuật toán SVM.

Abstract

Research classification of land use - land cover from Sentinel - 2 satellite images based on the SVM algorithm

The Sentinel - 2 satellite imagery is a free source with a high spatial and temporal resolution, this data has to be effective in classifying land use - land cover for monitoring, and land management. Based on the Google Earth Engine (GEE), this study uses the Support Vector Machine (SVM) algorithm applied to machine learning to classify the land use - land cover status in Bac Tu Liem district, Hanoi. The results of the study show that there are 4 basic types of land use - land cover, in which the water - bodies area is the smallest with 422.31 hectares and the largest area is the cover of Vegetation with 1876.97 hectares. The classification accuracy achieved good results with the Kappa coefficient reaching 0.82.

Keywords: Sentinel - 2; Land use - land cover; Google Earth Engine; SVM algorithms.

1. Mở đầu

Hiện trạng các lớp phủ sử dụng đất là tài liệu rất cần thiết cho việc thống kê, kiểm kê đất đai, đồng thời là thông tin thực sự hữu ích cho công tác giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất. Việc ứng dụng công nghệ thông tin kết hợp với công nghệ viễn thám là một trong những giải pháp hiệu quả, nhanh chóng,

tiết kiệm chi phí để hỗ trợ thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất và nó đặc biệt có ý nghĩa là có thể xác định ở những thời điểm gần như theo thời gian thực.

Một số thuật toán truyền thống trước đây như Maximum Likelihood Classifier (MLC), Minimum Distance Classifier (MDC), K - Nearest Neighbor (KNN) thường được ứng dụng trong các phần mềm

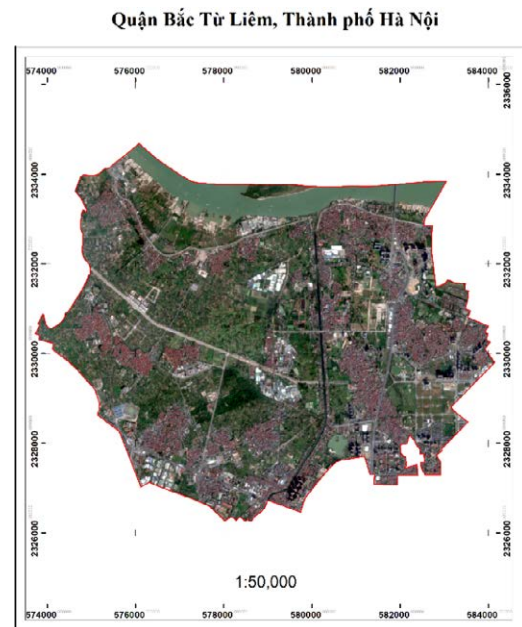
thương mại như ArcGIS, ErdasImagine, Envi, ER - Mapper,... [1 - 3]. Hiện nay, cách mạng 4.0 phát triển mạnh mẽ đã tạo ra nhiều ưu thế cho việc xây dựng hiện trạng các lớp phủ sử dụng đất từ ảnh vệ tinh bằng việc sử dụng các thuật toán học máy, trong đó có những thuật toán nổi bật như Support Vector Machine (SVM), Random Forest (RF) và Classification and regression tree (Cart),...[4 - 7].

Nhiều nghiên cứu trên thế giới và tại Việt Nam đã sử dụng các thuật toán học máy để phân loại các lớp phủ bề mặt từ ảnh vệ tinh, các kết quả nghiên cứu này đã chứng tỏ được hiệu quả của việc xác định hiện trạng lớp phủ bề mặt. Có thể kể đến một số nghiên cứu trên thế giới như của Lewis, R. J. (2000) [5], Breiman L. J. M. l.l (2001) [6], Jia, K., và cộng sự (2014) [8]. Và cũng đã có những nghiên cứu tại Việt Nam như của Phạm Minh Hải và cộng sự (2019) [4], Bùi Thị Hồng Thắm, Trịnh Thị Hoài Thu (2020) [9], Đặng Thanh Tùng (2021) [10]. Các nghiên cứu trên thường dùng dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat là ảnh vệ tinh có độ phân giải trung bình, cụ thể với ảnh Landsat 8 có độ phân giải không gian là 30 m và độ phân giải thời gian là 16 ngày. Bài báo này trình bày kết quả phân loại hiện trạng các lớp phủ sử dụng đất từ ảnh vệ tinh Sentinel - 2 có độ phân giải không gian 10 m và chu kỳ chụp lặp lại là 5 ngày, thử nghiệm tại khu vực quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội. Các kết quả được phân tích, xử lý dựa nền tảng điện toán đám mây Google Earth Engine (GEE) và ứng dụng thuật toán học máy SVM.

2. Dữ liệu và khu vực nghiên cứu

Quận Bắc Từ Liêm được thành lập cuối năm 2013 từ việc chia tách huyện

Từ Liêm trước đây thành hai đơn vị hành chính cấp quận là Nam Từ Liêm và Bắc Từ Liêm [11]. Năm 2020, quận có diện tích 45,24 km², dân số năm 2020 là 340.605 người, mật độ 7.529 người/km², đơn vị hành chính gồm có 13 phường. Từ khi khu vực trở thành quận Bắc Từ Liêm cho đến nay, tốc độ phát triển cơ sở hạ tầng, kinh tế, dân cư,... đã có những biến động rõ rệt, kèm theo đó là các biến động nhanh chóng về các loại hình sử dụng đất. Hình 1 minh họa vị trí khu vực nghiên cứu.



Hình 1: Hình ảnh, vị trí khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng tư liệu ảnh vệ tinh Sentinel - 2 được chụp ngày 19 tháng 12 năm 2022. Ảnh vệ tinh được khai thác trực tuyến thông qua nền tảng GEE. Ảnh vệ tinh Sentinel - 2 gồm có ảnh Sentinel - 2A và Sentinel - 2B, tần suất quay lại vị trí cụ thể của mỗi vệ tinh Sentinel đơn lẻ này là 10 ngày. Việc kết hợp cả Sentinel - 2A và Sentinel - 2B tạo ra bộ ảnh vệ tinh Sentinel - 2 có độ phân giải thời

Nghiên cứu

gian là 5 ngày. Ảnh vệ tinh Sentinel - 2 được lưu giữ ở mức độ 12 bits. Do đó, dữ liệu ảnh này có độ phân giải bức xạ cao. Điều này đem lại khả năng phân biệt mức độ sáng trên ảnh có phạm vi

tiềm năng từ 0 - 4 095. Các thông tin, đặc điểm cơ bản về độ phân giải không gian, bước sóng các kênh ảnh của dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel - 2 được trình bày tại Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Thông tin cơ bản về dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel - 2

Độ phân giải không gian (m)	Kênh ảnh	Sentinel - 2A	Sentinel - 2B
		Bước sóng (nm)	Bước sóng (nm)
10	2	492,4	492,1
	3	559,8	559,0
	4	664,6	664,9
	8	832,8	832,9
20	5	704,1	703,8
	6	740,5	739,1
	7	782,8	779,7
	8a	864,7	864,0
	11	1613,7	1610,4
	12	2202,4	2185,7
60	1	442,7	442,2
	9	945,1	943,2
	10	1373,5	1376,9

Dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel - 2 trong khu vực nghiên cứu được lựa chọn đảm bảo có chất lượng rõ ràng, độ phủ mây khoảng 0,05 %. Với các thông số như độ phân giải cao, chu kỳ thu nhận ảnh lặp lại là tương đối ngắn (5 ngày), độ rộng dải quét lên tới 290 km là rất lớn so với chiều rộng dải quét của Landsat 5 TM và Landsat 7 ETM+ là 185 km, SPOT - 5 là 120 km, các điều kiện này cho thấy ảnh vệ tinh Sentinel - 2 miễn phí là nguồn dữ liệu rất phù hợp để áp dụng cho nghiên cứu này.

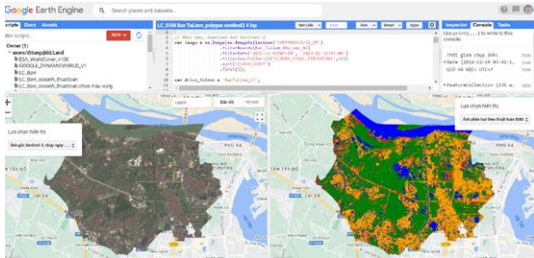
3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Tổng quan quy trình nghiên cứu

Đối với nghiên cứu này, thuật toán SVM được áp dụng để tính toán, phân loại lớp phủ sử dụng đất với dữ liệu đầu vào là ảnh vệ tinh Sentinel - 2. Đây là một trong những thuật toán được áp dụng nhiều và đã

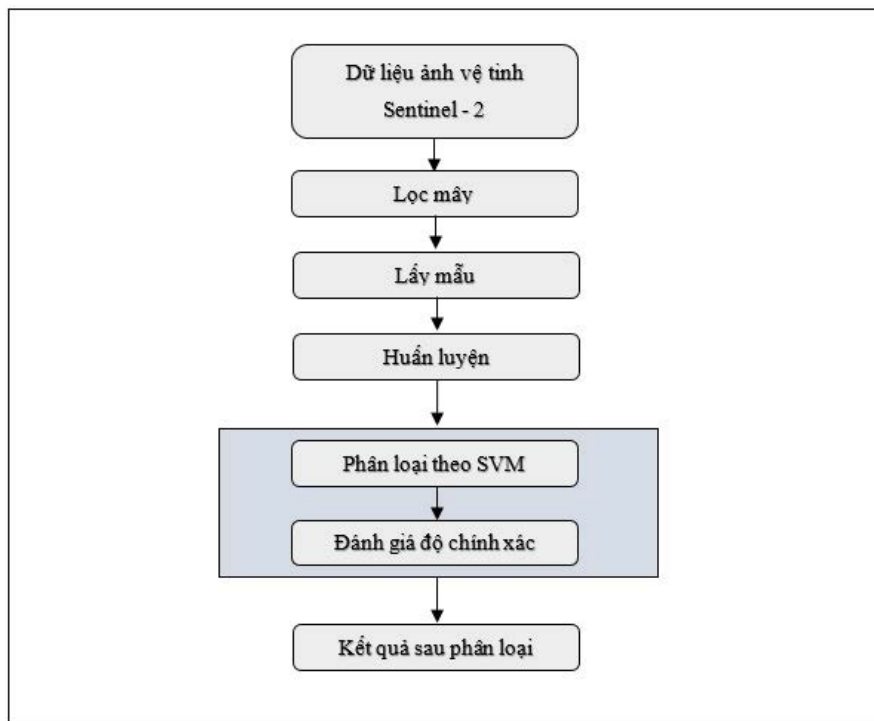
được chứng minh tính hiệu quả trong phân loại lớp phủ sử dụng đất từ dữ liệu ảnh vệ tinh [12, 13]. Khu vực Bắc Từ Liêm được lựa chọn thử nghiệm phân loại với 4 lớp phủ sử dụng đất cơ bản bao gồm: 1) Lớp phủ đất trồng, 2) Lớp phủ mặt nước, 3) Lớp phủ thực vật, 4) Lớp phủ nhà - CTXD. Các lớp phủ được lựa chọn để phân loại là hiện trạng tại thời điểm thu nhận ảnh. Đặc điểm của lớp đất trồng được lựa chọn là các khu vực như bãi đất, cát, bãi bồi, khu vực đang san lấp, các khu vực đất trồng mới san lấp chuẩn bị xây dựng. Lớp phủ mặt nước gồm các khu vực ao hồ, sông suối, kênh mương. Lớp phủ thực vật bao gồm những khu vực có cây cối, bãi cỏ, ruộng vườn. Lớp phủ nhà - CTXD gồm các công trình xây dựng độc lập và các khu vực nhà cửa, công trình xây dựng tại làng mạc, khu chung cư, các tòa nhà cao tầng. Tổng số lượng điểm lấy mẫu là 136 điểm cho 4 lớp phủ của toàn bộ

khu vực nghiên cứu. Việc thực hiện phân loại các lớp phủ sử dụng đất được tiến hành trên nền tảng dữ liệu điện toán đám mây GEE và sử dụng ngôn ngữ lập trình JavaScript.



Hình 2: Thực hiện chương trình phân loại lớp phủ trên GEE

Quy trình thực hiện theo từng bước, các bước lần lượt bao gồm: Trước hết là lấy dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel - 2 của khu vực nghiên cứu; Sau đó lọc mây đảm bảo có dữ liệu tốt nhất có thể; Tiến hành việc huấn luyện để cho chương trình học và ghi nhận các thông tin về các mẫu cho từng loại lớp phủ; Phân loại các lớp phủ theo mẫu đã huấn luyện; Ghi nhận kết quả và đánh giá độ chính xác phân loại. Hình 3 minh họa tổng quan quy trình thực hiện nghiên cứu.

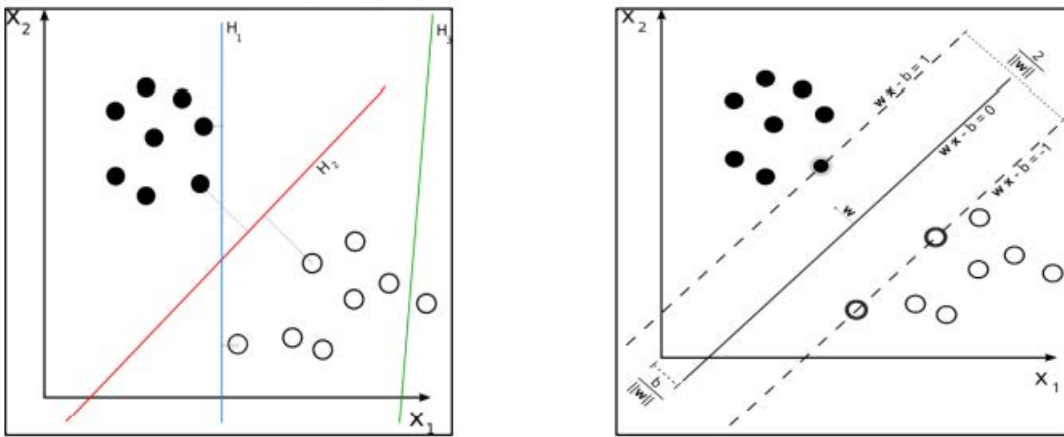


Hình 3: Sơ đồ quy trình phân loại các lớp phủ sử dụng đất

3.2. Thuật toán SVM

SVM là một thuật toán học máy được giám sát thường mang lại kết quả tốt trong quá trình phân loại và hồi quy. SVM phân chia các vector hỗ trợ nhằm phân loại các

điểm dữ liệu nhật ký một cách rõ ràng với mục tiêu tìm ra hai loại vector hỗ trợ độc lập có biên độ lớn nhất [14, 15]. Hình 4 dưới đây minh họa mô hình thuật toán SVM.



Hình 4: Mô hình phân loại các lớp theo thuật toán SVM

Với bộ dữ liệu mẫu được huấn luyện thuộc các lớp cho trước, thuật toán SVM xây dựng mô hình để phân loại các đối tượng vào các lớp cho trước đó. Mục tiêu của thuật toán này là tìm được một không gian F và siêu phẳng quyết định f trên F sao cho sai số phân loại là thấp nhất. Việc phân lớp được thực hiện qua hàm quyết định:

$$f(x) = \text{sign}(w \cdot x + b)$$

Hàm $f(x)$ này thu được bằng việc thay đổi vector chuẩn w , đây là vector để cực đại hóa khoảng cách tới các siêu phẳng (Optimal hyperplane). Các điểm dữ liệu cho trước nằm trên các siêu phẳng song song được gọi là Support Vector. Trong một không gian có nhiều điểm và các kí hiệu như sau:

y_i : là các lớp chứa các điểm dữ liệu x_i .

x_i : là vector thực nhiều chiều (p chiều).

Mỗi siêu phẳng đều có thể được viết dưới dạng một tập các điểm thỏa mãn $w \cdot x - b = 0$.

w : là 1 vector pháp tuyến của siêu phẳng.

$b/\|w\|$: xác định khoảng cách giữa gốc tọa độ và siêu phẳng theo hướng vector pháp tuyến w .

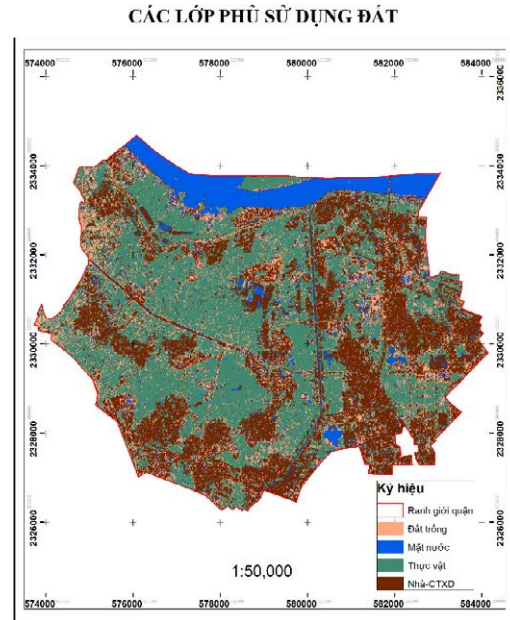
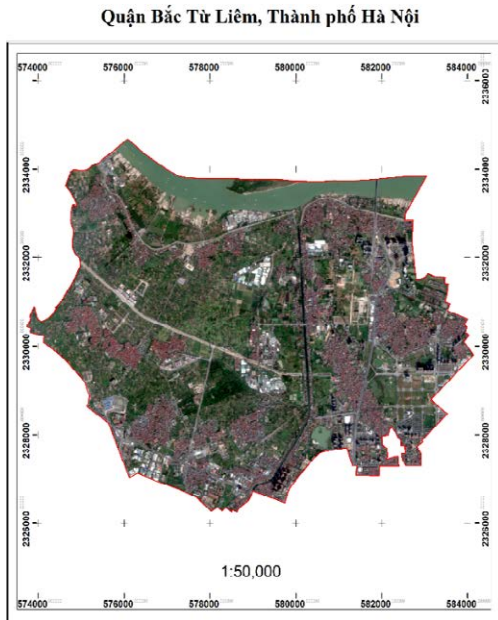
Trong Hình 4, ta có H_2 là siêu phẳng cần tìm. Lúc này các siêu phẳng đó được xác định như sau: $w \cdot x - b = 1$ và $w \cdot x - b = -1$.

3.3. Phương pháp đánh giá độ chính xác

Phương pháp đánh giá độ chính xác phân loại các lớp phủ sử dụng đất trong nghiên cứu này được thực hiện thông qua ma trận nhầm lẫn (Confusion Matrix). Ma trận nhầm lẫn là phương pháp quan trọng và phổ biến được sử dụng để đánh giá độ chính xác, có thể mô tả độ chính xác của phân loại và chỉ ra sự nhầm lẫn giữa các lớp đối tượng. Các thống kê cơ bản cho ma trận nhầm lẫn trong đó có đánh giá về độ chính xác tổng thể (Overall Accuracy - OA) và hệ số Kappa. Trong đó OA có giá trị càng gần tới 1 thì càng có độ tin cậy cao, hệ số Kappa có giá trị từ 0,4 đến 0,6 được đánh giá là đạt kết quả trung bình, giá trị từ lớn hơn 0,6 đến 0,8 là tốt và hơn 0,8 đến 1,0 là rất tốt [15].

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Kết quả phân loại các lớp phủ sử dụng đất theo thuật toán SVM được minh họa tại Hình 5. Ảnh sau phân loại bao gồm 4 lớp phủ cơ bản là lớp phủ Đất trống, lớp phủ Mặt nước, lớp phủ Thực vật, lớp phủ Nhà - CTXD.

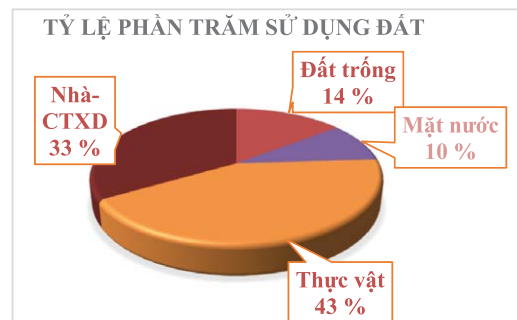


Ảnh vệ tinh Sentinel - 2

Ảnh phân loại các lớp phủ

Hình 5: Ảnh gốc và ảnh sau phân loại khu vực quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội

Ảnh sau phân loại theo thuật toán SVM được thể hiện rõ ràng. Trong đó các lớp phủ chiếm đa số là lớp phủ Thực vật và lớp phủ Nhà - CTXD. Hai lớp phủ này có độ che phủ từ khoảng 30 - 40 % cho cho mỗi lớp. Các lớp phủ còn lại là lớp Đất trống và lớp Mặt nước có độ che phủ từ khoảng 10 % đến 15 % so với tổng diện tích tự nhiên. Kết quả của phân bố các lớp phủ như trên thể hiện sự phù hợp với đặc điểm tự nhiên, phân bố dân cư, tập quán canh tác, sản xuất, kinh doanh,... tại khu vực quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội. Cụ thể lớp Đất trống có diện tích khoảng 638,5 ha, tương đương 14,5 % so với tổng diện tích tự nhiên. Lớp Mặt nước là 422,31 ha (9,5 %), lớp Thực vật 1876,9 ha (42,5 %), lớp Nhà - CTXD chiếm diện tích 1477,5 ha (33,5%). Biểu đồ tỷ lệ sử dụng đất được minh họa tại Hình 6.



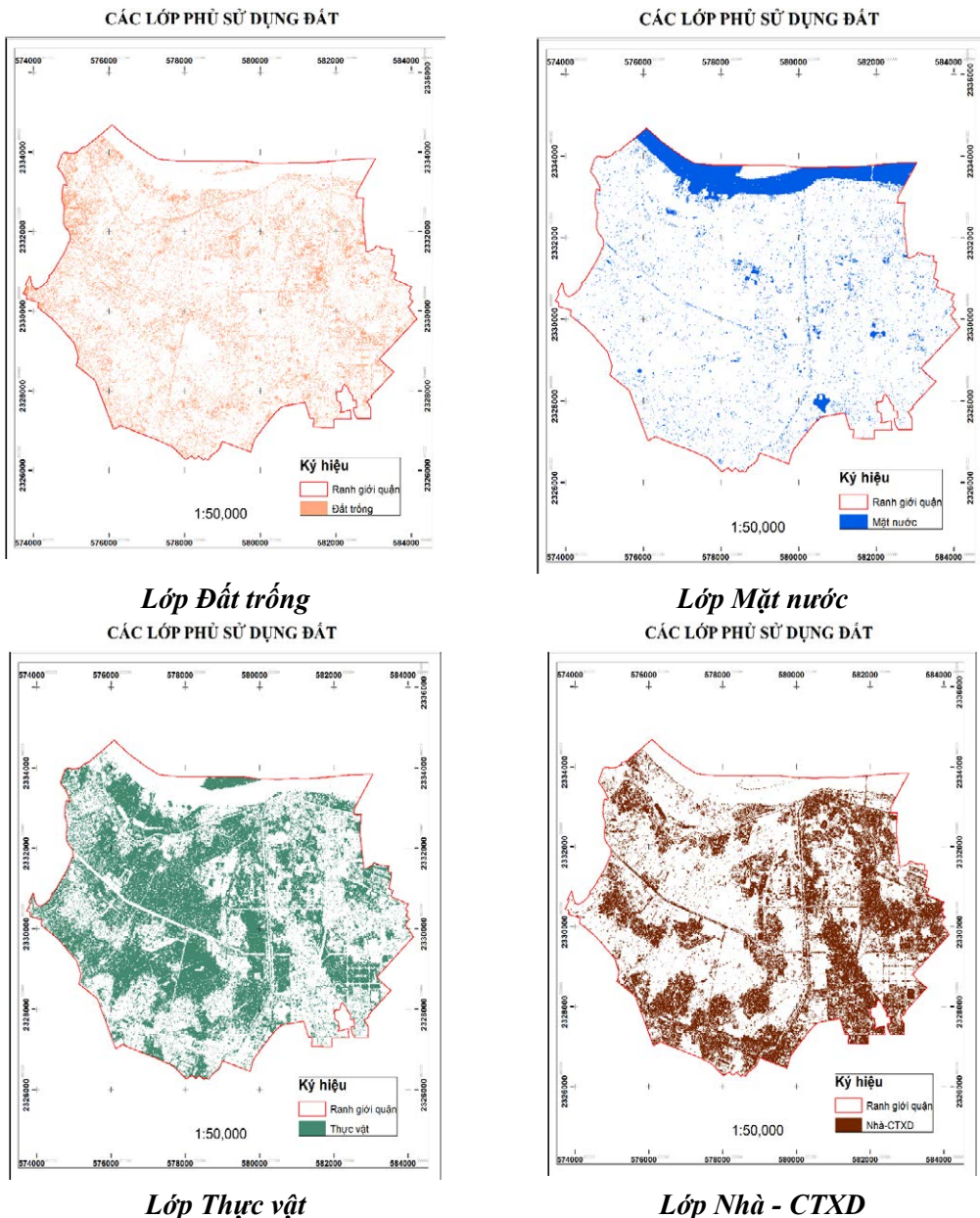
Hình 6: Biểu đồ cơ cấu sử dụng đất tại quận Bắc Từ Liêm, Thành phố Hà Nội

Kết quả phân loại các lớp phủ sử dụng đất cho thấy rằng lớp Đất trống hiện tại chiếm tỷ lệ không nhiều và phân bố không tập trung, chủ yếu là các khoảng đất trống nằm rải rác trên địa bàn 13 phường của quận Bắc Từ Liêm. Đây là một số khu đất đã được quy hoạch sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau, trong đó có những khu đất hiện tại chưa thực hiện đúng tiến độ của dự án, ngoài ra còn có các mảnh đất, ô đất nhỏ lẻ nằm rải rác trong các khu dân cư chưa được người dân xây dựng công trình, nhà cửa. Ngoài ra các ô,

Nghiên cứu

mảnh đất trống trên còn là một số mảnh vườn để trống, chưa thực hiện canh tác, sản xuất,... Đặc biệt là lớp Mặt nước tại khu vực nghiên cứu có diện tích rất nhỏ, chỉ chiếm khoảng 10 % so với tổng diện tích tự nhiên, trong đó mặt nước của phần sông Hồng nằm trên địa bàn quận chiếm khoảng 80 - 90 % diện tích mặt nước của toàn bộ diện tích lớp Mặt nước được phân loại tại thời điểm tháng 12 năm 2022. Đối

với lớp Thực vật (42,5 %) và lớp Nhà - CTXD (33,5 %) là diện tích chiếm chủ yếu trong khu vực. Đây cũng là nguồn dữ liệu hiện trạng hữu ích có thể tham khảo giúp cho công tác quản lý nhà nước về đất đai, quy hoạch sử dụng đất được hiệu quả hơn. Hình 7 minh họa hiện trạng các lớp sử dụng đất trên địa bàn quận Bắc Từ Liêm ngày 19 tháng 12 năm 2022.



Hình 7: Các lớp phủ sử dụng đất tại quận Bắc Từ Liêm, Thành phố Hà Nội

Trong tổng số có 136 điểm mẫu đã xây dựng kiểm định và thành lập ma trận nhầm lẫn. Tỷ lệ điểm kiểm tra và tổng số điểm lấy mẫu lần lượt là 30 % và 70 %. Kết quả các độ chính xác sau phân loại được tính toán từ ma trận nhầm lẫn bao gồm các thông tin cơ bản là độ chính xác tổng thể (OA) là 0,88 và hệ số Kappa là 0,82. Có những nghiên cứu sử dụng số lượng mẫu phân loại cho mỗi lớp trong khoảng từ 10 đến 30 số lượng kênh ảnh sử dụng. Tuy nhiên cũng có nhiều kết quả nghiên cứu đã chứng minh rằng số lượng mẫu phân loại không cần thiết quá nhiều,

có thể số lượng mẫu chỉ cần bằng từ 2 đến 4 lần số lượng kênh ảnh sử dụng trong phân loại để có độ chính xác tổng thể và hệ số Kappa cao tới hơn 90 % [16, 17]. Với nghiên cứu này, khu vực có diện tích không quá lớn, lớp mặt nước, lớp thực vật có nhiều giá trị pixel đồng nhất và sử dụng 8 kênh ảnh Sentinel - 2 để phân loại, do đó số lượng mẫu sử dụng trung bình cho mỗi lớp là khoảng 34 mẫu. Số lượng mẫu này tương đương với hơn 4 lần số lượng kênh ảnh sử dụng và kết quả đạt độ chính xác cao. Kết quả phân tích ma trận nhầm lẫn thể hiện chi tiết tại Bảng 2.

Bảng 2. Ma trận nhầm lẫn (Confusion)

	Đất trống	Mặt nước	Thực vật	Nhà-CTXD	Tổng
Đất trống	12	4	8	3	27
Mặt nước	15	184	8	13	220
Thực vật	0	0	255	2	257
Nhà-CTXD	6	6	1	62	75
Tổng	33	194	272	80	579
OA: 88,60 %			Kappa: 0,82289		

Kết quả nghiên cứu cho thấy độ chính xác ảnh sau phân loại là rất cao nên kết quả này đảm bảo độ tin cậy để sử dụng cho các thống kê, phân tích về các lớp phủ sử dụng đất tại khu vực quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội. Các mẫu huấn luyện và chất lượng ảnh có ảnh hưởng nhất định tới độ chính xác phân loại các lớp phủ sử dụng đất. Trong nghiên cứu này, chất lượng ảnh thu nhận có độ phủ mây rất thấp, hình ảnh và các thông tin vật lý rõ ràng. Do đó, với các điều kiện trên ta có ảnh kết quả sau phân loại là có độ tin cậy cao, đảm bảo để sử dụng cho các bước tính toán tiếp theo.

5. Kết luận và đề xuất

Khai thác, phân tích dữ liệu ảnh vệ tinh trực tuyến phục công tác quản lý đất đai đang ngày càng tỏ ra hiệu quả, nhanh

chóng và tiết kiệm chi phí. Ngoài ra áp dụng các thuật toán học máy trong phân loại lớp phủ sử dụng đất từ ảnh vệ tinh cũng góp phần tích cực vào công cuộc chuyển đổi số, cách mạng công nghiệp 4.0 nói chung hiện nay. Phương pháp nghiên cứu đã đưa ra các kết quả đảm bảo độ tin cậy và các dữ liệu phân tích thường là có thời gian gần đây nhất. Các kết quả này có độ chi tiết cao, có tính thời điểm và cho thấy khả năng đạt hiệu quả cao để phục vụ công tác giám sát quy hoạch sử dụng đất, theo dõi và dự báo biến động đất đai.

Các kết quả phân loại ảnh với các lớp phủ cơ bản là Đất trống, Mặt nước, Thực vật, Nhà - CTXD đã thể hiện được độ tin cậy, tuy nhiên để nên có các nghiên cứu sâu hơn và có sự so sánh với các loại bản đồ hiện trạng cùng thời điểm được thành

lập với các kết quả điều tra và bổ sung từ thực địa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Fischer, Manfred M., and Arthur Getis, eds (2010). *Handbook of applied spatial analysis: Software tools, methods and applications*. Berlin: Springer.

[2]. MohanRajan, Sam Navin, Agilandeewari Loganathan and Prabukumar Manoharan (2020). *Survey on Land Use/Land Cover (LU/LC) change analysis in remote sensing and GIS environment: Techniques and Challenges*. Environmental Science and Pollution Research 27 (2020): 29900 - 29926.

[3]. Green, Edmund, et al., (2000). *Remote sensing: Handbook for tropical coastal management*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).

[4]. Phạm Minh Hải và cộng sự (2019). *Nghiên cứu cơ sở khoa học ứng dụng thuật toán Random Forest trong phân loại ảnh vệ tinh Spot 6 với khu vực thực nghiệm tại tỉnh Cà Mau*. Kỷ yếu Hội nghị: Nghiên cứu cơ bản trong “Khoa học Trái đất và Môi trường”. 361.

[5]. Lewis, R. J. (2000). *An introduction to classification and regression tree (CART) analysis*. In Annual meeting of the society for academic emergency medicine in San Francisco, California (Vol. 14). Citeseer.

[6]. Breiman L. J. M. I.I (2001). *Random forests*. Kluwer Academic Publishers. Manufactured in The Netherlands. 45, 5.

[7]. Cortes C. and V. Vapnikl (1995). *Support-vector networks*. J Machine learning, Kluwer Academic Publishers, Boston. Manufactured in The Netherlands. 20, 273.

[8]. Jia, K., Wei, X., Gu, X., Yao, Y., Xie, X., & Li, B. (2014). *Land cover classification using Landsat 8 operational land imager data in Beijing, China*. Geocarto international, 29(8), 941 - 951.

[9]. Bùi Thị Hồng Thắm, Trịnh Thị Hoài Thu (2020). *Phân loại đối tượng chiết tách lớp phủ bề mặt tại khu vực công viên địa chất*

toàn cầu Non nước Cao Bằng dựa trên nền tảng điện toán đám mây. Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường. 31, 65.

[10]. Đặng Thanh Tùng (2021). *Khai thác trực tuyến cơ sở dữ liệu ảnh vệ tinh, so sánh thuật toán học máy về phân loại lớp phủ trên nền Google Earth Engine*. Kỷ yếu Hội thảo Quốc gia: Giải pháp kết nối và chia sẻ hệ thống cơ sở dữ liệu phục vụ công tác đào tạo, quản lý lĩnh vực Tài nguyên và Môi trường. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ - Hà Nội, trang 192.

[11]. <https://baochinhphu.vn/tach-huyen-tu-liem-ha-noi-thanh-2-quan-102154360.htm>

[12]. Manevitz, L. M., & Yousef, M. (2001). *One - class SVMs for document classification*. Journal of machine Learning research, 2(Dec), 139 - 154.

[13]. Talukdar, S., Singha, P., Mahato, S., Pal, S., Liou, Y. A., & Rahman, A. (2020). *Land - use land - cover classification by machine learning classifiers for satellite observations - A review*. Remote Sensing, 12(7), 1135.

[14]. Vapnik V. N. and A. Y. Chervonenkis (1971). *On the uniform convergence of relative frequencies of events to their probabilities. Measures of complexity*. Springer, 11.

[15]. Visa S., B. Ramsay, A. L. Ralescu and E. J. M. Van Der Knaapl (2011). *Confusion matrix - based feature selection*. 710, 120.

[16]. Li, C., Wang, J., Wang, L., Hu, L., & Gong, P. (2014). *Comparison of classification algorithms and training sample sizes in urban land classification with Landsat thematic mapper imagery*. Remote sensing, 6(2), 964 - 983.

[17]. Van Niel, T. G., McVicar, T. R., & Datt, B. (2005). *On the relationship between training sample size and data dimensionality: Monte Carlo analysis of broadband multi - temporal classification*. Remote sensing of environment, 98(4), 468 - 480.

BBT nhận bài: 06/02/2023; Phản biện xong: 14/02/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐIỀU CHỈNH QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT ĐẾN NĂM 2020 VÀ KẾ HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT KỶ CUỐI (2016 - 2020) TỈNH NINH BÌNH

**Nguyễn Thị Khuy¹, Nguyễn Thị Thu Thương²,
Thái Thị Lan Anh¹, Hoàng Thị Phương Thảo¹**

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình

Tóm tắt

Nghiên cứu nhằm đánh giá kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) của tỉnh Ninh Bình, trên cơ sở đó đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả công tác quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất trên địa bàn tỉnh. Nghiên cứu cho thấy, tính đến 31/12/2020 tổng diện tích tự nhiên của tỉnh là 141.178,14 ha, tăng 2.499,34 ha so với kết quả điều chỉnh quy hoạch được duyệt do hoàn thành công tác đo đạc lại bãi bồi tại huyện Kim Sơn và giải quyết tranh chấp tại huyện Gia Viễn, huyện Nho Quan với tỉnh Hòa Bình. Đến năm 2020, tỉ lệ đất đã được khai thác đưa vào sử dụng tại tỉnh Ninh Bình chiếm tỉ lệ cao, đạt 96,68 % tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh. Kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất giai đoạn 2016 - 2020 đạt tỉ lệ chưa cao so với quy hoạch, kế hoạch đã được phê duyệt, cụ thể: Chỉ tiêu sử dụng đất nông nghiệp thực hiện đạt 114,08 %; Đất phi nông nghiệp đạt tỉ lệ thấp là 75,59 %; Đất chưa sử dụng đạt 184,94 %. Tỉ lệ các công trình dự án thực hiện trong giai đoạn này đạt tỉ lệ rất thấp so với quy hoạch, kế hoạch đã được phê duyệt. Kết quả này cho thấy trong giai đoạn tới, tỉnh Ninh Bình cần có những giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả công tác quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất của tỉnh.

Từ khóa: Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất; Kế hoạch sử dụng đất; Tỉnh Ninh Bình.

Abstract

Evaluating the results of the implementation of the land use planning up to 2020 and the last land use plan (2016 - 2020) of Ninh Binh province

The study aims to evaluate the results of the implementation of the land use planning up to 2020 and the last land use plan (2016 - 2020) of Ninh Binh province, on that basis, propose some solutions to improve the efficiency of land use planning in the province. The study showed that until 31/12/2020, the province's total natural area was 141.178,14 hectares, an increase of 2.499,34 hectares compared to the results of the approved planning adjustment due to the completion of re-measurement of alluvial flats. in Kim Son district and settle disputes in Gia Vien district, Nho Quan district with Hoa Binh province. By 2020, the proportion of land that has been exploited and put into use in Ninh Binh province will account for a high proportion, reaching 96.68 % of the total natural area of the province. The results of the implementation of the master plan and plan on land use in the 2016 - 2020 period have not reached a high rate compared with the approved master plan and plan, specifically: The target of agricultural land

Nghiên cứu

use reached 114,08 %; Non-agricultural land has a low rate of 75,59 %; unused land reached 184,94 %. The rate of projects carried out in this period is very low compared to the approved plannings and plans. This result shows that in the coming period, Ninh Binh province needs solutions to improve the efficiency of the province's land use planning and planning. Based on the assessment of the current situation, the study proposed some solutions as follows: Improve the quality of land use planning options; Solutions on land policy; Investment capital mobilization solutions.

Keywords: Adjustment of land use planing; Land use plan; Ninh Binh province.

1. Đặt vấn đề

Đất đai là nguồn tài nguyên đặc biệt của mỗi quốc gia, là nguồn lực quan trọng để phát triển đất nước, là tài sản công thuộc sở hữu toàn dân do Nhà nước đại diện chủ sở hữu và thống nhất quản lý [2]. Nhà nước quyết định mục đích sử dụng đất thông qua quy hoạch sử dụng đất, kế hoạch sử dụng đất và cho phép chuyển mục đích sử dụng đất [1]. Quy hoạch sử dụng đất là “quy hoạch của mọi quy hoạch”, là bản “tổng phô” của bài ca phát triển và tái cơ cấu nền kinh tế, trong đó phản ánh cụ thể các ý tưởng về tương lai của các ngành, các cấp một cách cân đối và nhịp nhàng; Thông qua những trình tự hành chính và pháp lý nhất định để trở thành quy chế xã hội, mọi người đều có quyền và nghĩa vụ thực hiện. Quá trình tổ chức, thành lập, thực hiện điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất là quá trình huy động mọi nguồn lực xã hội để phát triển sản xuất và sự nghiệp công cộng theo phương thức dân chủ, nên đó cũng là quá trình xây dựng và củng cố chính quyền dân chủ nhân dân. Trong quá trình thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất ở các cấp vẫn còn bộc lộ những hạn chế như tiến độ lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất còn chậm, chất lượng còn thấp, chưa phù hợp với thực tiễn, mức độ chênh lệch giữa kết quả dự báo với nhu cầu sử

dụng đất thực tế còn lớn,... Vì vậy việc đánh giá tình hình thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất để có thể nhìn nhận một cách khách quan, xác định những khó khăn, thách thức trong việc lập và tổ chức thực hiện để có những giải pháp có tính khả thi là điều cần thiết.

Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất tỉnh Ninh Bình đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) được Chính phủ phê duyệt tại Nghị quyết số 12/NQ-CP ngày 05/2/2018 là cơ sở pháp lý quan trọng trong công tác quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn tỉnh và là căn cứ quan trọng để phê duyệt quy hoạch sử dụng đất và điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất cấp huyện. Nghiên cứu nhằm đánh giá kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình, nhằm xác định những vướng mắc và đề xuất một số giải pháp nâng cao hiệu quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp

Số liệu thứ cấp về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, kết quả thực hiện các dự án đầu tư,... được thu thập từ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình, Văn phòng UBND tỉnh, Văn phòng Đảng ký đất đai và các phòng, ban liên quan.

2.2. Phương pháp thống kê, phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tiến hành tổng hợp, xử lý, phân nhóm theo các chỉ tiêu (sử dụng đất theo 3 nhóm loại đất, các công trình, dự án đã thực hiện). Trên cơ sở, phân tích số liệu thu thập được, phân tích các yếu tố tác động đến tình hình thực hiện quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình. Nghiên cứu đã tổng hợp, phân tích, xử lý số liệu với sự hỗ trợ của phần mềm Excel.

2.3. Phương pháp so sánh, đánh giá

Kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất được đánh giá thông qua việc so sánh kết quả thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất (kết quả thực hiện so với diện tích được phê duyệt năm 2020), kết quả thực hiện các công trình, dự án (theo quy hoạch, đã thực hiện, chưa thực hiện).

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Giới thiệu địa bàn nghiên cứu

Tỉnh Ninh Bình nằm ở cực Nam của vùng Đồng bằng Sông Hồng, là cửa ngõ giao lưu kinh tế - xã hội giữa vùng Duyên hải Bắc Bộ với vùng Thủ đô Hà Nội, vùng Tây Bắc và vùng Bắc Trung Bộ nước ta, có diện tích 1.411,78 km². Tỉnh Ninh Bình có 08 đơn vị hành chính cấp huyện, gồm 06 huyện (Yên Khánh, Kim Sơn, Nho Quan, Gia Viễn, Hoa Lư, Yên Mô) và 02 thành phố (Ninh Bình và Tam Điệp). Địa giới hành chính của tỉnh Ninh Bình được xác định như sau:

- Phía Bắc giáp tỉnh Hà Nam và Hòa Bình;

- Phía Nam giáp tỉnh Thanh Hóa và biển Đông;

- Phía Đông giáp tỉnh Nam Định;

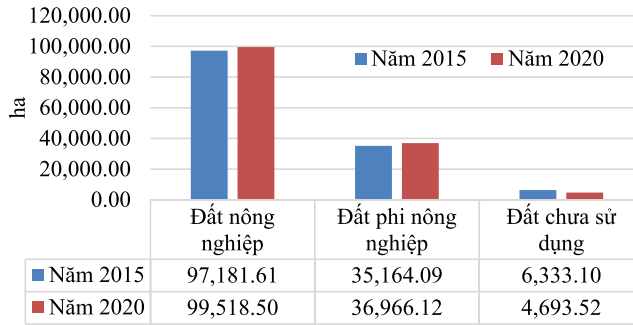
- Phía Tây giáp tỉnh Thanh Hóa.

Tỉnh Ninh Bình là đầu mối giao thông quan trọng của các tuyến đường quốc lộ, đường sắt Bắc - Nam, hệ thống đường thủy và sông nội tỉnh. Với vị trí địa lý thuận lợi, tỉnh có điều kiện tăng cường giao lưu kinh tế - xã hội, văn hóa với các vùng và tỉnh trong cả nước. Ngoài ra, tỉnh Ninh Bình còn có vị thế quan trọng trong chiến lược phát triển tuyến hành lang ven biển nhằm tăng cường, thúc đẩy hoạt động kinh tế với nhiều lợi thế và điều kiện để phát triển nhanh và bền vững.

3.2. Kết quả thực hiện điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình

3.2.1. Kết quả thực hiện theo chỉ tiêu sử dụng đất

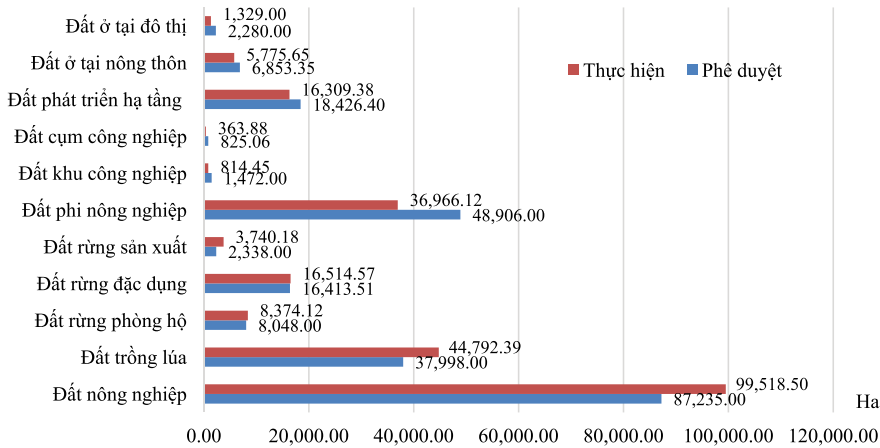
Theo số liệu thống kê đất đai, tính đến 31/12/2020, tổng diện tích tự nhiên của tỉnh Ninh Bình là 141.178,14 ha, tăng 2.499,34 ha so với kết quả điều chỉnh quy hoạch được duyệt. Nguyên nhân tổng diện tích tự nhiên tăng do: Năm 2020 đã hoàn thành công tác đo đạc lại vùng bãi bồi huyện Kim Sơn, diện tích mới bồi tụ đã được đo đạc, cập nhật số liệu; do điều chỉnh địa giới hành chính khu vực giải quyết tranh chấp địa giới hành chính với tỉnh Hòa Bình tại huyện Gia Viễn và huyện Nho Quan. Năm 2020, diện tích đất nông nghiệp là 99.518,50 ha (chiếm 70,49 % tổng diện tích tự nhiên); Diện tích đất phi nông nghiệp là 36.966,12 ha (chiếm 26,18 % tổng diện tích tự nhiên); Diện tích đất chưa sử dụng là 4.693,52 ha (chiếm 3,32 % tổng diện tích tự nhiên).



Hình 1: Diện tích đất theo loại đất tỉnh Ninh Bình năm 2015 và năm 2020 [3, 4]

Cơ cấu sử dụng đất năm 2020 của tỉnh Ninh Bình cho thấy diện tích đất đã được khai thác đưa vào sử dụng chiếm tỉ lệ cao, đạt 96,68 %, quỹ đất chưa sử dụng đang tiếp tục được khai thác sử dụng hợp lý cho các mục đích nông nghiệp và phi nông nghiệp. Diện tích đất sử dụng vào mục đích nông nghiệp năm chiếm tỉ lệ khá cao và so với năm 2015 có tăng do sự thay đổi về cách xác định loại đất khi thực hiện thống kê, kiểm kê đất đai.

Kết quả thực hiện kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) theo chỉ tiêu sử dụng đất: Đất nông nghiệp và đất chưa sử dụng có tỷ lệ vượt quy hoạch khá cao lần lượt là 114,08 % và 184,94 %, trong khi đó, nhóm đất phi nông nghiệp lại chỉ đạt 75,59 % so với quy hoạch, kế hoạch được duyệt và thấp hơn 15,26 % so với kết quả thực hiện của giai đoạn đầu kỳ quy hoạch. Tình hình thực hiện chỉ tiêu sử dụng đất đối với một số nhóm đất chính được thể hiện qua hình sau [3]:



Hình 2: Kết quả thực hiện một số chỉ tiêu sử dụng đất tỉnh Ninh Bình kỳ cuối (2016 - 2020)

a. Đất nông nghiệp

Trong giai đoạn 2016 - 2020, tỉnh Ninh Bình đẩy mạnh chuyển dịch cơ cấu của nền kinh tế theo hướng tăng tỷ trọng ngành công nghiệp - xây dựng và dịch vụ, giảm dần tỷ trọng nông, lâm nghiệp và thủy sản. Trên cơ sở đó, cơ cấu sử dụng đất của tỉnh trong điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất được phân bổ để có những

chuyên đổi về đất đai được phù hợp và cần thu hồi đất nông nghiệp để tạo lập quỹ đất hình thành các khu, cụm công nghiệp, các cơ sở sản xuất kinh doanh, thương mại dịch vụ, phát triển hạ tầng,... Tuy nhiên, các chỉ tiêu sử dụng đất của nhóm đất nông nghiệp trong giai đoạn này đều có tỷ lệ trên 100 %. Kết quả cụ thể được trình bày qua bảng sau [3]:

Bảng 1. Kết quả thực hiện một số chỉ tiêu sử dụng đất nông nghiệp chính giai đoạn 2016 - 2020

Đơn vị tính: ha

TT	Chỉ tiêu	Mã	Diện tích năm 2015	Diện tích được duyệt đến năm 2020	Kết quả thực hiện năm 2020		
					Diện tích	So sánh	
						Tăng (+), giảm (-)	Tỷ lệ (%)
1	ĐẤT NÔNG NGHIỆP	NNP	97.181,61	87.235,00	99.518,50	12.283,50	114,08
1.1	Đất trồng lúa	LUA	45.728,66	37.998,00	44.792,39	6.794,39	117,88
	Trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước	LUC	33.468,62	27.539,00	32.515,25	4.976,25	118,07
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	6.209,13	4.123,04	5.556,03	1.432,99	134,76
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	9.696,08	9.702,21	10.011,33	309,12	103,19
1.4	Đất rừng phòng hộ	RPH	8.005,63	8.048,00	8.374,12	326,12	104,05
1.5	Đất rừng đặc dụng	RDD	16.413,53	16.413,51	16.514,57	101,06	100,62
1.6	Đất rừng sản xuất	RSX	3.987,31	2.338,00	3.740,18	1.402,18	159,97

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình

b. Đất phi nông nghiệp

Hiện trạng đến 31/12/2020, diện tích đất phi nông nghiệp của tỉnh là 36.966,12 ha, đạt 75,59 % so với phương án điều chỉnh quy hoạch, hầu hết các loại đất thực hiện đều không đạt so các chỉ tiêu mà phương án quy hoạch kỳ trước đạt

ra. Một số chỉ tiêu đạt khá cao so với chỉ tiêu quy hoạch đề ra như: Đất quốc phòng đạt 86,43 %; Đất an ninh đạt 73,55 %; Đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản 75,02 %; Đất phát triển hạ tầng 88,51 %, đất ở nông thôn 84,27 %, đất trụ sở cơ quan 74,23 % [3].

Bảng 2. Kết quả thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất phi nông nghiệp giai đoạn 2016 - 2020

Đơn vị tính: ha

TT	Chỉ tiêu	Mã	Diện tích năm 2015	Diện tích được duyệt đến năm 2020	Kết quả thực hiện năm 2020		
					Diện tích	So sánh	
						Tăng (+), giảm (-)	Tỷ lệ (%)
2	ĐẤT PHI NÔNG NGHIỆP	PNN	35.164,09	48.906,00	36.966,12	-11.939,88	75,59
2.1	Đất quốc phòng	CQP	1.315,63	1.448,00	1.251,52	-196,48	86,43
2.2	Đất an ninh	CAN	424,30	574	422,17	-151,83	73,55
2.3	Đất khu công nghiệp	SKK	667,27	1.472,00	814,45	-657,55	55,33
2.4	Đất cụm công nghiệp	SKN	21,73	825,06	363,88	-461,18	44,10
2.5	Đất thương mại, dịch vụ	TMD	189,87	1.177,34	619,93	-557,41	52,66
2.6	Đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp	SKC	1.318,97	2.013,51	1.223,73	-789,78	60,78
2.7	Đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản	SKS	265,06	290,88	218,22	-72,66	75,02
2.8	Đất phát triển hạ tầng cấp QG, cấp tỉnh	DHT	13.769,17	18.426,40	16.309,38	-2.117,02	88,51

TT	Chỉ tiêu	Mã	Diện tích năm 2015	Diện tích được duyệt đến năm 2020	Kết quả thực hiện năm 2020		
					Diện tích	So sánh	
						Tăng (+), giảm (-)	Tỷ lệ (%)
2.9	Đất danh lam, thắng cảnh	DDL	303,48	303,48	12,99	-290,49	4,28
2.10	Đất ở tại nông thôn	ONT	5.366,28	6.853,35	5.775,65	-1.077,70	84,27
2.11	Đất ở tại đô thị	ODT	1.271,46	2.280,00	1.329,00	-951,00	58,29
2.12	Đất xây dựng trụ sở cơ quan	TSC	151,07	221,38	164,32	-57,06	74,23
2.13	Đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp	DTS	11,34	24,53	12,88	-11,65	52,51

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình

c. Đất chưa sử dụng

Trong giai đoạn thực hiện điều chỉnh quy hoạch, đất chưa sử dụng đã được đưa vào khai thác sử dụng, chủ yếu là núi đá không có rừng cây được đưa vào khai thác làm vật liệu xây dựng, xi măng,...

Đến năm 2020, diện tích đất chưa sử dụng toàn tỉnh còn 4.693,52 ha, so với phương án điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất được duyệt thì cao hơn gần 2 lần. Diện tích đất chưa sử dụng đưa vào sử dụng chưa thực hiện hết theo phương án điều chỉnh do vậy cần có định hướng tích cực hơn trong giai đoạn quy hoạch sau.

3.2.2. Kết quả thực hiện chuyển mục đích sử dụng đất giai đoạn 2016 - 2020

Tình hình biến động các loại đất trên địa bàn tỉnh Ninh Bình giai đoạn 2016 - 2020 theo xu hướng dịch chuyển mục đích từ đất nông nghiệp sang đất phi nông nghiệp do thực hiện công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông nghiệp, nông thôn; Phát triển kết cấu hạ tầng, khai thác đá làm vật liệu xây dựng, sản xuất xi măng,... Kết quả thực hiện chuyển mục đích sử dụng đất giai đoạn này được tổng hợp chi tiết qua bảng sau [3]:

Bảng 3. Kết quả thực hiện chuyển mục đích sử dụng đất giai đoạn 2016 - 2020

Đơn vị tính: ha

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Diện tích được duyệt đến năm 2020	Kết quả thực hiện		
			Thực hiện	So sánh	
				Tăng (+), giảm (-)	Tỷ lệ (%)
1	Đất nông nghiệp chuyển sang phi nông nghiệp	13.551,0	3.891,4	-9.659,6	28,72
1.1	Đất trồng lúa	8.120,0	2.141,9	- 5.978,1	26,38
	Trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước	5.809,0	1.787,1	-4.022,0	30,76
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	1.791,0	1.009,7	- 781,3	56,38
1.3	Đất trồng cây lâu năm	1.659,0	115,1	-1.543,9	6,94
1.4	Đất rừng phòng hộ	468,0	72,2	-395,8	15,42
1.5	Đất rừng đặc dụng	16.520,0	-	-16.520,0	-
1.6	Đất rừng sản xuất	607,0	254,4	-352,6	41,92
1.7	Đất nuôi trồng thủy sản	689,0	291,7	-397,3	42,34
1.8	Đất làm muối	-	6,4	+6,4	-
2	Chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất trong nội bộ đất nông nghiệp	2.372,0	409,9	-1.962,1	17,28
2.1	Đất trồng lúa chuyển sang đất trồng cây lâu năm	3,0	21,4	+18,4	712,67

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Diện tích được duyệt đến năm 2020	Kết quả thực hiện		
			Thực hiện	So sánh	
				Tăng (+), giảm (-)	Tỷ lệ (%)
2.2	Đất trồng lúa chuyển sang đất nuôi trồng thủy sản	945,0	52,5	- 892,5	5,56
2.3	Đất trồng cây hàng năm khác chuyển sang đất nuôi trồng thủy sản	-	49,5	+49,5	-
2.4	Đất rừng phòng hộ chuyển sang đất nông nghiệp không phải là rừng	125,0	118,2	- 6,8	94,54
2.5	Đất rừng sản xuất chuyển sang đất nông nghiệp không phải là rừng	1.227,0	168,4	-1.058,6	13,72
3	Đất phi nông nghiệp không phải là đất ở chuyển sang đất ở	94,0	75,7	- 18,3	80,52

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình

Qua bảng trên ta thấy: Diện tích đất nông nghiệp chuyển sang đất phi nông nghiệp thực hiện trong giai đoạn 2016 - 2020 là 3891,4 ha, đạt 28,72 % so với phương án điều chỉnh quy hoạch được duyệt. Trong đó:

- Đất trồng lúa chuyển sang mục đích đất phi nông nghiệp đạt 26,38 % theo phương án điều chỉnh quy hoạch.

- Đất trồng cây hàng năm khác chuyển sang đất phi nông nghiệp đạt 56,38 % theo phương án điều chỉnh quy hoạch.

- Đất trồng cây lâu năm chuyển sang đất phi nông nghiệp đạt 6,94 % so với phương án điều chỉnh quy hoạch.

- Riêng đất làm muối không thực hiện được theo phương án điều chỉnh quy hoạch được duyệt, đây cũng là một hạn chế cần nghiên cứu trong việc lập và thực hiện quy hoạch sử dụng đất của tỉnh trong thời gian qua.

Về chuyển cơ cấu sử dụng đất trong nội bộ đất nông nghiệp hầu hết không thực hiện đạt theo phương án điều chỉnh quy hoạch, cụ thể:

- Đất trồng lúa chuyển sang đất nuôi trồng thủy sản đạt 5,56 %; Đất rừng phòng hộ chuyển sang đất nông nghiệp không phải là rừng đạt 94,54 %; Đất rừng sản xuất chuyển sang đất nông nghiệp không phải là rừng 13,72 %.

- Có 02 loại đất chuyển mục đích sử dụng phát sinh trong giai đoạn quy hoạch là: Đất trồng lúa chuyển sang đất trồng cây lâu năm vượt 18,4 ha so với phương án điều chỉnh quy hoạch; Đất trồng cây hàng năm khác chuyển sang đất nuôi trồng thủy sản vượt 49,5 ha. Điều đó phản ánh là việc xác định nhu cầu chuyển mục đích sử dụng đất trong giai đoạn 2016 - 2020 chưa sát với thực tế.

3.2.3. Kết quả đưa đất chưa sử dụng vào sử dụng giai đoạn 2016 - 2020

Giai đoạn 2016 - 2020, tổng diện tích đất chưa sử dụng được đưa vào sử dụng trên địa bàn tỉnh Ninh Bình mới thực hiện được là 696 ha, thấp hơn rất nhiều so với con số được phê duyệt trong phương án điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020. Trong đó, diện tích chuyển sang các mục đích nông nghiệp là 299 ha thấp hơn 5.477 ha so với quy

Nghiên cứu

hoạch và chỉ đạt tỷ lệ thực hiện là 5,2 %. Đặc biệt, hướng chuyển mục đích sử dụng đất chủ yếu là sang đất rừng phòng hộ (50,8 ha với tỷ lệ thực hiện lên đến 11,1 %) và đất rừng sản xuất (với 96,1 ha, đạt tỷ lệ thực hiện là 20,9 %). Trong khi đó, diện tích chuyển sang đất phi

nông nghiệp cao hơn gần 3 lần so với chuyển sang nông nghiệp với tỷ lệ thực hiện đạt 15,2 %. Tuy nhiên, kết quả này vẫn là rất thấp so với kỳ vọng trước khi quy hoạch. Điều này cũng phản ánh rằng hiệu quả sử dụng đất trên địa bàn tỉnh chưa cao.

Bảng 4. Kết quả thực hiện đưa đất chưa sử dụng vào sử dụng giai đoạn 2016 - 2020

Đơn vị tính: ha

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Diện tích được duyệt đến năm 2020	Kết quả thực hiện		
			Thực hiện	So sánh	
				Tăng (+), giảm (-)	Tỷ lệ (%)
1	Đất nông nghiệp	5.776,0	299,0	-5.477,0	5,2
1.1	Đất trồng lúa	233,0	79,6	-153,4	34,2
	Trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước	6,0	33,2	+27,2	553,7
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	394,0	14,1	-379,9	3,6
1.3	Đất trồng cây lâu năm	288,0	13,1	-274,9	4,6
1.4	Đất rừng phòng hộ	456,0	50,8	-405,2	11,1
1.5	Đất rừng đặc dụng	20,0	-	- 20,0	-
1.6	Đất rừng sản xuất	460,0	96,1	-363,9	20,9
1.7	Đất nuôi trồng thủy sản	736,0	36,1	-700,0	4,9
2	Đất phi nông nghiệp	2.608,0	397,0	-2.211,0	15,2
2.1	Đất quốc phòng	38,0	16,6	- 21,4	43,7
2.2	Đất an ninh	43,0	-	-43,0	-
2.3	Đất cụm công nghiệp	17,0	2,9	-14,1	17,2
2.4	Đất thương mại, dịch vụ	264,0	8,5	-255,5	3,2
2.5	Đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp	110,0	94,6	-15,4	86,0
2.6	Đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản	19,0	14,4	-4,6	75,7
2.7	Đất phát triển hạ tầng	661,0	161,4	-499,6	24,4
2.9	Đất bãi thải, xử lý chất thải	12,0	0,0	- 12,0	0,1
2.10	Đất ở tại nông thôn	41,0	40,5	-0,5	98,8
2.11	Đất ở tại đô thị	9,0	14,4	5,4	159,6
2.12	Đất xây dựng trụ sở cơ quan	1,0	1,1	0,1	110,0
2.13	Đất cơ sở tôn giáo	4,0	0,2	-3,8	4,0
2.14	Đất làm nghĩa trang, nghĩa địa, NTL, nhà hỏa táng	45,0	2,6	-42,4	5,7

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình [3]

3.2.4. Kết quả thực hiện các công trình, dự án trong giai đoạn 2016 - 2020

Theo phương án điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đã được phê duyệt,

tổng số hạng mục công trình, dự án cấp quốc gia và cấp tỉnh của toàn tỉnh là 274 công trình, dự án với 3.374,4 ha thuộc 07 loại đất chính.

Bảng 5. Kết quả thực hiện các công trình, dự án giai đoạn 2016 - 2020

Mục đích sử dụng đất	Theo quy hoạch		Thực hiện			Chưa thực hiện	
	Công trình, dự án	Diện tích (ha)	Công trình, dự án	Diện tích (ha)	Tỉ lệ (%)	Công trình, dự án	Diện tích (ha)
					$(6)=(4)/(2)*100$	$(7)=(2)-(4)$	$(8)=(3)-(5)$
1. Đất an ninh	134	150,00	7	5,73	5,22	127	144,27
2. Đất quốc phòng	12	139,76	2	15,00	16,67	10	124,16
3. Khu công nghiệp	5	856,73	3	139,00	60,00	2	717,73
4. Cụm công nghiệp	28	803,33	10	218,42	35,71	18	584,91
5. Đất có hoạt động khai thác khoáng sản	12	656,45	4	108,39	33,33	8	548,06
6. Đất xây dựng trụ sở cơ quan	49	38,43	4	8,65	8,16	45	29,78
7. Đất giao thông	34	729,08	11	106,59	32,35	23	622,49
Tổng	274	3.374,4	41	602,38	14,96	233	2.771,5

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình

Qua số liệu tổng hợp cho thấy, tổng số công trình, dự án đã thực hiện năm 2020 so với kế hoạch đặt ra là 41/274, chiếm 14,96 % tổng số lượng công trình, dự án được phê duyệt (với diện tích thực hiện là 602,38 ha/3.374,4 ha). Điều này cho thấy, các công trình, dự án được thực hiện theo quy hoạch đã được phê duyệt có tỉ lệ rất thấp, trong đó các công trình, dự án sử dụng đất đăng ký chỉ tiêu lớn nhưng tỉ lệ thực hiện rất thấp, như các công trình, dự án sử dụng vào mục đích an ninh (tỉ lệ thực hiện 5,22 %), xây dựng trụ sở cơ quan (tỉ lệ thực hiện chỉ đạt 8,16 %), đất quốc phòng (tỉ lệ thực hiện 16,67 %), đất giao thông (tỉ lệ thực hiện 32,35 %). Nguyên nhân dẫn tới kết quả thực hiện này chủ yếu do: (1) Không cân đối đủ nguồn vốn đầu tư, xây dựng đối với các công trình quốc phòng, an ninh, giao thông (nguồn vốn xây dựng trụ sở công an các xã trên địa bàn huyện Nho Quan, huyện Hoa Lư; Mở rộng trường bắn, thao trường; Dự án xây dựng cơ sở hạ tầng khu động An Tiêm, bãi đỗ xe và dịch vụ phục vụ khu cổ đô Hoa Lư - Tràng

An; Các tuyến kết nối Cầu Giẽ - Ninh Bình với Quốc lộ 1A đoạn qua huyện Yên Khánh và huyện Hoa Lư,...); (2) Một số dự án gặp khó khăn trong công tác giải phóng mặt bằng (mở sét, xi măng của nhà máy xi măng Duyên Hà, nhà máy xi măng Hệ Dưỡng; Dự án trang trại bảo tồn Gấu tại xã Kỳ Phú, huyện Nho Quan,...); (3) Việc xác định nhu cầu sử dụng chưa sát với thực tế (mỏ đá vôi nhà máy xi măng Duyên Hà tại thành phố Tam Điệp diện tích quy hoạch tăng gần gấp 3 lần nhu cầu thực tế, đồng thời nhà máy có nhu cầu mở rộng diện tích tại địa bàn huyện Nho Quan thay vì tại thành phố Tam Điệp; Nhiều các công trình, dự án treo,...).

3.3. Đánh giá kết quả thực hiện phương án điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình và đề xuất một số giải pháp

3.3.1. Đánh giá chung

a. Kết quả đạt được

Kết quả thực hiện điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế

Nghiên cứu

hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) của tỉnh Ninh Bình về cơ bản đã đáp ứng được nhu cầu sử dụng đất cho mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa, tạo động lực cho chuyển dịch cơ cấu nền kinh tế. Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và Kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình cũng đã được UBND tỉnh Ninh Bình triển khai lập từ năm 2016 và được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt đầu năm 2018 là một trong 4 tỉnh được phê duyệt điều chỉnh sớm nhất cả nước, là cơ sở pháp lý quan trọng để UBND các huyện, thành phố lập, hoàn thành điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất cấp huyện trình UBND tỉnh phê duyệt vào tháng 8 và tháng 10/2018.

Việc lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đã tuân thủ các nguyên tắc, căn cứ, trình tự, nội dung mà pháp luật đất đai quy định. Việc giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất đã bám sát và tuân thủ quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất từng bước đưa công tác quản lý đất đai theo quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất ngày càng đi vào thực chất, góp phần tích cực vào việc sử dụng đất hợp lý và có hiệu quả.

Nhận thức về vị trí, vai trò của công tác quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất và ý thức chấp hành quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất của các cấp chính quyền đã được nâng lên; Thông qua quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đã phát huy tính dân chủ, công khai, giảm được nhiều tiêu cực trong công tác quản lý đất đai.

b. Khó khăn, vướng mắc

Bên cạnh những kết quả đạt được, việc thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử

dụng đất trên địa bàn tỉnh vẫn còn một số những hạn chế:

- Về việc xác định các chỉ tiêu sử dụng đất: Khả năng dự báo nhu cầu sử dụng đất, đăng ký nhu cầu sử dụng đất còn chưa sát với thực tế dẫn tới kết quả thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất đạt tỉ lệ chưa cao. Bên cạnh đó, việc cân đối nhu cầu sử dụng đất của các ngành, lĩnh vực còn hạn chế về luận chứng khoa học, trong đó các yếu tố về hiệu quả kinh tế - xã hội - môi trường chưa được thể hiện rõ trong phương án. Ngoài ra, còn hạn chế do chưa chủ động về khả năng nguồn vốn đầu tư từ các nguồn, đặc biệt các công trình, dự án có nguồn vốn đầu tư ngoài ngân sách Nhà nước dẫn tới tính khả thi của dự án chưa cao, ảnh hưởng tới kết quả thực hiện các chỉ tiêu sử dụng đất, chưa phát huy được hết hiệu quả sử dụng đất.

- Về kết quả thực hiện các công trình, dự án: Kết quả nghiên cứu cho thấy tỉ lệ thực hiện các công trình, dự án trên địa bàn tỉnh còn thấp, điều này cho thấy còn nhiều hạn chế trong đăng ký nhu cầu sử dụng đất của các ngành, lĩnh vực. Hiện trạng nhiều công trình, dự án đăng ký không phù hợp về diện tích, mục đích sử dụng, vị trí,... dẫn tới không thể thực hiện được, do đó không đảm bảo được kế hoạch, tiến độ thực hiện các công trình, dự án. Chính vì thế, việc đảm bảo tính đồng bộ, liên kết trong lập và phê duyệt quy hoạch sử dụng đất, kế hoạch sử dụng đất với quy hoạch các ngành và lĩnh vực như quy hoạch xây dựng, quy hoạch phát triển giao thông,...

- Về công tác giải phóng mặt bằng: Hoạt động tổ chức thu hồi đất, giải phóng mặt bằng tạo quỹ đất sạch để kịp thời bàn giao mặt bằng cho các đơn vị thi công và chủ đầu tư triển khai thực hiện các công

trình, dự án còn hạn chế. Nhiều trường hợp không thỏa thuận được với người có đất bị thu hồi, dẫn đến thời gian triển khai dự án giải phóng mặt bằng bị kéo dài, trong đó có một số dự án không thực hiện được. Đồng thời cơ chế bồi thường, hỗ trợ và tái định cư đối với các doanh nghiệp có sử dụng đất thông qua hình thức nhận chuyển quyền, thuê hoặc góp vốn bằng quyền sử dụng đất thông qua sự thỏa thuận của doanh nghiệp và người dân nên có sự chênh lệch về giá tiền bồi thường với các dự án do Nhà nước thực hiện thu hồi đất, gây khó khăn khi triển khai thực hiện. Bên cạnh đó, một số dự án (đặc biệt dự án cho thu hồi đất ở) giá đất bồi thường theo quyết định được phê duyệt với giá đất thực tế có sự chênh lệch cao nên người dân không đồng ý và không bàn giao mặt bằng.

Ngoài các hạn chế trên, điều kiện về dữ liệu chưa đầy đủ, thống nhất, đặc biệt là dữ liệu về hiện trạng sử dụng đất; Về trang thiết bị phục vụ cho công tác quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất còn nhiều khó khăn; Cán bộ chuyên trách về công tác quy hoạch cấp tỉnh, cấp huyện chưa có.

Một số nguyên nhân dẫn tới những hạn chế, tồn tại trong thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tại tỉnh Ninh Bình:

- Chỉ tiêu sử dụng đất xác định trong phương án quy hoạch của cấp tỉnh phụ thuộc vào phân bổ chỉ tiêu quy hoạch sử dụng đất quốc gia, điều này ảnh hưởng tới tiến độ lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp tỉnh và chỉ tiêu sử dụng đất chịu sự khống chế theo chỉ tiêu được phân bổ.

Việc đăng ký nhu cầu sử dụng đất của các ngành, lĩnh vực còn chung chung,

thông tin và số liệu về các công trình, dự án không đầy đủ, thiếu cơ sở, đặc biệt là việc xác định nguồn vốn thực hiện dẫn tới không đảm bảo tính khả thi.

- Nguồn dữ liệu làm cơ sở xây dựng phương án quy hoạch còn thiếu đầy đủ, chưa đảm bảo tính thống nhất như dữ liệu bản đồ địa chính chính quy, dữ liệu thông tin về diện tích, loại đất, giá đất, dữ liệu về quy hoạch các ngành, lĩnh vực có liên quan,...

Sự thay đổi về phương pháp thống kê, kiểm kê đất đai, việc xác định các loại đất có sự thay đổi dẫn tới diện tích theo mục đích sử dụng đất giữa các kỳ kiểm kê, thống kê có sự thay đổi, làm thay đổi diện tích các loại đất giữa kỳ đầu và kỳ cuối quy hoạch sử dụng đất. Chất lượng của hoạt động thống kê, kiểm kê đất đai cũng là một trong những nguyên nhân ảnh hưởng tới chất lượng quy hoạch sử dụng đất.

- Các cơ chế, chính sách đảm bảo tính khả thi cho việc thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất còn hạn chế như: Cơ chế đầu tư; Chế tài xử lý các trường hợp vi phạm chưa đủ mạnh trong xử lý các sai phạm; Cơ chế về nguồn nhân lực thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất; Cơ chế xác định giá đất trong thực hiện bồi thường khi Nhà nước thu hồi đất,...

- Hiện nay chưa có cán bộ chuyên trách về quy hoạch sử dụng đất nên chất lượng công tác lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất phụ thuộc nhiều vào năng lực của đơn vị tư vấn. Tuy nhiên, tiến độ và chất lượng thực hiện của đơn vị tư vấn cũng phụ thuộc nhiều vào chất lượng, tính đầy đủ, kịp thời của nguồn dữ liệu, tài liệu thu thập được từ các cơ quan quản lý đất đai, các ngành, lĩnh vực có liên quan tại địa phương; Khả năng phân tích, xử lý số

Nghiên cứu

liệu, tài liệu và độ nhạy cảm của đơn vị tư vấn trong việc nắm bắt đường lối, chính sách của tỉnh.

3.3.2. Đề xuất một số giải pháp

Trên cơ sở đánh giá kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) trên địa bàn tỉnh Ninh Bình, nhóm tác giả đề xuất một số giải pháp nâng cao hiệu quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất tỉnh Ninh Bình như sau:

- *Thứ nhất*, nâng cao chất lượng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất

+ Việc lựa chọn đơn vị tư vấn cần được chú trọng, đảm bảo năng lực của đơn vị tư vấn đáp ứng được các điều kiện về chất lượng nguồn nhân lực, về cơ sở vật chất, kỹ thuật,... Đồng thời, cử cán bộ công chức có chuyên môn, nghiệp vụ phối hợp chặt chẽ, hỗ trợ kịp thời cho đơn vị tư vấn.

+ Đảm bảo tính hợp pháp, thống nhất, đầy đủ, chính xác và kịp thời nguồn dữ liệu đầu vào khi lập và thẩm định quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất của tỉnh:

Hoàn thiện công tác xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai của tỉnh; Nâng cao chất lượng công tác thống kê, kiểm kê đất đai,... nhằm nâng cao chất lượng công tác đánh giá hiện trạng sử dụng đất, hiệu quả sử dụng đất, đánh giá tiềm năng đất đai và khả năng tạo quỹ đất thực hiện các công trình, dự án.

Chỉ tiêu sử dụng đất của các địa phương, các ngành, lĩnh vực cần được rà soát, đảm bảo danh mục các công trình, dự án được đề xuất phải rõ cơ sở, căn cứ, có tính khả thi cao (vị trí, diện tích, loại đất, nguồn vốn,...), quan tâm tới các công trình, dự án trọng điểm của địa phương, phù hợp với chiến lược phát triển kinh tế

- xã hội của tỉnh, đồng thời cân nhắc các yếu tố môi trường, đảm bảo hiệu quả và bền vững trong sử dụng đất trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

+ Nâng cao hiệu quả giám sát quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất của Hội đồng nhân dân ở tất cả các khâu: Tổ chức lập, thẩm định và thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đã được xét duyệt. Đặc biệt, trong giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất, thu hồi đất và việc thực hiện chính sách bồi thường, giải phóng mặt bằng và tái định cư tại địa phương.

+ Hoạt động tiếp nhận, lấy ý kiến của người dân khi lập phương án quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất và hoạt động công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cần được tăng cường, đảm bảo người dân có thể được tiếp cận thông tin minh bạch, công khai.

- *Thứ hai*, đề xuất điều chỉnh chính sách đất đai

Việc phân bổ chỉ tiêu sử dụng đất theo phương án quy hoạch sử dụng đất quốc gia là rất cần thiết, tuy nhiên cần có tính linh động để các địa phương có thể điều chỉnh phù hợp với chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

Thống nhất các chỉ tiêu sử dụng đất trong thực hiện quy hoạch sử dụng đất, thống kê và kiểm kê đất đai; Có cơ chế xác định giá đất làm căn cứ thực hiện bồi thường, giải phóng mặt bằng khi Nhà nước thu hồi đất nhằm nâng cao hiệu quả, tiến độ thực hiện các dự án đầu tư.

- *Thứ ba*, giải pháp về nguồn vốn

Việc thu hút được các nguồn vốn đầu tư, đặc biệt là nguồn vốn đầu tư ngoài ngân sách nhà nước có vai trò quan trọng

khi thực hiện các công trình, dự án trên địa bàn tỉnh. Vì vậy, cần tạo môi trường thuận lợi, có cơ chế phù hợp, hỗ trợ chủ đầu tư để có thể huy động tất cả các thành phần kinh tế trong và ngoài tỉnh tham gia đầu tư. Đồng thời, tạo lập quỹ đất thích hợp thông qua đánh giá quỹ đất của tỉnh và rà soát các công trình, dự án đã đăng ký trong các giai đoạn quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất nhưng chưa thực hiện được, có phương án điều chỉnh và thay thế chủ đầu tư, hạn chế các dự án “treo”.

4. Kết luận

Trong giai đoạn 2016 - 2020, kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất của tỉnh Ninh Bình đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối đã đạt được những thành tựu nhất định, đáp ứng kịp thời nhu cầu sử dụng đất cho các mục đích sử dụng đất, cụ thể:

Kết quả thực hiện theo chỉ tiêu sử dụng đất: Diện tích nông nghiệp có tỉ lệ vượt quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đã được phê duyệt khá cao 114,08 %; Đất phi nông nghiệp đạt tỉ lệ là 75,59 %; Đất chưa sử dụng đạt 184,94 %. Một trong các nguyên nhân dẫn tới kết quả này là do có sự thay đổi về xác định các loại đất giữa các kỳ kế hoạch sử dụng đất. Bên cạnh đó, có 02 loại đất phát sinh trong giai đoạn này là đất trồng lúa chuyển sang đất trồng cây lâu năm và đất trồng cây hàng năm khác chuyển sang đất nuôi trồng thủy sản, điều này phản ánh việc xác định nhu cầu sử dụng đất chưa sát với thực tế.

Tỉ lệ các công trình dự án thực hiện giai đoạn 2016 - 2020 đạt rất thấp so với quy hoạch, kế hoạch đã duyệt, đặc biệt là các công trình, dự án đất an ninh, quốc phòng (tỉ lệ đạt tương ứng 5,22 % và 16,67 % so với quy hoạch), xây dựng trụ

sở cơ quan (đạt 8,16 % so với quy hoạch), giao thông (đạt 32,35 % so với quy hoạch).

Kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình chưa cao do nhiều các nguyên nhân khách quan và chủ quan như hạn chế trong việc xác định các chỉ tiêu sử dụng đất của đơn vị hành chính các cấp, các ngành, các lĩnh vực; Sự thay đổi việc xác định các loại đất; Các cơ chế, chính sách về nguồn vốn, về thu hút đầu tư,...

Để nâng cao hiệu quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất tỉnh Ninh Bình trong giai đoạn tới, nhóm tác giả đã đề xuất một số giải pháp: (1) Giải pháp nâng cao chất lượng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất; (2) Giải pháp về chính sách đất đai; (3) Giải pháp về nguồn vốn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2013). *Luật Đất đai*.

[2]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2013). *Hiến pháp nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam*.

[3]. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình (2020). *Báo cáo kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất thời kỳ 2011 - 2020 và đề xuất nhu cầu sử dụng đất thời kỳ 2021 - 2030*.

[4]. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình (2020). *Báo cáo đánh giá tình hình thi hành Luật Đất đai năm 2013 và định hướng sửa đổi Luật Đất đai*.

[5]. Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Bình (2017). *Báo cáo thuyết minh tổng hợp điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất kỳ cuối (2016 - 2020) tỉnh Ninh Bình*.

[6]. Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Bình (2021). *Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2020 của tỉnh Ninh Bình*.

BBT nhận bài: 24/02/2023; Phản biện xong: 06/3/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

PHÂN TÍCH ĐA TIÊU CHÍ DỰA TRÊN GIS VÀ CÁC NGUỒN DỮ LIỆU MỞ TRÊN INTERNET ĐỂ THÀNH LẬP BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG NGUY CƠ LŨ LỤT KHU VỰC TỈNH QUẢNG BÌNH

Nguyễn Văn Nam, Trần Thị Thu Trang
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Đánh giá nguy cơ lũ lụt để có các biện pháp phòng tránh thiên tai và phục vụ quy hoạch phát triển là rất cần thiết, nhất là những vùng dễ bị ngập lụt. Để đánh giá nguy cơ ngập lụt, công nghệ GIS và phương pháp phân tích đa tiêu chí (MCA) đã được áp dụng để tính toán chỉ số nguy cơ lũ lụt. Trong nghiên cứu, 9 tiêu chí ảnh hưởng đến khả năng ngập lụt đã được lựa chọn: Chỉ số độ ẩm địa hình (TWI), mô hình số địa hình (DEM), độ dốc, lượng mưa, lớp phủ bề mặt, chỉ số thực vật (NDVI), khoảng cách đến sông, mật độ thoát nước, loại đất. Sau đó tiến hành chồng xếp các bản đồ đơn tính để tính toán chỉ số lũ lụt FHI và thông qua kết quả tính toán đã phân chia khu vực nghiên cứu thành 05 cấp nguy cơ lũ lụt rất cao, cao, trung bình, thấp và rất thấp này bao phủ lần lượt khoảng 5,8 %, 17,6 %, 39,3 %, 27,3 % và 10 % diện tích khu vực.

Từ khóa: Lũ lụt; Phân tích đa tiêu chí; Nguy cơ lũ lụt; Quảng Bình.

Abstract

Multi - Criteria Analysis based on GIS and open data resources on the internet to establish the flood risk area of Quang Binh province

Flood risk assessment for disaster prevention measures and development planning is essential, especially in flood - prone areas. To assess flood risk, GIS technology and Multi - Criteria Analysis (MCA) method were applied to calculate flood risk index. In the study, 9 criteria affecting the possibility of inundation were selected including: Topographic Wetness Index (TWI), Digital Elevation model (DEM), slope, rainfall, surface cover, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), distance to river, density of drainage, soil type. And then proceed to superimpose the single - use maps to calculate the Flood Hazard Index (FHI) and through the results of the calculation divided the study area is divided into 5 levels of very high, high, medium, low and very low flood risk, covering approximately 5.8 %, 17.6 %, 39.3 %, 27.3 % and 10 % of area.

Keywords: Flood; Multi - Criteria Analysis; Flood risk; Quang Binh.

1. Đặt vấn đề

Lũ lụt là một trong những hiểm họa thiên nhiên thường xuyên và có sức tàn phá khủng khiếp, đe dọa đến tính mạng con người và nền kinh tế [1, 2]. Lũ lụt ngày càng trở nên dữ dội hơn do các hoạt động của con người dẫn đến thay đổi sử dụng đất [3] và biến đổi khí hậu [4]. Do đó, các

xu hướng hiện tại và các kịch bản nguy cơ lũ lụt trong tương lai đòi hỏi thông tin chi tiết về không gian và thời gian về những nguy cơ tiềm ẩn của lũ lụt [5]. Do đó, đánh giá rủi ro lũ lụt và áp dụng các chiến lược quản lý và giảm thiểu phù hợp có thể làm giảm đáng kể các nguy cơ liên quan. Xác định các vùng nguy cơ lũ lụt và áp dụng

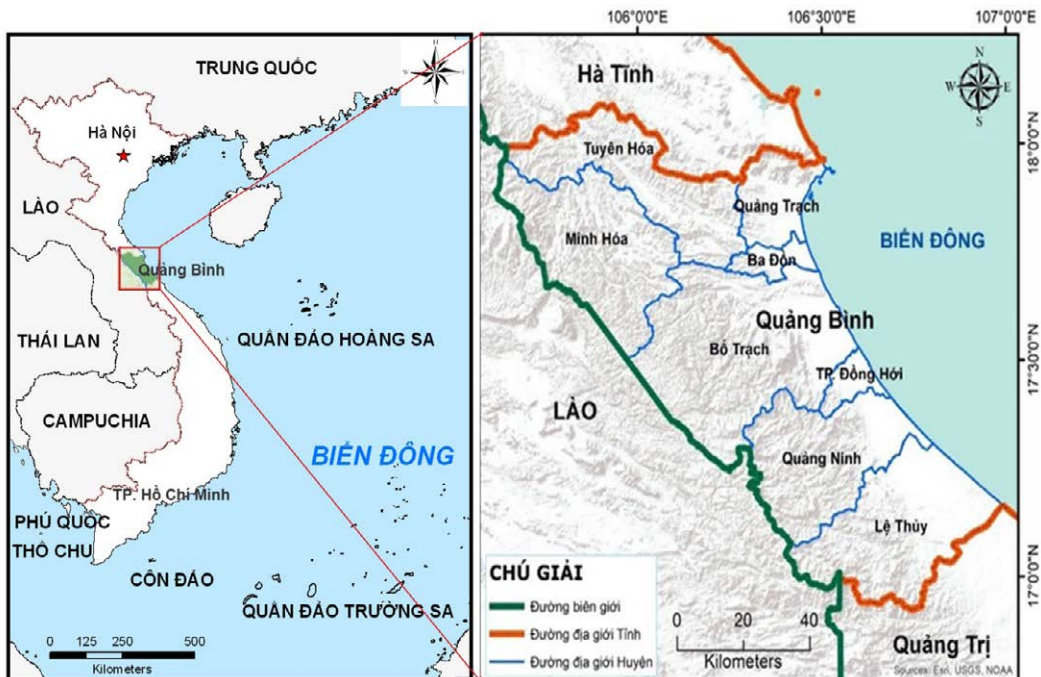
các biện pháp giảm thiểu thích hợp về cơ bản có thể giảm thiểu thiệt hại do lũ lụt gây ra [6]. Hơn nữa, lập bản đồ nguy cơ lũ lụt đóng một vai trò quan trọng trong quy hoạch sử dụng đất, hệ thống cảnh báo sớm, sự giảm bớt rủi ro do lũ lụt gây ra.

Mục đích của nghiên cứu này là sử dụng phương pháp phân tích đa tiêu chí (Multi - Criteria Analysis (MCA)) cung cấp cho người ra quyết định các mức độ quan trọng khác nhau của các tiêu chuẩn khác nhau hay là trọng số của các tiêu chuẩn liên quan. Để xác định trọng số của các tiêu chuẩn, người ta thường dùng phương pháp tham khảo tri thức chuyên gia, kinh nghiệm của cá nhân. Trong đánh giá nguy cơ lũ lụt, thường sử dụng nhiều tiêu chuẩn khác nhau để phân tích khả năng xảy ra lũ lụt, kỹ thuật tổ hợp các tiêu chuẩn khác nhau để cho ra kết

quả cuối cùng được sử dụng như là công cụ hỗ trợ ra quyết định. Trong vấn đề ra quyết định đa tiêu chuẩn, bước đầu tiên quan trọng nhất là xác định tập hợp các phương án cần để đánh giá. Tiếp theo, lượng hóa các tiêu chuẩn, xác định tầm quan trọng tương đối của những phương án tương ứng với mỗi tiêu chuẩn. Để thực hiện mô hình này sử dụng 9 tiêu chí: Chỉ số độ ẩm địa hình (TWI), mô hình số địa hình (DEM), độ dốc, lượng mưa, lớp phủ bề mặt, chỉ số thực vật (NDVI), khoảng cách đến sông, mật độ thoát nước, loại đất. Kết quả nghiên cứu có thể cung cấp cho các nhà quản lý và hoạch định chính sách một phân tích tổng hợp hơn và hướng dẫn rõ ràng để thiết kế hệ thống cảnh báo sớm, quy trình ứng phó khẩn cấp, các biện pháp giảm thiểu nguy cơ lũ lụt và chỉ ra nơi nào cần tránh hoặc kiểm soát sự phát triển tiếp theo.

2. Khu vực nghiên cứu và dữ liệu

2.1. Khu vực nghiên cứu



Hình 1: Khu vực nghiên cứu tỉnh Quảng Bình

Nghiên cứu

Quảng Bình là một tỉnh duyên hải thuộc vùng Bắc Trung Bộ Việt Nam, nằm ở vị trí trung độ của cả nước, trải dài từ 16°55" đến 18°05" độ Vĩ bắc và từ 105°37" đến 107°00" độ Kinh đông. Mặt khác, Quảng Bình là một tỉnh ven biển, hướng ra biển trong phát triển và giao lưu kinh tế. Vị trí địa lý là một lợi thế trong sự phát triển kinh tế của tỉnh. Phía Bắc giáp tỉnh Hà Tĩnh, phía Nam giáp tỉnh Quảng Trị, phía Tây giáp với Lào, phía Đông giáp

với Biển Đông. Địa hình tỉnh Quảng Bình hẹp và dốc từ phía Tây sang phía Đông với 85 % tổng diện tích tự nhiên là đồi núi. Toàn bộ diện tích được chia thành vùng sinh thái cơ bản: Vùng núi cao, vùng đồi và trung du, vùng đồng bằng, vùng cát ven biển [7].

2.2. Dữ liệu

Nguồn dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu này được thể hiện ở Bảng 1 và 2.

Bảng 1. Danh sách các nguồn dữ liệu thu thập

Dữ liệu	Định dạng	Thời gian	Nguồn
Ảnh vệ tinh Landsat 8	Raster	2020	Cục khảo sát địa chất Hoa Kỳ USGS [8]
Dữ liệu địa hình DEM	Raster	30/11/2013	Earth Data [9]
Khu vực hành chính	Shapefile	2020	DIVA-GIS [10]
Dữ liệu loại đất	Shapefile		FAO [11] và <i>Open Development Mekong</i> [12]
Dữ liệu bản đồ sông, hồ	Shapefile	2020	OpenStreetMap [13]
Dữ liệu lượng mưa		2011 - 2021	Cơ quan nghiên cứu khí hậu (CRU) [14]

Bảng 2. Dữ liệu ảnh Landsat 8 khu vực nghiên cứu

Mã số ảnh	Thời gian chụp	Path	Row	Mức độ xử lý/ Định dạng	Độ phân giải
LC08_L1TP_126048_20200723_20200807_01_T1.tar	07/08/2020	126	48	L1T/GEOTIFF	30 m

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Phân tích đa tiêu chí

Nghiên cứu sử dụng kỹ thuật phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process - AHP) để xác định trọng số. AHP là phương pháp được phát triển bởi Saaty [15], đây là một công nghệ mạnh sử dụng trong việc ra các quyết định phức tạp và sử dụng rộng rãi trong phân tích dựa trên GIS. Một ma trận so sánh cặp được sử dụng để ước lượng trọng số của các biến. Tầm quan trọng của các biến được các chuyên gia cho điểm so sánh theo cặp. Các số liệu quy mô để so sánh tầm quan trọng của các biến thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3. Mức độ quan trọng theo thang so sánh của Saaty [15]

Mức độ	Định nghĩa
1	Quan trọng bằng nhau
3	Quan trọng có sự trội hơn một ít
5	Quan trọng nhiều hơn
7	Rất quan trọng, dễ nhận thấy sự khác biệt ảnh hưởng
9	Cực kỳ quan trọng, lấn át hoàn toàn
2, 4, 6, 8	Mức trung gian giữa các mức trên

Nhiều nghiên cứu đã áp dụng thành công AHP để lập bản đồ nguy cơ [16, 17]. Do đó, GIS - AHP đã được sử dụng trong nghiên cứu này để tính trọng số của 9 yếu tố ảnh hưởng đến lũ lụt. AHP đánh giá đồng thời 02 nhân tố ảnh hưởng và ưu tiên cho 01 nhân tố này hơn nhân tố khác dựa

trên các đánh giá có kinh nghiệm. Các đánh giá này được đo lường bằng thang đo mức độ từ 1 đến 9, trong đó mức thấp (Mức 1) cho thấy mức độ ưu tiên ít hơn và mức cao (Mức 9) cho thấy mức độ quan trọng của yếu tố đó hơn yếu tố khác [15]. AHP cũng cung cấp cách xác định mức độ nhất quán của các chuyên gia thông qua tỉ số nhất quán (Consistency Ratio - CR) phải nhỏ hơn hoặc bằng 10 % thì ma trận so sánh cặp mới được sử dụng còn nếu giá trị CR này lớn hơn 10 % thì cần phải thẩm định lại quá trình so sánh cặp hoặc loại bỏ ý kiến. Tỉ số nhất quán (CR). Giá trị được tính theo phương trình (1):

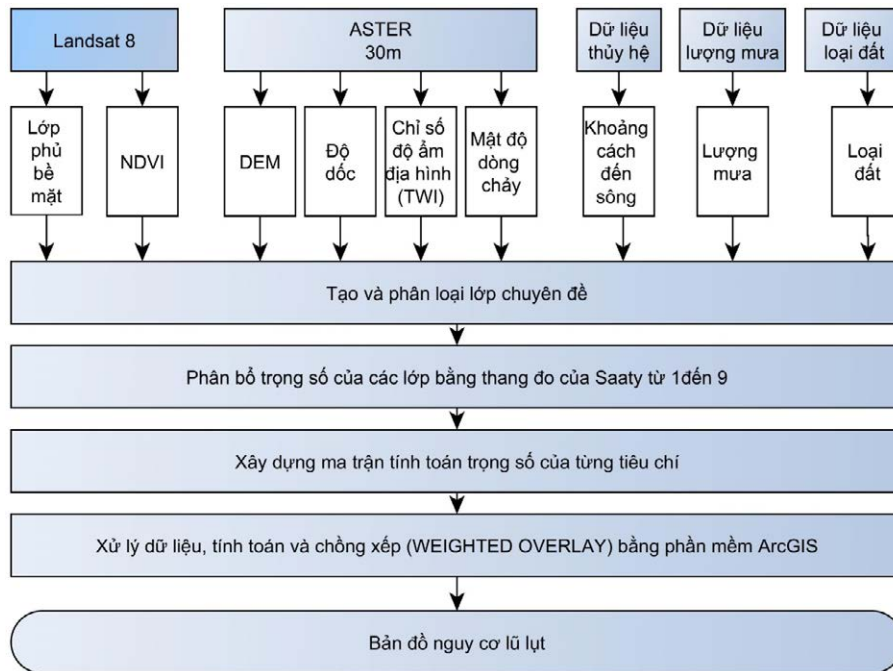
$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

Trong đó: CI là tỉ số nhất quán của một ma trận AHP cụ thể, chỉ số nhất quán (CI) có thể là được tính từ phương trình (2) và RI là chỉ số ngẫu nhiên.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

Trong đó: là vector nhất quán và “n” đại diện cho số lượng các yếu tố ảnh hưởng giá trị phải nằm trong giới hạn < 10 % [18], giá trị này được chấp nhận để thực hiện các tính toán lớp phủ có trọng số để kết hợp các thông số có trọng số cho việc phân vùng nguy cơ lũ lụt (Kết quả phân cấp và trọng số được thể hiện ở Bảng 5).

3.2. Tích hợp công nghệ GIS và phân tích đa tiêu chí để xác định nguy cơ lũ lụt



Hình 2: Sơ đồ ứng dụng GIS và phân tích đa tiêu chí trong nghiên cứu

Các tiêu chí đánh giá được xử lý ở dạng vector sau đó chuyển sang dạng raster với độ phân giải 30 m. Mô hình DEM được sử dụng để nội suy thành độ dốc (Đơn vị tính bằng độ), bằng phần mềm ArcGIS. Phần mềm ArcGIS được

sử dụng để thành lập bản đồ các chỉ số TWI từ nguồn dữ liệu DEM. Sau đó, các tiêu chí được phân cấp và gán giá trị điểm đánh giá. Sau khi xác định trọng số và điểm đánh giá thành phần của từng tiêu chí, chỉ số nguy cơ lũ lụt được tính toán

Nghiên cứu

dựa vào tổng điểm đánh giá từng tiêu chí và trọng số theo công thức 3:

$$FHI = \sum_{i=1}^n h_i \times W_i \quad (3)$$

Trong đó: FHI là chỉ số nguy cơ lũ lụt; n đại diện cho số lượng các yếu tố ảnh hưởng; h_i là giá trị thay đổi tỷ lệ của yếu tố ảnh hưởng i và W_i là trọng số của yếu tố ảnh hưởng i .

FHI nằm trong khoảng từ 0 đến 5. Dựa trên các giá trị của FFHI, các cấp độ nguy cơ lũ lụt trên khu vực nghiên cứu được phân thành 5 cấp: Rất thấp (Nhỏ hơn 1); Thấp (Giữa 1 và 2); Vừa phải (Từ 2 đến 3); Cao (Từ 3 đến 4) và rất cao (Lớn hơn 4).

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Phân tích đa tiêu chí các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ lũ lụt

Dữ liệu từ Bảng 4 thể hiện trọng số của các yếu tố ảnh hưởng thu được từ AHP. Giá trị trọng số của các yếu tố cao

hơn thể hiện các yếu tố tương ứng có ảnh hưởng đến lũ lụt nhiều hơn các yếu tố khác trong khu vực nghiên cứu. Với trọng số cao, 03 yếu tố là TWI, khoảng cách từ sông và lượng mưa, đặc trưng là vị trí, hướng và sự tích tụ của dòng nước có trọng số lớn nhất, cho thấy ba yếu tố này có ảnh hưởng nhiều nhất đến ngập lụt tại khu vực nghiên cứu. Tiếp theo là các yếu tố độ cao, độ dốc, mật độ thoát nước với trọng số tương ứng là 0,12, 0,11 và 0,10. Điều này thể hiện rằng sau TWI, khoảng cách từ sông và lượng mưa, độ cao, độ dốc, mật độ thoát nước đóng góp nhiều hơn vào việc ngập lụt trong khu vực so với các yếu tố còn lại. Lớp phủ bề mặt, loại đất và chỉ số thực vật (NDVI), với trọng số tương ứng là 0,07 và 0,06, là các yếu tố có ít ảnh hưởng hơn so với các yếu tố đã nêu ở trên. Giá trị trọng số thấp nhất là 0,06 là chỉ số thực vật (NDVI). Điều này cho thấy yếu tố này có ảnh hưởng ít nhất đến ngập lụt trong khu vực nghiên cứu.

Bảng 4. Ma trận (9 × 9) so sánh theo cặp lập bản đồ nguy cơ lũ lụt trong phương pháp AHP

Tiêu chí	Chỉ số độ ẩm địa hình (TWI)	Mô hình số địa hình (DEM)	Độ dốc	Lượng mưa	Lớp phủ bề mặt	Chỉ số thực vật (NDVI)	Khoảng cách đến sông	Loại đất	Mật độ thoát nước	Trọng số
Chỉ số độ ẩm địa hình (TWI)	1	1	1	1	3	5	1	3	1	15,58 %
Mô hình số địa hình (DEM)	1	1	1	1	2	3	1	1	1	12,26 %
Độ dốc	1	1	1	1	3	1	1/2	1	1	10,91 %
Lượng mưa	1	1	1	1	3	2	2	3	1	15,35 %
Lớp phủ bề mặt	1/3	1/2	1/3	1/3	1	1	1/3	3	1	7,05 %
Chỉ số thực vật (NDVI)	1/5	1/3	1	1/2	1	1	1/5	1	1	6,06 %
Khoảng cách đến sông	1	1	2	1/2	3	5	1	3	1	15,92 %
Loại đất	1/3	1	1	1/3	1/3	1	1/3	1	1	6,59 %
Mật độ thoát nước	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10,28 %

Bảng 5. Trọng số và điểm phân cấp rủi ro được xác định cho các lớp khu vực nghiên cứu

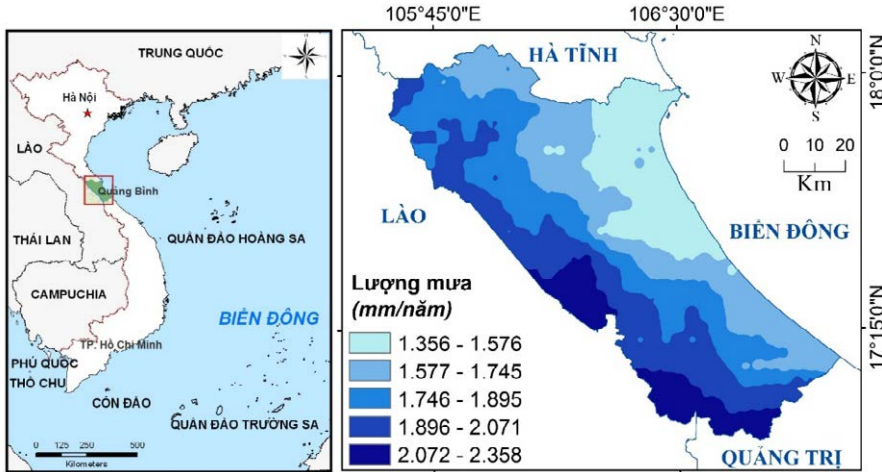
STT	Yếu tố đầu vào (đơn vị)	Trọng số (%)	Khoảng giá trị	Điểm	Phân cấp rủi ro	Nguy cơ lũ lụt
1	Chỉ số độ âm địa hình (TWI)	15,6	2,28 - 5,76	1	Cấp 1	Rất thấp
			5,77 - 7,96	2	Cấp 2	Thấp
			7,97 - 11,1	3	Cấp 3	Vừa phải
			11,2 - 15,1	4	Cấp 4	Cao
			15,2 - 25,7	5	Cấp 5	Rất cao
2	DEM (m)	12,2	0 - 126	5	Cấp 5	Rất cao
			126,1 - 313	4	Cấp 4	Cao
			313,1 - 531	3	Cấp 3	Vừa phải
			531,1 - 785	2	Cấp 2	Thấp
			785,1 - 2.010	1	Cấp 1	Rất thấp
3	Độ dốc (độ)	10,9	0 - 5,93	5	Cấp 5	Rất cao
			5,94 - 14,7	4	Cấp 4	Cao
			14,8 - 23,7	3	Cấp 3	Vừa phải
			23,8 - 34,1	2	Cấp 2	Thấp
			34,2 - 72	1	Cấp 1	Rất thấp
4	Lượng mưa (mm/năm)	15,3	1.356,5 - 1.576,5	1	Cấp 1	Rất thấp
			1.576,6 - 1.745,4	2	Cấp 2	Thấp
			1.745,5 - 1.894,6	3	Cấp 3	Vừa phải
			1.894,7 - 2.071,4	4	Cấp 4	Cao
			2.071,5 - 2.358,2	5	Cấp 5	Rất cao
5	Lớp phủ bề mặt	7,1	Nước	5	Cấp 5	Rất cao
			Đất nông nghiệp	4	Cấp 4	Cao
			Dân cư	3	Cấp 3	Vừa phải
			Đất trồng	2	Cấp 2	Thấp
			Rừng, cây lâu năm	1	Cấp 1	Rất thấp
6	Chỉ số thực vật (NDVI)	6,1	-0,36 - 0,08	5	Cấp 5	Rất cao
			0,09 - 0,23	4	Cấp 4	Cao
			0,24 - 0,36	3	Cấp 3	Vừa phải
			0,37 - 0,48	2	Cấp 2	Thấp
			0,49 - 0,67	1	Cấp 1	Rất thấp
7	Khoảng cách đến sông (km)	15,9	0 - 3,537	5	Cấp 5	Rất cao
			3,538 - 7,900	4	Cấp 4	Cao
			7,901 - 13,440	3	Cấp 3	Vừa phải
			13,450 - 19,930	2	Cấp 2	Thấp
			19,940 - 30,070	1	Cấp 1	Rất thấp
8	Mật độ thoát nước (km/km ²)	10,3	0,039 - 0,646	1	Cấp 1	Rất thấp
			0,646 - 0,872	2	Cấp 2	Thấp
			0,872 - 1,038	3	Cấp 3	Vừa phải
			1,0378 - 1,185	4	Cấp 4	Cao
			1,185 - 1,602	5	Cấp 5	Rất cao
9	Loại đất	6,6	Đất sét than bùn	5	Cấp 5	Rất cao
			Đất xám bạc màu phiến sét	4	Cấp 4	Cao
			Đất xám bạc màu trên đá trầm tích và đá biến chất	3	Cấp 3	Vừa phải
			Đất cát pha	2	Cấp 2	Thấp
			Đất núi đá	1	Cấp 1	Rất thấp

Nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã chọn 9 yếu tố gây ra lũ lụt dựa trên tổng quan tài liệu toàn diện Bảng 1. Những yếu tố này là chỉ số độ ẩm địa hình (TWI), mô hình số địa hình (DEM), độ dốc, lượng mưa, lớp phủ bề mặt, chỉ số thực vật (NDVI), khoảng cách đến sông, mật độ thoát nước và loại đất. Để chuẩn bị bản đồ tính nhạy cảm với lũ lụt cho khu vực nghiên cứu, dữ liệu ảnh vệ tinh và dữ liệu khác đã được thu thập từ các nguồn mở trên Internet. Nhóm tác giả đã chuyển đổi các lớp này thành định dạng raster và phân loại lại chúng bằng cách sử dụng “Reclassify” công cụ “Spatial Analyst Tools” > “Reclassify” của phần mềm ArcGIS 10.7.

4.2. Các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ lũ lụt

4.2.1. Lượng mưa



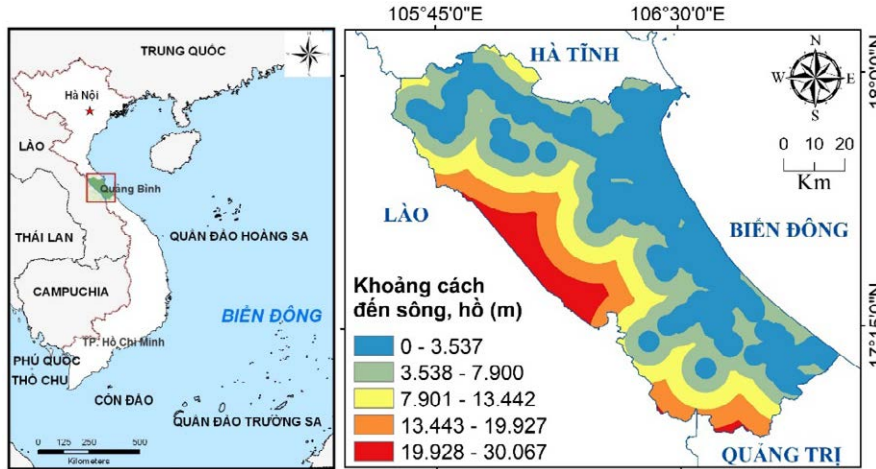
Hình 3: Bản đồ phân cấp lượng mưa hàng năm

4.2.2. Khoảng cách đến sông

Nhóm tác giả chọn khoảng cách đến sông, hồ là một tham số quan trọng khác vì sự xuất hiện của lũ lụt có liên quan đến sự phân bố mạng lưới sông, hồ. Khoảng cách đến sông, hồ được xác định bằng công cụ “Euclidean Distance” trong ArcGIS 10.7 để phân loại khoảng cách

Tổng quan dữ liệu cho thấy rằng lượng mưa đóng một vai trò quan trọng trong sự tiến triển của lũ lụt và do đó được chọn là một trong những thông số kiểm soát lũ. Lượng mưa trung bình hàng năm của khu vực nghiên cứu trong giai đoạn từ 2011 đến 2021 được thu thập từ Cơ quan Nghiên cứu khí hậu (CRU) của Đại học East Anglia cung cấp [14]. Nhóm tác giả đã chuyển đổi dữ liệu lượng mưa thành dữ liệu raster áp dụng công cụ “Multidimensional Tools” và “Make NetCDF Raster Layer” trong ArcGIS 10.7. Lớp raster được chuyển đổi thành các điểm áp dụng “Conversion Tools” > “From Raster” > “Raster to point”. Sau đó, nội suy từ các điểm bằng phương pháp “Kriging” để tạo bản đồ lượng mưa khu vực nghiên cứu (Hình 3).

đến sông thành 5 vùng (Hình 4). Nhóm tác giả đo khoảng cách đến các Sông Gianh, Sông Roòn, sông Nhật Lệ, sông Lý Hòa và Sông Dinh, hầu hết các con sông bắt nguồn từ đỉnh núi Trường Sơn đổ ra Biển Đông. Những con sông này đại diện cho những con sông lâu năm chính trong khu vực nghiên cứu.

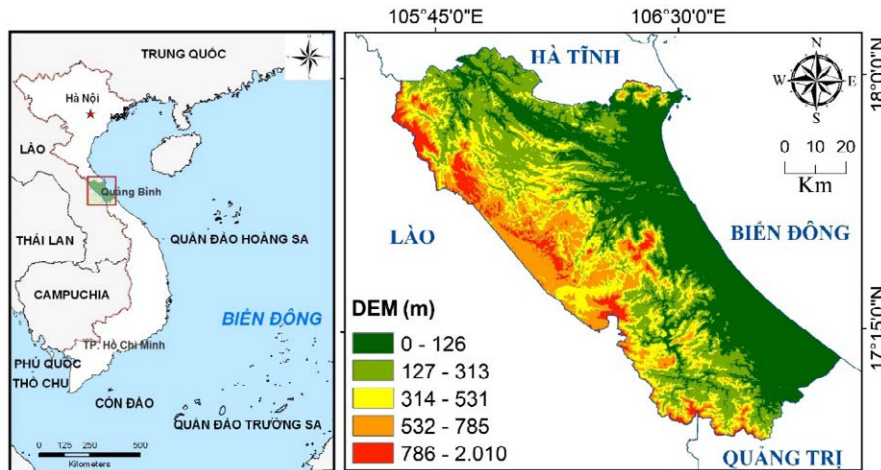


Hình 4: Bản đồ phân cấp khoảng cách đến sông, hồ

4.2.3. Độ cao

Độ cao là yếu tố cơ bản của các đặc điểm địa hình. Trong các nghiên cứu khác nhau về đánh giá nguy cơ lũ lụt, DEM được sử dụng như một thông số đánh giá quan trọng [19]. Do đó, độ cao được chọn là một trong những yếu tố quan trọng trong phân tích. Dữ liệu DEM được lấy từ EARTHDATA Search

[9] bằng cách khoan vùng khu vực và chọn “Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) Global DEM V003”. Dữ liệu DEM toàn cầu có độ phân giải 30 m đã được tải xuống. Sau đó, nhóm tác giả sử dụng phần mềm ArcGIS 10.7 cắt theo khu vực nghiên cứu và chuyển đổi sang hệ tọa độ WGS84 múi 48N (Hình 5).

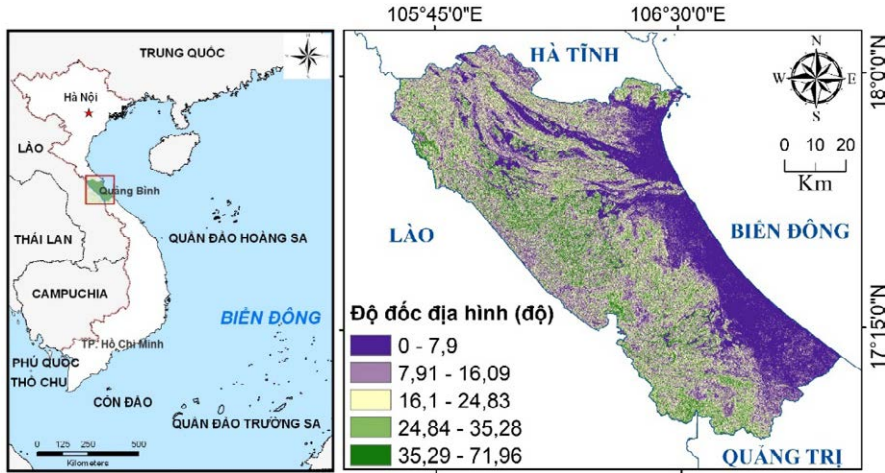


Hình 5: Bản đồ phân cấp độ cao

4.2.4. Độ dốc

Độ dốc là mức độ thay đổi độ cao trong các khoảng liên kề, đóng một vai trò quan trọng trong lũ lụt vì nó ảnh hưởng đến vận tốc của dòng nước [20] và do đó được

chọn làm thông số gây lũ khác trong phân tích hiện tại. Dữ liệu ASTER DEM đã được sử dụng để ước tính độ dốc địa hình của khu vực bằng cách sử dụng công cụ “Surface” > “Slope” trong ArcGIS 10.7 (Hình 6).

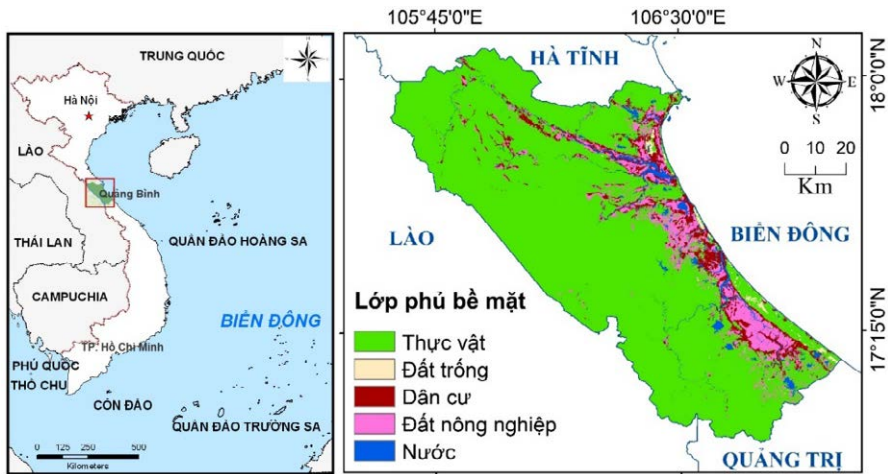


Hình 6: Bản đồ phân cấp độ dốc địa hình

4.2.5. Lớp phủ bề mặt

Lớp phủ bề mặt đất ảnh hưởng trực tiếp đến việc ngăn chặn, thẩm thấu, thẩm dưới đất và thoát hơi nước [21]. Lớp phủ bề mặt đất được chọn làm tham số quan trọng khác trong hệ thống phân cấp. Nhóm tác giả đã trích xuất dữ liệu lớp phủ bề mặt từ dữ liệu ảnh Landsat 8 trên trang web Cục khảo sát Địa chất Hoa Kỳ USGS

[8]. Nhóm tác giả đã phân loại lớp phủ bề mặt thông qua phân loại có giám sát trong phần mềm ENVI 5.3. Phân loại có giám sát bao gồm việc lựa chọn và số hóa các đa giác và đặt chúng vào lớp “Area of Interest” để tạo ra các tệp mẫu. Kỹ thuật phân loại có giám sát tốn thời gian, tuy nhiên nó tạo ra độ chính xác cao hơn so với phân loại không giám sát [22].

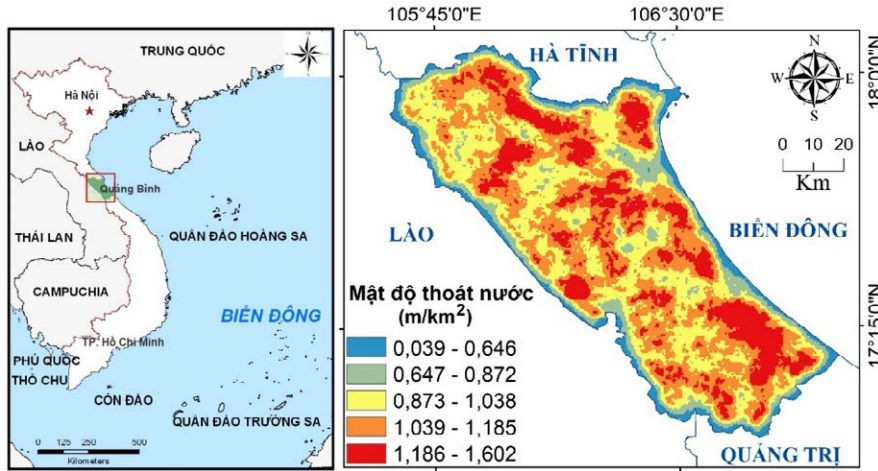


Hình 7: Bản đồ phân cấp lớp phủ bề mặt

4.2.6. Mật độ thoát nước

Mật độ thoát nước, một yếu tố kiểm soát lũ lụt trong phân tích của nhóm tác giả, ảnh hưởng đến thời gian tập trung của

dòng chảy và do đó thể hiện tiêu chí tỷ lệ cho các con đường tích tụ dòng chảy và xác suất lũ lụt [23]. Mật độ thoát nước trong nghiên cứu được xây dựng bằng công cụ “Density” trong ArcGIS 10.7 (Hình 8).

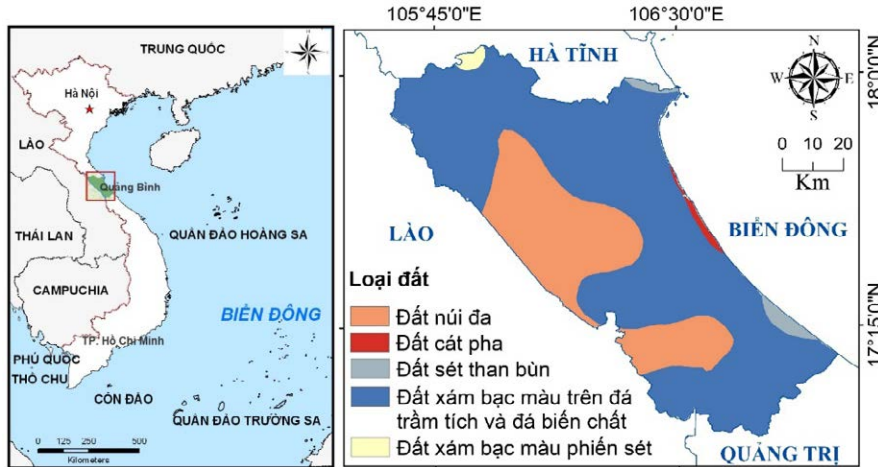


Hình 8: Bản đồ phân cấp mật độ thoát nước

4.2.7. Loại đất

Loại đất đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định các đặc tính giữ nước của khu vực và do đó ảnh hưởng đến sự thấm thấu của nước [2, 17] và tính nhạy cảm với lũ lụt [2]. Do đó, các đặc

tính của đất được chọn làm thông số khác trong phân tích hiện tại. Nhóm tác giả đã trích xuất bản đồ loại đất của khu vực từ Bản đồ loại đất của Tổ chức Nông Lương Liên hợp quốc (FAO) [11]. Hơn nữa, các loại đất được còn được thu thập từ kho lưu trữ Open Development Mekong [12].



Hình 9: Bản đồ phân cấp loại đất

4.2.8. Chỉ số độ ẩm địa hình (TWI)

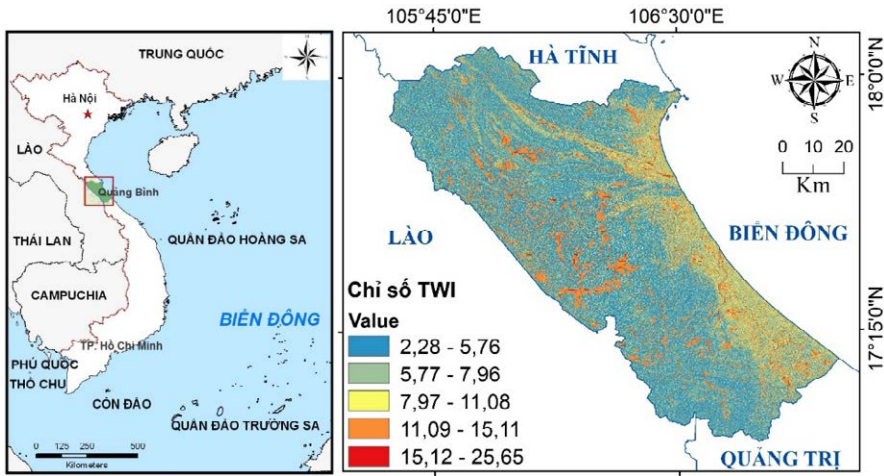
TWI được tính toán dựa vào công thức: $TWI = \ln(a/\tan\beta)$ [24] thể hiện các vị trí trong khu vực tụ nước sẽ có chỉ số tương ứng với đặc điểm thủy văn khác nhau. Trong đó: a - Diện tích khu vực tụ nước

(Contributing area), β - Độ dốc bề mặt địa hình. Dòng chảy thường chảy từ các pixel có độ cao lớn hơn xuống các pixel có độ cao thấp hơn ở lân cận. Giá trị TWI càng lớn thể hiện khả năng thoát nước tốt hơn so với giá trị TWI thấp, nghĩa là TWI càng bé thì khả năng tụ nước cũng

Nghiên cứu

như đất bão hòa nước càng lớn, khả năng
lũ lụt càng cao. Dữ liệu ASTER DEM đã
được sử dụng để tính chỉ số TWI của khu

vực bằng cách sử dụng công cụ “Flow
Direction” và “Flow accumulation”
trong ArcGIS 10.7 (Hình 10).



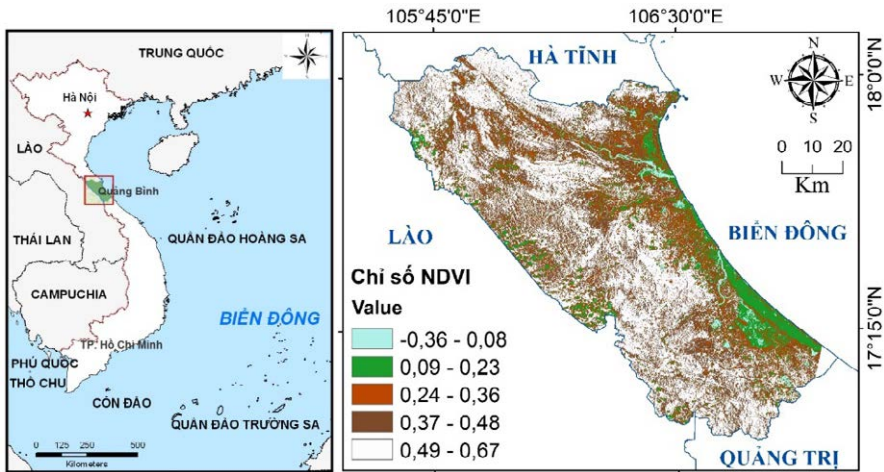
Hình 10: Bản đồ phân cấp chỉ số độ ẩm địa hình (TWI)

4.2.9. Chỉ số chỉ số thực vật NDVI

Được sử dụng nhiều nhất và có hiệu
quả nhất trong nghiên cứu lớp phủ thực
vật là chỉ số thực vật NDVI (Normalized
Difference Vegetation Index). Chỉ số
NDVI được xác định bởi tỉ số giữa hiệu
số giá trị phổ kênh cận hồng ngoại và
kênh đỏ trên tổng của chúng với ảnh
LANDSAT 8 các kênh ảnh này là kênh 5
và 4 tương ứng.

$$NDVI = \frac{Ban5 - Ban4}{Ban5 + Ban4} \quad (2)$$

Chỉ số NDVI nhận giá trị trong
khoảng [-1, +1], trong đó thực vật có giá
trị trong khoảng lớn hơn 0,2. Trong trường
hợp NDVI > 0,5, bề mặt được coi là bị phủ
kín bởi thực vật (Sóng điện từ không tới
được lớp đất). Đối với đất trống không có
thực vật bao phủ, NDVI < 0,2. Đối với mặt
nước và đất ẩm, NDVI nhận giá trị âm.

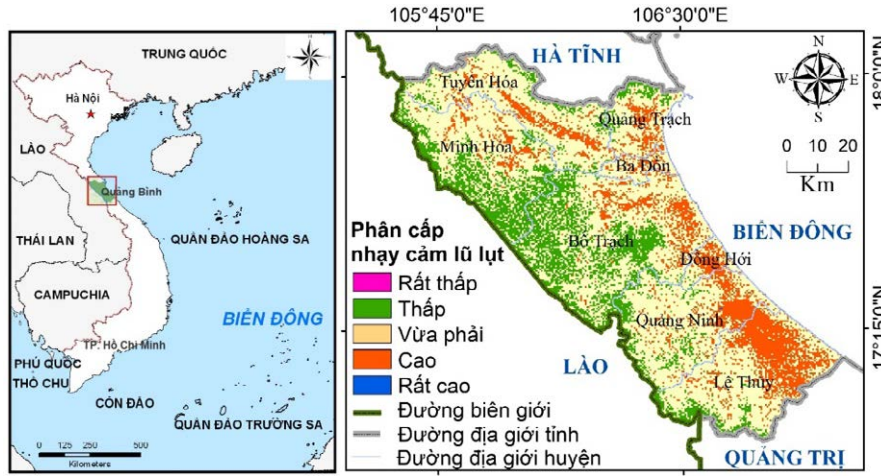


Hình 11: Bản đồ phân cấp chỉ số thực vật NDVI

4.3. Nguy cơ lũ lụt

Bản đồ phân cấp nguy cơ lũ lụt (Hình 12) là một bản đồ kết hợp của cả dữ liệu khách quan cũng như chủ quan (Ý kiến đánh giá từ chuyên gia). Bản đồ các yếu tố thành phần sẽ được cho điểm, phân tích AHP và nhân trọng số. Trọng số các mức quan trọng ảnh hưởng đến khu vực khác nhau, ở mức độ thứ nhất của hệ

thống phân cấp là chỉ số độ ẩm địa hình (TWI), mô hình số địa hình (DEM), độ dốc, lượng mưa, lớp phủ bề mặt, chỉ số thực vật (NDVI), khoảng cách đến sông, mật độ thoát nước, loại đất (Bảng 5). Các trọng số này được tính toán dựa trên ma trận kết hợp các phán đoán thu được từ các chuyên gia về lĩnh vực địa lý, có tỷ lệ nhất quán thấp hơn 0,1 cho khu vực nghiên cứu nên hoàn toàn tin cậy được.



Hình 12: Bản đồ phân cấp nguy cơ lũ lụt ở khu vực nghiên cứu

Chín yếu tố được lựa chọn được sử dụng trong lập bản đồ nguy cơ lũ lụt đã tạo ra một bản đồ nguy cơ lũ lụt với 5 cấp độ (Hình 12). Các khu vực này mô tả nguy cơ lũ lụt rất cao, cao, trung bình, thấp và rất thấp này có độ bao phủ lần lượt là 5,8 %, 17,6 %, 39,3 %, 27,3 % và 10 % diện tích khu vực. Nhìn chung, các vùng có nguy cơ lũ lụt cao trùng với các vùng

có dòng chảy lớn được xác định bằng nhiều thông số khác nhau. Trong nghiên cứu này, các vùng nguy cơ lũ lụt cao nằm ở phía Đông và Đông Bắc của tỉnh Quảng Bình đặc biệt là tại 03 huyện Bố Trạch, Lệ Thủy và Quảng Ninh. Các vùng nguy cơ lũ lụt thấp và rất thấp chủ yếu nằm ở các khu vực phía Tây của tỉnh Quảng Bình (Hình 12).

Bảng 6. Phân cấp nguy cơ lũ lụt ở khu vực nghiên cứu

STT	Cấp nguy cơ	Diện tích (km ²)	% Diện tích
1	Rất thấp	790,3	10
2	Thấp	2167,9	27,3
3	Trung bình	3118,3	39,3
4	Cao	1392,2	17,6
5	Rất cao	461,3	5,8

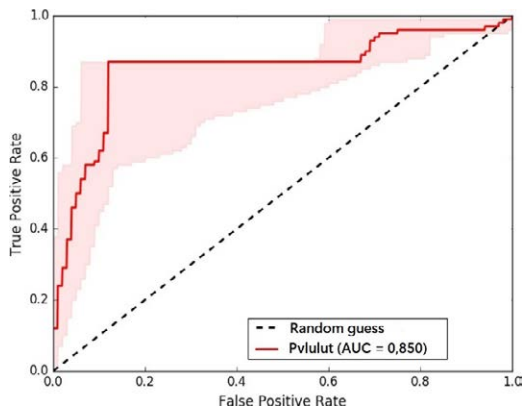
* *Đánh giá độ chính xác của bản đồ nguy cơ lũ lụt*

Việc đánh giá độ chính xác của một mô hình bằng đường cong ROC (Receiver

Operating Characteristic) là một phương pháp được sử dụng rộng rãi trong nhiều nghiên cứu trước đây. Đường cong ROC biểu thị một biểu đồ 2 chiều thể hiện hiệu

Nghiên cứu

suất của một hệ thống phân loại khi giá trị của ngưỡng phân biệt được thay đổi đối với biến dự đoán. Mô hình AUC (khu vực dưới đường cong) đại diện cho một cách đánh giá khả năng thử nghiệm để phân biệt các giá trị thực. Trong công trình nghiên cứu này, bản đồ phân cấp lũ lụt dựa trên AHP được chia thành năm lớp. Tổng số 106 vị trí quan trắc ngập lụt đã được chọn làm điểm lấy mẫu để đánh giá bản đồ phân cấp lũ lụt. Công đoạn này được thực hiện trong ArcGIS 10.7 bằng công cụ ArcSDM. Để tính toán đường cong ROC và giá trị AUC, bản đồ nguy cơ lũ lụt ở định dạng raster được sử dụng làm mô hình phân loại với các điểm lấy mẫu trong ArcGIS 10.7. Điều này cho phép tạo đường cong ROC và giá trị AUC ở định dạng *.TIF (Hình 13). Giá trị AUC cao (0,85; 85,0 %) cho thấy rằng việc lập bản đồ phân cấp nguy cơ lũ lụt khu vực tỉnh Quảng Bình là khá chính xác, đáng tin cậy trong nghiên cứu này.



Hình 13: Đường cong ROC và phân tích giá trị AUC

5. Kết luận

Trong nghiên cứu, sự kết hợp giữa công nghệ GIS và phân tích đa tiêu chí đã được thực hiện để mô phỏng nguy cơ lũ lụt ở khu vực tỉnh Quảng Bình. 09 nhân tố ảnh hưởng đến lũ lụt liên quan đến nhóm các yếu tố chỉ số độ ẩm địa hình (TWI), mô hình số địa hình (DEM), độ dốc, lượng

mưa, lớp phủ bề mặt, chỉ số thực vật (NDVI), khoảng cách đến sông, mật độ thoát nước, loại đất đã được lựa chọn để phân tích bằng phương pháp AHP. Sau đó, các bản đồ đơn tính tương ứng với các tiêu chí sẽ được chồng xếp ở dạng raster để tính toán chỉ số lũ lụt FHI và phân thành 05 cấp nguy cơ lũ lụt trong phần mềm ArcGIS. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra 790,3 km² tương ứng 10 % diện tích ít có nguy cơ lũ lụt (Nguy cơ rất thấp), 2.167,9 km² tương ứng với 27,3 % diện tích có nguy cơ lũ lụt thấp, 3.118,3 km² tương ứng 39,3 % diện tích có nguy cơ lũ lụt trung bình, 1.392,2 km² tương ứng 17,6 % diện tích có nguy cơ lũ lụt cao và 461,3 km² tương ứng 5,8 % diện tích có nguy cơ lũ lụt rất cao. Các huyện, thị, thành phố ở khu vực đồng bằng ven biển đặc biệt có huyện Bố Trạch, Lệ Thủy mức độ nguy cơ lũ lụt cao nhất.

Kết quả nghiên cứu có thể giúp cho các nhà hoạch định, quản lý, quy hoạch,... có biện pháp ngăn ngừa lũ lụt, cũng như phát triển các khu dân cư, các tuyến giao thông một cách an toàn, tránh những khu vực có nguy cơ lũ lụt cao. Ngoài ra, dữ liệu trong nghiên cứu hầu hết đều có sẵn và dễ thu thập được, do đó phương pháp và chỉ tiêu sử dụng sẽ dễ dàng áp dụng cho những khu vực khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ghosh, A. and S. K. Kar (2018). *Application of analytical hierarchy process (AHP) for flood risk assessment: A case study in Malda district of West Bengal, India*. *Natural Hazards*, 94(1): 349 - 368.
- [2]. Todini, F., et al. (2004). *Using a GIS approach to assess flood hazard at national scale*. *Proceedings of the European Geosciences Union, 1st General Assembly, Nice, France*, 25 - 30.
- [3]. Barasa, B. N. and E. D. P. Perera (2018). *Analysis of land use change impacts*

on flash flood occurrences in the Sosiani River basin Kenya. *International Journal of River basin management*, 16(2): 179 - 188.

[4]. Tabari, H. (2010). *Climate change impact on flood and extreme precipitation increases with water availability*. *Scientific Reports*, 10(1): 1 - 10.

[5]. Ouma, Y. O. and R. Tateishi (2014). *Urban flood vulnerability and risk mapping using integrated multi - parametric AHP and GIS: Methodological overview and case study assessment*. *Water*, 6(6): 1515 - 1545.

[6]. Naulin, J. P., O. Payrastra and E. Gaume (2013). *Spatially distributed flood forecasting in flash flood prone areas: Application to road network supervision in Southern France*. *Journal of Hydrology*, 486: 88 - 99.

[7]. Công thông tin điện tử tỉnh Quảng Bình. <https://quangbinh.gov.vn/>.

[8]. USGS (2021). *Landsat satellite data*. Trang web online: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (Truy cập ngày 18 tháng 11 năm 2021).

[9]. EARTHDATA (2021). Trang web: <https://search.earthdata.nasa.gov/search> (Truy cập ngày 18 tháng 11 năm 2021).

[10]. DIVA - GIS (2021). *Download data by country*. Trang web online: <http://www.diva-gis.org/datadown> (Truy cập ngày 18 tháng 11 năm 2021).

[11]. FAO (2022). <https://data.apps.fao.org/map/catalog/srv/eng/catalog.search#/home> (Truy cập ngày 03 tháng 08 năm 2022).

[12]. Open development Mekong (2022). <https://data.opendevopmentmekong.net/dataset/soil-types-in-vietnam>.

13. Map, O. S. (2021). *Traffic map data*. Trang web online: <https://www.openstreetmap.org> (Truy cập ngày 18 tháng 11 năm 2021).

[14]. Climatic Research Unit (CRU) (2022). Trang web: <http://www.cru.uea.ac.uk/data>.

[15]. Saaty, T. L. (1988). *What is the analytic hierarchy process?*. *Mathematical models for decision support*. Springer, 109 - 121.

[16]. Rahman, M., et al. (2021). *Development of flood hazard map and emergency relief operation system using hydrodynamic modeling and machine learning algorithm*. *Journal of Cleaner Production*.

[17]. Rahmati, O., H. R. Pourghasemi and H. Zeinivand (2016). *Flood susceptibility mapping using frequency ratio and weights - of - evidence models in the Golastan province, Iran*. *Geocarto International*, 31(1): 42 - 70.

[18]. Richards, J. A. and J. Richards (1999). *Remote sensing digital image analysis*. Vol. 3. Springer.

[19]. Sarker, M. Z. and Å. Sivertun (2011). *GIS and RS combined analysis for flood prediction mapping - A case study of Dhaka city corporation, Bangladesh*. *Int J Environ Protect*, 1(3): p. 30 - 42.

[20]. Wu, Y., et al. (2015). *Integrated flood risk assessment and zonation method: A case study in Huaihe River basin, China*. *Natural Hazards*, 78(1): 635 - 651.

[21]. Deng, Z., et al. (2015). *Simulation of land use/land cover change and its effects on the hydrological characteristics of the upper reaches of the Hanjiang basin*. *Environmental Earth Sciences*, 73(3): 1119 - 1132.

[22]. Enderle, D. I. and R. C. Weih Jr. (2005). *Integrating supervised and unsupervised classification methods to develop a more accurate land cover classification*. *Journal of the Arkansas Academy of Science*, 59(1): 65 - 73.

[23]. Schmitt, T. G., M. Thomas and N. Ettrich (2004). *Analysis and modeling of flooding in urban drainage systems*. *Journal of hydrology*, 299(3-4): 300 - 311.

[24]. Beven, K. and M. Kirkby (1979). *Un modelo de hidrología de cuenca de contribución variable con base física*. *Boletín de Ciencias Hidrológicas*, 24(1): 43 - 69.

BBT nhận bài: 03/02/2023; Phản biện xong: 13/02/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

SỰ HIỆN DIỆN CỦA RÁC THẢI NHỰA TẠI HỆ SINH THÁI CỦA SÔNG VÀ RỪNG NGẬP MẶN THUỘC KHU BẢO TỒN BIỂN NHA TRANG, TỈNH KHÁNH HOÀ

Phạm Thị Mai Thảo, Vũ Trí Trọng, Vũ Thị Mai, Mai Hương Lam
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Nghiên cứu sự hiện diện của rác thải nhựa tại hai địa điểm khác nhau gồm rừng ngập mặn và cửa sông tại khu bảo tồn biển Nha Trang vào hai thời điểm khác nhau trong ngày cho thấy, khối lượng của rác thải nhựa thu được vào buổi sáng tại rừng ngập mặn là 2,1 kg với trung bình là 7,0 g/m², trong đó PET là loại có nhiều nhất với trung bình là 0,9 kg và 3,0 g/m², tiếp theo là PS với 0,7 kg và 2,33 g/m². HDPE, LDPE, PP có khối lượng của lần lượt là 0,83 g/m², 0,5 g/m² và 0,33 g/m², riêng buổi chiều tổng trọng lượng rác thải nhựa thu gom được là 1,65 kg, trung bình là 5,5 g/m². PET và PS là loại phổ biến nhất với trung bình 0,6 kg và 2,0 g/m², tiếp theo là PP với trung bình 0,2 kg và 0,67 g/m² và HDPE và LDPE với mật độ thấp nhất là 0,5 g/m² và 0,3 g/m². Tại vị trí cửa sông, trong buổi sáng, trọng lượng rác thải nhựa thu được là 1,0 kg, trung bình là 3,33 g/m². PS là loại phổ biến nhất với trung bình 0,7 kg và 2,33 g/m², tiếp theo là PET với trung bình 0,3 kg và 1 g/m². Buổi chiều, ngoài PET và PS, PP cũng được thu gom với khối lượng 0,4 kg và trung bình 1,33 g/m². PS vẫn là loại phổ biến nhất với trung bình 0,6 kg và 2 g/m², tiếp theo là PET với trung bình 0,5 kg và 1,67 g/m². Nghiên cứu cho thấy khối lượng rác thải nhựa có sự khác biệt đáng kể giữa các địa điểm và thời điểm trong ngày. Về kích thước, tại sinh cảnh rừng ngập mặn PET, PS, PP, LDPE, HDPE là các loại phế liệu nhựa thu được với tổng số 101 mẫu có kích thước chiều dài từ 1 - 30 cm và chiều rộng từ 3 - 36 cm. Tại khu vực cửa sông, số lượng vật thể thu được là 57 vật thể với kích thước chiều dài dao động từ 4 - 21 cm và chiều rộng dao động từ 4 - 31 cm. Rác thải nhựa được tìm thấy trong nghiên cứu này chủ yếu là chai nước, túi ni lông, cốc dùng một lần, hộp đựng thức ăn nhanh và miếng xốp bị thủy triều cuốn trôi hoặc sinh ra từ hoạt động du lịch tại khu vực resort lân cận. Sự tích tụ chất thải nhựa trong môi trường rừng ngập mặn là do nhiều yếu tố gây ra, bao gồm cả thủy triều và việc không có các biện pháp xử lý chất thải thích hợp. Kết quả nêu bật nhu cầu cấp thiết về các giải pháp hiệu quả để xử lý rác thải nhựa.

Từ khoá: Rác thải nhựa; Rừng ngập mặn; Cửa sông; Khối lượng; Kích thước.

Abstract

Presence of plastic waste in estuary and mangrove ecosystems in Nha Trang marine protected area, Khanh Hoa province

The study investigates the presence of plastic waste (PW) at two different locations, namely mangrove forest (MF) and estuary in the Nha Trang marine protected area at two different times of the day. The results indicate that the amount of PW collected in the morning at MF is 2.1 kg with an average of 7.0 g/m², with PET being the most common type at an average of 0.9 kg and 3.0 g/m², followed by PS at 0.7 kg and 2.33

g/m², while HDPE, LDPE and PP have weights of 0.83 g/m², 0.5 g/m² and 0.33 g/m², respectively. In the afternoon, the total weight of PW collected is 1.65 kg, with an average of 5.5 g/m² and PET and PS being the most common types with an average of 0.6 kg and 2.0 g/m², followed by PP with an average of 0.2 kg and 0.67 g/m² and HDPE and LDPE with the lowest density of 0.5 g/m² and 0.3 g/m². At the estuary, in the morning, the weight of PW collected is 1.0 kg with an average of 3.33 g/m². PS is the most common type with an average of 0.7 kg and 2.33 g/m², followed by PET with an average of 0.3 kg and 1.0 g/m². In the afternoon, in addition to PET and PS, PP is also collected with a weight of 0.4 kg and an average of 1.33 g/m². PS is still the most common type with an average of 0.6 kg and 2 g/m², followed by PET with an average of 0.5 kg and 1.67 g/m². The study shows a significant difference in PW weight between locations and times of the day. In terms of size, in the mangrove forest setting, PET, PS, PP, LDPE, HDPE are the plastic waste materials collected, with a total of 101 samples ranging in length from 1 - 30 cm and width from 3 - 36 cm. In the estuary area, 57 objects are collected with lengths ranging from 4 - 21 cm and widths ranging from 4 - 31 cm. The plastic waste found in this study is mainly water bottles, plastic bags, disposable cups, fast food containers and styrofoam debris carried away by the tide or generated from tourism activities in nearby resorts. The accumulation of plastic waste in the mangrove forest environment is caused by various factors, including tides and the lack of proper waste management measures.

Keywords: Plastic waste; Mangroves; Estuary; Volume; Size.

1. Đặt vấn đề

Rác thải nhựa (RTN) đang là một trong những vấn đề môi trường nghiêm trọng nhất mà chúng ta đang phải đối mặt. Năm 2021, Việt Nam đã trở thành một trong những nước có lượng RTN đổ ra biển nhiều nhất trên thế giới. Điều đáng chú ý là lượng RTN thường tập trung ở các khu vực dễ tiếp cận như bờ biển, cửa sông và những vị trí gần các nhà hàng, khách sạn và khu vực vui chơi giải trí. Các hoạt động thủy sản và vận chuyển cũng là những nguồn đóng góp lớn vào lượng RTN trong môi trường đặc biệt là môi trường biển. Trong số các khu vực bị ảnh hưởng, rừng ngập mặn (RNM) và khu vực cửa sông là hai khu vực đặc biệt quan trọng với nhiều giá trị sinh thái và kinh tế cũng đang trở thành các điểm nóng tích

tụ RTN, trở thành một thách thức đáng kể cho việc bảo vệ môi trường và bảo tồn đa dạng sinh học.

Hiện tại, một số các nghiên cứu liên quan đến RTN trong RNM và cửa sông đã, đang được quan tâm và thực hiện bởi cộng đồng khoa học trong và ngoài nước. Ví dụ, năm 2021 Trần Văn Tài và cộng sự đã nghiên cứu về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực RNM Vũng Tàu, Việt Nam. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường RNM, với mật độ trung bình là $79,75 \div 20,78$ mảnh/km² [1]. Năm 2019, nhóm tác giả Phạm Thị Thu Hường và cộng sự đã tiến hành nghiên cứu đánh giá ô nhiễm RTN trên bãi biển đảo Cát Bà, Quảng Ninh [2], nghiên cứu đã sử dụng phương pháp quan sát trực tiếp để đánh giá mức độ ô nhiễm RTN tại bãi biển đảo Cát Bà trong

Nghiên cứu

tháng 7 và 8 năm 2018. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ ô nhiễm RTN trên bãi biển đảo Cát Bà là khá cao, những món đồ nhựa như túi nilon, chai nhựa, màng bọc thực phẩm chiếm tỷ lệ cao nhất trong số các loại RTN tại bãi biển. Trong khi đó tại khu vực miền Trung, tác giả Nguyễn Thị Hồng Nhung và cộng sự năm 2020 đã thu thập mẫu RTN từ 11 khu vực ven bờ biển miền Trung từ tháng 7 đến tháng 10 năm 2019, sau đó phân loại và tính toán tỷ lệ RTN trên mỗi khu vực. Nhóm tác giả cũng sử dụng mô hình RegCM4 để dự báo tình trạng RTN tại các khu vực ven bờ trong tương lai [3]. Năm 2020, tác giả Phạm Hồng Tính và cộng sự đã đánh giá hiện trạng phân bố RTN trong RNM ven biển huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa, nghiên cứu đã thu thập mẫu RTN tại các vị trí khác nhau trong và phân tích đặc điểm vật lý và hóa học của chúng. Kết quả cho thấy, RTN đã xâm nhập sâu vào các khu RNM, gây ảnh hưởng đến đời sống sinh vật trong khu vực này. Nghiên cứu đề xuất các biện pháp nhằm giảm thiểu ô nhiễm nhựa tại khu vực nghiên cứu [4]. Năm 2020, Wilson và cộng sự nghiên cứu về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực RNM Florida, Hoa Kỳ. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường RNM, với mật độ trung bình là $275 \div 19$ mảnh/km² [5]. Nghiên cứu của Silva-Cavalcanti và đồng nghiệp (2021) về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực cửa sông Paraíba do Norte, Brazil. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường cửa sông, với mật độ trung bình là $487,5 \div 179,2$ mảnh/km² [6]. Nghiên cứu của De Souza Machado et al., (2019) về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực RNM Sepetiba Bay, Brazil. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong

môi trường RNM, với mật độ trung bình là $301,3 \div 40,9$ mảnh/km² [7]. Nghiên cứu của Lee et al., (2019) về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực cửa sông Hàn, Hàn Quốc. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường cửa sông, với mật độ trung bình là $1,7 \div 1,1$ mảnh/m² [8]. Nghiên cứu của Sarker et al., (2020) về tình trạng ô nhiễm nhựa tại khu vực RNM Sundarbans, Bangladesh. Nghiên cứu này cho thấy sự hiện diện của RTN trong môi trường RNM, với mật độ trung bình là $31,7 \div 2,9$ mảnh/m² [9]. Các loại RTN phổ biến nhất của các nghiên cứu trên là các loại túi nilon, chai nhựa và các mảnh vụn.

Từ các nghiên cứu trên, có thể thấy rằng vấn đề RTN trong RNM và cửa sông là một vấn đề quan trọng và đang gặp phải ở nhiều quốc gia trên thế giới và Việt Nam. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả mục tiêu xác định sự hiện diện của RTN theo mật độ và kích thước theo 7 thành phần RTN khác bao gồm PET (Polyethylene Terephthalate), HDPE (High Density Polyethylene), PVC (Poly Vinyl Chloride), LDPE (Low - density polyethylene), PP (Polypropylene), PS (Polystyren) và loại khác (Nhựa PC, Tritan, BPA) tại hai vùng sinh thái bao gồm cửa sông và RNM nằm trong khu bảo tồn biển Nha Trang, tỉnh Khánh Hoà. Nghiên cứu tập trung thu thập và đánh giá sự hiện diện của RTN có kích thước lớn hơn 2 cm (macroplastic) mà không tập trung nghiên cứu liên quan đến vi nhựa (microplastic).

2. Phương pháp nghiên cứu

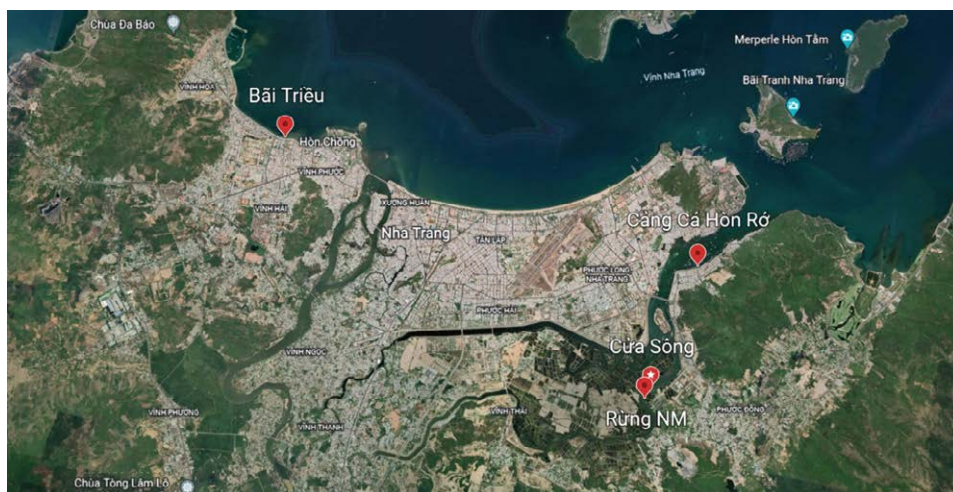
2.1. Phương pháp thu mẫu

Bước 1: Xác định các sinh cảnh điển hình tại khu vực nghiên cứu

Qua quá trình điều tra, khảo sát từ người dân tại khu vực nghiên cứu, nghiên cứu đã xác định được hai sinh cảnh điển hình của khu vực bao gồm cảng cá Hòn

Ró và bãi triều.

Vị trí và tọa độ thu mẫu tại các sinh cảnh được thể hiện trong Hình 1.



Hình 1: Vị trí thu mẫu RTN
Bảng 1. Tọa độ vị trí thu mẫu

Vị trí nghiên cứu	Vĩ độ	Kinh độ
Khu vực rừng ngập mặn	12°12'22.183"N	109°12'5.289"E
Khu vực cửa sông	12°12'20.094"N	109°10'13.201"E

RNM tại Nha Trang là rừng trồng, phổ biến là cây Đước. Khu vực nằm tại xã Vĩnh Thái, Thành phố Nha Trang với diện tích gần 25.000 m². Rừng Đước này đang trở thành điểm du lịch sinh thái độc đáo và ngày càng phổ biến [10]. Cũng chính lý do trở thành khu du lịch sinh thái phổ biến, kèm với hoạt động kinh doanh nhà hàng tại khu vực đã gây ra vấn đề ô nhiễm môi trường nghiêm trọng, đặc biệt là vấn đề ô nhiễm RTN do du khách để lại sau khi thăm quan và sử dụng dịch vụ xong.

Cửa sông tại Nha Trang là một khu vực đặc biệt, nơi nước lợ và nước biển hòa quyện tạo thành một môi trường sống độc đáo cho nhiều loài động vật và thực vật sinh sống. Khu vực này tạo nên một môi trường đa dạng với các đặc điểm địa hình và khí hậu riêng biệt. Do

đó, cửa sông Nha Trang có một loạt các sinh cảnh khác nhau, bao gồm cả RNM, đầm lầy và bãi cát. Sinh cảnh cửa sông tại Nha Trang rất phong phú với nhiều loài động vật và thực vật đa dạng. Nhiều loài cá, tôm, cua, ốc và các loài động vật có vú sống trong nước, trong khi đó, các loài chim như cò, diệc và chích chòe cũng có mặt tại đây. Tuy nhiên, cửa sông Nha Trang đang bị ảnh hưởng bởi các hoạt động của con người, như ô nhiễm môi trường, khai thác quá mức các nguồn tài nguyên và xây dựng công trình trên bờ sông, gây ảnh hưởng đến sinh cảnh của các loài động thực vật. Trong nghiên cứu này, vị trí thu mẫu được chọn tại khu vực cửa sông nơi không có sự hiện diện của RNM. Cả hai khu vực nghiên cứu trên có chế độ bán nhật triều, có triều lên triều xuống 2 lần trong ngày.

Nghiên cứu

Bước 2. Thiết lập các ô tiêu chuẩn

Tại mỗi sinh cảnh khu cảng cá và bãi triều, tiến hành thiết lập 3 ô tiêu chuẩn, kích thước mỗi ô 10×10 m. Mỗi ô tiêu chuẩn cách nhau khoảng

100 m. Dùng cọc tre đánh dấu các vị trí ô tiêu chuẩn thu mẫu để phục vụ các lần thu mẫu tiếp theo. Vị trí các ô tiêu chuẩn tại các sinh cảnh được thể hiện trong Hình 2.



Hình 2: Ô tiêu chuẩn tại sinh cảnh rừng ngập mặn và cửa sông

Bước 3. Thu gom, cân tổng khối lượng rác thải nhựa tại các ô thu mẫu

Tiến hành thu toàn bộ RTN (kích thước > 2 cm) trong từng ô tiêu chuẩn của mỗi sinh cảnh vào buổi sáng và chiều khi có tác động của thủy triều. Cân tổng khối lượng thu được của mỗi sinh cảnh. Ghi chép lại chi tiết và những lưu ý trong quá trình thu gom rác.

2.2. Phương pháp xác định khối lượng, thành phần rác thải nhựa

Sau khi thu gom RTN tại các ô tiêu chuẩn, mã hóa các túi đựng RTN. Rửa sạch bùn đất tại bãi biển, phơi khô và di chuyển mẫu về phòng thí nghiệm. Tại đây, các RTN thu được tại 1 sinh cảnh sẽ phân loại vào cùng 1 vị trí theo buổi sáng và buổi chiều

- RTN sau khi thu gom được phân loại thành 7 nhóm cụ thể như sau:

+ Nhóm 1: Nhựa mã PET (Chai đựng nước khoáng, chai đựng nước giải khát, lọ đựng bơ đậu nành, nút, màng bao gói thực phẩm (có thể cho vào lò nướng)...)

+ Nhóm 2: Nhựa mã HDPE (Chai đựng sữa, chai đựng dầu gội, mỹ phẩm, chai đựng nước giặt, tuýp kem đánh răng,...).

+ Nhóm 3: Nhựa mã V hay PVC (Màng nhãn trên chai nước, đồ chơi, chai đựng dầu ăn,...).

+ Nhóm 4: Nhựa LDPE (Túi nilon, túi đựng thực phẩm, hộp đựng thực phẩm, các loại chai có thể bóp,...).

+ Nhóm 5: Nhựa PP (Nắp chai đựng nước, hộp sữa chua, lọ đựng thuốc, ống hút, dây cước, mảnh tải,...).

+ Nhóm 6: Nhựa PS (Đĩa, thìa, cốc bằng nhựa dùng 1 lần, Mảnh phao, mảnh xốp,...).

+ Nhóm 7: Loại khác.

- Sau khi phân loại tiến hành đếm, đo kích thước mỗi vật thể RTN của mỗi loại, ghi chép các số liệu kích thước đo được.

+ Tiến hành đo chiều dài, chiều rộng và cân các mẫu RTN thu được

+ Đối với các mẫu rác hình trụ, tiến hành đo chiều cao và đường kính đáy, đường kính miệng của vật thể.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Khối lượng rác thải nhựa thu được tại các sinh cảnh nghiên cứu

Trong quá trình lấy mẫu RTN tại 2 sinh cảnh nghiên cứu, RTN ở từng sinh cảnh được thu 2 lần/ngày vào buổi sáng

Bảng 3. Mật độ khối lượng thành phần các loại RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu, (g/m²)

Sinh cảnh	Thời điểm thu mẫu	Thành phần	Khối lượng(g/m ²)
Rừng ngập mặn	Buổi sáng	PET	3,0
		PS	2,33
		PP	0,33
		LDPE	0,5
		HDPE	0,83
	Buổi chiều	PET	2,0
		PS	2,0
		PP	0,67
		LDPE	0,33
		HDPE	0,5
Cửa sông	Buổi sáng	PET	1,0
		PS	2,33
	Buổi chiều	PET	1,67
		PS	2,0
		PP	1,0

3.1.1. Sinh cảnh rừng ngập mặn

❖ Lấy mẫu buổi sáng

Khối lượng RTN thu được tại sinh cảnh RNM vào buổi sáng là 2,1 kg, trung bình thu được 7 g/m² RTN. RTN loại PET thu được khối lượng nhiều nhất với 0,9kg, trung bình 3 g/m². RTN loại PS thu được có khối lượng nhiều thứ hai với 0,7 kg, trung bình 2,33 g/m². RTN loại HDPE,

và buổi chiều. RTN được thu gom vào từng túi nilong với mã hóa riêng biệt để dễ dàng nhận biết cho quá trình xử lý mẫu. Mật độ khối lượng RTN thu được tại các sinh cảnh cụ thể trong Bảng 2.

Bảng 2. Mật độ khối lượng rác thải nhựa tại các sinh cảnh nghiên cứu (g/m²)

Sinh cảnh	Buổi sáng (g/m ²)	Buổi chiều (g/m ²)
Rừng ngập mặn	7,0	5,5
Cửa sông	3,33	4,67

RTN sau khi thu gom, được rửa sạch và phân loại theo thành phần, tính chất của mỗi loại RTN. Sau quá trình phân loại, nhóm tác giả đã cân từng loại RTN ở từng sinh cảnh khác nhau và kết quả thu được được thể hiện trong Bảng 3.

LDPE và PP thu được với khối lượng trung bình lần lượt là 0,83g/m², 0,5g/m² và 0,33g/m².

❖ Lấy mẫu buổi chiều

Tổng khối lượng RTN thu được tại sinh cảnh RNM vào buổi chiều là 1,65 kg, trung bình thu được 5,5 g/m² RTN. RTN loại PET và loại PS thu được khối lượng nhiều nhất với 0,6 kg, trung bình

Nghiên cứu

2 g/m² RTN. Tiếp theo đến RTN loại PP thu được với 0,2 kg, trung bình 0,67 g/m² RTN. RTN loại HDPE và LDPE thu được thấp nhất với mật độ lần lượt là 0,5 g/m² và 0,3 g/m² RTN.

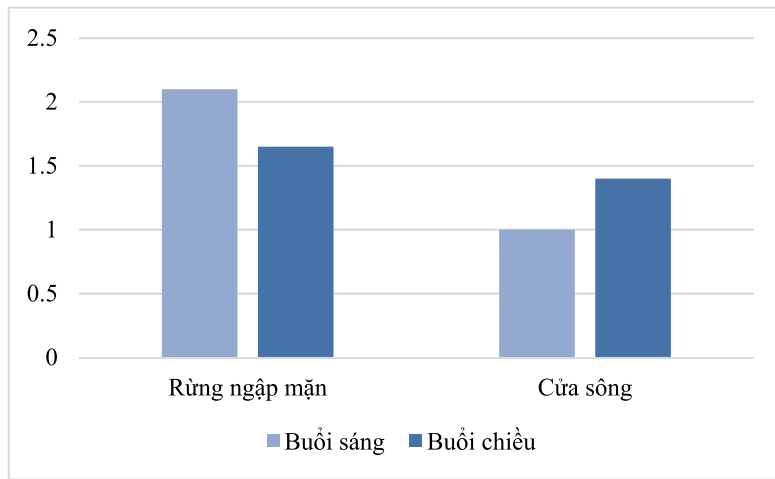
3.1.2. Sinh cảnh cửa sông

❖ Lấy mẫu buổi sáng:

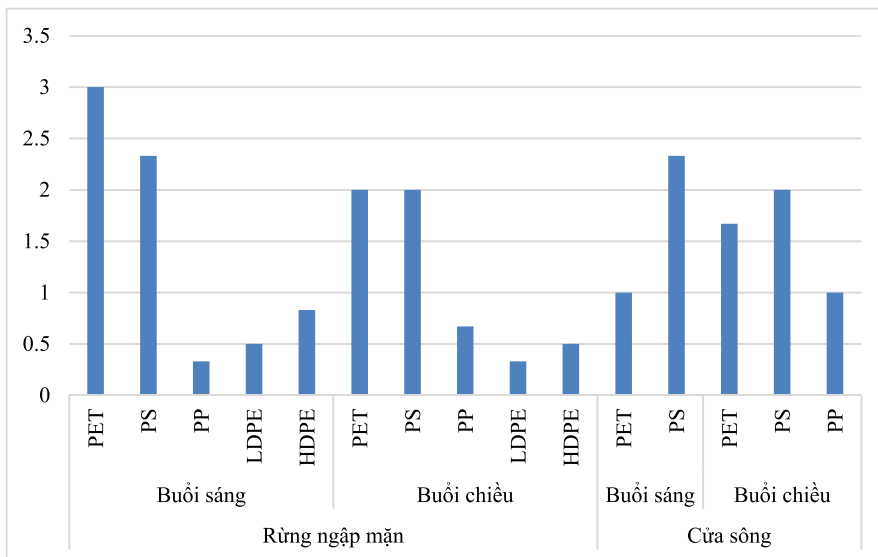
Khối lượng RTN thu được tại sinh cảnh cửa sông là 1 kg, trung bình 3,33 g/m². RTN loại PS thu được 0,7 kg, trung bình 2,33 g/m². RTN loại PET thu được có khối lượng là 0,3 kg, mật độ trung bình 1 g/m².

❖ Lấy mẫu buổi chiều:

Vào thời điểm thu mẫu buổi chiều tại sinh cảnh cửa sông, ngoài 2 loại RTN PET và PS, thì còn thu được thêm 1 số lượng RTN loại PP với khối lượng thu được là 0,4 kg, trung bình thu được 1,33 g/m² RTN loại PP. RTN loại PS vẫn thu được nhiều nhất tại sinh cảnh cửa sông với khối lượng 0,6 kg, trung bình thu được 2 g/m². RTN loại PET thu được 0,5 kg, trung bình thu được 1,67 g/m².



Hình 3: Tổng khối lượng RTN thu được tại các sinh cảnh (kg)



Hình 4: Mật độ phân bố thành phần RTN tại các sinh cảnh (g/m²)

Nghiên cứu cho thấy, khối lượng rác thải thu được vào buổi sáng là 3,75 kg và tổng khối lượng rác thải thu được vào buổi chiều là 2,4 kg. Tổng khối lượng rác thải thu được tại các khu vực nghiên cứu vào 2 thời điểm có nhiều sự chênh lệch. RTN thu được tại sinh cảnh RNM và sinh cảnh cửa sông có sự khác nhau rõ rệt giữa thời gian thu mẫu buổi sáng và thời gian thu mẫu buổi chiều. Đối với sinh cảnh RNM, thời điểm thu mẫu buổi sáng thu được 2,1 và 1,27 kg so với buổi chiều chỉ thu được 1,65 kg. Ngược lại với sinh cảnh RNM, tại sinh cảnh cửa sông, thời gian thu mẫu buổi sáng chỉ thu được 1 kg và bằng 0,71 lần so với khối lượng RTN thu được vào buổi chiều là 1,4 kg tại cùng khu vực.

Mật độ phân bố RTN trên cùng một đơn vị diện tích tại các sinh cảnh nghiên cứu có sự khác nhau rõ rệt. Mật độ phân bố RTN cao nhất tại sinh cảnh RNM với mật độ trung bình là 12,5 g/m². Mật độ phân bố RTN thấp nhất là tại sinh cảnh cửa sông với mật độ trung bình là 8 g/m². Đối với RTN loại PET, trong hai sinh cảnh nghiên cứu đều thu gom được RTN này. Mật độ phân bố trên 1 m² của loại RTN này là không lớn. Cao nhất là 5 g/m² tại sinh cảnh RNM và thấp nhất là 3 g/m² tại sinh cảnh cửa sông. Đối với RTN loại PS, thì sự phân bố trên cùng một đơn vị diện tích khá đồng đều ở cả 2 sinh cảnh nghiên cứu. Mật độ phân bố RTN loại PS ở cả 2 sinh cảnh đều bằng 4,33 g/m². RTN loại HDPE chỉ thu được tại sinh cảnh RNM. Mật độ phân bố của RTN loại HDPE với 0,83 g/m² tại sinh cảnh RNM. Tiếp đến là RTN loại LDPE cũng chỉ thu được ở sinh cảnh RTN với mật độ phân bố trung bình là 0,83 g/m². RTN loại PP thu được cả mẫu vào buổi sáng và buổi chiều tại

sinh cảnh RNM. Còn sinh cảnh cửa sông chỉ thu được RTN loại PP vào buổi chiều. Nhưng mật độ phân bố của RTN loại PP ở cả 2 sinh cảnh đều bằng 1 g/m².

Từ số liệu thu thập được, có thể thấy rằng sự phân bố về số lượng, khối lượng RTN từ các sinh cảnh khác nhau có sự khác nhau tùy thuộc vào từng thời điểm thu mẫu và vị trí lấy mẫu. Sự khác biệt này được đánh giá là do yếu tố thời tiết, hiện tượng thủy triều, các hoạt động du lịch và hoạt động dân sinh. Thủy triều có ảnh hưởng lớn đến vấn đề RTN trên bờ biển và trong đại dương. Khi thủy triều lên cao, nước biển sẽ dâng lên bờ, đẩy các RTN lên bờ và khi thủy triều xuống, RTN lại bị kéo trở lại biển. Ngoài ra, thủy triều cũng có tác động đến sự di chuyển của RTN trong đại dương. Khi thủy triều lên cao, dòng chảy nước mạnh hơn và có thể kéo theo các RTN từ các con sông, cửa sông và bờ biển vào đại dương. Khi thủy triều xuống, dòng nước chảy lại yếu hơn, dẫn đến sự tích tụ của RTN trong một khu vực nhất định.

Hoạt động dân sinh và hoạt động du lịch cũng đều có ảnh hưởng lớn đến vấn đề RTN tại các khu du lịch và khu bảo tồn. Các hoạt động này có thể góp phần tạo ra lượng lớn RTN và ảnh hưởng đến môi trường sống của con người và động vật. Các hoạt động dân sinh như mua sắm, ăn uống và sinh hoạt hằng ngày có thể tạo ra lượng lớn RTN. Những sản phẩm từ nhựa như chai, lọ, túi, hộp và ly có thể bị bỏ đi sau khi sử dụng, gây ra nguyên nhân ô nhiễm môi trường. Đặc biệt, khi các hoạt động dân sinh diễn ra tại các khu du lịch, lượng RTN có thể tăng cao hơn do số lượng khách du lịch lớn hơn và hoạt động mua sắm và ăn uống cũng phức tạp

Nghiên cứu

hơn. Song song với hoạt động dân sinh là các hoạt động du lịch, thăm quan của các du khách tới. Hoạt động này cũng góp phần tạo ra lượng lớn RTN tại các khu du lịch. Điều này bắt nguồn từ việc khách du lịch sử dụng các sản phẩm nhựa như chai nước uống, túi đựng đồ, bao tải du lịch, vật dụng bảo vệ cá nhân và các loại hộp đựng thức ăn. Ngoài ra, hoạt động vận chuyển như xe bus, tàu thuyền, máy bay cũng góp phần tạo ra lượng lớn RTN.

3.2. Số lượng, kích thước các loại RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu

Một trong những thông tin quan trọng liên quan đến RTN đó là kích thước của các

mảnh RTN. Kích thước của các mảnh RTN sẽ ảnh hưởng đến quá trình phân hủy, xử lý và ảnh hưởng đến độc tính của chúng. Do đó, việc nghiên cứu về kích thước của RTN là rất cần thiết để tìm ra những giải pháp hữu hiệu cho vấn đề này.

3.2.1. Sinh cảnh rừng ngập mặn

Tại sinh cảnh RNM, RTN thu được bao gồm những loại: PET, PS, PP, LDPE và HDPE. Cụ thể, số lượng mẫu thu được tại sinh cảnh RNM là 101 vật thể có kích thước chiều dài từ 1 - 30 cm, chiều rộng từ 3 - 36 cm. Thành phần, kích thước cụ thể của RTN tại sinh cảnh RNM được thể hiện qua Bảng 4.

Bảng 4. Số lượng, kích thước RTN tại sinh cảnh RNM

Thời gian thu mẫu	Thành phần	Số lượng	Kích thước (cm)	
			Chiều dài	Chiều rộng
Buổi sáng	PET	13	6 - 13	21 - 35
	PS	22	4,5 - 12	12 - 16
	PP	2	3 - 26	3 - 9
	LDPE	11	10 - 30	32 - 36
	HDPE	7	1 - 11	8 - 13
Buổi chiều	PET	11	5 - 9	20 - 30
	PS	17	5 - 14	7 - 17
	PP	4	4 - 27	3 - 9
	LDPE	9	9 - 22	25 - 32
	HDPE	5	2 - 9	5 - 15
Tổng		101	-	-

❖ Lấy mẫu buổi sáng

RTN loại PS thu được có số lượng nhiều nhất là 22 vật thể có kích thước dao động từ 4,5 - 12 cm, chủ yếu là các loại hộp xốp, thùng xốp, nắp chai và các loại bao bì. RTN loại PET thu được số lượng là 13 vật thể có kích thước dao động từ 6 - 13 cm, chủ yếu là các chai lọ đựng nước. RTN loại LDPE thu được là 11 vật thể có kích thước dao động từ 10 - 30 cm chủ yếu là các một số loại chai và nắp đậy loại mềm dẻo và một số ít các đoạn dây điện. RTN loại HDPE thu được 7 vật thể có

kích thước dao động từ 1 - 11 cm chủ yếu là các vỏ hộp sữa. Cuối cùng là RTN loại PP chỉ thu được 2 vật thể có kích thước từ 3 - 26 cm.

❖ Lấy mẫu buổi chiều

Vào thời điểm thu mẫu buổi chiều, tổng số lượng vật thể RTN thu được là 46 vật thể. RTN loại PS vẫn thu được số lượng nhiều nhất là 17 vật thể với kích thước dao động từ 5 - 14 cm. Tiếp theo là RTN loại PET với số lượng là 11 vật thể. RTN loại PP và HDPE thu được ít nhất với số lượng vật thể lần lượt là 4 và 5 vật thể.

Tại khu vực RNM được nhóm tác giả chọn để nghiên cứu, xung quanh đây đã được xây dựng thành một khu nghỉ dưỡng nhỏ bao gồm những lán trại để phục vụ cho việc ăn uống, nghỉ dưỡng của những du khách đến thăm quan. Vì vậy lượng RTN thu được ở đây đa phần là những chai nước, túi nilong, cốc dùng 1 lần, hộp đựng đồ ăn nhanh,... những hộp xốp, mảnh xốp bị trôi dạt theo hiện tượng thủy triều từ những nơi khác đến cũng là nguyên nhân gây ra sự tồn đọng RTN tại sinh cảnh RNM. Trong quá trình đi lấy mẫu, nhóm tác giả đã hỏi người dân ở đây về việc dọn dẹp rác thải sau khi hoạt động kinh doanh kết thúc, thì lượng rác thải đa phần sẽ được thu

gom vào cuối ngày. Nhưng những rác thải bị du khách ném xuống dưới nước thì sẽ không được thu gom triệt để và cộng thêm rác thải từ những nơi khác trôi dạt vào khiến tình trạng tích tụ rác thải ở khu RNM này ngày càng nhiều và không được thu gom và giải quyết triệt để.

3.2.2. Sinh cảnh cửa sông

Tại sinh cảnh cửa sông, nghiên cứu chỉ thu được 2 loại RTN là PET và PS vào buổi sáng và 3 loại RTN bao gồm PET, PS và PP vào buổi chiều. Số lượng vật thể thu được là 57 vật thể với kích thước chiều dài dao động từ 4 - 21 cm và chiều rộng dao động từ 4 - 31 cm (Bảng 5).

Bảng 5. Số lượng, kích thước RTN tại sinh cảnh cửa sông

Thời gian thu mẫu	Thành phần	Số lượng	Kích thước (cm)	
			Chiều dài	Chiều rộng
Buổi sáng	PET	4	6 - 9	19 - 31
	PS	27	11 - 21	13 - 24
Buổi chiều	PET	7	6 - 12	18 - 25
	PS	16	11 - 17	14 - 20
	PP	3	4 - 16	3 - 10
Tổng		57	-	-

Ở cả hai thời điểm thu mẫu, RTN loại PS luôn thu được số lượng vật thể nhiều nhất với 27 vật thể vào buổi sáng và 16 vật thể vào buổi chiều, chủ yếu là các thùng xốp từ các khu cảng cá trôi đến sinh cảnh này. Kích thước của những vật thể này dao động từ 11 đến 21 cm chiều dài và 13 đến 24 cm chiều rộng. RTN loại PET thu được 4 vật thể vào buổi sáng và 7 vật thể vào buổi chiều, thu được chủ yếu là các chai đựng nước trôi dạt từ các nơi khác đến. Riêng RTN loại PP chỉ thu được có 3 vật thể vào thời điểm thu mẫu buổi chiều.

Trong hai sinh cảnh nghiên cứu tại khu bảo tồn Nha Trang, trên cùng một đơn vị diện tích thì số lượng RTN thu được tại sinh cảnh RNM là nhiều nhất (101 vật

thể), sinh cảnh cửa sông với số lượng vật thể là 57. Ở khu vực RNM và khu vực cửa sông, RTN thu được chủ yếu là các vỏ hộp xốp, mảnh xốp bị vỡ. Đa phần đều là xốp từ các thùng đựng thực phẩm, hộp đựng thức ăn nhanh. Ở khu vực RNM được chọn làm địa điểm nghiên cứu, nơi đây đã được xây dựng thành một địa điểm tham quan du lịch và ăn uống, nên lượng rác thải thu được cũng khá nhiều. Còn sinh cảnh cửa sông, thì RTN đa phần từ các cảng cá trôi dạt vào và tích tụ lại tại khu vực.

4. Kết luận

Tổng hợp kết quả nghiên cứu cho thấy sự chênh lệch về khối lượng và mật độ phân bố RTN tại hai khu vực sinh cảnh

Nghiên cứu

khác nhau, bao gồm RNM và cửa sông, vào buổi sáng và chiều. Trong khi RTN loại PET và PS được thu được nhiều nhất ở cả hai khu vực, RTN loại PP, HDPE và LDPE chỉ được thu được ở một số khu vực nhất định. Nghiên cứu về số lượng và kích thước các loại RTN tại các sinh cảnh nghiên cứu đã cho thấy một sự đa dạng về loại và kích thước của RTN. Kích thước của các mảnh RTN sẽ ảnh hưởng đến quá trình phân hủy, xử lý và độc tính của chúng. Tại sinh cảnh RNM, các loại RTN bao gồm PET, PS, PP, LDPE và HDPE. Số lượng và kích thước của các loại này dao động trong khoảng từ 1 - 30 cm chiều dài và 3 - 36 cm chiều rộng. Các loại RTN thường gặp nhất là PS và PET. Khu vực nghiên cứu là một khu nghỉ dưỡng nhỏ, do đó lượng RTN phần lớn là từ các sản phẩm tiêu dùng như chai nước, túi nilon, cốc dùng một lần, hộp đồ ăn nhanh và mảnh xốp bị trôi dạt theo hiện tượng thủy triều từ các nơi khác đến. Tuy nhiên, nhóm tác giả không thu thập được thông tin về việc dọn dẹp rác thải tại khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu này có thể cung cấp thông tin hữu ích về sự phân bố của RTN tại các sinh cảnh khác nhau, giúp nâng cao hiểu biết về vấn đề ô nhiễm môi trường và đưa ra các giải pháp hiệu quả trong việc xử lý và quản lý RTN.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn sự tài trợ của Bộ Tài nguyên và Môi trường, đề tài cấp Bộ mã số: TNMT.2021.03.01 cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Văn Tài, Nguyễn Thị Thanh Huyền, Đinh Thị Yên Nhi, Trần Thị Bích Ngọc (2021). *Đánh giá tình trạng ô nhiễm nhựa trong rừng ngập mặn tại khu vực Vũng Tàu*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số 67, Trang 108 -117.

[2]. Phạm Thị Thu Hường et al. (2019). *Đánh giá ô nhiễm rác thải nhựa trên bãi biển đảo Cát Bà, Quảng Ninh, Việt Nam*. Tạp chí

Khoa học và Công nghệ Biển, Vol. 19, No. 1, p. 42 - 47.

[3]. Nguyễn Thị Hồng Nhung et al. (2020). *Đánh giá tình trạng ô nhiễm rác thải nhựa tại các khu vực ven bờ biển miền Trung*. Tạp chí Môi trường và phát triển bền vững, Vol. 22, No. 2, p. 34 - 39.

[4]. Phạm Hồng Tính, Vũ Văn Doanh và Nguyễn Thị Hồng Hạnh (2020). *Hiện trạng phân bố rác thải nhựa trong rừng ngập mặn ven biển huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Vol. 11.

[5]. Wilson, L. R., & Willis, J. (2020). *Microplastic contamination in Florida coastal environments*. Marine pollution bulletin, 160, 111572.

[6]. Silva-Cavalcanti, J. S., De França, F. P., & Carvalho, F. G. (2021). *The ubiquitous plastic pollution in an urbanized estuarine system (Paraíba do Norte River estuary, northeastern Brazil)*. Marine pollution bulletin, 169, 112542.

[7]. De Souza Machado, A. A., Kloas, W., Zarfl, C., Hempel, S., Rillig, M. C., & Amelung, W. (2019). *Impacts of microplastics on the soil biophysical environment*. Environmental Science & Technology, 53(21), 12300 - 12309.

[8]. Lee, H., Lee, J., Lee, S., Lee, J., & Kim, S. (2019). *Occurrence of microplastics in the river bed sediment and water around the city of Seoul, Korea*. Journal of Korean Society of Environmental Engineers, 41(3), 147 - 152.

[9]. Sarker, A. K., Hossain, M. S., Rahman, M. A., Ahmed, A. T. A., Uddin, M. N., Khan, A. N. and Bhattacharya, P. (2020). *First evidence of microplastic ingestion by the Gangetic dolphin and finless porpoise from Sundarbans mangrove ecosystem, Bangladesh*. Environmental pollution, 265, 114721.

[10]. Nha Trang Today (2023). *Khu rừng Đước Nha Trang - RNM duy nhất ở Nha Trang*. Link: <https://nhatrangtoday.vn/khu-rung-duoc-nha-trang-post81>.

BBT nhận bài: 22/02/2023; Phản biện xong: 06/3/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ CHẤT THẢI VỎ THANH LONG BẰNG ẤU TRÙNG RUỒI LÍNH ĐEN (*HERMETIA ILLUCENS*) VỚI CÁC TỶ LỆ PHỐI TRỘN CƠ CHẤT KHÁC NHAU

Nguyễn Vũ Hoàng Phương¹, Trần Thanh Tú^{2*}, Nguyễn Thị Thu Thảo¹
Bùi Thị Ngọc Hà¹, Huỳnh Thị Thanh Tuyết¹, Trần Lê Hiếu Giang¹
Đỗ Minh Tuấn¹, Huỳnh Đăng Khoa¹

¹Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. HCM

²Trường Đại học Quốc tế, Đại học Quốc gia TP. HCM

Tóm tắt

Ấu trùng Ruồi Lính Đen (RLĐ) được ví như một bộ máy lọc sinh học có thể xử lý các nguồn chất thải hữu cơ khác nhau. Nghiên cứu này ứng dụng ấu trùng RLĐ trong việc xử lý chất thải hữu cơ với các tỷ lệ phối trộn giữa vỏ thanh long và cám công nghiệp lần lượt là 95:5, 90:10, 85:15. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ấu trùng RLĐ có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt trong 3 môi trường cơ chất trên. Trong đó, tỷ lệ phối trộn 85:15 đạt hiệu suất xử lý cao nhất chiếm 71,89 % và 95:5 đạt hiệu suất thấp nhất chiếm 49,37 %. Đây có thể được đánh giá là một mô hình xử lý rác thải hữu cơ mang lại hiệu quả kinh tế cao với chi phí đầu tư thấp, giảm thiểu chất thải hữu cơ trước khi đem đi chôn lấp và dễ áp dụng với quy mô gia đình hoặc thôn xóm ở các khu vực nông thôn.

Từ khóa: Ruồi Lính Đen; Chất thải; Vỏ thanh long; *Hermetia illucens*; Chi phí - lợi ích.

Abstract

Dragon fruit peel waste treatment by black soldier fly larvae (hermetia illucens) with different mixture rates

Black soldier fly larvae (BSF) is considered as one of the biological filters in treating different sources of organic waste to create environmentally and economically useful products. This research applies the BSF in the treatment of dragon fruit peel with different nutrient mixing ratios with industrial bran, which are 95:5, 90:10, 85:15, respectively. The results show that the BSF larvae have different growth capacity and reproduction ability in different substrate ratios. In which, the waste treatment efficiency at 85:15 ratio is the highest (71.89 %) and the lowest efficiency is at 95:5 ratio (49.37 %). This can be considered as an efficient model of organic waste treatment with low investment cost and easy to apply to family or hamlet scale in rural areas.

Keywords: Black Soldier fly; Dragon fruit peel waste; Larvae; *Hermetia illucens*; Growth capacity; Cost - benefit.

1. Đặt vấn đề

Cùng chung xu thế phát triển kinh tế - xã hội của thế giới, nền kinh tế Việt Nam đang có những bước chuyển mình

manh mẽ. Tốc độ đô thị hóa ngày càng tăng, cộng thêm sự phát triển của các ngành công nghiệp, thương mại, dịch vụ, du lịch,... dẫn đến mức sống của người

Nghiên cứu

dân ngày càng cao. Song song với điều này, các vấn đề nghiêm trọng về môi trường đang xảy ra ở các đô thị lớn mà rác thải sinh hoạt là nguyên nhân chính. Theo Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2019, tổng khối lượng chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) phát sinh là 44.400 tấn/ngày và đến năm 2019 là 64.658 tấn/ngày [1]. Trong đó, chất thải được xử lý bằng phương pháp chôn lấp chiếm khoảng 71 %, tại các nhà máy chế biến compost chiếm 16 %; Xử lý bằng phương pháp đốt chiếm 11 %,... Hiện nay, công nghệ sử dụng chủ yếu là chôn lấp trong khi quỹ đất dành cho hoạt động này đã không còn, công nghệ compost và đốt rác vẫn chưa mang lại nhiều hiệu quả lớn về kinh tế và môi trường. Song song với việc phát thải ở khu vực đô thị thì các công ty chế biến, sản xuất nông sản cũng phát triển rất nhanh để đáp ứng nhu cầu trong và ngoài nước.

Thanh long là một loại trái cây đặc trưng của tỉnh Bình Thuận có tiềm năng giá trị kinh tế vô cùng lớn. Hiện tại diện tích trồng thanh long tại tỉnh là 34.000 ha, sản lượng hàng năm đạt hơn 520.000 tấn. Vỏ hay là cùi thanh long, chiếm khoảng 22 - 44 % tổng khối lượng của quả, đứng sau quả sấu riêng, mít và chanh dây [7]. Năm 2018, sản lượng thanh long đạt hơn 1 triệu tấn, dựa vào phần trăm khối lượng vỏ thanh long cho thấy khối lượng chất thải vỏ thanh long phát sinh là 220.000 - 440.000 tấn. Đặc biệt hơn, trong giai đoạn xảy ra đại dịch COVID-19 thì vấn đề xuất khẩu càng gặp nhiều khó khăn. Nhằm tận dụng những giá trị từ thanh long tại các cơ sở kinh doanh đã chuyển đổi từ xuất khẩu thanh long tươi sang chế biến khô, ép lấy nước hoặc chế biến thành những món ăn

khác như bánh mì thanh long,... Khi số lượng các doanh nghiệp chế biến thanh long xuất hiện càng nhiều thì chất thải vỏ thanh long càng lớn. Nếu như không xử lý đúng cách và hợp lý sẽ gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

Nghiên cứu ứng dụng ấu trùng RLĐ trong xử lý chất thải hữu cơ được xem như một phương pháp tiết kiệm chi phí và an toàn với môi trường đang ngày càng thu hút được sự quan tâm trên toàn thế giới [2, 3, 4]. Ấu trùng RLĐ phân hủy các chất thải hữu cơ như chất thải thực phẩm, phân động vật hoặc vỏ rau củ quả thành các sản phẩm giàu protein,... Nước ta là một quốc gia có khí hậu nhiệt đới gió mùa, là nơi tập hợp đầy đủ các điều kiện sinh thái để ấu trùng RLĐ sinh trưởng và phát triển. Thay vì sử dụng các công nghệ tái chế phức tạp và tốn kém nhiều thì việc lựa chọn RLĐ để xử lý vỏ thanh long sau chế biến đồng thời làm giảm tác động của chất thải đến môi trường là một phương án phù hợp trong điều kiện thực tiễn hiện nay. Nghiên cứu này vừa giải quyết vấn đề thực tiễn là vỏ thanh long đang bị thải bỏ và vừa hướng tới những nghiên cứu khác cho những loại nông sản đơn dòng khác,... Từ những vấn đề nêu trên, nhóm tác giả tiến hành thực hiện đề tài: “*Nghiên cứu xử lý chất thải vỏ thanh long bằng ấu trùng Ruồi Lính đen (Hermetia illucens) với các tỷ lệ phối trộn cơ chất khác nhau*”, với mục tiêu đánh giá quá trình sinh trưởng, phát triển và xử lý chất thải vỏ thanh long với các thành phần dinh dưỡng khác nhau.

Nghiên cứu được tiến hành với trình tự như sau: (1) Tổng quan tài liệu về đặc điểm sinh thái của RLĐ - *Hermetia illucens* bao gồm các thông số như nhiệt

độ, độ ẩm, các loại chất nền ưu tiên sử dụng, thời gian vòng đời, các giai đoạn trong vòng đời,... (2) Thu thập, phân loại các cơ chất làm thức ăn cho ấu trùng; (3) Xây dựng quy trình nuôi của RLĐ với các đặc điểm sinh thái phù hợp với điều kiện thực tiễn tại khu vực TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam. Bước cuối cùng là đánh giá các thông số liên quan đến quá trình sinh trưởng, phát triển và khả năng xử lý chất thải của ấu trùng.

2. Vật liệu và các phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Trước khi triển khai thực nghiệm, nhóm tiến hành chuẩn bị (thu gom, phân loại và xử lý sơ bộ) các loại cơ chất được phối trộn giữa vỏ thanh long và cám công nghiệp. Trong đó, đối tượng được xử lý chính là vỏ thanh long được lấy từ Công ty sản xuất rượu vang đặt tại Trung tâm Thí nghiệm - Thực hành thuộc Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. HCM. Vỏ thanh long có hàm lượng dinh dưỡng thấp. Cứ mỗi 100 gram vỏ thanh long khô thì có 6,03 % protein, 6,14 % fat, hàm lượng khoáng thấp. Độ ẩm của vỏ thanh long chiếm 91,19 % [5].

Mỗi thực nghiệm được tiến hành làm 2 khay, mỗi khay có kích thước giống nhau. Nghiên cứu thực hiện trên cùng một phương pháp là xay nhỏ vỏ thanh long và trộn với cám công nghiệp theo các tỉ lệ 5 %, 10 % và 15 %. Việc chọn các tỉ lệ cám ở trên được quyết định bởi các lý do sau. Một là, vỏ thanh long nói chung hay các vỏ rau củ quả có hàm lượng dinh dưỡng thấp (tỉ lệ C/N) sẽ gây khó khăn trong quá trình phát triển và sinh trưởng của ấu trùng. Hai là, việc bổ sung các tỉ

lệ cám như trên là không quá nhiều và sẽ không dẫn đến chi phí xử lý chất thải tăng làm mất tính cạnh tranh về chi phí của mô hình sau này.

Ngoài ra, nghiên cứu cần chuẩn bị thêm nhà lưới, trứng ruồi, cám gà con và một số dụng cụ gồm khay nhựa để đựng trứng và nuôi ấu trùng, mùng để kiểm soát không gian di chuyển và tránh việc thất thoát RLĐ ra khỏi khu vực thí nghiệm. Các thanh nẹp gỗ để phục vụ hoạt động thu trứng của ruồi sau khi giao phối. Trong quá trình nuôi cần chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị tại phòng thí nghiệm cụ thể như sau: Nhiệt kế cầm tay, máy đo độ ẩm, đo ánh sáng, đo tốc độ gió, máy sấy, dụng cụ sản công nghiệp,... Quy trình nuôi được bố trí tại Phòng thí nghiệm Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh trong thời gian từ tháng 4 đến tháng 11 năm 2022.

2.2. Các phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Sau khi thu thập và đánh giá các thông số liên quan đến vòng đời ấu trùng RLĐ trong điều kiện thực tiễn [3, 4, 6], nhóm tác giả tiến hành quy trình nuôi thông qua 5 bước như sau:

Bước 1: Ủ trứng

Cho hỗn hợp cám gà con và nước vào khay ủ và trộn đều. Độ ẩm của hỗn hợp được phối trộn khoảng 80 %. Sau đó rải trứng lên đĩa nhựa và đặt nó trên hỗn hợp vừa trộn xong. Đậy lưới kín để tránh ruồi, kiến, các sinh vật khác tác động vào khay ủ.

Bước 2: Cho cơ chất vào khay (Sự khác biệt giữa 3 thực nghiệm là tỉ lệ phối trộn giữa vỏ thanh long và cám công nghiệp như đã mô tả ở trên)

Nghiên cứu

Trong thời gian này, chất nền vẫn được giữ nguyên bao gồm cám gà con và nước, độ ẩm ổn định trong khoảng 60 - 80 %. Sau 1 ngày, ấu trùng bắt đầu nở và dần dần phát triển. Ấu trùng sẽ đạt được kích thước bằng đầu que tăm (khoảng 2 - 3 mm) sau 5 ngày. Sau đó, chúng được đưa vào khay nuôi lớn hơn và tiến hành nuôi tiếp. Tổng số ấu trùng trong khay được đếm và chia đều về các khay của thí nghiệm. Quá trình nuôi sẽ tiếp tục diễn ra đến hết vòng đời của ấu trùng.

Bước 3: Làm nơi ở cho nhộng đóng kén

Khi ấu trùng đã chuyển qua giai đoạn nhộng, tích lũy đầy đủ năng lượng thông qua hoạt động xử lý chất thải. Tiếp theo, chúng ngừng sử dụng thức ăn, di chuyển ra khỏi chất nền. Màu của nhộng chuyển dần thành đen, lớp vỏ bên ngoài cứng lại và tạo thành kén. Quá trình đóng kén sẽ diễn ra trong khoảng 3 - 5 ngày.

Bước 4: Giăng lưới công nghiệp chuẩn bị cho ruồi trưởng thành sinh sản.

Trong thời gian nhộng đóng kén, nhóm tác giả tiến hành giăng ba lưới ở các vị trí có ánh sáng mặt trời và hạn chế sự ảnh hưởng của mưa. Lọc kén và chuyển vào khay đặt trong lưới, kê cao cho tiện việc sinh sản của chúng. Đặt chất dẫn dụ sinh sản để ruồi đẻ đúng chỗ; Chuẩn bị các thanh gỗ có khe hẹp khoảng 0,2 - 0,5 mm để tiện cho ruồi đẻ và thu hoạch trứng. Chất dẫn dụ là hỗn hợp được làm ra với mục đích kích thích ruồi đẻ trứng vào một vị trí cố định giúp cho người thu gom trứng không vất vả và tránh thất thoát trứng trong quá trình sinh sản.

Bước 5: Thu hoạch trứng

Sau khi ruồi trưởng thành chui ra khỏi kén, chúng tiến hành tìm hiểu nhau

trong thời gian 1 - 2 ngày trước khi giao phối. Thời gian sinh sản sẽ diễn ra từ 5 - 7 ngày sau khi nở từ kén ra. Mỗi con cái có thể đẻ khoảng 500 - 900 trứng phụ thuộc điều kiện sinh thái hay loại chất nền được sử dụng,... Vòng đời của RLD lại tiếp tục quay vòng (từ trứng thành ấu trùng, nhộng và nở thành ruồi trưởng thành).

2.2.2. Phương pháp tổng quan tài liệu, thu thập và kế thừa

Thu thập thông tin từ các nguồn tài liệu nghiên cứu khoa học chính thống sau đó lựa chọn nội dung phù hợp. Khi thu thập những thông tin quan trọng sẽ tổng hợp, tìm ra các xu hướng và các đặc điểm chung của đối tượng cần nghiên cứu.

Thu thập, xử lý các số liệu và kế thừa kết quả nghiên cứu của các báo cáo đã có nhằm kết hợp các thông số để cải thiện được hiệu quả xử lý của ấu trùng, giảm các chi phí vật liệu, lựa chọn cơ chất tối ưu.

2.2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Các số liệu đã thu thập được trong quá trình thực nghiệm được tổng hợp và phân tích bằng phần mềm thống kê. Các số liệu thu được phục vụ cho các hoạt động tính toán các chỉ số về trung bình, độ lệch chuẩn, tỉ lệ hao hụt, hiệu suất xử lý chất thải của ấu trùng.

2.2.4. Phương pháp ma trận

Nhóm tiến hành thu thập và tổng hợp các thông số để so sánh các chỉ tiêu như chiều ngang, chiều dài, khối lượng ấu trùng cũng như khối lượng chất thải trước và sau khi xử lý nhằm mục đích so sánh ba nghiệm thức xử lý chất nền khác nhau. Từ đó, kết quả của nghiên cứu sẽ chỉ rõ được sự tương đồng và khác biệt giữa các nghiệm thức.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Công thức chung được sử dụng để đánh giá khả năng sinh trưởng của ấu trùng và hiệu quả xử lý chất thải hữu cơ lần lượt như sau:

✓ Sinh khối của ấu trùng RLĐ và khối lượng chất thải hữu cơ được xác định bằng cân đĩa loại 1 hoặc 5 kg.

✓ Xác định độ lệch chuẩn của kích thước ấu trùng trong khay

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^N \left(\frac{X_i - \mu}{N}\right)^2}$$

σ : Độ lệch chuẩn tổng thể

μ : Giá trị trung bình tổng thể

X_i : Là phần tử thứ i của tổng thể

N : Số thành phần của tổng thể

✓ Xác định độ ẩm của chất nền:

$$M (\%) = \frac{(m_0 + m_1) - m_2}{m_1} \times 100\%$$

m_0 là khối lượng của cốc (gr)

m_1 là khối lượng của vỏ thanh long trước khi đem đi sấy (gr)

m_2 là khối lượng của cốc và vỏ thanh long sau khi sấy (gr)

✓ Tỷ lệ sống sót của ấu trùng: N (%)

$$N = \frac{WL_S}{WL_T} \times 100 \%$$

Tỷ lệ phối trộn 95:5

N : Tỷ lệ sống sót ấu trùng (%)

WL_T : Số lượng ấu trùng trước khi xử lý chất thải

WL_S : Số lượng ấu trùng sau khi xử lý chất thải

✓ Hiệu suất xử lý chất thải: H (%)

$$H = \frac{W_T - W_S}{W_T} \times 100 \%$$

H : Hiệu suất xử lý chất thải (%)

W_T : Khối lượng chất thải trước khi được xử lý

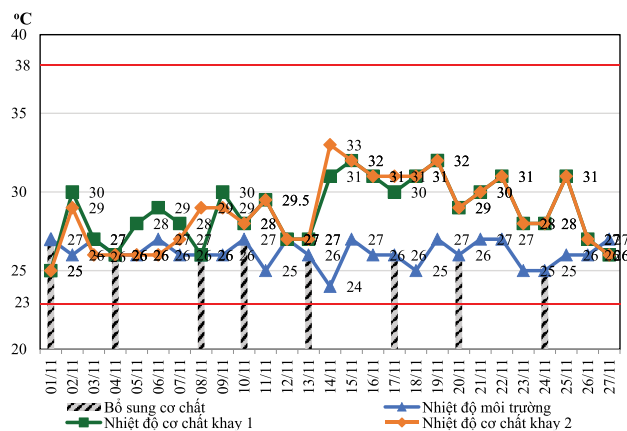
W_S : Khối lượng chất thải sau khi được xử lý

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đánh giá yếu tố sinh thái trong 3 quy trình nuôi ấu trùng

Nhiệt độ là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng rất lớn đến quá trình sinh trưởng và phát triển của ấu trùng RLĐ. Nhiệt độ thích hợp của ấu trùng trên 4 ngày từ 26 - 35°C, nếu nhiệt độ quá cao sẽ gây ức chế hoặc tử vong [8].

Sau quá trình nghiên cứu và ghi nhận lại số liệu, nhiệt độ chất nền và môi trường xung quanh của 3 tỷ lệ được thể hiện như sau:



Hình 1: Sự biến thiên nhiệt độ của tỷ lệ phối trộn 95:5

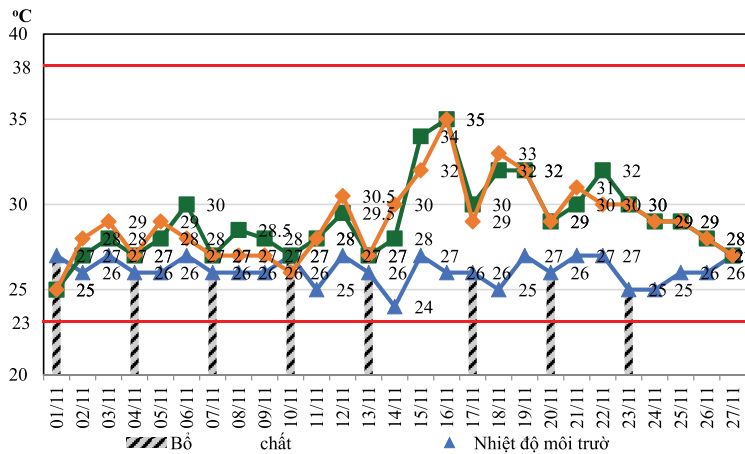
Nghiên cứu

Theo kết quả của Hình 1, nhiệt độ môi trường xung quanh ở ngày đầu (27°C) cao hơn nhiệt độ môi trường cơ chất (25°C). Điều này được lý giải như sau: Ở ngày đầu tiên, quá trình phân hủy chất hữu cơ chưa diễn ra, ấu trùng chưa kịp thích nghi để xử lý cơ chất mới. Sau khoảng thời gian 6 - 9 giờ, quá trình phân hủy chất hữu cơ bắt đầu diễn ra, ấu trùng dần thích nghi. Sự gia tăng nhiệt độ ở những ngày kế tiếp (từ 13/11 đến 20/11) là kết quả của việc ấu trùng tiếp cận và xử lý được thức ăn. Trong quá trình này, ấu trùng có xu hướng di chuyển quần tụ lại với nhau và tỏa nhiệt.

Đây là thời điểm ấu trùng xử lý tích cực nhất thông qua sự gia tăng nhiệt độ của chất nền. Cũng trong Hình 1, nhiệt độ chất nền nằm trong khoảng từ 25 - 33°C, càng về cuối thì nhiệt độ có xu hướng giảm dần và thấp hơn nhiệt độ môi trường.

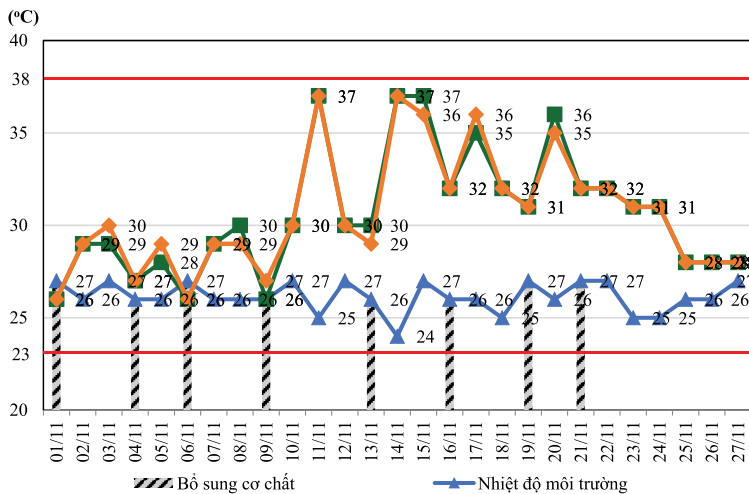
Tỷ lệ phối trộn 90:10

Theo Hình 2, giá trị nhiệt độ cao nhất ở khay 3 và khay 4 đạt 35°C tại ngày 16/11, giai đoạn này ấu trùng xử lý cơ chất tích cực nhất. Nhiệt độ cơ chất tại 2 khay ở tỷ lệ 90:10 chưa vượt qua ngưỡng chống chịu (>38°C).



Hình 2: Sự biến thiên nhiệt độ của tỷ lệ phối trộn 90:10

Tỷ lệ phối trộn 85:15



Hình 3: Sự biến thiên nhiệt độ của tỷ lệ 85:15

Theo Hình 3, nhiệt độ cao nhất ở khay 5 và 6 đều đạt 37°C (11/11 và 14/11), đây là thời điểm ấu trùng xử lý tốt nhất và sinh nhiệt trong quá trình di chuyển tìm kiếm thức ăn. Theo một nghiên cứu đã nhận định rằng nhiệt độ tối ưu của chất nền ấu trùng là từ 26 - 38°C và tốt nhất nhiệt độ nên được giữ ở khoảng 35°C vì đây là nhiệt độ cho ăn tối ưu cho ấu trùng RLĐ [9].

Đánh giá các yếu tố sinh thái của 3 quy trình nuôi với tỷ lệ cơ chất khác nhau

Trong 3 nghiệm thức, các cơ chất được bỏ vào theo từng giai đoạn. Các cột trong Hình 1, 2 và 3 là những mốc thời gian bổ sung thêm cơ chất. Ngoài ra, trong 3 thực nghiệm đều sử dụng phương pháp cơ học là xay nhuyễn. Do đó, tốc độ phân hủy thức ăn diễn ra gần như đồng thời giúp ấu trùng tiêu thụ thức ăn dễ dàng. Ấu trùng có thể xử lý chất thải hữu cơ nhanh hay chậm phụ thuộc rất lớn vào thời gian phân hủy của chất nền hay cụ thể hơn là phương pháp xử lý sơ bộ cơ chất. Chất nền chứa nhiều thành phần cám hơn thì nhiệt độ sẽ cao hơn so với các cơ chất còn lại, ví dụ nhiệt độ trong chu trình đạt cao nhất của 3 tỷ lệ lần lượt là: Ở tỷ lệ 85:15 là 37°C, tỷ lệ 90:10 là 35°C và ở tỷ lệ 95:5 là 33°C. Màu sắc của cơ chất cũng thay đổi

từ đỏ ban đầu của vỏ thanh long chuyển sang nâu đậm.

Quá trình biến thiên nhiệt độ tại cơ chất tùy thuộc vào khả năng xử lý của ấu trùng, những ngày đầu tiên, ấu trùng còn non và yếu nên cần thời gian thích nghi với môi trường. Vì vậy, nhiệt độ ban đầu chỉ tăng nhẹ, ví dụ ở tỷ lệ 90:10 trong những ngày đầu nhiệt độ chất nền từ 25 - 30°C (1 - 11/11). Khi đến các giai đoạn sau, ấu trùng lớn dần, thích nghi được với môi trường nên nhiệt độ tăng cao hơn.

3.2. Đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của ấu trùng

Về chiều dài

Nhìn chung, sự phát triển kích thước ở 2 khay trong cùng một nghiệm thức được xem như tương đương nhau, không có sự chênh lệch lớn. Từ kết quả Bảng 1 cho thấy, chiều dài trung bình lớn nhất rơi vào tỷ lệ phối trộn 85:15 có kích thước ở hai khay lần lượt là 22,83 mm và 21,83 mm, chiều dài ngắn nhất rơi vào tỷ lệ phối trộn 95:5 có kích thước ở hai khay lần lượt là 20,53 mm và 21,18 mm. Đối với khay tỷ lệ phối trộn 90:10, ấu trùng có kích thước chiều dài lớn hơn tỷ lệ phối trộn 95:5 nhưng lại nhỏ hơn tỷ lệ phối trộn 85:15 tương đương với khay 5 (21,5 mm) và khay 6 (21,02 mm).

Nghiên cứu

Bảng 1. Kích thước chiều dài sau khi kết thúc giai đoạn nhộng của Ruồi Lính đen

Tỷ lệ Khay		95:05:00		90:10:00		85:15:00	
		1	2	3	4	5	6
1	Chiều dài (đơn vị: mm)	20	20	21	21,5	24	21,5
2		21	22	22	21	22	24
3		20	22	20	21	22	21
4		20,5	23	22	21	22	21
5		20	21,5	22	21,5	22,5	22
6		22,5	20	23	24	22,5	23
7		20	21	20,5	20,5	23	22
8		19	21,5	21	19	22,5	21,5
9		22	19	20,5	20,5	22,5	22
10		21	22	19	21	23	22
11		20,5	21	22,5	22	24	21
12		19	19,5	20	21,5	23	21,5
13		20	21,5	22,5	20	23,5	21,5
14		23	21	23	22	23,5	21,5
15		20	22,5	22	21	23	21
16		19	20	22,5	20,5	21,5	23,5
17		22	20,5	22	21	24	21,5
18		19	20	21	20,5	22	21,5
19		20	23	22,5	21	22	22
20		22	22,5	21	20	24	21,5
TB		20,525	21,175	21,5	21,025	22,825	21,825
Độ lệch chuẩn		1,219	1,173	1,112	0,993	0,799	0,816

Bảng 2. Kích thước chiều ngang sau khi kết thúc giai đoạn nhộng của Ruồi Lính đen

Tỷ lệ Khay		95:05:00		90:10:00		85:15:00	
		1	2	3	4	5	6
1	Chiều ngang (đơn vị: mm)	5	4,5	5	4,5	5	5
2		4	5	4,5	4	4,5	4,5
3		3,5	4	4	4,5	4,5	4,5
4		4	4	4	4	4,5	4
5		3,5	5	4,5	4	5	4,5
6		4,5	4	4	4,5	5	4
7		3,5	4	4	4,5	4,5	4,5
8		3,5	4	4	4	5	4,5
9		4,5	4	4,5	4	4,5	4,5
10		4	3,5	4	4,5	5	4
11		3,5	4	3,5	4	4,5	4
12		3,5	3,5	4	4	5	4
13		3,5	4	4	4,5	5	4,5
14		4,5	4	5	4,5	5,5	4
15		4	4	4,5	5	4,5	4,5
16		3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	5
17		3,5	4	4	4	5	5
18		3	3,5	4,5	4	4,5	4,5
19		4	3,5	4,5	5	5	4,5
20		4	4	5	4	4,5	4,5
TB		3,85	4	4,3	4,3	4,775	4,425
Độ lệch chuẩn		0,489	0,429	0,41	0,34	0,302	0,335

Ở tỷ lệ phối trộn 85:15 có thành phần cám công nghiệp nhiều hơn hai tỉ lệ phối trộn còn lại nên ấu trùng RLD có kích thước trung bình lớn và hình thái đồng đều hơn. Ngược lại, ở tỷ lệ phối trộn 95:5 có thành phần dinh dưỡng thấp hơn nên ấu trùng có kích thước trung bình ngắn và hình thái không đồng đều bằng hai tỉ lệ phối trộn còn lại. Độ đồng đều của nhộng được lý giải thông qua thông số độ lệch chuẩn về chiều dài lần lượt là 1,22 (khay 1) và 1,17 (khay 2) đối với tỷ lệ phối trộn 95:5; 1,11 (khay 3) và 1,0 (khay 4) đối với tỷ lệ phối trộn 90:10; 0,8 (khay 5) và 0,82 (khay 6) đối với tỷ lệ phối trộn 85:15.

Về chiều ngang

Theo kết quả Bảng 2, chiều ngang trung bình lớn nhất của ấu trùng RLD thuộc tỷ lệ phối trộn 85:15 với kích thước lần lượt là 4,775 mm và 4,425 mm và có hình thái đồng đều, chiều ngang trung bình ngắn nhất thuộc tỷ lệ phối trộn 95:5 với kích thước là 3,85 mm và 4 mm và có hình thái kém đồng đều hơn so với tỷ lệ phối trộn 90:10 và 85:15. Độ đồng đều của nhộng ứng với thông số độ lệch chuẩn theo chiều ngang lần lượt là 0,489 (khay 1) và 0,429 (khay 2) ở với tỷ lệ phối trộn 95:5; 0,41 mm (khay 3) và 0,34 mm (khay 4) đối với tỷ lệ phối trộn 90:10; 0,302 mm (khay 5) và 0,335 mm (khay 6) đối với tỷ lệ phối trộn 85:15.

Kết quả số liệu về chiều ngang nhộng RLD phát triển tương tự như chiều dài. Điều này được lý giải do việc bổ sung cám công nghiệp. Tỉ lệ nào có hàm lượng dinh dưỡng cao hơn đồng nghĩa với việc nhộng sẽ có kích thước lớn hơn và phát triển tốt hơn các tỉ lệ còn lại.

Thời gian vòng đời

Thời gian vòng đời được tính kể từ khi bắt đầu thực hiện cho ấu trùng xử lý chất nền đến khi sàng lọc để tách nhộng ra khỏi chất nền.

Bảng 3. Thời gian tồn tại của ấu trùng ở 3 tỷ lệ phối trộn 95:5, 90:10 và 85:15

Tỷ lệ	Vòng đời của ấu trùng Ruồi Lính đen			Thời gian (ngày)
	Ngày thu trứng	Ngày trứng nở	Thời gian ấu trùng xử lý	
95:5	25/10	27/10	01/11 - 28/11	34
90:10	25/10	27/10	01/11 - 28/11	34
85:15	25/10	27/10	01/11 - 28/11	34

Thời gian ấu trùng bắt đầu hoạt động xử lý chất thải được tính từ lúc 5 ngày tuổi sau khi nở đến thời điểm tách nhộng đã đóng kén ra khỏi chất nền. Qua kết quả có thể thấy tổng thời gian vòng đời diễn ra của ấu trùng được ghi nhận lại ở 3 tỷ lệ đều là 34 ngày. Quá trình này phụ thuộc vào phương pháp xử lý sơ bộ thức ăn là xay nhuyễn chất thải vỏ thanh long, nhờ thế ấu trùng có thể dễ dàng hấp thụ và thực hiện hoạt động xử lý chất thải từ vỏ thanh long với tốc độ nhanh chóng khiến thời gian hóa đen được rút ngắn. Tỷ lệ phối trộn chất dinh dưỡng cũng là một phần quan trọng trong quá trình xử lý thức ăn của ấu trùng. Cám được bổ sung với mục đích làm cân bằng thành phần dinh dưỡng trong chất nền vỏ thanh long, tỷ lệ phối trộn ở chất nền có mức độ dinh dưỡng càng cao thì hiệu quả xử lý chất nền của ấu trùng càng tốt, thời gian phát triển càng được thu hẹp. Theo nghiên cứu của Ferrarezi R và Cs [10] đã nghiên cứu về vòng đời của RLD được nuôi trên hệ cơ chất là chất thải rau củ, cá, bã cà phê với tổng thời gian kéo dài khoảng 45 ngày: Trứng (4 ngày), giai đoạn ấu trùng (18 ngày), giai đoạn nhộng (14 ngày) và

Nghiên cứu

giai đoạn trưởng thành (9 ngày). Qua đó, có thể thấy rằng thời gian xử lý chất thải từ vỏ thanh long của ấu trùng RLD tính từ ngày ủ trứng đến hết quá trình xử lý chất thải là 36 ngày, tổng số ngày ngắn hơn so với thời gian của nhóm tác giả là 45 ngày.

Bảng 4. Số lượng ấu trùng trước và sau xử lý

	Tỷ lệ 5 %		Tỷ lệ 10 %		Tỷ lệ 15 %	
	Khay 1	Khay 2	Khay 3	Khay 4	Khay 5	Khay 6
Số lượng ấu trùng trước khi xử lý (con)	1968	1968	1968	1968	1968	1968
Số lượng ấu trùng sau xử lý (con)	1580	1530	1810	1830	1920	1910

Theo số liệu ở Bảng 4, tỷ lệ sống sót trung bình của ấu trùng ở tỷ lệ phối trộn 85:15 không đáng kể với kết quả cao nhất chiếm tới 97,31 %. Thông qua đó, chất nền được xử lý sơ bộ bằng phương pháp xay nhuyễn là điều kiện thuận lợi cho ấu trùng thực hiện hoạt động tiêu thụ chất thải nhanh và phát triển tốt. Khi được nuôi trong điều kiện chất nền phù hợp, ấu trùng sẽ phát huy tối đa khả năng xử lý chất thải hữu cơ của mình. Không những thế, cám còn giúp cho độ ẩm được phân hủy từ vỏ thanh long trở nên cân bằng hơn. Ngược lại, số lượng ấu trùng bị hao hụt ở tỷ lệ phối trộn 95:5 có kết quả trung bình ở 2 khay khoảng 79,01 %. Nguyên nhân dẫn đến sự hao hụt này là do khi xử lý sơ bộ chất nền bằng phương pháp xay nhuyễn, thời gian phân hủy thức ăn sẽ diễn ra nhanh, trong khi lượng cám không đủ để cân bằng độ ẩm. Ấu trùng xử lý chất thải không kịp, dẫn đến quá trình hình thành nước rỉ rác lớn gây nên sự tổn thất cho ấu trùng trong quá trình xử lý.

Đã có nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng, độ ẩm là một trong những yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến vòng đời và tỷ lệ sống sót của ấu trùng, độ ẩm tối ưu từ khoảng 60 - 70 % (Chul-Hwan Kim, 2021) [11]

Tỷ lệ hao hụt

Để tính được tỷ lệ hao hụt, cần xác định được tổng số lượng con ban đầu và sau khi tách ấu trùng. Số liệu sẽ được thể hiện chi tiết ở Bảng 4.

sẽ là điều kiện tốt giúp ấu trùng thích nghi và phát triển. Thêm vào đó, khối lượng cám ở thực nghiệm này chỉ chiếm 95:5 tổng khối lượng nên hàm lượng dinh dưỡng thấp hơn hai tỉ lệ phối trộn còn lại. Tỷ lệ 5 % cám không thể can thiệp vào việc làm giảm độ ẩm từ qua. Trình phân hủy vỏ thanh long, khiến số lượng ấu trùng bị hao hụt. Điều này đã lý giải được nguyên nhân gây ra hiện tượng thất thoát lượng ấu trùng ở 2 khay ở tỷ lệ phối trộn 95:5 và 90:10 nhiều hơn khay 85:15.

3.3. Đánh giá hiệu suất xử lý chất thải của ấu trùng RLD

Sau thời gian 27 ngày, ấu trùng đã chuyển qua giai đoạn đóng kén thành nhộng. Màu của nhộng chuyển thành màu nâu đen và có xu hướng quần tụ và sau đó chúng di chuyển ra khỏi thức ăn. Nhóm tiến hành tách nhộng ra khỏi thức ăn và đo khối lượng chất thải của 3 thực nghiệm. Chất thải còn lại bao gồm thức ăn còn dư và chất thải của nhộng được thải ra.

Hiệu suất xử lý chất thải của ấu trùng RLD được tính bằng thương số của khối lượng chất nền còn lại trên khối lượng chất nền được bỏ lúc ban đầu sẽ được thể hiện chi tiết ở Bảng 5.

Bảng 5. Hiệu suất xử lý chất thải hữu cơ của Ruồi Lính đen

Tỷ lệ	Khay	Khối lượng chất thải ban đầu (W_T)	Khối lượng chất thải sau xử lý (W_S)	Hiệu suất xử lý chất thải (H)	Giá trị trung bình (%)
95:5	Khay 1	6600 gr	3335 gr	49,47	49,37
	Khay 2	6600 gr	3349 gr	49,26	
90:10	Khay 3	6600 gr	2685 gr	59,32	60,11
	Khay 4	6600 gr	2581 gr	60,89	
85:15	Khay 5	6600 gr	1876 gr	71,58	71,89
	Khay 6	6600 gr	1769 gr	72,21	

Trong quá trình nuôi, ấu trùng RLĐ ở tỷ lệ phối trộn 85:15 có hiệu suất xử lý chất thải cao nhất với kết quả là 71,89 %. Ở tỷ lệ phối trộn 95:5, 90:10 có hiệu suất xử lý chất thải thấp hơn bởi vì tỷ lệ hao hụt ấu trùng trong quá trình nuôi cũng lớn hơn tỷ lệ phối trộn 95:5. Việc suy giảm số lượng ấu trùng cũng ảnh hưởng rất lớn đến khả năng xử lý chất thải khiến cho hiệu suất xử lý chất thải thấp, cụ thể ở tỷ lệ phối trộn 90:10 và 95:5 lần lượt chiếm 60,11 % và 49,37 %. Mặc dù thế, các kết quả mang lại đều đáp ứng được hiệu quả trong việc xử lý chất thải hữu cơ so với các nghiên cứu của Giannetto et al., 2019 [12]; Lalander et al., 2019 [13] có hiệu suất xử lý từ 46,7 % đến 60 %.

3.4. Đánh giá lợi ích và chi phí

Một mục tiêu không kém phần quan trọng của nghiên cứu này đó là đánh giá tiềm năng chi phí - lợi ích của mô hình để

có thể ứng dụng, phát triển nâng cao hiệu quả trước khi được triển khai ngoài thực tế. Nghiên cứu tiến hành đánh giá thông qua phân tích dòng tiền đầu vào và đầu ra của cả quá trình xử lý chất thải bằng ấu trùng RLĐ. Các chi phí được phân chia thành các nhóm với ý nghĩa khác nhau để thuận lợi cho việc đánh giá và quản lý sau này.

Đối với nhà lưới nuôi RLĐ được đầu tư tiêu tốn nhiều kinh phí, tuy nhiên nó là điều kiện bắt buộc để đảm bảo an toàn vệ sinh, cũng như tránh thất thoát ruồi trưởng thành ra không gian bên ngoài. Trong thí nghiệm này, nhóm tác giả sử dụng cám gà con có cấu trúc dinh dưỡng cân đối để tạo môi trường sống ban đầu tốt nhất cho ấu trùng từ 1 - 5 ngày tuổi. Tuy nhiên, cám gà con có thể được thay thế bằng các loại cám khác có thành phần dinh dưỡng tương tự. Thống kê chi phí đầu vào được mô tả chi tiết trong Bảng 6.

Bảng 6. Thống kê chi phí làm mô hình nuôi

STT	Nguyên, vật liệu	Số lượng	Đơn vị	Đơn giá (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
1	Trứng ruồi	0,5	gram	20.000	10.000
2	Thanh long (thu gom miễn phí)		kg	0	0
3	Cám công nghiệp	5	kg	10.000	50.000
4	Lưới công nghiệp	1	cái	200.000	200.000
5	Thanh gỗ (tận dụng có sẵn)	10	thanh	0	0
6	Nhà lưới nuôi RLĐ			4.500.000	4.500.000
7	Khay nhựa (32 × 20,5 × 17)	6	cái	50.000	300.000
8	Găng tay	2	hộp	80.000	160.000

Nghiên cứu

STT	Nguyên, vật liệu	Số lượng	Đơn vị	Đơn giá (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
9	Giấy vệ sinh	2	cuộn	5.000	10.000
10	Bình tưới nước	1	bình	60.000	60.000
11	Giấm	1	chai	12.000	12.000
12	Thuê nhân công	1	người	2.000.000	2.000.000
Tổng cộng					7.302.000
Chi phí phát sinh				10 %	8.032.200

Tổng cộng số trứng thu được sau một quá trình nuôi là: 41,83 gr

Giá bán trứng 20.000/1gr trứng => lợi nhuận thu được:

$$20.000 \times 41,83 = 836.600 \text{ đồng}$$

Vay ngân hàng 10 triệu đồng với lãi xuất 10 % năm để chi trả cho tất cả chi phí ban đầu. Nếu tiến hành nuôi RLĐ trong 12 tháng ta được các chi phí và lợi nhuận như sau:

$$\text{Thời gian hoàn vốn (năm)} = \frac{\text{chi phí đầu tư}}{\text{đồng tiền trong 1 năm}} = \frac{11.000.000 + 600.000}{10.039.200} = 1 \text{ năm}$$

Qua quá trình tính toán, kết quả cho thấy cơ hội đầu tư bằng việc mô phỏng ở quy mô phòng thí nghiệm sẽ có thời gian hòa vốn sau hơn 1 năm. Chi phí đầu tư ban đầu không quá lớn và thời gian hòa vốn của phương án không chênh lệch nhiều, nên có thể sử dụng vay ngân hàng để mở rộng, nâng cao sản lượng trứng. Lợi nhuận đem lại từ việc nuôi RLĐ là ổn định.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu xử lý chất thải hữu cơ bằng ấu trùng RLĐ trên cơ chất phối trộn giữa vỏ thanh long và cám công nghiệp qua các phương pháp xử lý sơ bộ xay nhuyễn cho thấy ấu trùng có khả năng thích nghi và sinh trưởng tốt trong môi trường chất nền được xếp theo thứ tự từ cao đến thấp: Tỷ lệ phối trộn 85:15, 90:10 và 95:5. Cụ thể hơn, tỉ lệ 85:15 có kích

✓ Chi phí mua cám (12 tháng):

$$50.000 \text{ đồng} \times 12 = 600.000 \text{ đồng}$$

✓ Tiền vay ngân hàng, tiền lãi trong một năm:

$$10.000.000 \text{ đồng} + 1.000.000 \text{ đồng} = 11.000.000 \text{ đồng}$$

✓ Lợi nhuận thu được từ việc bán trứng của RLĐ trong một năm:

$$836.600 \text{ đồng} \times 12 = 10.039.200 \text{ đồng}$$

thước ấu trùng lớn, tương đối đồng đều hơn và tỷ lệ sống sót của ấu trùng rất cao (97,31 %). Trong khi hệ chất nền ở tỷ lệ 95:5 về kích thước có giá trị trung bình thấp nhất và không đồng đều bằng, tỷ lệ sống sót ở mức tương đối (79,01 %) được lý giải bởi vì lượng cám được phối trộn ít nhất nên cơ chất có độ dinh dưỡng thấp hơn khiến ấu trùng kém phát triển và độ ẩm cao hơn nên số lượng ấu trùng bị thất thoát nhiều hơn 2 tỷ lệ phối trộn còn lại.

Ấu trùng RLĐ có khả năng phân hủy chất thải hữu cơ cao, hiệu suất xử lý ở các nhóm nghiệm thức nằm trong khoảng từ 49,37 - 71,89 % đã góp phần rút ngắn được thời gian phân hủy rác hữu cơ trong tự nhiên. Kết quả nghiên cứu chất thải hữu cơ cao nhất là tỷ lệ phối trộn 85:15. Ngược lại, ở tỷ lệ phối trộn 95:5 do lượng cám được phối trộn ít nhất nên trong chất

nên có hàm lượng dinh dưỡng thấp khiến ấu trùng bị suy giảm. Mặc dù với phương pháp xay nhuyễn chất thải từ vỏ thanh long giúp ấu trùng dễ dàng tiêu hóa thức ăn nhưng lại phát sinh ra lượng lớn nước rỉ rác, nguyên nhân là do tốc độ hấp thụ thức ăn của ấu trùng chậm hơn so với thời gian phân hủy của vỏ thanh long khiến ấu trùng không xử lý kịp, ảnh hưởng một phần đến hiệu suất xử lý chất thải.

Ứng dụng RLĐ có thể được xem là một mô hình xử lý rác hữu cơ với chi thấp và dễ áp dụng với quy mô gia đình hoặc thôn xóm ở các khu vực nông thôn. Việc áp dụng mô hình này sẽ giúp làm giảm diện tích đất cần cho chôn lấp chất thải, giảm ô nhiễm môi trường, tạo thêm việc làm cho người dân và thu lại lợi nhuận từ việc kinh doanh các sản phẩm của nó như trứng, kén nhộng,...

5. Kiến nghị

Nghiên cứu trên chỉ sử dụng một phương pháp xử lý cơ học. Do đó, cần bổ sung thêm các phương pháp xử lý khác đối với chất thải như phương pháp giữ nguyên cơ chất, phương pháp kiểm soát độ ẩm để có sự so sánh, đánh giá tổng quan.

Cần có thêm các nghiên cứu trên quy mô lớn hơn về việc sử dụng rác thải hữu cơ đơn dòng cho sự sinh trưởng và phát triển của ấu trùng và những nghiên cứu phân tích sâu hơn về sự giảm trừ các chất hữu cơ, các chất gây ô nhiễm, cũng như vai trò là nguồn cung cấp protein cho gia súc, gia cầm của RLĐ. Ở Việt Nam, nghiên cứu thành phần dinh dưỡng cho phát triển giai đoạn ấu trùng của RLĐ gần như là chưa có.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2019). *Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm 2019*.
- [2]. Nguyễn Vũ Hoàng Phương, Lê Minh Thành, Trần Thanh Tú, Nguyễn Thị Thu Thảo, Bùi Thị Ngọc Hà, Huỳnh Thị Thanh Tuyết (2022). *Nghiên cứu xử lý chất thải hữu cơ bằng ruồi Lính Đen (Hermetia illusens) quy mô phòng thí nghiệm*. Tạp chí Khoa học Công nghệ và Thực phẩm 22 (2), 41 - 51, https://jstf.hufi.edu.vn/uploads/files/so-tap-chi/nam-2022/Tap-22-So-2/5_41-51.pdf.
- [3]. Surendra K.C., Tomberlin J.K., van Huis A., Cammack J.A., Heckmann L-L.H., Khanal S.K., (2020). *Rethinking organic wastes bioconversion: Evaluating the potential of the black soldier fly (Hermetia illucens (L.)) (Diptera: Stratiomyidae) (BSF)*. Waste Management 117, 58 - 80. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.050>.
- [4]. Singha A., Kumaria K., (2019). *An inclusive approach for organic waste treatment and valorisation using Black Soldier Fly larvae: A review*. Journal of Environmental Management 251, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109569>.
- [5]. Olipriya B., Kandasamy P., Sudip K. D., (2022). *Effect of dragon fruit peel powder on quality and acceptability of fish nuggets stored in a solar cooler (5 ± 1°C)*. Journal of Food Science and Technology, 59, 3647 - 3658, <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-022-05377-5>.
- [6]. Lalander C.C., Ermolaev E., Wiklicky V., Vinnerås B., (2020). *Process efficiency and ventilation requirement in black soldier fly larvae composting of substrates with high water content*. Science of the Total Environment 729, 138968. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138968>.
- [7]. Wijitra L., Nathalie D. C., Vera V. H., Koen D., (2012). *Dragon Fruit (Hylocereus*

Nghiên cứu

spp.) *Seed Oils: Their Characterization and Stability Under Storage Conditions*. Journal of the American Oil Chemists' Society 90(2). Doi: 10.1007/s11746-012-2151-6.

[8]. Lê Đức Ngoan, Nguyễn Hải Quân, Phạm Thị Phương Lan, Nguyễn Duy Quỳnh Trâm (2021). *Tổng quan về sử dụng ấu trùng Ruồi Lính đen (Hermetia illucen) làm thức ăn trong chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản*. Tạp chí Khoa học công nghệ nông nghiệp và phát triển nông thôn, trang 141 - 150.

[9]. Newby, R., (1997). *Use of soldier fly larvae in organic waste management*. Proceedings of the "Compost 97" conference, 14 - 15th July 1997, Griffith University, Brisbane Hilton.

[10]. Ferrarezi R and Bailey D S, (2016). *Alternative sources of food for aquaponics in the U.S. Virgin Islands: A case study with Black soldier flies*. UVI/AES Annual Report.

[11]. Chul-Hwan Kim, JunHee Ryu, Jongkeun Lee, Kwanyoung Ko, Ji-yeon Lee,

Ki Young Park and Haegeun Chung (2021). *Use of Black soldier fly Larvae for food waste treatment and energy production in Asian countries: A review*. <https://doi.org/10.3390/pr9010161>.

[12]. A. Giannetto et al. (2019). *Hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae) larvae and prepupae: Biomass production, fatty acid profile and expression of key genes involved in lipid metabolism*. J. Biotechnol., vol. 307, p. 44 - 54, Jan. 2020. Doi: 10.1016/j.jbiotec.2019.10.015.

[13]. Lalander, C.; Diener, S.; Zurbrugg, C.; Vinnerås, B. (2019). *Effects of feedstock on larval development and process efficiency in wastetreatment with black soldier fly (Hermetia illucens)*. J. Clean. Prod., 208, 211 - 219.

BBT nhận bài: 09/02/2023; Phản biện xong: 06/3/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

KẾT QUẢ QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐẤT ĐAI TẠI HUYỆN LONG THÀNH, TỈNH ĐỒNG NAI

Xuân Thị Thu Thảo¹, Nguyễn Thị Hồng Hạnh², Hà Tấn Lộc³, Phạm Thị Trang⁴
Phạm Thanh Quế¹, Đào Thị Thùy Dương¹, Nguyễn Bá Long¹, Hồ Văn Hóa¹
Nguyễn Thị Hải¹, Nguyễn Sỹ Hà¹, Tạ Tuyết Thái⁵

¹Trường Đại học Lâm nghiệp

²Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

³Văn phòng đăng ký đất đai tỉnh Đồng Nai

⁴Trường Đại học Nông lâm Bắc Giang

⁵Văn phòng đăng ký đất đai Hà Nội

Tóm tắt

Nghiên cứu cho thấy, tại huyện Long Thành, việc xây dựng và khai thác cơ sở dữ liệu đất đai được thực hiện trên phần mềm quản lý đất đai (DNAI.LIS). Trong giai đoạn 2019 - 2021 có tổng số 1.814 hồ sơ ban đầu, với 2.843.860,6 m², phân bố tại 14 xã/thị trấn phục vụ cho việc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất. Tổng số các loại biến động trong giai đoạn này là 13 biến động, với 63.279 hồ sơ. Kết quả đánh giá của cán bộ chuyên môn với 4 tiêu chí. Trong đó, tiêu chí thủ tục hành chính được đánh giá cao nhất (4,37), tiêu chí về cơ sở vật chất được đánh giá thấp nhất (2,77). Quá trình quản lý và khai thác thông tin có những thuận lợi và khó khăn. Do đó, để khắc phục khó khăn địa phương cần phải thực hiện các giải pháp đồng bộ bao gồm 5 nhóm giải pháp: Về thủ tục hành chính, về nguồn nhân lực, về cơ sở vật chất, về quá trình khai thác và cập nhật thông tin dữ liệu của thửa đất và về nguồn kinh phí.

Từ khóa: Huyện Long Thành; Quản lý và khai thác; Cơ sở dữ liệu đất đai; Phần mềm quản lý đất đai; DNAI.LIS.

Abstract

Results of land database management and mining in Long Thanh district, Dong Nai province

According to research, Long Thanh district uses land management software (DNAI.LIS) for building and extracting land databases. There are a total of 1,814 initial dossiers for the granting of land use right certificates from 2019 to 2021, totaling 2,843,860.6 m² split among 14 communes/towns. There were 63,279 records for a total of 13 different variance categories within this period. Administrative processes received the greatest rating (4.37) while facilities received the lowest rating in the professional staff's evaluations of four categories (2.77). Both advantages and drawbacks are associated with land database extraction and management. As a result, synchronous solutions, which may be divided into 5 categories - administrative procedures, human resources, facilities, extracting and updating processes on the land plot, and finance solutions - must be put into place to address local challenges.

Keywords: Long Thanh district; Management and exploitation; Land database; Land management software; DNAI.LIS.

1. Đặt vấn đề

Đồng Nai là một tỉnh nằm liền kề trung tâm thành phố Hồ Chí Minh, với 11 đơn vị hành chính cấp huyện. Do lịch sử để lại nên mối quan hệ đất đai và các đối tượng sử dụng đất tại địa phương khá đa dạng và phong phú. Để giúp các cán bộ quản lý và các cơ quan quản lý đất đai trong công tác quản lý Nhà nước về đất đai. Chính quyền địa phương đã đầu tư xây dựng hệ thống bản đồ địa chính số cũng như cơ sở dữ liệu (CSDL) đất đai đồng bộ. Tận dụng nguồn tài trợ của chương trình dự án “Hoàn thiện và hiện đại hóa hệ thống quản lý đất đai Việt Nam và nguồn ngân sách địa phương”. Tính đến hết năm 2018, tỉnh đã có 171/171 xã được lập bản đồ địa chính, xây dựng CSDL đất đai với hơn 1,6 triệu thửa đất; Tổ chức đăng ký cho hơn 1,3 triệu thửa đất, chiếm 82 %; Cấp giấy chứng nhận cho hơn 1,1 triệu thửa, chiếm 84 % [1]. Long Thành là huyện có dự án xây dựng cảng hàng không quốc tế và là huyện giáp ranh với tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, một địa phương nổi tiếng với nhiều địa điểm du lịch và có cao tốc Long Thành. Hiện nay, huyện đã cơ bản hoàn thiện CSDL địa chính phục vụ cho công tác quản lý Nhà nước về đất đai. Trong suốt thời gian qua, công tác quản lý đất đai liên tục được hoàn thiện về thể chế, chính sách và công nghệ nhằm đáp ứng yêu cầu hiện đại hóa và minh bạch thông tin về đất đai. Đặc biệt, trong quá trình ứng dụng công nghệ thông tin - hệ thống CSDL đất đai số hóa vào quá trình quản lý và sử dụng đất đai, giúp cho việc quản lý và sử dụng được thuận lợi hơn, đặc biệt là quá trình khai thác CSDL đất đai. Để thấy được những thuận lợi và khó khăn trong quá trình khai thác hệ thống CSDL trên nền phần mềm

quản lý đất đai (DNALLIS) thì việc nghiên cứu việc quản lý và khai thác CSDL đất đai tại huyện Long Thành là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp

Nghiên cứu tiến hành thu thập các thông tin và số liệu liên quan đến vấn đề khai thác CSDL đất đai tại các phòng, ban chức năng của huyện Long Thành, Văn phòng Đăng ký đất đai tỉnh Đồng Nai và các thông tin, tài liệu được đăng trên các tạp chí chuyên ngành và mạng internet.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp

Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua phương pháp phỏng vấn trực tiếp cán bộ chuyên môn bằng phiếu đã được thiết kế về đánh giá mức độ hài lòng của cán bộ chuyên môn về quá trình quản lý, khai thác CSDL đất đai. Nghiên cứu sử dụng thang đo Likert với 5 mức độ: (1) Rất không hài lòng; (2) Không hài lòng; (3) Bình thường; (4) Hài lòng; (5) Rất hài lòng [5]. Các chỉ tiêu lựa chọn đánh giá bao gồm: Thủ tục hành chính, nguồn nhân lực, cơ sở vật chất, quá trình quản lý, khai thác và cập nhật thông tin thửa đất. Số lượng phiếu điều tra dựa theo công thức [6]:

$$n = \frac{N}{1 + N * e^2}$$

Trong đó: n là số phiếu cần điều tra, phỏng vấn; N là tổng số cán bộ chuyên môn tại các cơ quan ban hành liên quan; e là sai số cho phép (5 - 15 %). Ở đây nhóm tác giả chọn 10 %.

Theo số liệu thống kê đến thời điểm 31/12/2021, số lượng cán bộ chuyên môn của các cơ quan như sau: Phòng Tài

nguyên và Môi trường 30 cán bộ; Văn phòng Đăng ký đất đai tỉnh Đồng Nai chi nhánh Long Thành 73 cán bộ; Văn phòng Đăng ký đất đai tỉnh Đồng Nai có 150 cán bộ và 28 cán bộ địa chính xã/thị trấn. Tổng có 281 cán bộ, do đó với sai số $e = 10\%$ thì $n = 73$. Do đó, nghiên cứu điều tra 100 cán bộ chuyên môn là đảm bảo dung lượng mẫu.

2.3. Phương pháp phân tích, thống kê và xử lý số liệu

Bảng 1. Thang đo đánh giá mức độ hài lòng của cán bộ chuyên môn trong việc khai thác CSDL đất đai tại huyện Long Thành [5]

TT	Thang đo	Hệ số	Chỉ số đánh giá
1	Rất hài lòng	5	$\geq 4,20$
2	Hài lòng	4	$3,40 - 4,2$
3	Bình thường	3	$2,60 \leq 3,4$
4	Không hài lòng	2	$1,80 \leq 2,6$
5	Rất không hài lòng	1	$\leq 1,80$

Các số liệu điều tra được phân loại, nhập và xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2010. Dựa trên mức độ đánh giá sự hài lòng của cán bộ chuyên môn nghiên cứu phân loại theo 5 mức với các chỉ số tương ứng thể hiện tại Bảng 1.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Khái quát chung về địa điểm nghiên cứu

Huyện Long Thành nằm ở phía Nam của tỉnh Đồng Nai và có những lợi thế so sánh về mạng lưới giao thông trên địa bàn huyện gồm đường bộ - đường sắt - đường thủy - hàng không. Theo số liệu thống kê tính đến thời điểm 31/12/2021, tổng diện tích tự nhiên của huyện là 43.062,2 ha. Trong đó, đất nông nghiệp là 34.052,0 ha chiếm 79,08 % tổng diện tích đất tự nhiên, đất phi nông nghiệp chỉ chiếm 20,92 %, với 9010,2 ha.



Hình 1: Tình hình biến động đất đai tại huyện Long Thành giai đoạn 2019 - 2021

Trong khoảng thời gian từ năm 2019 - 2021, diện tích đất nông nghiệp và đất phi nông nghiệp tại huyện Long Thành không có sự thay đổi nhiều về diện tích. Cụ thể, từ năm 2019 - 2021 diện tích đất

nông nghiệp giảm 897,7 ha do chuyển sang đất phi nông nghiệp để phục vụ cho mục đích phát triển kinh tế - xã hội và an ninh quốc phòng tại địa phương. Ngoài ra, còn một phần diện tích thu hồi của người

Nghiên cứu

dân để xây dựng cảng hàng không quốc tế Long Thành và một số dự án khác,... Hơn nữa, để nâng cao hiệu quả công tác quản lý Nhà nước về đất đai tỉnh Đồng Nai đã xây dựng một phần mềm quản lý đất đai. Quá trình sử dụng phần mềm đã giúp cho các địa phương trong toàn tỉnh, cụ thể là huyện Long Thành thuận lợi hơn trong quá trình khai thác CSDL đất đai.

3.2. Hệ thống các cơ quan quản lý, khai thác cơ sở dữ liệu đất đai tại huyện Long Thành

CSDL đất đai được tổ chức theo mô hình dữ liệu tập trung, toàn bộ CSDL của tỉnh Đồng Nai, trong đó có huyện Long Thành được lưu trữ tại hệ thống điều hành và tích hợp CSDL tài nguyên và môi trường do Trung tâm Công nghệ thông tin thuộc Sở Tài nguyên và Môi trường quản lý vận hành, Văn phòng Đăng ký đất đai các huyện, thành phố kết nối đến CSDL đất đai để quản lý cập nhật thông tin thông qua hệ thống mạng LAN, WAN của ngành. Cán bộ địa chính cấp xã, người sử

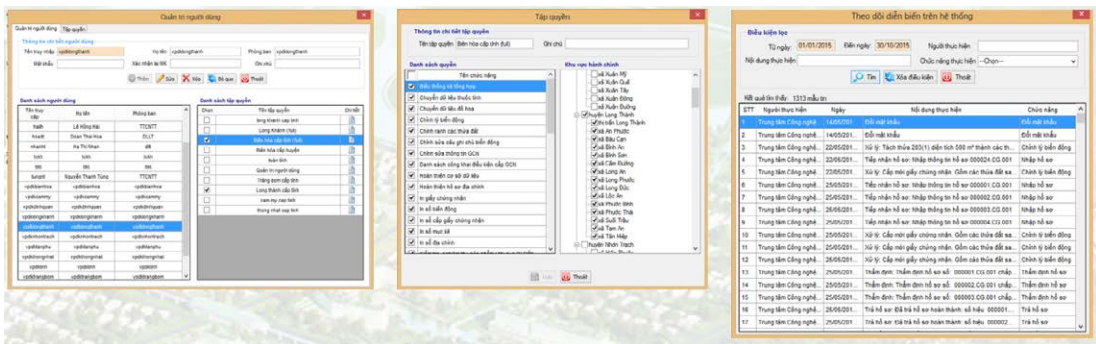
dụng đất kết nối đến CSDL để khai thác thông tin thông qua hệ thống internet.

3.3. Kết quả khai thác cơ sở dữ liệu đất đai tại thành phố Long Thành

Kết quả khai thác CSDL đất đai tại huyện Long Thành được thể hiện thông qua các chức năng của phần mềm quản lý đất đai như: Quản trị hệ thống; Tra cứu thông tin đất đai; Thông tin hồ sơ ban đầu; Đăng ký, xử lý, cập nhật thông tin biến động và in giấy chứng nhận; Quản lý biến động.

3.3.1. Quản trị hệ thống

Với các tập quyền được thiết kế phân cấp rất chặt chẽ đến từng chức năng và từng đơn vị hành chính cấp xã, giúp cho người quản trị dễ dàng phân quyền theo nhu cầu quản lý của các đơn vị chuyên môn. Để hạn chế vấn đề lạm quyền truy nhập, phần mềm ghi log lại toàn bộ hoạt động của người sử dụng trên hệ thống. Chức năng này giúp cho quản trị dễ dàng truy xuất lại thông tin của người sử dụng, họ là ai, đã thực hiện cập nhật dữ liệu gì cho hệ thống,...

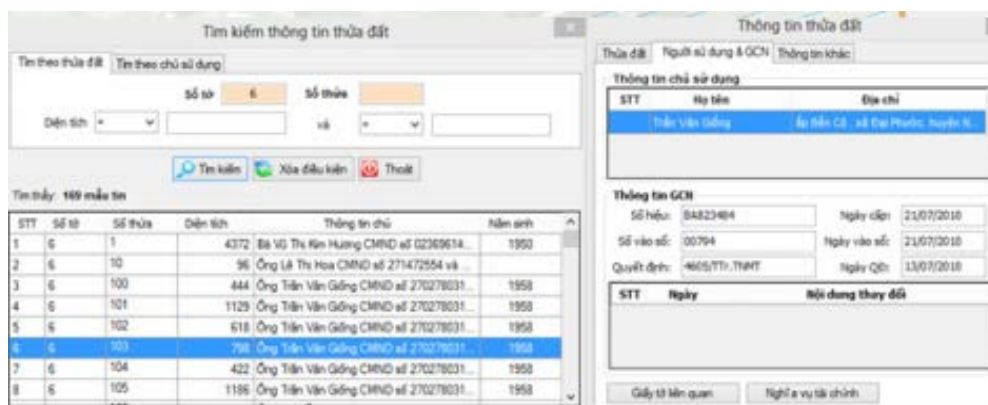


Hình 2: Cửa sổ quản trị hệ thống gồm quản trị người dùng, tập quyền và theo dõi diễn biến trên hệ thống

3.3.2. Tra cứu thông tin

Với việc sử dụng phần mềm quản lý đất đai tại huyện Long Thành người sử dụng được cung cấp đầy đủ các chức năng

tra cứu thông tin thửa đất, chủ sử dụng đất, giấy chứng nhận quyền sử dụng đất và tài sản gắn liền với đất, thông tin hồ sơ đăng ký biến động.



Hình 3: Cửa sổ tra cứu thông tin về chủ sử dụng đất và thửa đất

3.3.3. Thông tin hồ sơ ban đầu

Bảng 2. Kết quả đăng ký hồ sơ ban đầu phục vụ cho việc cấp mới giấy chứng nhận quyền sử dụng đất tại huyện Long Thành giai đoạn 2019 - 2021 [4]

Đơn vị tính: hồ sơ

STT	Đơn vị hành chính	Năm 2019	Năm 2020	Năm 2021	Tổng
1	Bàu Cạn	103	39	18	160
2	Long An	102	53	40	195
3	Phước Bình	127	83	83	293
4	Long Đức	15	8	1	24
5	Tân Hiệp	80	23	34	137
6	An Phước	34	22	13	69
7	Tam An	21	15	9	45
8	Lộc An	12	10	72	94
9	Cẩm Đường	30	17	4	51
10	Bình An	40	27	14	81
11	Bình Sơn	70	55	25	150
12	Phước Thái	28	16	17	61
13	Long Phước	101	48	75	224
14	Thị trấn Long Thành	108	84	38	230
	Tổng	871	500	443	1.814

Trong giai đoạn 2019 - 2021 tổng số hồ sơ ban đầu phục vụ cho công tác cấp mới giấy chứng nhận quyền sử dụng đất tại huyện Long Thành là 1.814 hồ sơ tương đương với 2.843.860,6 m² phân bố tại 14 xã/ thị trấn của huyện Long Thành. Xã Phước Bình, thị trấn Long Thành, xã Long Phước là 3 đơn vị hành chính số lượng hồ sơ nhiều nhất với 230 hồ sơ. Ở giai đoạn này, năm 2019 là năm mà số lượng hồ sơ nhiều nhất với 971 hồ sơ. Có thể thấy, xu thế số hồ sơ đăng ký phục vụ cho việc cấp

mới giấy chứng nhận quyền sử dụng đất giảm về mặt thời gian, bởi số lượng thửa đất cần được cấp mới giấy chứng nhận đã dần hoàn thiện. Ngoài ra, với số lượng này, qua việc sử dụng công nghệ với cửa sổ tra cứu cho thấy, số hồ sơ đều đủ điều kiện được cấp giấy chứng nhận và đã được cấp mới và in giấy chứng nhận cho người sử dụng đất. Đây chính là cơ sở để Nhà nước bảo vệ quyền của người sử dụng đất cũng như giúp họ yên tâm trong quá trình đầu tư và phát triển thửa đất.

Nghiên cứu

3.3.4. Đăng ký, xử lý, cập nhật thông tin biến động và in giấy chứng nhận

Với tính ưu việt của phần mềm quản lý đất đai chức năng đăng ký, xử lý và cập nhật thông tin biến động và in giấy chứng nhận được sử dụng linh hoạt, thuận lợi trong việc luân chuyển hồ sơ giữa các chi nhánh văn phòng đăng ký đất đai và

văn phòng đăng ký đất đai tỉnh thông qua môi trường điện tử. Hiện tại phần mềm đáp ứng xử lý 58 loại biến động. Ngoài ra, phần mềm còn cho phép xử lý nhiều biến động trên cùng một hồ sơ.

Cụ thể quy trình vận hành của phần mềm thực hiện đăng ký và xử lý hồ sơ như sau:



Hình 4: Quy trình vận hành cơ bản của phần mềm để thực hiện đăng ký và xử lý hồ sơ

3.3.5. Quản lý biến động

Chức năng quản lý biến động giúp các cơ quan quản lý có thể thống kê được số lượng biến động trong một khoảng thời gian

nhất định, đồng thời tra cứu được chi tiết lịch sử biến động của thửa đất. Cụ thể các loại biến động phổ biến tại huyện Long Thành giai đoạn 2019 - 2021 thể hiện tại Bảng 3.

Bảng 3. Tổng hợp kết quả các loại biến động tại huyện Long Thành giai đoạn 2019 - 2021 [4]

Đơn vị tính: Hồ sơ

TT	Loại hình biến động	Mã biến động	Năm 2019	Năm 2020	Năm 2021	Tổng
1	Chuyển nhượng quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất	CN	14.905	8.328	9.864	33.097
2	Thừa kế quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất	TK	524	579	473	1.576
3	Tặng cho quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất	TC	991	1.141	934	3.066
4	Chuyển mục đích sử dụng đất	CM	516	540	223	1.279
5	Gia hạn sử dụng đất (kể cả trường hợp tiếp tục sử dụng đất nông nghiệp của hộ gia đình, cá nhân)	GH	1.861	2.156	2.041	6.058
6	Thay đổi thông tin về tài sản gắn liền với đất đã ghi trên giấy chứng nhận hoặc đã thể hiện trong CSDL	TS	905	921	1.136	2.962
	Thu hồi quyền sử dụng đất cả thửa (hoặc 1 phần)	TH	0	0	2	2
7	Tách thửa đất	TN	450	2.227	3.506	6.183
8	Hợp thửa đất	TN	36	73	87	196
9	Cấp đổi giấy chứng nhận	CĐ	3.419	2.709	1.125	7.253

TT	Loại hình biến động	Mã biến động	Năm 2019	Năm 2020	Năm 2021	Tổng
10	Cấp lại giấy chứng nhận	CL	115	81	50	246
11	Chỉnh ranh thửa đất	CR	224	0	0	224
12	Hồ sơ ghi nợ		170	0	0	170
13	Hồ sơ xóa nợ		447	271	249	967
Tổng			24.563	19.026	19.690	63.279

Từ kết quả tại Bảng 3 cho thấy, với chức năng quản lý biến động thì trong giai đoạn 2019 - 2021 tại huyện Long Thành có 13 loại biến động (trên tổng số 58 biến động phần mềm đáp ứng xử lý). Tuy nhiên, biến động về chuyển nhượng quyền sử dụng đất có số hồ sơ nhiều nhất là 33.097 hồ sơ. Ngoài ra, số lượng hồ sơ cấp đổi cũng chiếm tỷ lệ lớn chỉ sau hồ sơ chuyển nhượng quyền sử dụng đất với tổng số 3 năm là 7.253 hồ sơ. Ngoài ra, trong số các hồ sơ đăng ký biến động có 3 loại biến động có số hồ sơ nhỏ nhất là hợp thửa đất (chủ yếu là hợp thửa đất nông nghiệp) và hồ sơ ghi nợ (chủ yếu là nợ tiền sử dụng đất), thu hồi quyền sử dụng đất cả thửa (hoặc 1 phần).

Có thể thấy, trong giai đoạn 2019 - 2021, số hồ sơ đăng ký biến động đất đai

3.4.1. Đánh giá về thủ tục hành chính

Bảng 4. Kết quả đánh giá của cán bộ chuyên môn về thủ tục hành chính trong quá trình quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu đất đai

Đánh giá	Trọng số	Thủ tục hành chính đầy đủ, nhanh		Thời gian giải quyết đúng quy định		Thành phần hồ sơ đầy đủ và được bảo mật		Phí, lệ phí và các khoản thu khác		Tổng hợp	
		Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)
Rất hài lòng	5	65	65,00	33	33,00	80	80,00	32	32,00	210	52,50
Hài lòng	4	25	25,00	40	40,00	20	20,00	45	45,00	130	32,50
Bình thường	3	10	10,00	24	24,00	0	0,00	23	23,00	57	14,25
Không hài lòng	2	0	0,00	3	3,00	0	0,00	0	0,00	3	0,75
Rất không hài lòng	1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tổng		100	100	100	100	100	100	100	100	400	100
Chỉ số đánh giá		4,55		4,03		4,80		4,09		4,37	

(Nguồn: Tổng hợp từ số liệu điều tra)

Nghiên cứu

Kết quả tại Bảng 4 cho thấy, thủ tục hành chính được đánh giá thông qua 4 tiêu chí và có chỉ số đánh giá tổng hợp khá cao là 4,37. Thực tế cho thấy, với việc áp dụng phần mềm quản lý đất đai quá trình quản lý, khai thác CSDL đất đai được thuận lợi hơn đặc biệt là tính bảo mật của thông tin (tra cứu thông tin thông qua phân quyền các phòng ban chức năng và từng cán bộ quản lý và cán bộ chuyên môn). Với việc áp dụng công nghệ thông tin, tất cả các hồ sơ thực hiện theo Luật Đất đai năm 2013 đều được scan trên bản mềm và lưu trữ là

bộ hồ sơ số với từng loại giấy tờ theo mẫu đã quy định. Hơn nữa, các thông tin biến động đều được thao tác trên máy tính. Do đó, thời gian giải quyết hồ sơ giấy tờ đúng quy định chiếm đa số. Ngoài ra, việc thu lệ phí cũng được hoàn thiện và nhanh hơn điển hình phí khai thác và sử dụng tài liệu được quy định rõ trong Nghị quyết số 15/2020/NQ-HĐND. Việc thu lệ phí trước bạ, thuế thu nhập cá nhân trong các giao dịch đã được chuyển khoản trực tiếp cho hệ thống ngân hàng Nhà nước như Agribank, BIDV, Vietinbank.

3.4.2. Đánh giá về nguồn nhân lực

Bảng 5. Kết quả đánh giá của cán bộ chuyên môn về nguồn nhân lực vận hành hệ thống phần mềm quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu đất đai

Đánh giá	Trọng số	Công chức được tham gia tập huấn, hội thảo		Công dân được cử đi học các lớp nâng cao trình độ chuyên môn		Công chức đáp ứng được khối lượng công việc tại cơ quan		Tổng hợp	
		Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)
Rất hài lòng	5	30	30,00	15	15,00	5	5,00	50	16,67
Hài lòng	4	36	36,00	30	30,00	12	12,00	78	26,00
Bình thường	3	34	34,00	40	40,00	20	20,00	94	31,33
Không hài lòng	2	0	0,00	15	15,00	43	43,00	58	19,33
Rất không hài lòng	1	0	0,00	0	0,00	20	20,00	20	6,67
Tổng		100	100	100	100	100	100	300	100
Chỉ số đánh giá		3,96		3,45		2,39		3,27	

(Nguồn: Tổng hợp từ số liệu điều tra)

Nguồn nhân lực được đánh giá với chỉ số đánh giá tổng hợp là 3,27 trong đó công chứng đáp ứng khối lượng công việc có chỉ số đánh giá thấp. Thực tế hiện nay, số lượng công việc tại các cơ quan liên quan rất nhiều, số lượng cán bộ hạn chế do đó cán bộ chuyên môn phải làm tăng ca, ngày nghỉ do vậy có một số trường hợp tiến độ hồ sơ không đảm bảo (điển hình là việc số hóa hồ sơ). Tuy nhiên, để đảm bảo cán bộ chuyên môn được nâng cao trình độ hàng năm cán bộ chuyên môn có tham gia 2 - 4 hội thảo, tập huấn do Sở

Tài nguyên và Môi trường tổ chức. Ngoài ra, việc nâng cao trình độ chuyên môn (học đại học, học thạc sĩ) luôn được lãnh đạo huyện Long Thành ủng hộ, tuy nhiên cần phải phân bổ thời gian cho hợp lý.

3.4.3. Đánh giá về hệ thống cơ sở vật chất

Để vận hành hệ thống phần mềm quản lý, khai thác CSDL đất đai thì cơ sở vật chất là một trong yếu tố quan trọng. Chỉ tiêu này được đánh giá thông qua 3 tiêu chí: Trụ sở làm việc của cán bộ chuyên

môn (cán bộ địa chính, cán bộ chi nhánh văn phòng, cán bộ phòng Tài nguyên và Môi trường, cán bộ văn phòng Đăng ký đất đai,...); Máy móc trang thiết bị và đường truyền mạng. Kết quả tổng hợp chỉ số đánh giá là 2,77 với số điểm thấp nhất trong 4 chỉ tiêu. Thực tế, trụ sở làm việc của các cơ quan tại huyện Long Thành chưa đầy đủ: Trụ sở văn phòng Đăng ký đất đai tỉnh Đồng Nai chi nhánh Long Thành chật hẹp, đặc biệt là kho lưu trữ hồ sơ nhỏ đã cũ, gây khó khăn trong quá trình lưu trữ và tìm kiếm thông tin bản giấy. Tại các cơ quan máy móc thiết bị được trang bị đầy đủ nhưng đã cũ nên việc vận hành hệ thống còn chậm do đó vẫn còn tỷ lệ trên

20 % phiếu đánh giá là không hài lòng và rất không hài lòng. Ngoài ra, với việc ứng dụng phần mềm quản lý đất đai như hiện nay tại tỉnh Đồng Nai nói chung và huyện Long Thành nói riêng thì tính bảo mật rất cao, tuy nhiên trạm chủ hiện nay đang đặt tại Sở Khoa học và Công nghệ, khối lượng lưu trữ thông tin toàn tỉnh nhiều nên việc hệ thống đường truyền mạng chậm hoặc lỗi đường truyền giữa các đơn vị cập nhật là Sở Khoa học và Công nghệ và Sở Tài nguyên và Môi trường, Văn phòng Đăng ký đất đai còn chậm, chưa đồng bộ kịp thời,... cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình quản lý và khai thác CSDL đất đai.

Bảng 6. Kết quả đánh giá của cán bộ chuyên môn về hệ thống cơ sở vật chất vận hành hệ thống phần mềm quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu đất đai

Đánh giá	Trọng số	Trụ sở làm việc		Máy móc trang thiết bị		Đường truyền mạng		Tổng hợp	
		Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)
Rất hài lòng	5	0	0,00	17	17,00	10	10,00	27	9,00
Hài lòng	4	0	0,00	23	23,00	23	23,00	46	15,33
Bình thường	3	40	40,00	35	35,00	35	35,00	110	36,67
Không hài lòng	2	20	20,00	22	22,00	23	23,00	65	21,67
Rất không hài lòng	1	40	40,00	3	3,00	9	9,00	52	17,33
Tổng		100	100	100	100	100	100	300	100
Chỉ số đánh giá		2,00		3,29		3,02		2,77	

(Nguồn: Tổng hợp từ số liệu điều tra)

3.4.4. Đánh giá về quá trình khai thác và cập nhật thông tin, dữ liệu của thửa đất

Bảng 7. Kết quả đánh giá của cán bộ chuyên môn về quá trình khai thác cơ sở dữ liệu đất đai

Đánh giá	Trọng số	Truy cập nguồn gốc và lịch sử của thửa đất		Thông tin về hiện trạng sử dụng đất		Thông tin pháp lý của thửa đất		Tính liên thông giữa các thông tin và dữ liệu		Tổng hợp	
		Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)
Rất hài lòng	5	50	50,00	55	55,00	46	46,00	37	37,00	188	47,00
Hài lòng	4	35	35,00	32	32,00	29	29,00	40	40,00	136	34,00
Bình thường	3	15	15,00	13	13,00	25	25,00	13	13,00	66	16,50
Không hài lòng	2	0	0,00	0	0,00		0,00	10	10,00	10	2,50

Nghiên cứu

Đánh giá	Trọng số	Truy cập nguồn gốc và lịch sử của thửa đất		Thông tin về hiện trạng sử dụng đất		Thông tin pháp lý của thửa đất		Tích liên thông giữa các thông tin và dữ liệu		Tổng hợp	
		Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)	Số phiếu	Tỷ lệ (%)
Rất không hài lòng	1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tổng		100	100	100	100	100	100	100	100	400	100
Chỉ số đánh giá		4,35		4,42		4,21		4,04		4,26	

(Nguồn: Tổng hợp từ số liệu điều tra)

Đánh giá của cán bộ chuyên môn về quá trình khai thác các thông tin, dữ liệu trong công tác quản lý đất đai khá thuận tiện thể hiện qua 4 tiêu chí chủ yếu liên quan đến dữ liệu thuộc tính và không gian của thửa đất. Kết quả chỉ số đánh giá tổng của chỉ tiêu này là 4,26. Trong đó, tiêu chí thông tin về hiện trạng sử dụng đất được đánh giá cao nhất. Với việc ứng dụng phần mềm quản lý đất đai, việc truy cập thông tin nguồn gốc và lịch sử của thửa đất dễ dàng và tránh sự nhầm lẫn. Ngoài ra, hiện trạng của thửa đất cũng được thể hiện trên phần mềm sau khi hồ sơ đã được nhập vào kho dữ liệu. Hơn nữa với sự liên thông thông tin và dữ liệu thì các thông tin về pháp lý (giấy chứng nhận), quy hoạch và giá đất của từng thửa đất được thể hiện rõ ràng khi tra cứu thông tin.

Kết quả đánh giá của cán bộ chuyên môn cho thấy quá trình quản lý, khai thác CSDL đất đai vẫn tồn tại một số khó khăn cần được khắc phục

3.5. Một số giải pháp khắc phục khó khăn trong quá trình quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu đất đai tại huyện Long Thành tỉnh Đồng Nai

3.5.1. Thuận lợi

Cơ bản hoàn thành xây dựng CSDL đất đai giúp công tác quản lý đất đai tại địa phương được thuận lợi như việc tra

cứu thông tin nguồn gốc và lịch sử của thửa đất; Hiện trạng sử dụng đất, tình trạng pháp lý và các thông tin về chủ sử dụng đất.

Công tác thẩm định hồ sơ đăng ký biến động được thuận lợi và nhanh chóng không cần phải tìm kiếm tra cứu hồ sơ giấy (vấn đề này thực hiện luôn trên hệ thống).

Giảm thiểu được tình trạng cấp nhầm, cấp trùng 1 thửa đất cho nhiều người sử dụng đất.

Hỗ trợ và đảm bảo nguồn thu cho ngân sách Nhà nước thông qua hệ thống giao dịch điện tử với ngân hàng Nhà nước như Agribank, BIDV, Vietinbank.

Cán bộ chuyên môn thường xuyên được đi đào tạo tập huấn các lớp học liên quan đến việc sử dụng và nâng cấp phần mềm định kỳ 1 năm từ 2 đến 4 lần tại Sở Tài nguyên và Môi trường, cũng như đi học nâng cấp trình độ chuyên môn.

3.5.2. Khó khăn

Về thủ tục hành chính: Quá trình hoàn thiện hồ sơ một số giấy tờ liên quan đến tính pháp lý như: Quyết định của Tòa án, quyết định kê biên của Chi cục thi hành án, các chứng thư thẩm định giá của các tổ chức thẩm định giá, tổ chức tín dụng, ngân hàng chưa được scan quét cập

nhật,... khó khăn trong việc tra cứu thông tin hồ sơ.

Về nguồn nhân lực: Khối lượng công việc tại chi nhánh nhiều nhưng số lượng viên chức có hạn nên cán bộ chuyên môn tại chi nhánh thường xuyên phải làm thêm giờ. Do các hồ sơ phải lưu trên máy nên việc số hóa tốn nhiều công sức và nhân lực nhưng hiện tại nhân lực tại chi nhánh ít và không đáp ứng được khối lượng công việc. Ngoài ra, trình độ cán bộ chưa có sự đồng đều tại các cơ quan chuyên môn.

Về cơ sở vật chất: Biến động thường xuyên, cây lịch sử thay đổi liên tục, một phần gây ách tắc trong việc số hóa dữ liệu, trong trường hợp đường truyền mạng chậm sẽ làm quá trình khai thác dữ liệu gặp khó khăn.

Về quá trình khai thác và cập nhật thông tin dữ liệu của thửa đất: Do có tính bảo mật nên không phải ai cũng có thể tra cứu và cập nhật được vào phần mềm.

Về nguồn kinh phí để hỗ trợ cho sự cải thiện hoạt động của hệ thống và ứng dụng công nghệ thông tin còn hạn hẹp, chưa thể phân bổ đồng bộ và cùng lúc cho toàn bộ hệ thống đăng ký đất đai và tất cả địa phương.

3.5.3. Giải pháp

Về thủ tục hành chính: Để đảm bảo tính bảo mật thông tin dữ liệu tỉnh Đồng Nai cần ban hành các văn bản quy phạm trong việc quản lý thông tin, tài liệu trên CSDL quản lý đất đai, quyền truy cập, scan quét, export hay import dữ liệu,... đặc biệt là các giấy tờ liên quan đến tính pháp lý.

Về nguồn nhân lực, nhân sự cần phải tăng cường nhân lực để thực hiện việc scan quét các chứng từ, thông tin, nguồn

gốc, pháp lý lên trên hệ thống dữ liệu đồ sộ, cùng với tình hình biến động quyền sử dụng đất, chuyển nhượng liên tục.

Về cơ sở vật chất: Xây dựng kho lưu trữ mở rộng nên trong việc sắp xếp kho lưu trữ, bố trí mặt bằng, nhân sự quản lý, trạm chủ dữ liệu (trạm data base) tuyệt đối bảo mật.

Về quá trình khai thác và cập nhật thông tin dữ liệu của thửa đất: Cần hoàn thiện các quy định về quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất. Quy hoạch đất đô thị cần được đặc biệt quan tâm khi Luật Quy hoạch đô thị năm 2020 đã có hiệu lực.

Về tăng cường vốn đầu tư, kinh phí để thực hiện, đủ để dàn trải ra các địa phương, hoàn thiện hệ thống quản lý tài chính về đất đai, giá đất. Cần phải triển khai đầu tư các dự án tại huyện về số hóa hồ sơ cũng như trang thiết bị số hóa như máy scan công nghệ mới.

4. Kết luận

Việc quản lý và khai thác CSDL đất đai tại tỉnh Đồng Nai được thực hiện thông qua hệ thống phần mềm quản lý đất đai. Phần mềm quản lý đất đai được Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Nai tự nghiên cứu xây dựng và đưa sử dụng quản lý hồ sơ địa chính cho 171/171 xã, phường của 11/11 huyện, thị xã, thành phố trên địa tỉnh Đồng Nai. Phần mềm được xây dựng để đáp ứng yêu cầu quản lý theo các quy định của luật 2013 và nhu cầu tiếp cận thông tin của cán bộ địa chính cấp xã, khai thác thông tin của người sử dụng đất,... Kết quả khai thác CSDL đất đai tại huyện Long Thành được thể hiện thông qua các chức năng của phần mềm quản lý đất đai như: Quản trị hệ thống; Tra cứu thông tin đất đai; Thông tin hồ sơ ban đầu; Đăng

Nghiên cứu

ký, xử lý, cập nhật thông tin biến động và in giấy chứng nhận; Quản lý biến động. Với các chức năng này giúp cho quá trình quản lý, khai thác CSDL được tại huyện Long Thành được thuận lợi, đặc biệt là công tác quản lý đất đai tại địa phương. Thông qua kết quả đánh giá của cán bộ chuyên môn tại các cơ quan ban ngành liên quan cho thấy, trong 4 tiêu chí đánh giá thì tiêu chí thủ tục hành chính được đánh giá cao nhất (4,37), tiêu chí về cơ sở vật chất được đánh giá thấp nhất (2,77). Đây là yếu tố quyết định sự tồn tại của hệ thống phần mềm quản lý đất đai. Quá trình thực hiện quản lý, khai thác CSDL đất đai còn một số khó khăn, để khắc phục những khó khăn này địa phương cần phải thực hiện các giải pháp đồng bộ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Hà Tấn Lộc (2022). *Đánh giá tình hình khai thác hệ thống cơ sở dữ liệu đất đai*

tại huyện Long Thành, tỉnh Đồng Nai. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Lâm nghiệp.

[2]. Hội đồng nhân dân tỉnh Đồng Nai (2020). *Nghị quyết số 15/2020/NQ-HĐND quy định phí khai thác và sử dụng tài liệu đất đai trên địa bàn tỉnh Đồng Nai*.

[3]. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Nai (2012). *Tài liệu hướng dẫn phần mềm quản lý đất đai*.

[4]. Văn phòng Đăng ký đất đai tỉnh Đồng Nai chi nhánh Long Thành (2021). *Báo cáo Kết quả hoạt động của Văn phòng Đăng ký đất đai tỉnh Đồng Nai, chi nhánh Long Thành từ năm 2019 - 2021*.

[5]. Likert, R. A (1932). *A technique for measurements a attitudes*. Archives of Psychology, Vol. 140, No 55.

[6]. Yamane, Taro (1967). *Statistics: An introductory analysis*. 2nd Edition, New York: Harper and Row.

BBT nhận bài: 03/02/2023; Phản biện xong: 21/02/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

NGHIÊN CỨU HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP HƯỚNG ĐẾN KINH TẾ TUẦN HOÀN CHO MỘT SỐ DOANH NGHIỆP NGÀNH DỆT MAY TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Phạm Thị Mai Thảo¹, Nguyễn Nam Nghĩa¹, Lê Thị Trinh¹, Nguyễn Hồng Quân²

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Viện Nghiên cứu Phát triển Kinh tế tuần hoàn, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

Tóm tắt

Bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp 15 doanh nghiệp dệt may trên địa bàn Hà Nội và đại diện Hiệp hội Dệt may Việt Nam, nghiên cứu cho thấy các doanh nghiệp dệt may ở Hà Nội đã và đang có sự quan tâm và thực hiện các biện pháp quản lý chất thải phát sinh từ hoạt động sản xuất và sinh hoạt của công nhân, đặc biệt là các doanh nghiệp thuộc nhóm I và II. Về mức độ thực hiện các giải pháp liên quan đến kinh tế tuần hoàn, kết quả cho thấy, các doanh nghiệp có quy mô lớn (nhóm I) đã và đang áp dụng các công nghệ hiện đại để giảm chi phí vận hành và tối đa hóa việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên. Họ cũng thực hiện các biện pháp như lắp đặt hệ thống năng lượng mặt trời, sử dụng vật liệu nguồn tự nhiên và tái chế, đồng thời nâng cấp thiết bị sản xuất để giảm mức tiêu thụ nhiên liệu và sử dụng năng lượng, tuy nhiên các thực hành liên quan đến kinh tế tuần hoàn chưa được phổ biến và quan tâm đầu tư ở các doanh nghiệp có quy mô vừa và nhỏ. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp để phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn cho ngành dệt may bao gồm truyền thông, phổ biến kiến thức về kinh tế tuần hoàn, đảm bảo cân đối cung cầu và khuyến khích doanh nghiệp đầu tư vào các giải pháp thân thiện với môi trường, đồng bộ của các yếu tố xung quanh sản phẩm đầu ra, bao gồm công nghệ sản xuất, thị trường tiêu thụ và hành vi của người tiêu dùng.

Từ khoá: Kinh tế tuần hoàn; Ngành dệt may; Hệ thống quản lý môi trường; Ô nhiễm môi trường.

Abstract

Studying the current situation and proposing solutions towards a circular economy for textile and garment enterprises in Hanoi city

By directly interviewing 15 textile and garment enterprises in Hanoi and representatives of the Vietnam Textile and Apparel Association, the research shows that textile and garment enterprises in Hanoi have been paying attention to and implementing measures to manage waste arising from production and daily worker life activities, especially enterprises in groups I and II. Regarding the level of implementation of solutions related to the circular economy, the results show that large - scale enterprises (group I) have been applying modern technologies to reduce operating costs and maximize the use of natural resources. They also take measures such as installing solar power systems, using natural and recycled source materials and upgrading production equipment to reduce fuel consumption and energy use. However, practices related to the circular economy have not been popularized and invested

Nghiên cứu

in small and medium sized enterprises (group II and III). The study has proposed solutions to develop a circular economy model for the textile and garment industry, including communication, dissemination of knowledge about the circular economy, ensuring the balance of supply and demand and encouraging enterprises to invest. invest in environmentally friendly solutions, synchronized with factors surrounding output products, including production technology, consumption market and consumer behavior.

Keywords: Circular economy; Textile industry; Environmental management system; Environmental pollution.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh tài nguyên ngày càng suy thoái và cạn kiệt, sự suy giảm về chất lượng môi trường cũng như hệ sinh thái và đặc biệt là biến đổi khí hậu thì kinh tế tuần hoàn đang dần trở thành xu thế tất yếu. Song song với kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn là một giải pháp hoàn chỉnh để tiếp tục định hướng phát triển bền vững của nước nhà. Việc thúc đẩy các hành động theo mô hình kinh tế tuần hoàn góp phần hỗ trợ Chính phủ thực hiện cam kết đạt phát thải ròng bằng không “Zero Emission” tại COP26, qua đó mang lại nhiều lợi ích cho quốc gia và doanh nghiệp. Dệt may cũng là ngành công nghiệp đứng đầu cả nước về nguồn lực lao động dồi dào khi đã thu dụng tới 2 triệu lao động, chiếm 12,5 % lao động cả nước. Bên cạnh đó, đây cũng là ngành dẫn đầu cả nước về kim ngạch xuất khẩu với 40,4 tỷ USD trong năm 2021, chiếm 12 % tổng kim ngạch xuất khẩu cả nước [1]. Song đây lại là ngành có tổng lượng phát sinh chất thải rất lớn, đặc biệt là lượng chất thải rắn từ những phế phẩm sản xuất và thành phẩm không được tái chế, tái sử dụng.

Hiện nay có các nghiên cứu liên quan đến phát triển kinh tế theo hướng kinh

tế tuần hoàn cho ngành công nghiệp dệt may tại Việt Nam. Điển hình như tác giả Ngọc Anh và cộng sự năm 2021 trình bày một khung nghiên cứu về bền vững trong ngành dệt may và đánh giá tính ứng dụng của khung nghiên cứu này tại Việt Nam. Nghiên cứu tập trung vào các vấn đề như quản lý chuỗi cung ứng và tiếp cận tư duy vòng đời sản phẩm trong ngành dệt may hướng đến kinh tế tuần hoàn [2]. Năm 2018, tác giả Đặng Thị Bạch Mai và cộng sự đã đánh giá các tùy chọn để phát triển ngành dệt may Việt Nam theo hướng bền vững và giảm tác động đến môi trường. Nghiên cứu tập trung vào các giải pháp về chất lượng nước thải, quản lý rủi ro hóa chất và tăng cường sử dụng nguồn năng lượng tái tạo. Bài báo này cũng đã đề xuất và đánh giá các giải pháp để đưa ngành dệt may tại Việt Nam hướng tới bền vững và thân thiện với môi trường. Các giải pháp này bao gồm cải thiện năng suất và hiệu quả sử dụng nguyên liệu, đẩy mạnh công nghệ xanh và đào tạo nhân lực [3]. Trong khi đó tác giả Hoàng Thị Bích Ngọc và cộng sự năm 2020 đã nghiên cứu, phân tích hiệu quả sản xuất và tối ưu hóa quy trình sản xuất của ngành dệt may tại Việt Nam, tập trung vào phần đóng màu và hoàn thiện. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp như tăng cường kiểm soát chất

lượng và sử dụng thiết bị hiện đại để tối ưu hóa sản xuất. Các tác giả sử dụng phương pháp đo lường hiệu suất để xác định các vấn đề và đề xuất các giải pháp để cải thiện hiệu suất và giảm thiểu thất thoát trong quá trình sản xuất [4]. Năm 2019, Hoàng Văn Cường cùng các cộng sự đã tiến hành phân tích chuỗi giá trị của ngành dệt may Việt Nam và đề xuất các giải pháp để tăng cường năng lực cạnh tranh của ngành. Các tác giả sử dụng phương pháp phân tích chuỗi giá trị để đánh giá các yếu tố cạnh tranh và đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm, cải thiện quản lý và giảm chi phí sản xuất. Bài báo cũng đề cập đến vai trò của chính sách công cộng trong việc thúc đẩy phát triển của ngành dệt may tại Việt Nam và tập trung vào các vấn đề như nâng cao năng lực sản xuất, tăng cường hợp tác giữa các doanh nghiệp và tăng cường xuất khẩu hướng đến kinh tế tuần hoàn [5]. Năm 2020, tác giả Phạm Thị Thanh Hương cùng các cộng sự đã có nghiên cứu về sự phát triển của ngành công nghiệp dệt may tại Việt Nam, tập trung vào các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển của ngành và đề xuất các giải pháp nhằm thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành. Nhóm tác giả sử dụng phương pháp phân tích định lượng và định tính để đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển của ngành và đề xuất các giải pháp nhằm thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành, bao gồm cải thiện chất lượng sản phẩm, tăng cường quản lý sản xuất và tăng cường hợp tác giữa các doanh nghiệp. Bài báo cũng đề cập đến tầm quan trọng của ngành dệt may đối với nền kinh tế Việt Nam và tầm quan trọng của việc phát triển ngành dệt may theo hướng kinh tế tuần hoàn, đồng

thời phân tích các thách thức và cơ hội của ngành trong tương lai. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp để nâng cao năng lực cạnh tranh của ngành dệt may, như tăng cường đầu tư vào nghiên cứu và phát triển sản phẩm mới [6]. Ngoài ra, tác giả Thụy Vân năm 2017 cũng đã phân tích tình hình và tiềm năng của ngành dệt may Việt Nam trong bối cảnh Cộng đồng Kinh tế ASEAN. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp như nâng cao chất lượng và giá trị sản phẩm, tăng cường hợp tác với các doanh nghiệp khác trong khu vực và tăng cường đầu tư vào hệ thống cơ sở hạ tầng [7]. Năm 2021, tác giả Thu Hiền cùng các cộng sự đã phân tích sự phát triển của ngành dệt may tại Việt Nam trong bối cảnh chuỗi giá trị toàn cầu. Nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp để tăng cường năng lực cạnh tranh của ngành, như tăng cường đầu tư vào công nghệ và trang thiết bị, nâng cao kỹ năng lao động và tăng cường quản lý chất lượng sản phẩm [8]. Tổng hợp các nghiên cứu trên cho thấy rằng, để phát triển bền vững và tăng cường năng lực cạnh tranh của ngành dệt may tại Việt Nam, cần phải tập trung vào các giải pháp như tăng cường năng lực sản xuất, quản lý chất lượng sản phẩm, tăng cường hợp tác giữa các doanh nghiệp, tăng cường đầu tư vào nghiên cứu và phát triển sản phẩm mới, định hướng phát triển doanh nghiệp mang tính bền vững. Tuy nhiên về khía cạnh môi trường, hiện trạng công tác quản lý môi trường trong nội bộ doanh nghiệp dệt may chưa đánh giá cũng như tính sẵn sàng đáp ứng của doanh nghiệp trong vấn đề về bảo vệ môi trường hướng đến kinh tế tuần hoàn chưa được nghiên cứu nhiều. Đây cũng chính là lý do nghiên cứu này được thực hiện nhằm cung cấp

Nghiên cứu

thông tin về hiện trạng quản lý môi trường mức độ tuân hoàn hiện tại của các doanh nghiệp đặc biệt trên địa bàn thành phố Hà Nội từ đó đề xuất giải pháp mang tính định hướng doanh nghiệp ngành dệt may chuyển dịch sang nền kinh tế tuần hoàn.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phỏng vấn trực tiếp

(1) Đại diện doanh nghiệp

Nghiên cứu tiến hành phỏng vấn trực tiếp 15 doanh nghiệp hoạt động trong ngành dệt may trên địa bàn thành phố Hà Nội để có những thông tin về hoạt động sản xuất và công tác quản lý môi trường tại mỗi doanh nghiệp. Mẫu phiếu phỏng vấn có bố cục như sau:

- Phần Giới thiệu: Tên, địa chỉ doanh nghiệp và người được phỏng vấn.

- Phần 1: [Thông tin chung]: Thông tin doanh nghiệp, sản phẩm, công suất hàng năm, thị trường tiêu thụ, các bộ công cụ tiêu chuẩn đang áp dụng, lượng nhiên liệu đầu vào, đầu ra, nguồn và khối lượng nguyên vật liệu.

- [Chất thải đầu ra từ quá trình sản xuất]: Lượng chất thải, tỷ lệ tái chế, chi phí xử lý và chi phí đầu tư.

- Phần 2: Những đánh giá về mức độ hiểu biết cũng như nhận xét về các đặc tính của mô hình kinh tế tuần hoàn. Hành động của doanh nghiệp trong công tác áp dụng các giải pháp về kinh tế tuần hoàn.

- Phần 3: Đánh giá của doanh nghiệp về mức độ, vai trò và yếu tố thúc đẩy của kinh tế tuần hoàn.

Tiến hành phỏng vấn: Trước khi phỏng vấn, nhóm nghiên cứu tìm hiểu những thông tin sơ bộ về doanh nghiệp trên Internet để có thể khai thác tối đa thời

gian cuộc phỏng vấn. Tiến hành phỏng vấn thử và chỉnh sửa nội dung phiếu phỏng vấn. Sau đó buổi phỏng vấn được tiến hành trực tiếp với cán bộ quản lý của doanh nghiệp hoặc nhân viên nhưng có đủ lượng thông tin cần thiết để cung cấp cho nghiên cứu. Sau khi kết thúc buổi phỏng vấn, tác giả sẽ đề nghị người được phỏng vấn có thể giữ liên lạc qua những nền tảng trực tuyến khác hoặc sử dụng liên lạc cá nhân để có thể giúp nghiên cứu có thêm những thông tin hữu ích khác.

(2) Chuyên gia

Ngoài phỏng vấn trực tiếp các doanh nghiệp, nhóm nghiên cứu đã có buổi tọa đàm với đại diện Hiệp hội Dệt may Việt Nam (VITAS) là ông Trương Văn Cẩm (Phó Chủ tịch Hiệp hội kiêm Tổng thư kí) và ông Nguyễn Cảnh Hưng (chuyên viên Ban Truyền thông). Buổi phỏng vấn được tiến hành với mục đích giúp nghiên cứu có được cái nhìn toàn cảnh về ngành Dệt may, những thách thức của ngành hậu đại dịch COVID-19 và định hướng của ngành trong tương lai trong tiến trình hội nhập quốc tế cũng như từng bước đạt mục tiêu phát triển theo hướng kinh tế tuần hoàn.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Sau khi phỏng vấn xong, tiến hành tổng hợp số liệu vào file Excel, phân loại các doanh nghiệp thành 3 nhóm (quy mô nhỏ, trung bình, lớn). Xem xét, đánh giá và lựa chọn tại các nhóm, lấy đại diện 01 doanh nghiệp trong mỗi nhóm nhằm phục vụ cho nghiên cứu phân tích chi tiết về hiện trạng công tác quản lý môi trường của doanh nghiệp. Sau cùng, dựa vào những dữ liệu đã được xử lý, nghiên cứu sinh tiến hành viết báo cáo.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Hiện trạng phát sinh chất thải từ các doanh nghiệp Dệt may trên địa bàn thành phố Hà Nội

Các doanh nghiệp dệt may được phỏng vấn trong nghiên cứu này được chia làm 3 nhóm bao gồm:

+ Doanh nghiệp nhóm I (3 doanh nghiệp): Ngoài lực lượng lao động > 500 người, lượng sản phẩm hằng năm của các doanh nghiệp này là rất lớn (< 10.000.000 sản phẩm/năm).

- Doanh nghiệp nhóm II (5 doanh nghiệp): Lực lượng lao động ở các doanh nghiệp này khoảng 100 - 500 người. Trung bình lượng sản phẩm họ sản xuất hằng năm khoảng từ 5.000.000 đến dưới 1.000.000 sản phẩm/năm.

- Đối với doanh nghiệp nhóm III (7 doanh nghiệp): Lực lượng lao động của họ thường dưới 100 người, chủ yếu họ tập trung vào hoạt động may. Sản lượng hằng năm tại các doanh nghiệp này khoảng 500.000 sản phẩm hoặc thấp hơn.

Kết quả phỏng vấn cho thấy các doanh nghiệp trong ngành dệt may phát

Bảng 1. Định mức phát thải chất thải rắn sản xuất phát sinh của các doanh nghiệp dệt may

TT	Tên nguyên vật liệu	Đơn vị	Định mức phát thải
1	Vải chính	m ²	~3 %
2	Vải lót	m ²	~3 %
3	Chỉ may các loại	m	~3 %
4	Hộp carton đóng gói	Chiếc	~0,5 %
5	Khóa các loại	Chiếc	~0,5 %
6	Nhãn mác quần áo	Chiếc	~2 %
7	Chi tiết may móc, thiết bị hỏng	Cái	~3 %
8	Sản phẩm không đảm bảo chất lượng	Sản phẩm	~2 %

(3) Chất thải nguy hại (vỏ thùng dầu máy bỏ, bóng đèn hỏng, ắc quy, pin,...). Kết quả phỏng vấn Hiệp hội Dệt may Việt Nam cho thấy khối lượng chất thải rắn nguy hại phát sinh trung bình 500 - 2000 kg/tấn sản phẩm.

sinh 03 dòng thải chính trong quá trình sản xuất, bao gồm: Khí thải, nước thải và chất thải rắn. Trong đó, chất thải rắn là nguồn thải lớn nhất tại các doanh nghiệp dệt may với các loại bao gồm:

(1) Chất thải rắn sinh hoạt gồm rác thải sinh hoạt, ăn uống của cán bộ, công nhân viên làm việc trong doanh nghiệp với lượng phát sinh trung bình 0,3 - 0,5 kg/người.ngày

(2) Chất thải rắn sản xuất bao gồm nguyên phụ liệu không đảm bảo chất lượng phát sinh trong công đoạn kiểm tra nguyên phụ liệu khi nhập về nhà máy, lượng chất thải này khó xác định tùy vào quy mô sản xuất của doanh nghiệp cũng như đơn hàng được nhận; Chỉ thừa, tem mác, bao bì, băng dính thải bỏ,...; Vải thừa, chỉ thừa, chi tiết hỏng, sản phẩm lỗi,...; Các loại máy móc hoặc chi tiết thiết bị bị hỏng trong quá trình bảo dưỡng thay thế thiết bị. Kết quả phỏng vấn Hiệp hội Dệt may Việt Nam cho thấy, lượng chất thải rắn phát sinh từ hoạt động sản xuất của ngành dệt may trung bình từ 0,8 - 1,2 triệu tấn/năm, tương đương 2,1 - 3,3 tấn/ngày với định mức phát thải được trình bày trong Bảng 1.

Trong khi đó khí thải tại các doanh nghiệp dệt may phát sinh từ ba nguồn chính gồm (1) Khí thải, bụi phát sinh từ các phương tiện vận chuyển, ra vào cơ sở sản xuất. Khi các phương tiện giao thông ra vào cơ sở sẽ phát sinh bụi từ nền sân

Nghiên cứu

đường, đặc biệt vào giờ cao điểm công nhân đến làm việc và giờ tan ca do lượng xe cộ đi lại nhiều nên lượng bụi phát sinh lớn; (2) Bụi vải phát sinh trong quá trình sản xuất gồm xơ bụi vải phát sinh trong quá trình cắt xén nguyên, phụ liệu, bụi vải cotton có kích thước nhỏ hơn bụi PM_{10} , khả năng phát tán cao; (3) Khí thải và bụi phát sinh từ sử dụng than đá phục vụ cho quá trình hấp, tẩy và các quá trình sản xuất khác đã thải ra một lượng khí thải độc hại và bốc mùi hôi thối.

Theo kết quả phỏng vấn của 15 doanh nghiệp cho thấy nước thải gồm (1) Nước thải sản xuất phát sinh trong công đoạn nấu vải và công đoạn giặt vải và (2) Nước thải sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên làm việc trong xưởng, nhà máy và từ hoạt động nấu nướng tại khu vực nhà bếp. Theo kết quả phỏng vấn tại doanh nghiệp đại diện nhóm doanh nghiệp có quy mô trung bình, lượng nước thải phát sinh và thành phần như sau:

+ Nước thải sinh hoạt phát sinh trung bình là $17 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$, thành phần chứa nhiều chất cặn bã, các chất lơ lửng (SS), chất hữu cơ dễ phân huỷ (BOD_5 , COD), chất dinh dưỡng (N, P) và các vi khuẩn gây bệnh (Coliform, E.Coli).

+ Nước thải sản xuất phát sinh khoảng $150 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$. Thành phần chủ yếu của nguồn nước thải này bao gồm các chất hữu cơ BOD_5 , COD, độ màu, tổng N, hóa chất, thuốc tẩy,...

Bên cạnh đó, đa số các doanh nghiệp được phỏng vấn có quy mô vừa và nhỏ nên thường chỉ chú trọng tới việc sản xuất, bán sản phẩm của mình và phản ứng rất thụ động đối với công tác quản lý hóa chất. Nhiều doanh nghiệp chỉ quan tâm đến công tác quản lý hoá chất sau khi có sự cố xảy ra hay vấn đề liên quan đến

sử dụng hóa chất trong sản xuất ở các cơ sở. Kết quả phỏng vấn các doanh nghiệp trong Làng nghề dệt Đồng Nhân (huyện Hoài Đức) cho thấy hầu hết các doanh nghiệp chưa có hệ thống xử lý nước thải, nước thải chủ yếu được thải ra các rãnh, mương máng và đổ ra sông. Không những vậy, chất thải rắn tại các làng nghề được đổ ra bãi chôn lấp chung và được các công ty môi trường đến thu gom, đưa đi xử lý chung với rác thải sinh hoạt.

3.2. Hiện trạng hệ thống quản lý môi trường

3.2.1. Đối với biện pháp phòng ngừa

Đa số những doanh nghiệp có khả năng thực hiện biện pháp phòng ngừa nằm trong nhóm có quy mô công suất trung bình trở lên. Đây là những doanh nghiệp có tiềm lực tài chính mạnh mẽ, họ đã và đang áp dụng những công nghệ hiện đại vào tiến trình sản xuất và công nghệ xử lý nhằm giảm chi phí vận hành và tận dụng được tối đa nguyên vật liệu. Hàng loạt biện pháp phòng ngừa được các doanh nghiệp thực hiện:

- Lắp đặt hệ thống pin năng lượng mặt trời trên mái nhà xưởng.
- Sử dụng những nguyên liệu tái chế, có nguồn gốc tự nhiên.
- Xây dựng hệ thống tuần hoàn nước thải.
- Liên tục nâng cấp hệ thống dây chuyền, máy móc, thiết bị sản xuất (sử dụng ít nhiên liệu hơn, tiêu tốn ít điện năng hơn, chuyển từ sử dụng năng lượng không thể tái tạo sang năng lượng tái tạo,...).

3.2.2. Đối với biện pháp xử lý

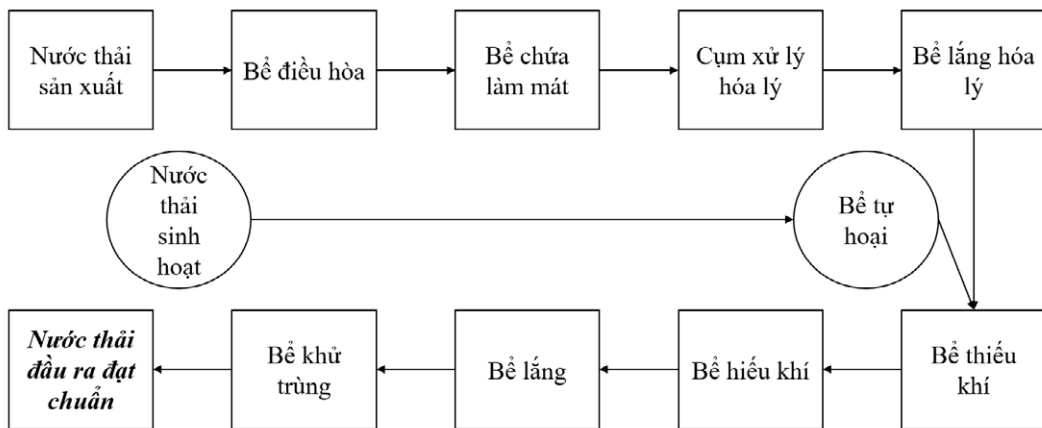
Ngoài việc tuân thủ đầy đủ các thủ tục về hồ sơ pháp lý, cũng như các hình thức thuế, phí môi trường theo Luật Môi

trường hiện hành thì việc đảm bảo yêu cầu kỹ thuật đối với chất lượng chất thải đầu ra cũng như những biện pháp quản lý chất thải là điều tối quan trọng, cần triển khai và kiểm tra thường xuyên và chắc chắn nhằm tránh những sự cố môi trường không mong muốn.

(1) *Nước thải sinh hoạt*: Nước thải từ các nhà vệ sinh sau khi được xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại sẽ được đưa đến hệ thống xử lý nước thải tập trung của cơ sở. Nước thải sau hệ thống xử lý đảm bảo đạt tiêu chuẩn xả thải. Nước thải từ bể xí, âu tiểu được chảy vào bể tự hoại 3 ngăn hệ thống bể xử lý yếm khí là một phương pháp xử lý nước thải sinh hoạt bằng phương pháp sinh học yếm khí, thực hiện các quá trình oxy hóa các chất hữu cơ và vô cơ có thể oxy hóa được nhờ các enzym của vi sinh vật yếm khí. Các vi sinh vật yếm khí sẽ ăn các chất hữu cơ, một số chất vô cơ có trong nước thải trong điều kiện không có oxy để hệ thống bể xử lý yếm khí là một

phương pháp xử lý nước thải sinh hoạt bằng phát triển sinh khối. Số lượng sinh khối sẽ tăng lên và bám dính lại với nhau thành các khối có trọng lượng và thể tích tăng dần. Sau khi được xử lý tại bể tự hoại, thì hàm lượng các chất ô nhiễm BOD₅, COD và SS giảm đáng kể, nước thải sinh hoạt được dẫn vào đường ống chung với nước thải thoát sàn và chậu rửa. Nước thải thoát sàn và chậu rửa chủ yếu là cặn lắng và nồng độ các chất ô nhiễm không cao. Do đó nguồn nước này qua tấm chắn rác để loại các chất rắn có kích thước lớn tránh tắc đường ống và tiếp tục dẫn vào đường ống chung chảy ngầm về bể chứa nước thải sau xử lý. Nước thải từ bể chứa được bơm ra ngoài hệ thống thoát nước chung của khu vực.

(2) *Nước thải sản xuất*: Nước thải sản xuất phát sinh công đoạn giặt và làm sạch được xử lý với sơ đồ hệ thống xử lý được trình bày trong Hình 1.



Hình 1: Sơ đồ mô hình công nghệ xử lý nước thải dệt may của Công ty TNHH Công nghiệp Dệt may Thái Bình Dương

Kết quả điều tra cho thấy 80 % số doanh nghiệp được phỏng vấn có phát sinh nước thải sản xuất, 100 % doanh nghiệp này đã đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải sản xuất. Theo đó, công nghệ xử lý nước thải sản xuất phổ biến

được áp dụng tại doanh nghiệp được mô tả như Hình 1. Nguyên lý chung của mô hình công nghệ này là áp dụng biện pháp kẹt tụ - tạo bông: Các chất rắn lơ lửng có kích thước nhỏ và mang điện tích được tạo điều kiện để kết lại với nhau thành các

Nghiên cứu

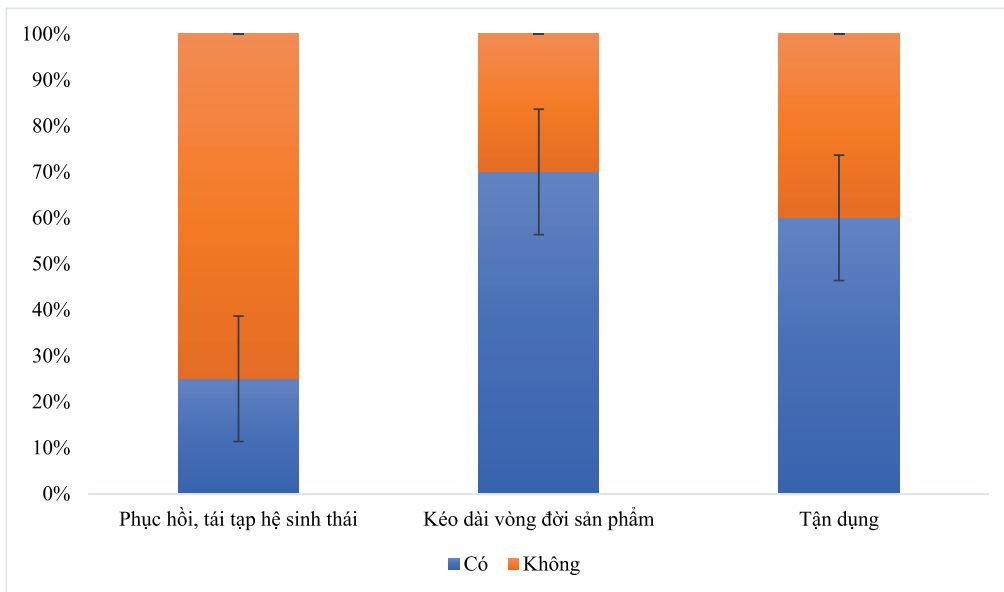
bông cặn đủ lớn và nặng có thể loại bỏ khỏi nước thải một cách dễ dàng.

(3) *Đối với khí thải:* Ở các doanh nghiệp dệt may đều có hệ thống quạt thông gió cỡ lớn nhằm tăng cường lưu thông luồng không khí vốn chứa một hàm lượng bụi nhất định ra ngoài môi trường, đảm bảo chất lượng không khí trong nhà xưởng luôn thoáng đãng và không bị tồn đọng bụi. Hằng ngày sau mỗi ca làm luôn có nhân viên dọn dẹp vệ sinh khu vực sản xuất, định kỳ tưới nước rửa đường đi nội bộ và vệ sinh kỹ càng xe vận chuyển hàng hóa, sản phẩm. Đối với một vài doanh nghiệp lớn đã cho lắp đặt hệ thống lọc không khí tăng cường, giữ cho không gian sản xuất luôn sạch đẹp. Bên cạnh đó, ở những doanh nghiệp có công suất sản xuất

lớn, khí thải còn được xử lý bằng phương pháp hấp thụ có hình dạng tháp. Thiết bị này hấp thụ khí bằng nước hoặc dung dịch pha loãng. Khi sử dụng quy trình xử lý khí thải dệt nhuộm này lượng khí SO₂, NO₂ có thể được hấp thụ 85 - 90 %, chi phí xử lý không quá cao, hạn chế tối đa gây phát thải khí ô nhiễm mới ra ngoài môi trường.

(4) *Đối với chất thải rắn và chất thải nguy hại:* Thực tế cho thấy, 100 % doanh nghiệp luôn chủ động liên kết với các đơn vị có chức năng thu gom và xử lý định kỳ đến thu gom, hướng dẫn phân loại rác. Tuy nhiên lượng rác thải trên là rất lớn, điều này đã gây sức ép tới các nhà máy xử lý rác. Các doanh nghiệp cần có những biện pháp nhằm giảm việc vứt bỏ các phế phẩm trong quá trình sản xuất.

3.3. Mức độ thực hiện các giải pháp liên quan đến kinh tế tuần hoàn



Hình 2: Các giải pháp, mô hình kinh tế tuần hoàn các doanh nghiệp dệt may đang thực hiện

Kết quả khảo sát đánh giá mức độ thực hiện các giải pháp liên quan đến kinh tế tuần hoàn tại các doanh nghiệp dệt may cho thấy ngoài mức độ tái chế ít thì các giải pháp, mô hình kinh tế tuần hoàn còn lại chiếm tỷ lệ trên 60 % ở mức tương

đối và nhiều. Điều này cho thấy ngành dệt may từ lâu đã quan tâm đến các giải pháp nhằm tối ưu hoá đầu vào, giảm thiểu tiêu thụ nhiên liệu, chia sẻ tài nguyên thiên nhiên, từ chối sử dụng các sản phẩm không thân thiện với môi trường, thay

đổi tư duy, cách tiếp cận theo hướng gia tăng hiệu quả kinh tế đồng thời với cải tiến sản phẩm và bảo vệ môi trường. Một phần nguyên nhân là do hầu hết các doanh nghiệp đều có các sản phẩm xuất khẩu, khi đó để có thể đạt được tiêu chuẩn xuất khẩu, ngoài tiêu chí về chất lượng thì các chuẩn mực về môi trường như tiết kiệm năng lượng, nguyên liệu, tuần hoàn, tái chế, giám phát thải thậm chí các chuẩn mực về xã hội ví dụ như đảm bảo việc làm cho người lao động và có mối quan hệ lao động hài hoà giữa chủ doanh nghiệp và người lao động cũng được quan tâm.

3.4. Đề xuất giải pháp hướng đến kinh tế tuần hoàn cho các doanh nghiệp dệt may

Giải pháp cho phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn đối với các doanh nghiệp dệt may không chỉ đến từ chính sách, những vấn đề tài chính hay công nghệ mà họ sở hữu. Kinh tế tuần hoàn phải được xây dựng dựa trên sự đồng bộ các yếu tố xung quanh sản phẩm đầu ra, bao gồm công nghệ sản xuất, thị trường tiêu thụ, người tiêu dùng,... [8]. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đề xuất các giải pháp hướng đến kinh tế tuần hoàn cho các doanh nghiệp dệt may như sau:

- Thứ nhất là truyền thông, lượng thông tin về mô hình kinh tế tuần hoàn tại Việt Nam vẫn thật sự còn rất mới mẻ, đặc biệt qua phỏng vấn trực tiếp ta thấy phần lớn doanh nghiệp có quy mô nhỏ và trung bình có hiểu biết còn rất hạn chế. Không chỉ truyền thông tới các doanh nghiệp, những kiến thức về kinh tế tuần hoàn cũng cần đến tai người dân, bởi đây thực chất là mô hình phát triển chung toàn xã hội. Vì lẽ đó mà quy luật cung cầu vẫn phải được đảm bảo; Doanh nghiệp chỉ

nhiều tiền hơn để bảo vệ môi trường, tái chế, tái sử dụng nhưng lại tăng trưởng doanh thu do sử dụng năng lượng sạch, sử dụng nguyên liệu tái chế hay sản phẩm của họ có nhãn xanh. Đồng thời, người lao động sẽ được hưởng những thành công mà doanh nghiệp có được và khi này người tiêu dùng cũng sẵn sàng chi nhiều hơn để sở hữu những sản phẩm thân thiện với môi trường. Từ đó một thị trường với định hướng phát triển dựa trên nền tảng kinh tế tuần hoàn thực sự đã ra đời.

Bằng nhiều phương pháp truyền thông phổ biến như truyền thông internet (mạng xã hội); Truyền thông truyền hình; Tổ chức diễn đàn; Đàm thoại hoặc tọa đàm trực tiếp; Tác giả mong muốn các doanh nghiệp có cơ hội phối hợp với Hiệp hội Dệt may Việt Nam và các cơ quan quản lý nhà nước trong khu vực để tiếp cận với các giải pháp kinh tế tuần hoàn trong xu thế phát triển hiện nay.

Quá trình truyền thông này nên được đầu tư bài bản, cụ thể và có sự phân tầng. Cần tiến hành truyền thông rộng rãi từ Trung ương đến địa phương và truyền thông trong thời gian dài. Đối với truyền thông doanh nghiệp, cần hiểu rõ về quy mô, đặc thù tính chất của những doanh nghiệp dệt may. Đối với những doanh nghiệp nhỏ, cần truyền tải những kiến thức thực tế và phù hợp với khả năng của họ, đối với những doanh nghiệp lớn cần định hướng họ tới những giá trị mới hơn, cao hơn. Đó là những giá trị về công nghệ, về kỹ thuật, về sản phẩm,...

Để củng cố cho hoạt động truyền thông, song hành với đó là xây dựng hệ thống chính sách, pháp luật chặt chẽ về mô hình kinh tế tuần hoàn cho ngành dệt may. Trong đó việc hoàn thiện bộ tiêu

Nghiên cứu

chí cho ngành là vô cùng quan trọng, qua đó có thể đánh giá được mức độ áp dụng mô hình tại các doanh nghiệp. Bên cạnh đó, cũng cần có những chính sách hỗ trợ doanh nghiệp; Đối với doanh nghiệp nhỏ, hỗ trợ về mặt kinh tế như vay vốn để có cơ hội tiếp cận đến kinh tế tuần hoàn, đối với doanh nghiệp lớn cần tạo điều kiện để họ có thể mở rộng và phát triển công nghệ sản xuất hay sản phẩm. Khi có doanh nghiệp nào thực hiện tốt với những kết quả khả quan nên được khen thưởng, biểu dương. Việc áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn còn nhiều khó khăn và thách thức, không thể thực hiện trong một khoảng thời gian ngắn. Việc xây dựng hệ thống chính sách pháp luật nên dựa trên tinh thần khuyến khích và hỗ trợ, tạo điều kiện tối đa cho doanh nghiệp.

- Đẩy mạnh hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật và đào tạo nhân lực để củng cố vị thế của Ngành Dệt may Việt Nam trên trường Quốc tế, cần có những trung tâm nghiên cứu và phát triển (R&D) đặc thù. Đây là những nơi tập trung nghiên cứu những công nghệ sản xuất mới, công nghệ xử lý xả thải, công nghệ liên quan đến năng lượng và tái chế,... Triển khai rộng khắp công tác theo dõi chất lượng môi trường tự động liên tục trên khắp toàn quốc. Thực hiện những chương trình thử nghiệm, áp dụng công nghệ mới trong sản xuất; Phát huy những nghiên cứu đã thành công.

Bên cạnh những nghiên cứu về công nghệ, Ngành Dệt may cần tập trung về đào tạo nguồn lực, đặc biệt là nguồn nhân lực chất lượng cao. Theo kết quả phỏng vấn ông Trương Văn Cẩm - Tổng thư ký Hiệp hội Dệt may Việt Nam cho biết muốn tiếp cận được mô hình kinh tế tuần hoàn cần có

những sự đầu tư về công nghệ và để có thể vận hành được thì cần những nguồn lao động có trình độ cao, có am hiểu sâu sắc về ngành cũng như về công nghệ. Song hiện nay, việc đào tạo nguồn lực ngành may còn rất hạn chế, ít người theo học và lực lượng không qua đào tạo sử dụng những công cụ sản xuất đơn giản chiếm phần rất lớn. Các trường đào tạo Ngành Dệt may cần có những định hướng mới về công tác giảng dạy nhằm thu hút người học, đồng thời hỗ trợ công việc ngay sau khi ra trường.

- *Quan hệ giữa các doanh nghiệp và quan hệ quốc tế* giữa các doanh nghiệp cần tăng cường trao đổi, chia sẻ và có sự chuyển giao và áp dụng công nghệ tân tiến, công nghệ xanh. Có sự hợp tác chặt chẽ giữa nhà sản xuất và các nhà cung ứng nguyên vật liệu để tìm phương hướng thay đổi nhằm xanh hóa sản xuất. Đồng thời học hỏi và kế thừa những kinh nghiệm quốc tế, ngoài công nghệ và kỹ thuật hiện đại, đó còn là công tác quản lý vận hành, những chiến lược tái chế hay quảng bá sản phẩm đến tay người tiêu dùng. Tổ chức cho các doanh nghiệp, cá nhân, quản lý nhà nước được khảo sát thị trường, tiếp cận học hỏi những tổ chức trong Ngành Dệt may tại các quốc gia phát triển.

- *Nâng cao hiệu quả quản lý vận hành và kiểm tra giám sát.* Việc áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn cần một chặng đường dài nên việc đánh giá từng bước thay đổi sẽ cho thấy mức độ hiệu quả cũng như hình thành định hướng phát triển của mỗi doanh nghiệp trong thời gian tới. Người quản lý cần hệ thống hóa mô hình bằng những bộ dữ liệu số dựa trên đầy đủ các nguyên tắc của kinh tế tuần hoàn và áp

dụng vào từng công đoạn sản xuất. Người quản lý nội bộ cũng cần đưa ra những quy định nội bộ nhằm kiểm soát những hành vi sai lệch, không tuân thủ gây ô nhiễm môi trường, gây thất thoát nguyên liệu,... Đối với quản lý nhà nước, ngoài tạo điều kiện cho những doanh nghiệp mong muốn thay đổi định hướng kinh doanh, cũng cần có những biện pháp cảnh cáo, xử phạt nghiêm khắc những trường hợp vi phạm theo quy định của pháp luật hiện hành. Tiếp tục áp dụng nguyên tắc “người gây ô nhiễm phải trả tiền”.

- *Quy hoạch Ngành Dệt may để phát triển doanh nghiệp dệt may.* Dệt may là một ngành đòi hỏi nguồn cung ứng nguyên vật liệu lớn cũng như lực lượng nhân sự đông đảo. Việc hình thành những khu tập trung nhiều doanh nghiệp dệt may cần được xem xét nghiêm túc. Ngoài việc, thuận tiện cho các doanh nghiệp gặp gỡ trao đổi thông tin, việc kiểm soát ô nhiễm cũng sẽ hiệu quả hơn bởi nguồn xả thải của ngành này là rất đặc thù, cần những công nghệ, kỹ thuật riêng biệt. Việc tập trung lại sẽ giúp giảm tải áp lực của công tác vận hành xử lý chất thải, tăng nguồn thu cho doanh nghiệp. Một vài trường hợp, phần bỏ đi của doanh nghiệp này lại là nguyên liệu của doanh nghiệp khác, bán thành phẩm của doanh nghiệp này là nhập liệu của doanh nghiệp kia. Nên việc có được một đặc khu tập trung nhiều doanh nghiệp cùng lĩnh vực giúp họ có được những hướng đi mới nhằm nâng cao hiệu quả kinh doanh và bảo vệ môi trường.

4. Kết luận

Qua việc đánh giá thực trạng cũng như những quan điểm của các nhóm

doanh nghiệp về tiềm năng phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn, nhận thấy được sự khác nhau rõ rệt giữa các nhóm doanh nghiệp. Trong khi những doanh nghiệp có quy mô nhỏ đã có những hành động quan tâm đến các vấn đề môi trường, có đầu tư hệ thống xử lý các chất ô nhiễm môi trường, bước đầu mong muốn được tiếp cận mô hình kinh tế tuần hoàn. Tuy nhiên các doanh nghiệp này nhận thấy đây là một mô hình còn rất khó để áp dụng vì còn rất nhiều hạn chế về thực tiễn hỗ trợ liên quan đến chính sách, tài chính, hạ tầng,... Nhưng đối với những doanh nghiệp có quy mô lớn hơn (Nhóm I và II) có đầu tư và đang sử dụng những công nghệ xanh thì thấy rằng “Kinh tế tuần hoàn” thực sự không đơn thuần là tương lai của nền kinh tế, nó còn là định hướng xã hội. Mặc dù vẫn còn những rào cản song đã nhìn nhận kinh tế tuần hoàn theo hướng tích cực và lạc quan hơn về chính sách và khả năng áp dụng thành công từ các doanh nghiệp. Việc chuyển đổi mô hình kinh tế tuyến tính sang mô hình kinh tế tuần hoàn cần một chặng đường dài và nhiều thách thức, đặc biệt là những doanh nghiệp với nguồn tài chính chưa được dồi dào. Song việc sẵn sàng thay đổi tư duy định hướng kinh doanh sản xuất sẽ giúp doanh nghiệp từng bước tiếp cận được kinh tế tuần hoàn.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn tới Hiệp hội Dệt may Việt cùng những doanh nghiệp được phỏng vấn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Công Thương (2022). *Báo cáo tổng kết khảo sát, đánh giá và đề xuất chính sách thúc đẩy áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn trong Ngành Công thương góp phần thúc đẩy sản xuất tiêu dùng bền vững.*

[2]. Ngoc Anh Thu Thi, Shih-Hsin Chen and Shwu-Huey Wang (2021). *Sustainability in the textile and apparel industries: A review of research frameworks and their applicability in Vietnam*. Sustainability, vol. 13, p. 4149.

[3]. Dang Thi Bach Mai, Janna de Armas and Eric Zusman (2018). *Greening Vietnam's textile and garment industry: An assessment of options*. Journal of Cleaner Production, vol. 196, p. 433 - 442.

[4]. Hoang Thi Bich Ngoc, Doan Thi Huyen and Nguyen Thi Thanh Ha (2020). *Improving efficiency in Vietnamese textile industry: A case study of dyeing and finishing section*. Journal of Science and Technology in Civil Engineering (STCE) - Thai Nguyen University, vol. 16, p. 22 - 34.

[5]. Hoang Van Cuong, Nguyen Duy Linh, Nguyen Thanh Ha, Nguyen Thi Ngoc Anh, and Nguyen Thi Thanh Huong (2019). *Strengthening the competitiveness of Vietnam's textile and garment industry through value chain analysis*. Journal of

Asian Business and Economic Studies, vol. 26, p. 79 - 92

[6]. Pham Thi Thanh Huong, Trinh Quoc Trung, Nguyen Thi Hiep and Vu Hoang Duong (2020). *The economic development of the textile industry in Vietnam: An overview and analysis*. Journal of International Studies, vol. 13, p. 23 - 40.

[7]. Nguyen Thi Thuy Van, Nguyen Thi Quynh Hoa, Hoang Viet Anh (2017). *An analysis of the textile and garment industry in Vietnam: Implications for the ASEAN Economic Community*. Journal of Asian Business and Economic Studies, vol. 24, p. 53 - 65.

[8]. Nguyen Thi Thu Hien, Nguyen Thi Thu Huong & Vu Hoang Nam (2021). *The development of Vietnam's textile and garment industry in the context of the global value chain*. Journal of Asian Business and Economic Studies, vol. 28(1), p. 39 - 53.

BBT nhận bài: 24/02/2023; Phản biện xong: 07/3/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

HIỆN TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG SỬ DỤNG ĐẤT HỢP LÝ HUYỆN HÓC MÔN, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Thị Oanh¹, Phan Liêu², Nguyễn Thị Thu Hiền³, Lê Chí Lâm³

¹Nghiên cứu sinh Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam;

²Hội Khoa học đất Việt Nam

³Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn (ĐHQG-HCM)

Tóm tắt

Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiện trạng và phân tích xu hướng sử dụng đất từ năm 2010 đến năm 2020 trên địa bàn huyện Hóc Môn, thành phố Hồ Chí Minh. Nghiên cứu đã sử dụng các phương pháp thu thập, tổng hợp và phân tích, xử lý số liệu, tài liệu; Phương pháp khảo sát thực địa và phương pháp so sánh để làm rõ xu hướng chuyển dịch cơ cấu sử dụng đất huyện Hóc Môn. Kết quả cho thấy, diện tích đất nông nghiệp của Hóc Môn giảm mạnh từ 6.855,57ha (2010) xuống còn 1.200ha (2020) và các hoạt động nông nghiệp tập trung chủ yếu vào các mô hình sản xuất có hiệu quả kinh tế cao. Ngược lại, diện tích đất phi nông nghiệp tăng mạnh từ 4.699,01ha (2010) tăng lên 9.743,37ha (2020), trong đó đất ở chiếm diện tích lớn nhất 4.782,71ha. Về những khó khăn và tồn tại trong quá trình chuyển đổi mục đích sử dụng đất còn nhiều vấn đề như công tác xử lý vi phạm trong sử dụng đất, xử lý khiếu nại đất đai. Đặc biệt, điểm mới của nghiên cứu đã làm rõ tầm quan trọng của việc bảo vệ đất ngập nước tại địa phương. Như vậy, bảo tồn đất ngập nước là mục tiêu quan trọng nhưng chưa được nhắc tới trong quy hoạch sử dụng đất của huyện. Từ kết quả trên, đề xuất định hướng sử dụng đất hợp lý đến năm 2035.

Từ khóa: Đất ngập nước; Huyện Hóc Môn; Sử dụng đất; Định hướng.

Abstract

The current status and orientation of reasonable land use of Hoc Mon district, Ho Chi Minh city

This study aims to assess the current status and analyze land use trends from 2010 to 2020 in Hoc Mon district, Ho Chi Minh city. The study is set in the context that Hoc Mon district is a suburban district of Ho Chi Minh city, which is oriented to develop from a district - level administrative unit to a city - level. Hoc Mon district has a relatively large proportion of wetlands within its territory and has a high rate of urbanization. Currently, the process of converting land use purposes in the district has many problems that need to be addressed. In this article, the author presents the research results, using the methods of collecting, synthesizing and analyzing, processing data and documents; The comparative method has shown that the trend of restructuring land use in Hoc Mon district is a sharp decrease in the proportion of agricultural land and a rapid increase in the proportion of non - agricultural land. The study has pointed out a number of limitations, existing in the process of land use, and proposed orientations and some solutions to develop a reasonable land use plan, paying special attention to protecting the wetland environment in particular and the land of the whole district in general.

Keywords: Wetlands; Hoc Mon district; Land use; Orientation.

1. Đặt vấn đề

Huyện Hóc Môn là huyện ngoại thành nằm ở Tây Bắc thành phố Hồ Chí Minh, có diện tích 10.943,37 ha [2]. Hóc Môn nằm trên trục Quốc lộ 22, là vùng chuyển tiếp và kết nối giữa miền Đông Nam Bộ và miền Tây Nam Bộ [5]. Tốc độ tăng trưởng kinh tế giai đoạn 2015 - 2020 của huyện Hóc Môn cao, trung bình đạt 15,71 %/năm [5] và tốc độ đô thị hóa nhanh. Tuy nhiên, Hóc Môn đang phải đối mặt với nhiều thách thức do sức ép từ quá trình phát triển dẫn tới một số vấn đề nóng về đất đai. Trước tiên, áp lực đô thị hóa lan tỏa từ trung tâm thành phố ra các huyện ngoại thành làm tăng nhu cầu đất phi nông nghiệp đặc biệt là tăng diện tích đất ở, việc này tác động trực tiếp đến mục tiêu bảo vệ môi trường trong đó có bảo tồn diện tích đất ngập nước [2]. Trên thực tế, một số điểm đất ngập nước trên địa bàn huyện bị ô nhiễm nghiêm trọng làm ảnh hưởng tới đời sống dân cư (ví dụ tại xã Đông Thạnh và xã Nhị Bình) do quá trình xả thải không qua xử lý tại một số khu công nghiệp hoặc tại các cơ sở sản xuất nhỏ lẻ [2]. Việc giảm mạnh ở hiện tại và tiến tới xóa bỏ hoàn toàn diện tích đất nông nghiệp trong tương lai có đúng đắn không khi cần tính toán việc nông nghiệp sẽ chiếm tỉ lệ bao nhiêu trong nền kinh tế và việc chuyển mục đích sử dụng đất nhằm tạo ra các giá trị lớn hơn, không phải từ giá trị bất động sản (UBND thành phố Hồ Chí Minh); Một số dự án và khu công nghiệp hoạt động không hiệu quả, nhiều vấn đề liên quan khiếu nại đất đai kéo dài, nhiều hồ sơ chuyển đổi mục đích sử dụng đất tồn đọng chưa được giải quyết [5].

Huyện Hóc Môn là huyện ngoại thành nằm tại vị trí cầu nối giữa khu vực trung tâm thành phố năng động và huyện Củ Chi (huyện ngoại thành phía Tây có

diện tích đất nông nghiệp trên 60 % diện tích tự nhiên). Hai huyện đều định hướng phát triển từ đơn vị hành chính cấp huyện lên cấp thành phố trong tương lai và có diện tích đất ngập nước khá lớn. Định hướng sử dụng đất và chính sách bảo tồn đất ngập nước của huyện Hóc Môn sẽ ảnh hưởng rất lớn tới định hướng phát triển và chuyển đổi cơ cấu sử dụng đất huyện Củ Chi nói riêng và khu vực ngoại thành phía Tây nói chung. Do đó, đánh giá hiện trạng sử dụng đất và phân tích xu hướng sử dụng đất, chú trọng bảo vệ đất ngập nước đồng thời chỉ ra các tồn tại trong sử dụng đất làm cơ sở định hướng sử dụng đất hợp lý trên địa bàn huyện là vấn đề cấp bách hiện nay và là tiền đề cho các huyện ngoại thành khác (Bình Chánh, Nhà Bè, Cần Giờ) quan tâm tới tài nguyên này hơn trong quá trình quy hoạch sử dụng đất.



Hình 1: Sơ đồ vị trí huyện Hóc Môn trong thành phố Hồ Chí Minh

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu thập tài liệu

Nghiên cứu đã tiến hành thu thập các tài liệu và số liệu thứ cấp từ một số cơ

quan, ban ngành: UBND huyện Hóc Môn, Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Hóc Môn, Sở Quy hoạch - Kiến trúc thành phố Hồ Chí Minh. Một số tư liệu được thu thập gồm: Báo cáo hiện trạng sử dụng đất, số liệu về diện tích các danh mục công trình sử dụng đất huyện Hóc Môn, quyết định phê duyệt quy hoạch sử dụng đất huyện Hóc Môn và một số tài liệu khác. Bên cạnh đó, kế thừa một số tài liệu điều tra cơ bản từ năm 2010 đến nay như báo cáo đánh giá đất đai, báo cáo thuyết minh tổng hợp quy hoạch sử dụng đất của địa bàn nghiên cứu.

2.2. Phương pháp khảo sát thực địa

Phương pháp khảo sát thực địa nhằm ghi nhận sự phân bố không gian các hoạt động kinh tế - xã hội; Khảo sát sự ô nhiễm của đất và nước tại một số cơ sở sản xuất trên địa bàn; Điều tra và khảo sát một số mô hình nông nghiệp tại địa phương,...

2.3. Phương pháp phân tích, tổng hợp và xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được tổng hợp và xử lý bằng phần mềm Excel. Kết quả số liệu sau khi xử lý được sử dụng để so sánh, đánh giá xu hướng biến động sử dụng đất đặt trong mối quan hệ tăng trưởng của các hoạt động kinh tế.

2.4. Phương pháp so sánh

Xác định xu hướng chuyển dịch cơ cấu sử dụng đất của địa bàn trong giai đoạn 2010 - 2022. Trên cơ sở đó, đề xuất một số giải pháp thực hiện định hướng sử dụng đất hiệu quả.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1 Một số khái niệm

3.1.1. Sử dụng đất hợp lý

Sử dụng đất hợp lý là sử dụng đất phù hợp cho phát triển kinh tế - xã hội

đồng thời bảo vệ môi trường, giảm suy thoái đất và nước đến mức tối thiểu thông qua hệ thống quản lý phù hợp [6].

3.1.2. Đề xuất các tiêu chí đánh giá sử dụng đất hợp lý

Để đánh giá mức độ sử dụng đất hợp lý cần căn cứ vào các mục tiêu kinh tế - xã hội, môi trường và hiệu quả của các kiểu sử dụng đất (LUT). Với mỗi mục tiêu bao gồm các tiêu chí cụ thể để đánh giá: Mục tiêu kinh tế có thể đánh giá qua các tiêu chí tổng thu (tổng giá trị thu được), tổng chi (tổng giá trị chi phí sản xuất và chi phí trung gian), lợi nhuận (giá trị thu được sao khi khấu trừ chi phí sản xuất) và các mô hình kinh tế có hiệu quả cao; Mục tiêu xã hội có thể đánh giá qua các tiêu chí đáp ứng nhu cầu xã hội (nhu cầu đất phi nông nghiệp và đất nông nghiệp) và lao động (giải quyết việc làm và hiệu suất ngày công lao động); Mục tiêu môi trường được đánh giá qua các tiêu chí đa dạng sinh học, ô nhiễm môi trường nước và môi trường đất và suy thoái đất ngập nước; Hiệu quả của các kiểu sử dụng đất (LUT) có thể đánh giá tổng hợp thông qua hiệu quả của các mục tiêu kinh tế - xã hội và môi trường đã phân tích ở trên xét trong từng loại hình sử dụng đất cụ thể.

Bảng 1. Các tiêu chí đánh giá sử dụng đất hợp lý [6]

Mục tiêu	Tiêu chí
Kinh tế	- Tổng thu - Tổng chi - Lợi nhuận - Các mô hình kinh tế có hiệu quả cao
Xã hội	- Đáp ứng nhu cầu xã hội (nhu cầu đất phi nông nghiệp và đất nông nghiệp) - Lao động (giải quyết việc làm và hiệu suất ngày công lao động)
Môi trường	- Đa dạng sinh học - Ô nhiễm môi trường nước và môi trường đất - Suy thoái đất ngập nước

Mục tiêu	Tiêu chí
Hiệu quả của các kiểu sử dụng đất (LUT)	- Hiệu quả về kinh tế - Hiệu quả về xã hội - Hiệu quả về môi trường

3.1.3. Đất ngập nước

Tính đến nay, có khoảng 50 định nghĩa đang được sử dụng. Trong đó, định nghĩa của Công ước Ramsar được sử dụng phổ biến nhất. Theo Công ước Ramsar “Đất ngập nước là những vùng đầm lầy, đầm lầy đất trũng, vùng đất than bùn hoặc nước, tự nhiên hay nhân tạo, thường xuyên hay tạm thời, có nước đứng hay chảy, nước ngọt, lợ hay mặn, kể cả những vùng nước biển với độ sâu ở mức triều thấp, không quá 06 mét” [2].

3.1.4. Chức năng của đất ngập nước

Đất ngập nước có rất nhiều chức năng quan trọng với môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội. Chức năng sinh thái: Đa dạng sinh học, điều tiết vi khí hậu, hấp thụ CO₂, phòng ngừa các tác động thời tiết xấu, điều tiết nước, ổn định đất, chu trình dinh dưỡng, chống ô nhiễm đất và nước, hạn chế xâm nhập mặn; Chức năng kinh tế: Cung cấp thực phẩm, cung cấp nguyên liệu thô, cung cấp nguồn gen, cung cấp nguồn dược liệu, cung cấp đồ trang sức tự nhiên, cung cấp nước ngọt, cung cấp diện tích mặt sản xuất nông lâm ngư nghiệp, giao thông vận tải thủy, tiềm năng năng lượng (than bùn, chất đốt,...), du lịch sinh

thái; Chức năng xã hội: Cung cấp nơi cư trú, giá trị giải trí, thẩm mỹ, giá trị văn hóa, lịch sử, giá trị giáo dục, nghiên cứu khoa học, tiềm lực quốc phòng [1, 2, 3].

3.2. Biến động sử dụng đất huyện Hóc Môn giai đoạn 2010 - 2020

3.2.1. Biến động đất nông nghiệp

Trong giai đoạn 2010 - 2020, diện tích đất nông nghiệp giảm mạnh, cụ thể giảm 5.655,57 ha. Trong đó, diện tích đất trồng cây hàng năm giảm 4.060,71 ha; Diện tích đất trồng cây lâu năm giảm 1.830,50 ha; Diện tích đất rừng sản xuất giảm 11,40 ha; Diện tích đất nuôi trồng thủy sản giảm 28,69 ha; Tuy nhiên, chỉ có diện tích đất nông nghiệp khác là tăng 275,73 ha. Nguyên nhân loại hình sử dụng đất nông nghiệp này tăng lên là do trên địa bàn huyện những năm gần đây phát triển mạnh các hoạt động xây dựng chuồng trại chăn nuôi gia súc, gia cầm, làm vườn ươm cây giống, con giống. Các hoạt động sản xuất nông nghiệp này mang lại hiệu quả giá trị kinh tế khá cao cho người nông dân.

Năm 2020, trên địa bàn huyện chỉ còn tồn tại 03 loại hình sử dụng đất trong nông nghiệp là: Đất trồng cây lâu năm là 881 ha, chiếm 67,5 % diện tích đất nông nghiệp; Đất nuôi trồng thủy sản là 40 ha, chiếm 3,3 % tổng diện tích đất nông nghiệp và đất nông nghiệp khác là 279 ha, chiếm 29,2 % diện tích đất nông nghiệp.

Bảng 2. Biến động sử dụng đất nông nghiệp huyện Hóc Môn giai đoạn 2010 - 2020

Đơn vị tính: ha

TT	Loại hình sử dụng đất	Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Tăng (+), Giảm (-)
1.	Đất nông nghiệp	6.855,57	3.838	1.200	-5.655,57
1.1.	Đất trồng cây hàng năm	4.060,71	2.269	-	-4.060,71
1.1.1.	Đất trồng lúa	2.865,85	1.759,59	-	-2.865,50
1.1.2.	Đất trồng cỏ dùng vào chăn nuôi	532,41	444,55	-	-532,41
1.1.3.	Đất trồng cây hàng năm còn lại	662,45	64,87	-	-662,45
1.2.	Đất trồng cây lâu năm	2.711,50	1.414	881	-1.830,50
1.3.	Đất rừng sản xuất	11,40	-	-	-11,40

TT	Loại hình sử dụng đất	Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Tăng (+), Giảm (-)
1.4.	Đất nuôi trồng thủy sản	68,69	55	40	-28,69
1.5.	Đất nông nghiệp khác	3,27	100	279	+275,73

(Nguồn: Tác giả điều tra và tổng hợp dựa trên số liệu thống kê giai đoạn 2010 - 2020)

3.2.2. Biến động đất phi nông nghiệp tăng 1.021,91 ha và diện tích đất phi nông

Trong giai đoạn 2010 - 2020, diện tích đất phi nông nghiệp của huyện Hóc Môn tăng lên nhanh chóng, tăng 5.044,37 ha. Trong đó, diện tích đất ở tăng mạnh nhất là 3.051,39 ha; Diện tích đất chuyên dùng

khác tăng 1.014,24 ha. Sở dĩ các loại hình sử dụng đất phi nông nghiệp trên tăng là do chuyển đổi từ diện tích đất nông nghiệp (phần lớn chuyển đổi từ đất trồng lúa và đất trồng các cây hàng năm khác).

Bảng 3. Biến động sử dụng đất phi nông nghiệp huyện Hóc Môn giai đoạn 2010 - 2020

Đơn vị tính: ha

TT	Loại hình sử dụng đất	Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Tăng (+), Giảm (-)
1.	Đất phi nông nghiệp	4.699,01	7.082,13	9.743,37	+5.044,37
1.1.	Đất ở	1.731,32	3.302,07	4.782,71	+3.051,39
1.1.1.	Đất ở nông thôn	1.671,47	2.391,07	3.818,71	+2.147,24
1.1.2.	Đất ở đô thị	59,85	911,00	964,00	+904,15
1.2.	Đất chuyên dùng	2.714,07	3.223,04	3.735,98	+1.021,91
1.3.	Đất sông, suối và mặt nước	196,19	196,19	196,19	-
1.4.	Đất phi nông nghiệp khác	14,26	337,59	1.028,50	+1.014,24
1.5.	Đất chưa sử dụng	43,17	23,24	0,00	-43,17

(Nguồn: Tác giả điều tra và tổng hợp dựa trên số liệu thống kê giai đoạn 2010 - 2020)

3.3. Hiện trạng sử dụng đất huyện Hóc Môn năm 2020

Năm 2020, diện tích đất nông nghiệp của huyện là 1.200 ha, hầu hết phân bố ở các xã có đất ngập nước như xã Đông Thạnh, xã Xuân Thới Thượng, xã Nhị Bình và xã Tân Hiệp. Địa hình chủ yếu của các xã này có đặc điểm trũng thấp và ngập nước thường xuyên trong năm, phù hợp sản xuất nông nghiệp đặc biệt là các loại rau củ quả, một số loại cây ăn trái ưa nước

khác và nuôi trồng thủy sản. Diện tích đất phi nông nghiệp là 9.743,37 ha, phân bố chủ yếu ở các xã có các trục giao thông thuận lợi, đồng thời tập trung nhiều các khu công nghiệp cũng như các cơ sở sản xuất như xã Tân Thới Nhì, xã Xuân Thới Thượng và xã Xuân Thới Sơn. Diện tích đất ở là 4.782,7 ha, phân bố chủ yếu tại các xã như xã Xuân Thới Sơn, xã Xuân Thới Thượng và xã Tân Hiệp. Năm 2020, huyện Hóc Môn không còn đất chưa sử dụng.

Bảng 4. Hiện trạng sử dụng đất huyện Hóc Môn năm 2020

Đơn vị tính: ha

Đơn vị	Tổng diện tích tự nhiên	Diện tích đất nông nghiệp	Diện tích đất phi nông nghiệp	Trong đó: Diện tích đất ở
	(1) = (2) + (3)	(2)	(3)	
Tổng số	10.943,37	1.200	9.743,37	4.782,7
Thị trấn Hóc Môn	173,75	-	173,75	110,00
Tân Hiệp	1.196,98	150,00	1.047,00	639,96
Bà Điểm	705,00	-	705,00	224,60

Nghiên cứu

Đơn vị	Tổng diện tích tự nhiên	Diện tích đất nông nghiệp	Diện tích đất phi nông nghiệp	Trong đó: Diện tích đất ở
Nhị Bình	853,38	72,48	780,90	301,71
Đông Thanh	1.282,90	440,91	84,99	558,41
Tân Thới Nhì	1.727,80	-	1.727,80	365,00
Thới Tam Thôn	894,33	150,00	744,33	531,82
Xuân Thới Sơn	1.502,03	70,00	1.432,03	818,98
Tân Xuân	273,65	-	273,65	174,00
Xuân Thới Đông	299,17	-	299,17	187,61
Trung Chánh	177,20	-	177,20	90,40
Xuân Thới Thượng	1.857,18	316,61	1.540,57	780,21

(Nguồn: Tác giả điều tra và tổng hợp dựa trên số liệu thống kê năm 2020)

3.4. Xu hướng chuyển dịch cơ cấu sử dụng đất huyện Hóc Môn giai đoạn 2010 - 2020

Trong giai đoạn 2010 - 2020, xu hướng chuyển dịch cơ cấu sử dụng đất của huyện Hóc Môn thay đổi mạnh theo hướng giảm diện tích đất nông nghiệp (chủ yếu giảm diện tích đất trồng lúa), tăng mạnh diện tích đất phi nông nghiệp (chủ yếu tăng diện tích đất ở).

Năm 2010, tỉ trọng đất nông nghiệp của huyện Hóc Môn chiếm 62,65 %; Năm 2020 là 10,97 %, có xu hướng giảm mạnh diện tích. Trong đó, tỉ trọng đất trồng lúa năm 2010 chiếm 26,2 % đến năm 2020 thì xóa bỏ diện tích hoàn

toàn. Nguyên nhân là sản xuất lúa mang lại hiệu quả kinh tế thấp được thay thế bởi các mô hình sản xuất mang lại hiệu quả kinh tế cao như mô hình sản xuất nấm, mô hình trồng hoa lan, mô hình nuôi bò sữa, mô hình vườn ao chuồng và các mô hình vườn ươm cây con (mô hình vườn ươm cây cảnh, mô hình trại cá sấu giống, mô hình cá tôm giống). Hơn nữa, các hoạt động sản xuất nông nghiệp với chế biến và tiêu thụ sản phẩm để gia tăng giá trị hàng hóa. Trong tương lai, diện tích đất nông nghiệp có thể tiếp tục giảm cho nhu cầu sản xuất kinh doanh hàng hóa tăng lên và do chuyển đổi sang đất ở.

Bảng 5. Biến động cơ cấu sử dụng đất huyện Hóc Môn giai đoạn 2010 - 2020

	Năm 2010		Năm 2015		Năm 2020	
	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
1. Tổng diện tích tự nhiên	10.943,37	100,00	10.943,37	100,00	10.943,37	100,00
1.1. Đất nông nghiệp	6.855,57	62,65	3.838,00	35,07	1.200,00	10,97
1.2. Đất phi nông nghiệp	4.044,63	37,35	7.082,13	64,93	9.743,37	89,03
1.2.1. Đất ở	1.731,32	15,82	3.302,07	30,17	4.782,71	43,70

(Nguồn: Tác giả điều tra và tổng hợp dựa trên số liệu thống kê giai đoạn 2010 - 2020)

Diện tích đất phi nông nghiệp hiện đang chiếm tỉ trọng cao trong cơ cấu sử dụng đất. Năm 2010, tỉ trọng đất phi nông nghiệp của huyện Hóc Môn chiếm 37,35 %; Năm 2020 là 89,03 %, có xu hướng tăng

mạnh (tăng gấp 2,4 lần). Trong đó, tỉ trọng đất ở tăng mạnh nhất từ 15,82 % (2010) tăng lên 43,70 % (2020). Như vậy, hiện tại đất ở chiếm gần ½ tổng diện tích tự nhiên của huyện. Nguyên nhân chủ yếu là

do tốc độ tăng dân số khá nhanh do tốc độ đô thị hóa cao. Năm 2010, quy mô dân số tại địa phương là 357,5 nghìn người với mật độ dân số khoảng 3,2 nghìn người/km² [3]. Tính đến năm 2020, quy mô dân số khoảng 422,4 nghìn người với mật độ dân số khoảng 3,8 nghìn người/km² (Cục Thống kê thành phố Hồ Chí Minh, 2020). Theo tốc độ gia tăng dân số hiện tại, tỉ trọng đất ở trong tổng diện tích tự nhiên còn tăng mạnh trong tương lai.

Tỉ trọng đất chuyên dùng cũng tăng nhanh từ 24,8 % (2010) lên 34,1 % (2020) do nhu cầu phát triển cơ sở hạ tầng (giao thông, giáo dục, y tế,...), các cơ sở kinh doanh và các khu công nghiệp. Năm 2020, xét trong cơ cấu sử dụng đất phi nông nghiệp, tỉ trọng đất cho khu công nghiệp chiếm 3,7 %, tỉ trọng đất cho các cơ sở kinh doanh chiếm 10,6 %, tỉ lệ đất xử lý, chôn lấp rác thải chiếm 0,98 % tổng diện

tích đất phi nông nghiệp,... [5]. Theo tình hình hiện tại, trong tương lai đất chuyên dùng sẽ tiếp tục tăng do dân số tăng và nhu cầu sản xuất, kinh doanh hàng hóa tăng cao.

3.5. Hiện trạng đất ngập nước huyện Hóc Môn

3.5.1. Diện tích và phân bố

Huyện có mạng lưới sông rạch dày đặc gồm hệ thống 06 sông rạch chính với tổng độ dài khoảng 40 km và nhiều kênh rạch nhỏ rải rác trong nội đồng [2]. Vùng trung tâm là vùng đất ngập nước, có cao trình dưới 2 m với diện tích là 4.923 ha, chiếm 45,09 % diện tích tự nhiên [2], phân bố tập trung ở ven các sông, kênh lớn, nằm ở địa phận các xã Xuân Thới Thượng, Bà Điểm, Xuân Thới Sơn, Tân Thới Nhì, Tân Hiệp, Thới Tam Thôn, Đông Thạnh và Nhì Bình.

Bảng 6. Hệ thống thủy văn chính trên địa bàn huyện

STT	Tên gọi	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Độ sâu (m)
1	Sông Sài Gòn	5.625	200	10
2	Rạch Hóc Môn	6.000	35	2 - 3
3	Rạch Bà Hồng	3.800	50	4
4	Rạch Tra	4.200	90	5
5	Kênh Thầy Cai	7.500	40	5
6	Kênh An Hạ	9.150	90	5

(Nguồn: Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Hóc Môn)

3.5.2. Đặc điểm đất ngập nước và những hạn chế trong sản xuất

Đất ngập nước của huyện Hóc Môn chủ yếu là nhóm đất phèn bao gồm: Đất phèn tiềm tàng sâu (*Endoprothionic Fluvisols*), đất phèn hoạt động nông (*Epi - Orthi - Thionic Fluvisols*), đất phù sa trên nền phèn (*Fluvisols - Thionic*). Nhóm đất phèn chiếm diện tích lớn nhất nhưng phân bố ở những vùng trũng thấp, ngập nước nên phù hợp để phát triển nông nghiệp, khó sử

dụng vào mục đích phi nông nghiệp. Các công trình được xây dựng trên đất phèn hoạt động nông (ví dụ khu công nghiệp Nhì Xuân) rất tốn chi phí xây dựng lớn do phải san lấp mặt bằng và gia cố nền móng. Ngoài ra, trong nông nghiệp, đất phèn tuy là loại đất có hàm lượng mùn cao nhưng lượng độc tố trong đất rất cao, với những vùng phèn nhiều, muốn canh tác phải áp dụng các biện pháp rửa phèn, ém phèn gây khó khăn khi canh tác, đặc biệt là những khu vực nằm sâu trong nội đồng không

Nghiên cứu

để cho việc dùng nước sông, kênh để rửa phèn. Tuy nhiên, do áp lực đô thị hóa, diện tích đất phèn được chuyển dần từ sản xuất nông nghiệp sang đất phi nông nghiệp (chủ yếu là đất ở).

3.5.3. Tình trạng ô nhiễm đất ngập nước

Tình trạng ô nhiễm đất ngập nước diễn ra khá nghiêm trọng và do nhiều nguyên nhân. Ô nhiễm đất ngập nước do sản xuất công nghiệp là do hàng chục cơ sở giặt nhuộm và tái chế nhựa thường xuyên xả nước thải chưa qua xử lý ra những con kênh thoát nước (ví dụ cụm cơ sở sản xuất tại xã Xuân Thới Thượng). Ô nhiễm do quá trình chôn lấp rác thải như bãi rác Đông Thạnh (xã Đông Thạnh), mặc dù đã đóng cửa từ lâu nhưng bãi rác bị ô nhiễm nặng, nước thải độc hại từ bãi rác rò rỉ làm ô nhiễm nước ngầm làm ảnh hưởng nghiêm trọng tới cuộc sống người dân, nguồn nước ô nhiễm chảy ra sông Rạch Tra sau đó hòa vào sông Sài Gòn. Bên cạnh đó, khá nhiều kênh rạch nhỏ trên địa bàn xã Đông Thạnh có nước mặt đen ngòm, bốc mùi hôi thối gây khó khăn cho nông dân sản xuất rau màu nhỏ lẻ. Ô nhiễm do sản xuất nông nghiệp từ hoạt động bón phân hóa học và phun thuốc bảo vệ thực vật ở các khu vực trồng cây ăn trái lâu năm (xoài, ổi, măng cụt, sầu riêng,...) và các hoạt động chăn nuôi (nuôi bò sữa, nuôi heo, nuôi vịt,...). Như vậy, hệ thống nước mặt của Hóc Môn thông với nhau qua các sông, kênh và rạch. Vào mùa mưa, nước ngập lênh láng trên khu vực trũng thấp và các khu nội đồng tạo điều kiện cho nước thải xâm nhập trên diện rộng.

3.5.4. Ảnh hưởng của đất ngập nước bị suy thoái

Đất ngập nước Hóc Môn đang bị suy thoái do bị thu hẹp diện tích vì bị san lấp

mặt bằng và bị ô nhiễm do quá trình sản xuất. Đất ngập nước có rất nhiều chức năng quan trọng như đã nêu ở trên. Các bộ phận của đất ngập nước nhất là đới ven bờ (gồm có nước và sinh vật ưu nước) có cơ chế tự lắng lọc làm giảm thiểu ô nhiễm. Tuy nhiên, với mức độ suy thoái đất ngập nước như hiện tại sẽ gây ra nhiều nguy cơ cho môi trường và ảnh hưởng tới con người. Nếu diện tích đất ngập nước bị biến mất thì các vùng trũng đóng vai trò trữ nước và điều hòa nước ngầm sẽ biến mất và ảnh hưởng lâu dài tới vi khí hậu, đa dạng sinh học địa phương [2]. Tình trạng ô nhiễm đất ngập nước sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng nước mặt và chất lượng nước ngầm. Hệ thống sông rạch của Hóc Môn bị ô nhiễm đổ trực tiếp và góp phần làm ô nhiễm nước và ảnh hưởng hệ sinh thái sông Sài Gòn chảy quanh thành phố.

3.6. Những tồn tại trong sử dụng đất huyện Hóc Môn

Trong giai đoạn 2010 - 2020, huyện Hóc Môn đã đạt được khá nhiều kết quả trong sử dụng đất. Huyện đã tích cực chuyển đổi đất nông nghiệp sang đất phi nông nghiệp. Trong nội bộ đất nông nghiệp tập trung sản xuất các sản phẩm có hiệu quả kinh tế cao và đất phi nông nghiệp tập trung phát triển đầy mạnh hiện đại hóa - công nghiệp hóa, kêu gọi các dự án đầu tư, thành lập các khu công nghiệp.

Tuy nhiên, sử dụng đất tại huyện Hóc Môn cũng gặp khá nhiều khó khăn như còn nhiều vướng mắc về các thủ tục chuyển đổi mục đích sử dụng đất, thủ tục cấp phép xây dựng, thủ tục đầu tư kinh doanh và chưa có những quy định thống nhất về xử lý vi phạm gây ô nhiễm môi trường.

Trên địa bàn tồn tại một số vấn đề trong sử dụng đất:

Công tác xử lý vi phạm trong việc sử dụng đất chưa triệt để nên vẫn còn xảy ra trường hợp chuyển mục đích sử dụng đất trái phép nhất là tại các khu vực đô thị hóa, như tại các xã Trung Chánh, Bà Điểm, Tân Xuân. Tình trạng khiếu nại về đất đai còn nhiều, hồ sơ đăng ký chuyển đổi mục đích sử dụng đất còn tồn đọng. Tình hình tranh chấp, khiếu nại, tố cáo về đất đai vẫn diễn biến phức tạp, kéo dài, tập trung vào lĩnh vực bồi thường giải phóng mặt bằng. Nguyên nhân của tình trạng trên là do việc định giá đất bồi thường, xử lý mối tương quan giữa giá đất thu hồi với giá đất tái định cư (thu hồi giá quá thấp, giao lại giá cao), chưa giải quyết tốt mối quan hệ giữa lợi ích của xã hội với lợi ích của

những người có đất bị thu hồi, thường chỉ nhấn mạnh đến tính cấp thiết của việc giải phóng mặt bằng để có được dự án; Chưa chú ý những vấn đề xã hội nảy sinh sau khi thu hồi đất, dẫn tới không bảo đảm điều kiện tái định cư, không có phương án tích cực về giải quyết việc làm cho người có đất bị thu hồi, nhất là đối với nông dân không còn hoặc còn ít đất sản xuất hoặc những người không còn việc làm như nơi ở cũ, việc quy định giá đất quá thấp so với giá chuyển nhượng quyền sử dụng đất thực tế trên thị trường tuy có tác động tích cực tới việc khuyến khích nhà đầu tư nhưng lại gây ra những phản ứng gay gắt của người có đất bị thu hồi. Một số khu đất sản xuất, dự án và khu công nghiệp hoạt động không hiệu quả hoặc tự ý chuyển đổi mục đích sử dụng đất.

Bảng 7. Một số khu đất sản xuất và dự án hoạt động không hiệu quả

STT	Dự án/khu đất	Diện tích	Vị trí
1	Cụm công nghiệp - tiểu thủ công nghiệp (Công ty cổ phần Khánh Đông làm chủ đầu tư)	39 ha	Xã Xuân Thới Sơn
2	Dự án Khu dân cư Nhị Xuân; Dự án Khu dân cư và Làng văn hóa Thanh niên	199,9 ha	Xã Xuân Thới Sơn
3	Dự án Khu công nghiệp Xuân Thới Thượng (Công ty DIC làm chủ đầu tư)	380 ha	Xã Xuân Thới Thượng
4	Khu đất sản xuất (Công y cổ phần Delta thuê đất)	200 ha	Xã Xuân Thới Thượng

(Nguồn: Tác giả điều tra và tổng hợp)

Quy hoạch sử dụng đất của huyện tuy có đề cập tới vấn đề bảo vệ môi trường nhưng chưa chú trọng đến bảo vệ môi trường đất, đặc biệt là bảo vệ môi trường đất ngập nước. Bên cạnh đó, trình độ quản lý chưa theo kịp yêu cầu của sự phát triển, đặc biệt tại các xã có tốc độ đô thị hóa nhanh.

3.7. Đề xuất định hướng sử dụng đất huyện Hóc Môn đến năm 2035

3.7.1. Cơ sở đề xuất định hướng

Đề đề xuất định hướng sử dụng đất hợp lý cần căn cứ vào hiện trạng, kế hoạch sử dụng đất và quy hoạch tổng thể huyện Hóc Môn đến năm 2030 và căn cứ Nghị định số 109/2003/NĐ-CP về bảo tồn và phát triển bền vững đất ngập nước nước ta.

3.7.2. Quan điểm

Xây dựng quy hoạch sử dụng đất phải mang tính tổng quát, hiệu quả, lâu dài, đáp ứng tốt yêu cầu phát triển kinh tế

Nghiên cứu

- xã hội, an ninh quốc phòng; Quy hoạch sử dụng đất trên địa bàn huyện phải phù hợp với định hướng sử dụng đất thành phố Hồ Chí Minh; Quỹ đất phục vụ công trình cộng đồng cần được ưu tiên; Quy hoạch sử dụng đất cần phải quan tâm đến bảo vệ môi trường nói chung và bảo vệ chất lượng môi trường đất nói riêng; Quy hoạch sử dụng đất theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhưng cần duy trì sản xuất nông nghiệp đặc thù.

3.7.3. Định hướng sử dụng đất huyện Hóc Môn đến năm 2035

Đề xuất đến năm 2023, huyện Hóc Môn giảm diện tích đất nông nghiệp giảm 460 ha từ 1.200 ha xuống còn 740 ha (giảm chủ yếu ở đất trồng cây lâu

năm) để bù vào đất ở. Nông nghiệp sẽ tập trung phát triển những mô hình sản xuất nông nghiệp hiệu quả hơn như mô hình trồng nấm, mô hình trồng hoa lan, mô hình ươm giống. Đề xuất tăng diện tích đất phi nông nghiệp lên 460 ha từ 9.743,37 ha lên 10.203,37 ha. Trong đó, đề xuất giảm diện tích đất chuyên dùng xuống 3.000 ha (giảm 735,98 ha) để bù vào đất ở. Đất chuyên dùng cần tập trung khai khác hiệu quả, chú trọng chất lượng hơn số lượng. Hơn nữa, cũng cần phải xây dựng số lượng khu công nghiệp vừa phải để tập trung thực hiện các mục tiêu khác và bảo vệ môi trường. Đề xuất tăng diện tích đất ở từ 4.782,71 ha lên 5.978,69 ha (tăng 1.195,98 ha) để đáp ứng nhu cầu đất ở trong tương lai.

Bảng 8. Định hướng sử dụng đất huyện Hóc Môn đến năm 2035

TT	Loại hình sử dụng đất	Năm 2020 (ha)	Năm 2035 (ha)	Tăng (+), Giảm (-)
1	Đất nông nghiệp	1.200,00	740,00	-460,00
1.1.	Đất trồng cây lâu năm	881,00	500,00	-381,00
1.2.	Đất nuôi trồng thủy sản	40,00	40,00	-
1.3.	Đất nông nghiệp khác	279,00	200,00	-79,00
2	Đất phi nông nghiệp	9.743,37	10.203,37	+460,00
2.1.	Đất ở	4.782,71	5.978,69	+1.195,98
2.2.	Đất chuyên dùng	3.735,98	3.000,00	-735,98
2.3.	Đất sông, suối và mặt nước	196,19	196,19	-
2.4.	Đất phi nông nghiệp khác	1.028,50	1.028,50	-

(Nguồn: Tác giả đề xuất)

3.8. Đề xuất các giải pháp

3.8.1. Nhóm giải pháp về chính sách

Chính sách về đất đai và liên quan đất ngập nước, chính sách khuyến nông, chính sách về đào tạo nhận lực (cần nâng cao trình độ chuyên môn của đội ngũ quy hoạch, nâng cao chất lượng và kỹ năng chuyên môn của đội ngũ quản lý cũng như đội ngũ khuyến nông ở các xã có hoạt động sản xuất nông nghiệp).

3.8.2. Nhóm giải pháp về tổ chức sản xuất

Đẩy mạnh liên kết giữa doanh nghiệp với các hợp tác xã nông nghiệp và tiểu thủ công nghiệp trong và ngoài huyện để tiêu thụ sản phẩm.

3.8.3. Về cơ chế kinh tế

Cần huy động và thu hút vốn đầu tư đặc biệt thu hút vốn tư nhân hoặc nước ngoài để thúc đẩy sản xuất kinh doanh, tạo hiệu quả cao nhất trong sử dụng đất.

3.8.4. Về khoa học công nghệ

Cần áp dụng công nghệ tiên tiến trong hoạt động sản xuất kinh doanh; Sử dụng giống mới và kỹ thuật chăm sóc trong trồng trọt, chăn nuôi; Áp dụng các phần mềm (MicroStation, Famis, Vilis, Cosis,...) trong công tác cấp giấy chứng nhận, chỉnh lý biến động đất đai, quản lý quy hoạch, quản lý hồ sơ địa chính.

3.8.5. Nhóm giải pháp về bảo vệ môi trường

Tuyên truyền người dân nâng cao ý thức và chấp hành đúng những quy định về bảo vệ môi trường trong sản xuất, xử phạt nghiêm khắc hoạt động gây ô nhiễm môi trường ở các cơ sở sản xuất; Quan tâm hơn nữa tới việc sử dụng và bảo vệ đất ngập nước; Cần đề ra những biện pháp bảo vệ nước mặt và nước ngầm cũng như gia cố, xây dựng nền móng công trình phù hợp ở những điểm đất ngập nước dễ hạn chế san lấp và bảo vệ các dòng chảy.

4. Kết luận

Thực trạng sử dụng đất huyện Hóc Môn năm 2020 có diện tích đất nông nghiệp là 1.200 ha (10,97 % tổng diện tích). Diện tích đất phi nông nghiệp chiếm ưu thế 9.743,37 ha (89,03 % tổng diện tích). Trong đó, diện tích đất ở chiếm tỉ trọng cao nhất trong các loại hình sử dụng đất 43,70 %. Xu hướng chuyển dịch cơ cấu sử dụng đất huyện Hóc Môn là giảm mạnh diện tích đất nông nghiệp và tăng mạnh diện tích đất phi nông nghiệp. Trong sử dụng đất trên địa bàn còn nhiều khó khăn và tồn tại trong công tác quản lý và chuyển đổi mục đích sử dụng. Tình trạng suy thoái đất ngập nước trên địa bàn đang diễn ra khá nghiêm trọng. Trong quy hoạch sử dụng đất của huyện chưa quan tâm tới đất ngập nước. Đề xuất đến năm 2035, diện

tích đất nông nghiệp là 740 ha, tập trung vào các mô hình sản xuất nông nghiệp hiệu quả kinh tế cao; Đề xuất diện tích đất phi nông nghiệp tăng lên 10.203,37 ha, trong đó đề xuất diện tích đất ở tăng lên và diện tích đất chuyên dùng giảm xuống (huyện cần xây dựng và phát triển có hiệu quả các khu công nghiệp, tránh tình trạng xây dựng đại trà nhưng hoạt động không hiệu quả). Trên cơ sở đó, đề xuất các giải pháp giúp sử dụng đất hợp lý đến năm 2035.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phan Liêu, Nguyễn Thị Oanh (2023). *Đất ngập nước đô thị - vấn đề toàn cầu và cấp thiết cho thành phố Hồ Chí Minh*. Tạp chí Khoa học đất, Hội Khoa học đất Việt Nam, số 70, 84 - 89.

[2]. Nguyễn Thị Oanh (2016). *Thực trạng và định hướng phát triển kinh tế đất ngập nước vùng Đông Bắc huyện Hóc Môn, thành phố Hồ Chí Minh*. Luận văn Thạc sĩ Địa lý học, Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh, 123 trang.

[3]. Nguyễn Thị Oanh, Phan Liêu (2016). *Quản lý có hiệu quả hệ sinh thái đất ngập nước ở Nam Việt Nam*. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ IX, trang 39 - 45.

[4]. Nguyễn Thị Oanh, Phan Liêu & Trương Văn Tuấn (2016). *Xác định quỹ đất ngập nước vùng Đông Bắc huyện Hóc Môn thành phố Hồ Chí Minh*. Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh, số 12 (90), 185 - 194.

[5]. Sở Quy hoạch - Kiến trúc thành phố Hồ Chí Minh (2022). *Định hướng phát triển huyện Hóc Môn và Củ Chi trong quy hoạch chung thành phố Hồ Chí Minh*.

[6]. Lê Quang Trí, Phạm Thanh Vũ (2010). *Xác định một số tiêu chí cho đánh giá đất đai bán - định lượng trên 02 vùng sinh thái khác nhau*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 114 - 124.

BBT nhận bài: 07/3/2023; Phản biện xong: 16/3/2023; Chấp nhận đăng: 28/3/2023

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI THAM GIA ĐIỂM CẦU TRỰC TUYẾN LỄ PHÁT ĐỘNG QUỐC GIA HƯỞNG ỨNG NGÀY NƯỚC THẾ GIỚI, NGÀY KHÍ TƯỢNG THẾ GIỚI VÀ CHIẾN DỊCH GIỜ TRÁI ĐẤT NĂM 2023

Sáng 23/3 tại Hòa Bình, Bộ Tài nguyên và Môi trường phối hợp với tỉnh Hòa Bình tổ chức Lễ phát động quốc gia hưởng ứng Ngày nước thế giới 22/3, Ngày Khí tượng thế giới 23/3 và Chiến dịch Giờ Trái đất năm 2023. Lễ phát động được tổ chức theo hình thức trực tiếp và trực tuyến với hàng trăm điểm cầu từ các tỉnh, thành phố, các Đại sứ quán, các tổ chức quốc tế. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tham gia điểm cầu trực tuyến với hơn 50 giảng viên và sinh viên.

Phát biểu tại Lễ phát động, Thứ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường - ông Võ Tuấn Nhân nhấn mạnh, biến đổi khí hậu được xem là thách thức nghiêm trọng đối với nhân loại trong thế kỷ XXI với những tác động tiêu cực, đe dọa đến các hoạt động phát triển bền vững. Các báo cáo về tình trạng khí hậu toàn cầu của Tổ chức Khí tượng thế giới thể hiện những thay đổi của hệ thống khí hậu trong những năm qua, các chỉ số về nồng độ khí nhà kính, nhiệt độ bề mặt, sức nóng của đại dương, axit hóa đại dương, băng tan và mực nước biển dâng, đều ở mức cao kỷ lục tại thời điểm quan trắc.



Ông Võ Tuấn Nhân - Thứ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường phát biểu tại buổi lễ phát động (Ảnh: Bộ TN&MT)

Thời tiết, khí hậu và vòng tuần hoàn của nước không phân biệt ranh giới quốc gia. Các thông điệp nêu trên nhằm nhấn mạnh đây là thời điểm chúng ta cần thay đổi để đảm bảo các mục tiêu toàn cầu về thời tiết, khí hậu và tài nguyên nước, biến đổi khí hậu; Kêu gọi toàn thể cộng đồng hợp tác hành động, thể hiện vai trò và trách nhiệm trước sự tác động của thiên tai, biến đổi khí hậu.

Chủ đề Ngày Nước thế giới năm 2023 là “Thúc đẩy sự thay đổi”; Ngày Khí tượng thế giới là “Thông tin thời tiết, khí hậu và tài nguyên nước góp phần phát triển kinh tế - xã hội bền vững cho hôm nay và mai sau” và Chiến dịch Giờ Trái đất năm 2023 với chủ đề “Thời khắc quan trọng cho Trái đất” có sự gắn kết chặt chẽ với nhau trong các khía cạnh về môi trường - tài nguyên - sinh thái.

Để chuyển hóa những thách thức và lan tỏa hưởng ứng chủ đề Ngày Nước thế giới, Ngày Khí tượng thế giới và Chiến dịch Giờ Trái đất năm 2023, Bộ Tài nguyên và Môi trường đề nghị các cấp Bộ, ngành, địa phương thống nhất hành động, triển khai nhiều nhiệm vụ trọng tâm.

Trước hết, rà soát, hoàn thiện hệ thống chính sách, pháp luật về quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu; Nội luật hóa những nội dung điều ước, thỏa thuận quốc tế mà Việt Nam đã tham gia. Xây dựng kế hoạch cụ thể từ các Bộ, ngành, địa phương và doanh nghiệp để triển khai có hiệu quả cam kết của Chính phủ. “Để thiết thực hưởng ứng Chiến dịch giờ trái đất năm 2023, tất cả chúng ta cùng hành động tắt đèn và các thiết bị điện không cần thiết khác vào lúc 20h30 - 21h30 ngày 25/3 trên khắp mọi miền của Tổ quốc” - Thứ trưởng Nhân mong muốn.

Bên cạnh đó, Bộ Tài nguyên và Môi trường đề nghị tăng cường công tác tuyên truyền, truyền thông phổ biến pháp luật liên quan tới khí tượng thủy văn, nhất là tại các khu vực dễ bị tổn thương bởi các hiện tượng thời tiết cực đoan. Đẩy mạnh lối sống xanh và thân thiện môi trường, thiên nhiên, phát triển bền vững. “Đặc biệt, thực thi các cam kết của Việt Nam tại COP26 và COP27 trong các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu, giải quyết các thách thức toàn cầu; Cam kết đưa mức phát thải ròng về 0 vào năm 2050” - Thứ trưởng Võ Tuấn Nhân nhấn mạnh.



Hơn 50 Giảng viên, sinh viên Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tham dự điểm cầu trực tuyến

Cũng tại Lễ phát động, các đại biểu đã nghe bài phát biểu hưởng ứng Ngày Nước thế giới, Ngày Khí tượng thế giới và Chiến dịch Giờ Trái đất năm 2023 của đại diện thường trú Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP) tại Việt Nam; Trường đại

Trao đổi, Tin tức & Sự kiện

diện Tổ chức quốc tế về Bảo tồn thiên nhiên (WWF) Việt Nam; Lãnh đạo đại diện 4 đơn vị Tổng cục Khí tượng Thủy văn, Cục Quản lý tài nguyên nước, Cục Biến đổi khí hậu, Trung tâm truyền thông Tài nguyên và Môi trường (thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường) và lãnh đạo UBND tỉnh Hòa Bình - địa phương tổ chức Lễ phát động quốc gia năm 2023.

Sau Lễ phát động, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã tổ chức Tọa đàm “Vai trò của khí tượng thủy văn, tài nguyên nước trong thích ứng với biến đổi khí hậu phục vụ phát triển đất nước”. Tham gia tọa đàm tại điểm cầu trực tuyến, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội đã có 2 câu hỏi xoay quanh vấn đề vai trò của đoàn viên, thanh viên nói chung và của sinh viên tốt nghiệp cao đẳng, đại học các chuyên ngành về khí tượng thủy văn, tài nguyên nước, biến đổi khí hậu trong việc truyền thông dự báo thiên tai đến với những người dân ở địa phương và câu hỏi về đặc điểm nổi bật của hệ thống cảnh báo sớm của Việt Nam so với thế giới được Tổng thư ký Liên hợp quốc quan tâm và mong muốn nhân rộng mô hình này trên thế giới.



Cô Lê Thị Thường - Giảng viên Khoa Khí tượng thủy văn trao đổi tại Tọa đàm

Hưởng ứng chuỗi sự kiện trên, trước đó Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội đã ban hành Kế hoạch số 837/KH-TĐHHN ngày 17/3/2023 Tổ chức các hoạt động hưởng ứng Ngày Nước thế giới, Ngày Khí tượng thế giới, Chiến dịch Giờ trái đất năm 2023 với nhiều hoạt động thiết thực như treo băng rôn khẩu hiệu; Chiếu phim “THIS LITTLE LIGHT” về chủ đề biến đổi khí hậu và suy thoái môi trường; Tuyên truyền thông tin trên website và trang fanpage của các đơn vị; Thực hiện tắt đèn và các thiết bị không cần thiết;....

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI



THÔNG TIN TUYỂN SINH ĐẠI HỌC

HỆ CHÍNH QUY 2022

TẠI TRỤ SỞ CHÍNH: 41A đường Phú Diễn, P. Phú Diễn, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội

Ngành	Mã ngành	Tổ hợp xét tuyển	Chỉ tiêu	Điểm trúng tuyển 2020	
				Theo điểm thi TN THPT	Theo Học bạ
Kế toán	7340301	A00;A01;A07;D01	370	19.0	18.0
Quản trị kinh doanh	7340101	A00;A01;C00;D01	150	21.0	18.0
Bất động sản	7340116	A00;A01;C00;D01	100	15.0	18.0
Marketing	7340115	A00;A01;C00;D01	150	21.0	18.0
Luật	7380101	A00;A01;C00;D01	150	15.0	18.0
Biến đổi khí hậu và phát triển bền vững	7440298	A00;C00;D01;D15	40	15.0	18.0
Khí tượng và khí hậu học	7440221	A00;A01;B00;D01	40	15.0	18.0
Thủy văn học	7440224	A00;A01;B00;D01	40	15.0	18.0
Sinh học ứng dụng	7420203	A00;A01;B00;D08	50	15.0	18.0
Công nghệ kỹ thuật môi trường	7510406	A00;A01;B00;D01	120	15.0	18.0
Công nghệ thông tin	7480201	A00;A01;B00;D01	350	17.0	18.0
Kỹ thuật địa chất	7520501	A00;A01;D01;D15	40	15.0	18.0
Kỹ thuật trắc địa bản đồ	7520503	A00;A01;D01;D15	60	15.0	18.0
Đảm bảo chất lượng và an toàn thực phẩm	7540106	A00;B00;D01;D07	100	15.0	18.0
Logistics và quản lý chuỗi cung ứng	7510605	A00;A01;D00;D01	150	16.0	18.0
Quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành	7810103	A00;A01;C00;D01	350	19.5	18.0
Kinh tế Tài nguyên thiên nhiên	7850102	A00;A01;A07;D01	50	15.0	18.0
Quản lý biển	7850199	A00;A01;B00;D01	40	15.0	18.0
Quản lý đất đai	7850103	A00;B00;C00;D01	310	15.0	18.0
Quản lý tài nguyên nước	7850198	A00;A01;B00;D01	40	15.0	18.0
Quản lý tài nguyên và môi trường	7850101	A00;B00;D01;D15	170	15.0	18.0
Quản trị khách sạn	7810201	A00;A01;C00;D01	200	20.5	18.0
Ngôn ngữ Anh (Tiếng Anh nhân hệ số 2)	7220201	A01;D01;D07;D15	120	15.0	18.0

TỔNG CHỈ TIÊU: 3190

TẠI PHÂN HIỆU THANH HÓA: Số 04 đường Trần Phú, P. Ba Đình, TX. Bim Sơn, tỉnh Thanh Hóa

Ngành	Mã ngành	Tổ hợp xét tuyển	Chỉ tiêu	Điểm trúng tuyển 2020	
				Theo điểm thi TN THPT	Theo Học bạ
Kế toán	7340301PH	A00;A01;A07;D01	120	15.0	18.0
Công nghệ kỹ thuật môi trường	7510406PH	A00;A01;B00;D01	30	15.0	18.0
Công nghệ thông tin	7480201PH	A00;A01;B00;D01	30	15.0	18.0
Kỹ thuật trắc địa bản đồ	7520503PH	A00;A01;D01;D15	30	15.0	18.0
Quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành	7810103PH	A00;A01;C00;D01	30	15.0	18.0
Quản lý đất đai	7850103PH	A00;B00;C00;D01	30	15.0	18.0
Quản lý tài nguyên và môi trường	7850101PH	A00;B00;D01;D15	30	15.0	18.0

TỔNG CHỈ TIÊU: 210



“Ngày Nước thế giới, Ngày Khí tượng thế giới và Chiến dịch Giờ Trái đất năm 2023”



Địa chỉ: 41A, Phú Diễn, phường Phú Diễn, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

* Email: dhtnmt@hunre.edu.vn

* Website: <http://hunre.edu.vn>

