

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ NHÁM BỀ MẶT TỚI KẾT QUẢ ĐO ĐỘ ẨM ĐẤT SỬ DỤNG PHỔ KẾ SIÊU CAO TẦN BĂNG L

Doãn Minh Chung¹, Mai Thị Hồng Nguyên¹, Nguyễn Thị Hải Yến³,
Huỳnh Xuân Quang¹, Đinh Ngọc Đạt¹, Võ Thị Lan Anh², Mai Tiến Dũng⁴

¹Viện Công nghệ vũ trụ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

²Bộ Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³Trường Đại học Mở - Địa Chất

⁴Phân hiệu trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

Tóm tắt

Nghiên cứu, kiểm định về sự ảnh hưởng của độ nhám bề mặt đến kết quả đo độ ẩm đất sử dụng phổ kế siêu cao tần băng L đã và đang được nhóm cán bộ Viện Công nghệ vũ trụ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam thực hiện. Phép đo sử dụng phổ kế siêu cao tần băng L trong giải tần số trung tâm 1.4 GHz đối với đất trồng được thực hiện năm 2019. Ảnh hưởng của độ nhám bề mặt đến nhiệt độ phát xạ của đất đã được nghiên cứu thông qua việc hiệu chỉnh hệ số phản xạ Fresnel đối với đất thô nhám. Kết quả số liệu tính toán từ phổ kế siêu cao tần thể hiện sự phụ thuộc của nhiệt độ phát xạ vào độ ẩm với các độ nhám khác nhau cho thấy phù hợp với mô hình. Nghiên cứu này cung cấp các số liệu thực nghiệm tính toán độ ẩm đất cho khu vực đất nông nghiệp tại Việt Nam, góp phần phát triển mô hình nghiên cứu ảnh hưởng của độ nhám tới kết quả đo độ ẩm đất sử dụng phổ kế siêu cao tần.

Từ khóa: Phổ kế siêu cao tần; Độ nhám; Độ ẩm đất

Abstract

Effect of surface roughness to soil moisture measurement using microwave radiometers band L in Vietnam

This research focused on evaluating the effect of surface roughness on soil moisture measurement using microwave band L radiometers by Space Technology Institute, Vietnam Academy of Science and Technology. Soil moisture measurement using microwave radiometers band L (1.4 GHz) was conducted in 2019. The effect of surface roughness on soil emission temperature has been studied through the correction of Fresnel reflection coefficient on rough soils. The calculation results from microwave radiometers show the dependence of the emission temperature on soil moisture with different soil roughness level. This study provides empirical data to calculate soil moisture for agricultural land in Vietnam, contributing to the development of a model to study the effect of roughness on soil moisture measurement using microwave radiometers.

Keywords: Microwave Radiometer; Roughness; Soil moisture

1. Giới thiệu

Các hệ phổ kế siêu cao tần đã chứng tỏ khả năng lớn về giám sát độ ẩm đất trên diện tích rộng hay những ứng dụng thành công trong nghiên cứu thảm thực vật, độ

mặn nước biển và khí quyển [5]. Trong đó chủ yếu là những nghiên cứu về độ phát xạ trong tính toán độ ẩm đất và sinh khối thực vật.

Việc ứng dụng phổ kế siêu cao tần và các mô hình tính toán độ ẩm đất đã cho

thấy kết quả phù hợp với phương pháp đo khoan sậy cổ điển hay phương pháp đo độ ẩm bằng thiết bị cầm tay. Đã có những nghiên cứu và dữ liệu so sánh từ các phổ kế chuyên dụng, gắn trên xe tải và trên máy bay. Các mô hình này đã xem xét sự phát xạ từ mặt đất cho một loạt các dải độ ẩm và nhiệt độ khác nhau, đồng thời nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát xạ bề mặt đất [1, 2]. Một trong những ảnh hưởng đến kết quả đo độ ẩm phải kể đến ảnh hưởng của độ nhám bề mặt, đặc biệt với khu vực đất có độ ẩm cao. Mặc dù đã có một số nghiên cứu về ảnh hưởng độ nhám bề mặt đến kết quả đo độ ẩm, tuy nhiên các mô hình lý thuyết này khá phức tạp. Do vậy, việc nghiên cứu các mô hình bán thực nghiệm mở ra cái nhìn rõ ràng, cụ thể và dễ áp dụng hơn.

Đã có một số bài báo trình bày các mô hình lý thuyết phát xạ siêu cao tần từ đất (Njoku và Kong, 1977; Wilheit, 1978; Burke và cộng sự, 1979) [9, 4, 11]. Những mô hình này đã xem xét sự phát xạ từ đất cho một loạt nhiệt độ, độ ẩm khác nhau và nghiên cứu ảnh hưởng biến đổi của các tính chất dưới bề mặt này đến sự phát xạ đo từ bề mặt. Không bao gồm ảnh hưởng của các đặc điểm bề mặt như độ nhám. Tuy nhiên, khi so sánh các kết quả tính toán đó với các tính toán bằng phổ kế siêu cao tần có sự khác biệt khá lớn giữa nhiệt độ phát xạ được tính toán và quan sát được (T_B). Những sự khác biệt này được xác định do độ nhám bề mặt.

Mặc dù có một số nghiên cứu về lý thuyết ảnh hưởng độ nhám bề mặt đến kết quả đo độ ẩm. Tuy nhiên, đối với các độ nhám khác nhau vẫn chưa có một mô hình lý thuyết cụ thể. Một trong những mô hình có thể cho là rõ ràng nhất phải kể đến nghiên cứu từ các công thức thực nghiệm về bề mặt nhám của Choudhury [3]. Mô hình Choudhury có thể chưa cung cấp nghiêm ngặt một cách định lượng về các khía cạnh khác nhau của phát xạ siêu cao tần từ mô hình thực tế nhưng nó cung cấp bước đầu

nghiên cứu bao gồm các tác động của độ nhám trong mô hình phát xạ từ các bề mặt này. Mục đích nghiên cứu của Choudhury chỉ ra rằng các ảnh hưởng độ nhám bề mặt có thể giải thích cho những khác biệt này. Đồng thời nghiên cứu góp phần cung cấp bộ số liệu thực địa trong phân tích các yếu tố ảnh hưởng kết quả đo độ ẩm đất.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Mô tả thực nghiệm

Hệ thiết bị đo đặc phổ kế siêu cao tần băng L gồm: Máy phổ kế, nguồn điện (4A/20V), nhiệt kế điện tử, giá đỡ đặc biệt, vật liệu cách ly nhiệt (XPS) - vật hấp thụ absorber với các thông số đã biết.

Lưu ý khi đo đặc phải trên một diện tích trống lớn vị trí của phổ kế phải được đặt ở trung tâm để không bị ảnh hưởng bởi những phát xạ khác. Khu vực này không được có bất kỳ chướng ngại vật nào khác như cây, cỏ, bụi rậm, tường,...

Thiết bị chính được sử dụng trong các thực nghiệm phục vụ đề tài là phổ kế siêu cao tần băng L (L-band Noise Injection Radiometer - LNIR), với tần số trung tâm 1.41 GHz và độ nhạy $\leq 0,3$ K, được phối hợp tác chế tạo giữa Công ty điện tử QUEO - Bulgaria và Viện Công nghệ vũ trụ, với những tham số kỹ thuật chủ yếu như sau: Khối lượng 3 kg, Dải nhiệt độ đầu vào 5 - 320°K, Độ rộng băng thông 100 Mhz, Thời gian tích phân 0,2s, Giao tiếp USB Nguồn cấp 24V - 1.6A

Phép hiệu chuẩn phổ kế

Trước khi tiến hành đo độ phát xạ của một đối tượng hay môi trường, phổ kế SCT cần được chuẩn hoá. Phổ kế phải được hiệu chỉnh bằng cách đo điện áp của bầu trời (không mây) và vật đen tuyệt đối. Mục đích của hiệu chuẩn là thiết lập mối quan hệ giữa tín hiệu ra của phổ kế (điện áp) và nhiệt độ phát xạ của đối tượng đo [4].

Sau khi có đường chuẩn, nhiệt độ phát xạ của 1 đối tượng bất kỳ sẽ được xác định

dựa vào tín hiệu điện áp ra của phổ kế và đường chuẩn theo công thức sau:

$$T_b = T_s + \frac{(U - U_s)(T_a - T_s)}{U_a - U_s} \quad (1)$$

Trong đó, U , U_s , U_a lần lượt là điện áp ra của đối tượng, bầu trời xanh, absorber; T_s , T_a lần lượt là nhiệt độ của bầu trời; absorber. Các số đọc từ 10 giây cuối cùng của mỗi phép đo được tính trung bình và được viết trong bảng Excel được xuất, lưu trong máy tính.

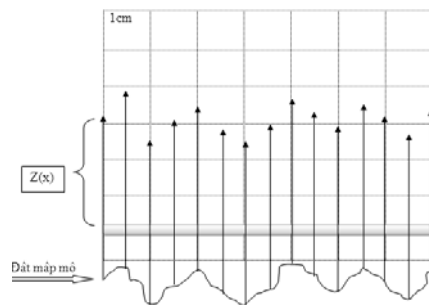
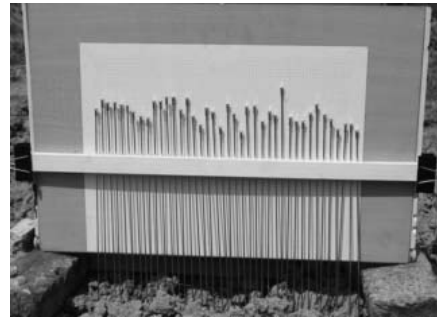
Thực nghiệm được tiến hành tại Trạm khí tượng nông nghiệp Hoài Đức, Hà Nội vào tháng 9/2019, nhằm nghiên cứu nhiệt độ phát xạ của một số môi trường khác nhau và ảnh hưởng độ nhám bề mặt đến phép đo độ ẩm đất.

Một khu đất trồng có diện tích khoảng 4 x 4 m², nằm cách xa nhà cửa và các máy móc gây nhiễu. Ban đầu, để tạo khu vực giống với đất nông nghiệp canh tác, đất đo được cày xới, đập nhỏ, loại bỏ cây che phủ và có khu vực phân luồng.

Thiết bị đo là phổ kế siêu cao tần băng L được gắn trên các giá đỡ và đặt tại các vị trí cần đo. Sau khi phổ kế được hiệu chỉnh bằng cách đo độ phát xạ của bầu trời (không mây) và vật đen tuyệt đối, phép đo đối tượng cho thấy nhiệt độ phát xạ của vùng đất trồng đo ở tần số là 1,4 GHz theo phân cực ngang. Sau khi phổ kế được chuẩn hoá, anten được hướng vào vùng đất cần đo và phép đo nhiệt độ phát xạ của đất được tiến hành. Tín hiệu ra điện áp ADC thu được để chuyển đổi thành nhiệt độ phát xạ T_B . Phép đo tiến hành thu thập số liệu lần lượt của phổ kế theo sự thay đổi về độ ẩm, độ nhám với góc đo của phổ kế được cố định tại vị trí vuông góc với mặt đất.

Các đặc điểm độ nhám bề mặt là những kết quả từ thực tiễn nông nghiệp của hai khu vực. Phương pháp tưới ngập nước và cải tạo đất theo luồng. Vách ngăn

các luồng dài khoảng một mét và chiều cao luồng khoảng 15 cm. Chồng lên các nếp gấp này là các cọc, thường nhỏ hơn 5 cm [10].



Hình 1: Hệ đo độ lệch chiều cao

Ban đầu đo đất khô với hiện trạng đất có sẵn, sau đó, đập nhỏ đất theo các độ nhám khác nhau. Để tạo ra sự biến đổi độ ẩm, đất được tưới đẫm bằng vòi phun, trong quá trình đo, đất sẽ khô đi một cách tự nhiên. Song song với phép quan trắc viễn thám, nhiệt độ vật lý của không khí và của đất T_s ở dưới bề mặt đất 0 - 2,5, 0 - 5, 5 - 10 cm cũng được đo riêng rẽ bằng một nhiệt kế điện tử. Các mẫu đất được lấy lên từ một số lỗ khoan nhỏ trong vùng đo nhằm xác định tỷ trọng của đất, thành phần cát, sét và độ ẩm tỷ trọng của đất (m_g) ở các độ sâu mặt cắt 0 - 5 cm, 5 - 10 cm bằng phương pháp “khoan sấy” trước và sau khi tưới [8].

Đồng thời, một hệ dụng cụ đo độ mấp mô trung bình bề mặt đất cũng đã thiết lập, trên đó là một khung lưới bằng kẻ ô vuông với kích thước 1 x 1 cm mỗi ô cho sẵn, sau đó đánh dấu các điểm nhấp nhô lên xuống với từng đối tượng mấp mô của đất khác nhau.

2.2. Nghiên cứu mô hình tính độ ẩm đất có ảnh hưởng bởi độ nhám bề mặt

2.2.1. Mô hình phát xạ của đất (Mô hình Fresnel)

Đối với trường hợp phát xạ đơn giản nhất của mặt đất: khi môi trường đất đẳng nhiệt, đồng nhất, với bề mặt tiếp giáp (không khí - đất) là mặt phẳng. T_s là nhiệt độ vật lý của đất, $e_p(\theta)$ là độ phát xạ phân cực p của bề mặt đất (h, v - phân cực ngang và thẳng đứng). Độ phát xạ $R_p(\theta)$ có thể được tính toán bằng các phương trình Fresnel [6, 7] đối với phân cực dọc (2a) và phân cực ngang (2b)

$$R_h(\theta) = \left| \frac{\cos\theta - \sqrt{\varepsilon - \sin^2\theta}}{\cos\theta + \sqrt{\varepsilon - \sin^2\theta}} \right|^2, \quad (2a)$$

$$R_v(\theta) = \left| \frac{\varepsilon \cos\theta - \sqrt{\varepsilon - \sin^2\theta}}{\varepsilon \cos\theta + \sqrt{\varepsilon - \sin^2\theta}} \right|^2. \quad (2b)$$

2.2.2. Mô hình hằng số điện môi Wang-Schmugge

Ở một tần số cho trước, hằng số điện môi ε của đất là hàm của độ ẩm đất, mật độ khối, thành phần kết cấu đất, nhiệt độ đất và độ mặn, trong đó độ ẩm đất ảnh hưởng lớn nhất đến ε . Mô hình Wang-Schmugge [5, 6] quan niệm hằng số điện môi của đất là một số phức, bao gồm phần thực và phần ảo:

$$\varepsilon = \varepsilon' + i.\varepsilon'' \quad (3)$$

Bằng thực nghiệm, Wang-Schmugge đã nhận thấy, khi độ ẩm đất m_v nhỏ hơn một giá trị xác định, gọi là độ ẩm chuyển tiếp W_t , thì ε' của đất tăng chậm theo độ ẩm đất, nhưng khi $m_v > W_t$ thì ε' tăng đột biến theo độ ẩm đất. Sự phụ thuộc này được biểu hiện thông qua các phương trình hỗn hợp bao hàm đóng góp của các phần tử đất, không khí, và nước như sau:

Khi $m_v < W_t$:

$$\varepsilon = m_v \varepsilon_x + (P - m_v) \varepsilon_a + (1 - P) \varepsilon_r, \quad (4)$$

với

$$\varepsilon_x = \varepsilon_i + (\varepsilon_w - \varepsilon_i)(m_v/W_t)\gamma \quad (5)$$

và khi $m_v > W_t$:

$$\varepsilon = W_t \varepsilon_x + (m_v - W_t) \varepsilon_w + (P - m_v) \varepsilon_a + (1 - P) \varepsilon_r \quad (6)$$

$$\text{với } \varepsilon_x = \varepsilon_i + (\varepsilon_w - \varepsilon_i) \gamma. \quad (7)$$

ở đây, m_v (g/cm^3) là độ ẩm thể tích của đất, P là độ xốp của đất khô; ε_a , ε_w , ε_r , và ε_i lần lượt là hằng số điện môi của không khí, nước, đất đá, và băng; ε_x là hằng số điện môi của nước hấp thụ ban đầu; W_t là độ ẩm chuyển tiếp và γ là tham số thực nghiệm.

Độ xốp P của đất khô được định nghĩa như sau:

$$P = 1 - (\rho_s / \rho_r) \quad (8)$$

trong đó ρ_s là tỷ trọng của đất khô và ρ_r là tỷ trọng của các hạt rắn liên kết thành khối đất.

W_t và γ và độ ẩm khô héo WP được tính như sau:

$$\gamma = -0.57WP + 0.481 \quad (9)$$

$$W_t = 0.49WP + 0.165. \quad (10)$$

$$WP = 0.06774 - 0.00064SF + 0.00478CF, \quad (11)$$

trong đó SF và CF là nồng độ % cát và sét của đất khô.

Các mô hình tính toán trên đây được ứng dụng đối với bề mặt đất trống, bằng phẳng, đồng nhất. Trong thực tế, bề mặt đất thường nhám và bị phủ một lớp thực vật. Vì vậy, để thu được kết quả chính xác, cần có các phép hiệu chỉnh kết quả đo.

2.2.3. Hiệu chỉnh độ rập bề mặt đất

Trong thực tế, bề mặt đất thường gồ ghề. Khi ấy các biểu thức về độ phản xạ của đất phải thay đổi. Choudhury và các đồng nghiệp đã đưa ra một mô hình dùng tham số độ gồ ghề bề mặt h , với độ lệch chuẩn bề mặt σ để hiệu chỉnh độ phản xạ bề mặt gồ ghề:

$$R_p(\theta) = R_p(\theta) \exp(-h \cos^2 \theta) \quad (12)$$

trong đó $R_p(\theta)$ là độ phản xạ Fresnel

(nhấn) được cho bởi công thức (12) và tham số độ gồ ghề h được tính như sau:

$$h = 4k^2 \sigma^2 = 4 \cdot \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)^2 \cdot \sigma^2 \quad (13)$$

Với độ mấp mô bề mặt được xác định bằng công thức cho vị trí đất có độ cao Z(x):

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum (Z(x) - \langle Z(x) \rangle)^2 \quad (14)$$

Phương pháp viễn thám siêu cao tần thụ động dựa trên việc đo nhiệt độ phát xạ của đối tượng bằng phổ kế siêu cao tần, sau đó áp dụng có mô hình vật lý tính toán những đại lượng cần khảo sát.

3. Kết quả thực nghiệm và thảo luận

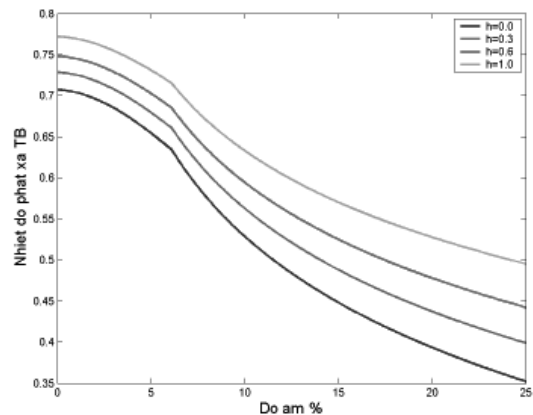
3.1. Kết quả tính toán mô hình bán thực nghiệm

Ở cùng một khu vực đất, với các giá trị thành phần và đặc tính đất giống nhau về tỷ trọng đất, phần trăm cát, sét trong đất. Giả định cho các giá trị độ ẩm đất khác nhau, áp dụng mô hình Wang-Schmugge cho trường hợp bề mặt nhấn (h = 0) ta tính được hằng số điện môi đất và hệ số phản xạ Fresnel (R), từ đó tính được độ phát xạ (e = 1 - R).

Một khu vực đất được đo ở nhiệt độ T_s = 300K, được phân tích biết thành phần cơ giới, tỉ trọng, phần trăm cát, sét. Sử dụng chương trình Matlab biểu diễn đồ thị mối liên quan giữa độ phát xạ mặt đất và độ ẩm cho cùng một khu vực nghiên cứu, với nhiệt độ vật lý đất như nhau, cho các độ nhấn khác nhau, ta xác lập được

mối liên hệ giữa độ phát xạ và độ ẩm đất có tính đến ảnh hưởng độ nhấn bề mặt h được biểu thị ở hình dưới đây.

Hình dáng đường cong cho thấy, độ phát xạ giảm chậm với độ ẩm đất khoảng trung bình 10%, và giảm mạnh khi độ ẩm lớn hơn giá trị này. Khi độ ẩm thấp độ phát xạ giảm chậm theo độ ẩm đất khi độ ẩm tăng đến 1 ngưỡng W (người ta gọi đó là ngưỡng khô héo) thì độ phát xạ giảm nhanh theo độ ẩm. Đồng thời, đường cong đồ thị với đất phẳng (h = 0) dốc hơn so với đường cong đồ thị cho đất độ nhấn (h > 0). Khi độ nhấn h tăng thì độ dốc của độ phát xạ theo độ ẩm giảm. Điều đó cũng thể hiện, ảnh hưởng của bề mặt nhấn là làm tăng độ phát xạ và với trường hợp đất ướt mức ảnh hưởng này lớn hơn.



Hình 2: Mối liên quan giữa độ phát xạ và độ ẩm đất có ảnh hưởng độ nhấn

Tại thời điểm nhiệt độ vật lý của đất T₀ = 300K (27°C), ta xác định được nhiệt độ phát xạ T_B, từ đó tính được độ phản xạ bề mặt đất. Tương ứng với các độ nhấn khác nhau h = 0,3, 0,6, 1 ta có bảng giá trị sau:

Bảng 1. Nhiệt độ phát xạ T_B với các độ nhấn khác nhau ở T₀ = 300K

	Độ ẩm SM (%)	Hệ số phản xạ cho bề mặt nhấn R _{op}	h=0	h=0,3	h=0,6	h=1
T _B Đất khô	0	0,05	285	290	293	297
T _B Đất ướt	25	0,31	208	231	248	266
ΔT _B = [T _B (đất khô) - T _B (đất ướt)]			77	69	53	31

Nghiên cứu

Nhận thấy, với độ nhám khác nhau, độ chênh lệch nhiệt độ phát xạ giữa đất khô và đất ướt có xu hướng giảm đáng kể. Đối với bề mặt nhẵn $h = 0$, giá trị nhiệt độ phát xạ T_B giảm nhiều hơn khi độ ẩm lớn hơn (độ chênh lệch nhiệt độ phát xạ $\Delta T_B = 77K$). Với $h = 1$, $\Delta T_B = 31K$. Điều đó cho thấy có sự ảnh hưởng và sự khác biệt về giá trị đo nhiệt độ phát xạ đối với

phép đo ước tính độ ẩm đất sử dụng phổ kế siêu cao tần với các giá trị tham số h khác nhau.

Sự chênh lệch về giá trị T_B giữa đất ướt và đất khô được trình bày trong Bảng 2. Ở $\theta=0$, sự gia tăng độ phát xạ do độ nhám được cho bởi:

$$\Delta e = R_{op}[1 - \exp(-h)]$$

Bảng 2. Độ chênh lệch nhiệt độ phát xạ với độ nhám khác nhau ở cùng độ ẩm

Độ ẩm	$\Delta e = R_{op(h=1)} - R_{op(h=0)}$	$e_{Rop}(h=0)$	$e_{Rop}(h=1)$	$T_B(h=0)$	$T_B(h=1)$	$T_{B(h=1)} - T_{B(h=0)}$
Đất khô 0%	0,038	0,950	0,988	285	297	12
Đất ướt 25%	0,194	0,695	0,889	208	266	58

Khi R_{op} nhỏ, ví dụ, đối với đất khô, Δe sẽ nhỏ, ví dụ, $\Delta e = 0,038$ đối với đất khô. Bảng 2 cho thấy, với sự chênh lệch nhiệt độ phát xạ giữa đất nhám và đất phẳng là 12K ($T_{B(h=1)} - T_{B(h=0)} = 297 - 285$). Đối với đất ẩm hơn, sự chênh lệch nhiệt độ phát xạ lớn hơn, cho thấy ảnh hưởng của độ nhám bề mặt tới phép đo nhiều hơn. Ở độ ẩm 25%, độ phát xạ Δe tăng, với $\Delta e =$

0,194 tương ứng với nhiệt độ phát xạ tăng 58K (266 - 208K).

3.2. Xử lý số liệu đo độ ẩm đất với độ nhám khác nhau

Các phép đo được thực hiện sử dụng phổ kế siêu cao tần băng L tần số 1.4Ghz với tín hiệu ra điện áp ADC: U, U_S, U_A , đồng thời đo nhiệt độ absorber, nhiệt độ vật lý đất, tính được nhiệt độ phát xạ của T_B của đất.

Bảng 3. Kết quả đo điện áp và tính toán nhiệt độ phát xạ T_B

Absorber	Bluesky	Đất khô(K)	Đất ướt(K)		
Tabs= 321	Tsky=5	$T_s=328,15$	$T_s=308,15$		
ADCabs	ADCsky	ADCdry	ADCwet	T_B đất khô-1	T_B đất ướt-1
0,156	0,896	0,1890	0,2786	264,8239	229,5107
0,1604	0,8881	0,1819	0,2601	265,4468	236,4035
0,1697	0,8768	0,1849	0,2655	264,3482	234,3938
0,1665	0,8427	0,1793	0,2651	266,4143	234,5269
0,1515	0,8950	0,1849	0,2721	264,3423	231,917
0,166	0,8985	0,1769	0,2746	266,3115	231,0169

Bảng 4. Kết quả phân tích thành phần cơ giới đất tại Trạm khí tượng nông nghiệp Hoài Đức

Tầng đất	Hàm lượng cát (%)	Hàm lượng limon (%)	Hàm lượng sét (%)	Dung trọng (g/cm ³)
0 - 5 cm	58	25,9	16,1	1,00
5 - 10 cm	56,3	25,1	16,6	1,06

Đồng thời các mẫu đất được lấy để phân tích về thành phần cơ giới, dung trọng và độ ẩm đất ở các độ sâu và độ ẩm khác nhau tại Trạm khí tượng nông nghiệp Hoài Đức, Hà Nội.

Các giá trị độ ẩm đo được (bằng phương pháp khoan sấy được cung cấp

bởi trạm khí tượng nông nghiệp Hoài Đức. Các giá trị tính toán thu được bằng cách sử dụng phổ kế siêu cao tần với các thông số tại cùng vị trí, thời gian và nhiệt độ tại thời điểm đo. Trong cả ba trường hợp với độ nhám khác nhau, cả hai bộ mẫu số liệu đều cho dạng đường cong hiển thị khá phù hợp

với đường cong lý thuyết (Hình 2). Tuy nhiên có sự khác biệt ở mức độ ẩm trung bình khoảng 15%. Theo nhận định, mức độ ẩm trung bình là khu vực mà T_B thay đổi nhanh nhất, đây cũng là khu vực có xu hướng độ ẩm đất thay đổi nhanh nhất.

Kết quả từ các phép đo được trình bày các bảng dưới đây cho các khu vực có độ nhám bề mặt khác nhau: đất thô nhám ($h = 0,6$), đất thô nhám trung

bình ($h = 0,3$) và đất phẳng ($h = 0$). Với $T_{abs}(K)$, $T_{sky}(K)$, T_s lần lượt là nhiệt độ absorber đo được, nhiệt độ bầu trời với $T_{sky}(K) = 5K$, nhiệt độ vật lý của đất tại thời điểm đo. $T_{B_{ADCabs}}$, $T_{B_{ADCsky}}$, $T_{B_{đất}}$, T_{Be} lần lượt là các giá trị trung bình của điện áp ra của absorber, điện áp ra bầu trời (sky), nhiệt độ phát xạ đất (T_B) thu được bằng phổ kế siêu cao tần băng L, độ phát xạ (e), và độ ẩm W_c tính toán được.

Bảng 5. Kết quả thực nghiệm tính toán nhiệt độ phát xạ T_B và độ ẩm đất W_c với $T_s = 35^\circ C$, nhiệt độ Absorber $T_{abs} = 48^\circ C$ với đất phẳng $h = 0$

Absorber	Bluesky			
$T_{abs}(K)=321$	$T_{sky}(K)=5$	$T_s(K)=308.15$	h=0	$W_c=28\%$
$T_{B_{ADCabs}}$	$T_{B_{ADCsky}}$		TB đất	TBe
0,17129	0,9251		277,836	0,90162
ADCabs	ADCsky	ADCwet	T_B	e
0,151608	0,888119	0,270277	279,505	0,90704
0,198934	0,91133	0,270911	279,24	0,90618
0,197417	0,935222	0,279884	275,478	0,89397
0,157935	0,924573	0,279777	275,523	0,89412
0,170194	0,939075	0,27661	276,851	0,89843

Bảng 6. Kết quả thực nghiệm tính toán nhiệt độ phát xạ T_B và độ ẩm đất W_c với $T_s = 40^\circ C$, $T_{abs} = 50^\circ C$ với đất nhám có $h = 0,3$

Absorber	Bluesky		h = 0,3	$W_c = 11\%$
$T_{abs}(K)=323$	$T_{sky}(K)=5$	$T_s(K)313,15$		
$T_{B_{ADCabs}}$	$T_{B_{ADCsky}}$		TB đất	TBe
0,1608	0,89268		278,212	0,88843
ADCabs	ADCsky	ADCwet	T_B	e
0,16484	0,894032	0,263674	278,301	0,90313
0,160903	0,825425	0,268704	276,115	0,89604
0,16078	0,858672	0,271867	274,741	0,89158
0,160651	0,870345	0,250605	283,979	0,92156
0,158263	0,910447	0,253066	282,91	0,91809
0,161135	0,915669	0,26149	279,25	0,90621

Bảng 7. Kết quả thực nghiệm tính toán nhiệt độ phát xạ T_B và độ ẩm đất W_c với $T_s = 40^\circ C$, $T_{abs} = 50^\circ C$ với đất nhám có $h = 0,6$

Absorber	Bluesky		h = 0,6	$W_c=18\%$
$T_{abs}(K)= 323$	$T_{sky}=4$	$T_s(K)=313.15$		
$T_{B_{ADCabs}}$	$T_{B_{ADCsky}}$		TB đất	TBe
0,15676	0,90063		275.87	0,88095
ADCabs	ADCsky	ADCwet	T_B	e
0,161746	0,897601	0,26454	276,923	0,89866
0,155685	0,919601	0,263311	277,449	0,90037
0,156818	0,902528	0,260025	278,853	0,90493
0,15819	0,895964	0,262925	277,614	0,9009
0,155025	0,914761	0,271433	273,977	0,8891
0,154452	0,900664	0,272038	273,718	0,88826

Nghiên cứu

Các giá trị của σ cho các khu vực đo được liệt kê cùng với các giá trị tính toán được bằng cách sử dụng các giá trị quan sát của h . Tại khu vực thực nghiệm, cho các mẫu đất M1, M2, M3, M4 với độ thô, mịn khác nhau, ta đo được độ cao bề mặt đất $Z(x)$.

Bảng 8. Kết quả tính toán độ nhám bề mặt với các mẫu đất khác nhau, thực nghiệm đo đặc độ cao bề mặt $Z(x)$ của mẫu M1 tính được giá trị $h = 0$

Mẫu M1	$Z_{tb} = \langle Z(x) \rangle = 4.42$	$h = 0$	$\sigma^2 = 0,1$
	Độ cao bề mặt $Z(x)$	$Z - Z_{tb}$	$(Z - Z_{tb})^2$
1	4,1	-0,32	0,1024
2	5	0,71	0,5041
3	4,8	0,51	0,2601
4	4	-0,29	0,0841
5	4,4	0,11	0,0121
6	4,6	0,31	0,0961

Bảng 9. Kết quả tính toán độ nhám bề mặt với các mẫu đất khác nhau, thực nghiệm đo đặc độ cao bề mặt $Z(x)$ của mẫu M2 tính được giá trị $h = 0,3$

Mẫu M2	$Z_{tb} = \langle Z(x) \rangle = 4.53$	$h = 0,3$	$\sigma^2 = 0,7$
	Độ cao bề mặt $Z(x)$	$Z - Z_{tb}$	$(Z - Z_{tb})^2$
1	3,8	-0,0175	0,0003063
2	1,8	-2,0175	4,0703063
3	4,9	1,0825	1,1718063
4	3,6	-0,2175	0,0473062
5	1,2	-2,6175	6,8513063
6	4,5	0,6825	0,4658063

Bảng 13. $h = 0$, nhiệt độ $T_s = 35^\circ C$

TB(K)	286,96	277,83	265,47	254,98	236,19	218,03	199,03
e	0,928	0,904	0,86	0,815	0,768	0,708	0,645
Wc_Cal(PK SCT)	4	8	12	16	19	24	30
Wc_Mea(KTNN)	5	10	13	15	20	26	29

Bảng 14. $h = 0,3$, nhiệt độ $T_s = 40^\circ C$

TB(K)	295,8	289,97	278,21	263,47	248,37	241,59	231,9
e	0,096	0,941	0,88	0,855	0,806	0,784	0,752
Wc_Cal(PK SCT)	2	5	11	17	22	24	28
Wc_Mea(KTNN)	3	6	13	15	20	26	30

Bảng 15. $h = 0,6$, nhiệt độ $T_s = 40^\circ C$

TB(K)	300	296,87	289,98	284,65	275,87	264,6	255,22
e	0,962	0,948	0,926	0,909	0,881	0,845	0,815
Wc_Cal(PK SCT)	3	7	11	13	18	23	29
Wc_Mea(KTNN)	2	5	8	16	20	26	28

Bảng 10. Kết quả tính toán độ nhám bề mặt với các mẫu đất khác nhau, thực nghiệm đo đặc độ cao bề mặt $Z(x)$ của mẫu M3 tính được giá trị $h = 0,6$

Mẫu M3	$Z_{tb} = \langle Z(x) \rangle = 3.82$	$h = 0,6$	$\sigma^2 = 1.8$
	Độ cao bề mặt $Z(x)$	$Z - Z_{tb}$	$(Z - Z_{tb})^2$
1	3,0	-0,8	0,7
2	5,0	1,2	1,4
3	4,8	1,0	1,0
4	4,9	1,1	1,2
5	4,5	0,7	0,5
6	4,5	0,7	0,5

Bảng 11. Kết quả tính toán độ nhám bề mặt với các mẫu đất khác nhau, thực nghiệm đo đặc độ cao bề mặt $Z(x)$ của mẫu M4 tính được giá trị $h = 0,45$

Mẫu M4	$Z_{tb} = 4.82$	$h = 0,45$	$\sigma^2 = 1.26$
	Độ cao bề mặt $Z(x)$	$Z - Z_{tb}$	$(Z - Z_{tb})^2$
1	7,8	3,9825	15,86031
2	4,9	1,0825	1,171806
3	3,6	-0,218	0,047306
4	1,2	-2,618	6,851306
5	4,5	0,6825	0,465806
6	5,8	1,9825	3,930306

Bảng 12. Tổng hợp giá trị độ nhám và độ mập mô bề mặt khác nhau

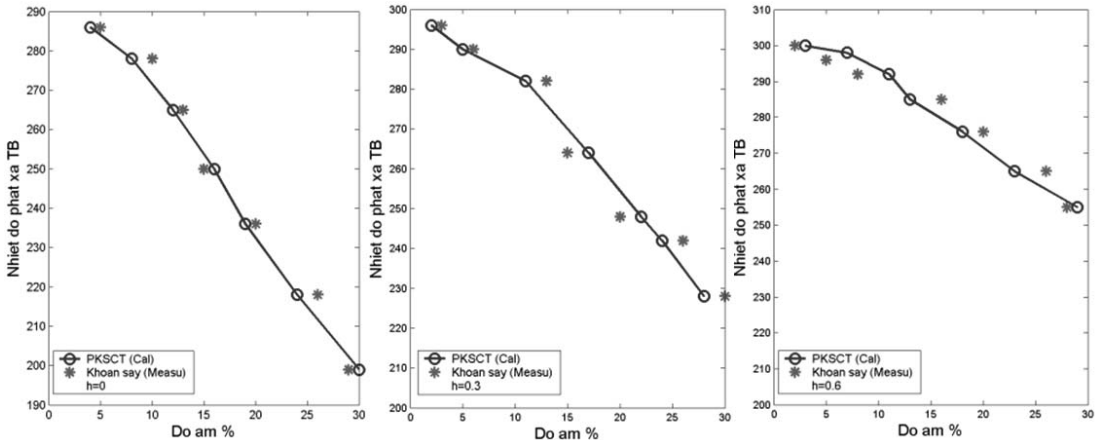
h	0	0,3	0,45	0,6
σ^2	0,1	0,7	1,26	1,8

Quan sát giá trị độ nhám h và độ mấp mô trung bình bề mặt σ^2 hiển thị sự thay đổi độ nhám và σ^2 tương quan với nhau. Tuy nhiên giá trị độ nhám h tăng nhưng không tăng nhanh như đối với giá trị σ^2 .

Kết quả tính độ ẩm bằng phổ kế siêu cao tần băng L sử dụng mô hình Wang-Schmugge cho kết quả khá phù hợp với kết quả đo độ ẩm được phương pháp cổ điển. Các bảng dưới đây hiển thị độ ẩm

đất với độ nhám khác nhau, nhiệt độ vật lý đất T_s , độ ẩm W_c_Cal (PKSCT) được tính toán sử dụng phổ kế siêu cao tần băng L, độ ẩm W_c_Mea (KTNN) đo được bằng phương pháp khoan sâu

Kết quả dữ liệu đo đạc được thể hiện trong các đồ thị bên dưới với $h = 0$, $h = 0,6$, $h = 0,3$ cho thấy là phù hợp với đường cong Hình 2.



Hình 3: Nhiệt độ phát xạ và độ ẩm đất với bề mặt nhẵn ($h = 0$) ($h = 0,3$) ($h = 0,6$)

Khi quan sát đồ thị ta thấy sự thay đổi của nhiệt độ phát xạ T_B với độ ẩm đất với ba độ nhám khác nhau: đất nhẵn ($h = 0$), nhám trung bình ($h = 0,3$) và nhám ($h = 0,6$). Nhận thấy nhiệt độ phát xạ T_B tỷ lệ nghịch với độ ẩm đất, kết quả phù hợp với đường biểu diễn mối liên quan của độ phát xạ và độ ẩm đất (Hình 2). Giá trị T_B đều giảm tuyến tính của với độ ẩm đất và tại độ ẩm trung bình (khoảng 10%) trở đi, T_B giảm mạnh khi độ ẩm tăng, còn khi độ ẩm thấp, T_B có giảm nhưng không nhiều. Đó cũng là lý do giải thích cho hình dạng, độ dốc đường cong các đồ thị khác nhau

với độ nhám khác nhau. Điều đó khẳng định của độ nhám bề mặt có ảnh hưởng tới phép đo phát xạ và độ ẩm đất.

Cũng trong nghiên cứu này, sử dụng phổ kế siêu cao tần băng L đo đạc, tính toán nhiệt độ phát xạ (T_B) và các phép đo độ ẩm đất được thực hiện tại các độ sâu khác nhau 0 - 5 cm, 5 - 10 cm.

Nhiệt độ phát xạ T_B và độ ẩm đất tính toán được W_c (PK_Cal) được thể hiện trong bảng 16 với độ nhám $h = 0,45$ cm. Tầng đất 0 - 5 cm cũng được lấy mẫu khoan sâu để đo độ ẩm W_c (Measure) và thành phần đất (bảng 16).

Bảng 16. Dữ liệu tính toán với tầng đất 0 - 5 cm

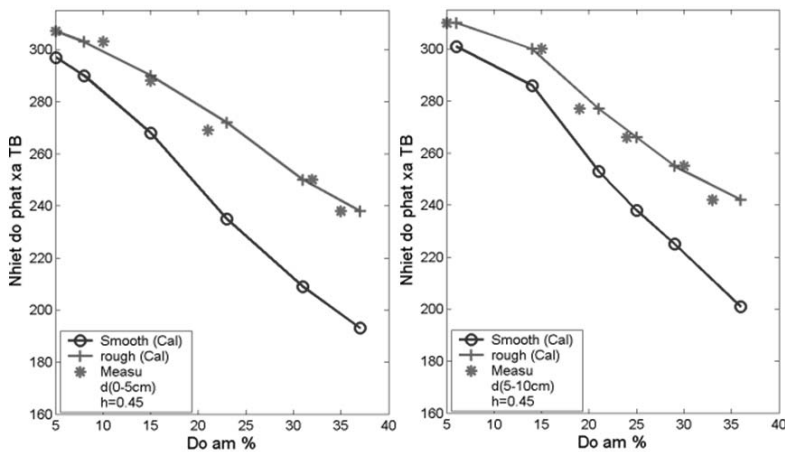
0 - 5cm	$T_s = 50$					
TB($h = 0$)	297,30	290,51	268,54	235,25	209,40	193,57
e ($h = 0$)	0,92	0,90	0,83	0,73	0,65	0,60
TB($h = 0,45$)	306,99	303,11	287,60	238,54	249,79	238,38
e ($h = 0,45$)	0,95	0,94	0,89	0,83	0,77	0,74
W_c (PK_Cal)	5	8	15	23	31	37
W_c (Measure)	6	10	16	20	32	35

Bảng 17. Dữ liệu tính toán với tầng đất 5 - 10 cm

5 - 10cm	$T_s = 55$					
TB(h = 0)	301,24	276,30	248,74	233,97	219,86	200,50
e(h = 0)	0,92	0,84	0,76	0,71	0,67	0,61
TB(h = 0,45)	310,43	294,02	277,65	266,13	258,91	246,44
e(h = 0,45)	0,95	0,90	0,85	0,81	0,79	0,75
WC(PK_Cal)	6	14	21	25	29	36
WC(Measure)	5	12	23	26	28	35

Nhiệt độ phát xạ T_B và độ ẩm đất tính toán được W_C (PK_Cal) được thể hiện trong Bảng 17 với độ nhám $h = 0,45$ cm. Tầng đất 5 - 10 cm cũng được lấy mẫu khoan sấy để đo độ ẩm W_C (Measure) và thành phần đất (bảng 17).

Đồ thị tương ứng biểu diễn mối liên hệ giữa nhiệt độ phát xạ T_B và độ ẩm đất đo được và tính toán được được thể hiện dưới đây:



Hình 4: Nhiệt độ phát xạ và độ ẩm đất với bề mặt nhám của tầng đất 0 - 5 cm, 5 - 10 cm

Kết quả đo độ ẩm đất bằng phổ kế siêu cao tần phù hợp với kết quả đo bằng phương pháp khoan sấy cổ điển với lớp đất 0 - 5 cm hoặc 5 - 10 cm cho đối tượng đất nhám.

Quan sát sự thay đổi của T_B với độ ẩm của đất trong hai lớp, nhận thấy T_B tỷ lệ nghịch với độ ẩm đất, phù hợp với đường biểu diễn ảnh hưởng của độ phát xạ và độ ẩm đất. Ở trong lớp 0 - 5 cm, T_B có xu hướng giảm tuyến tính của với độ ẩm đất. Còn đối với các lớp 5 - 10 cm ở độ ẩm đất thấp (khoảng độ ẩm trung bình dưới 15%), ít có sự biến đổi của T_B , tuy nhiên trên mức này giá trị T_B có sự giảm mạnh. Điều này tương tự như trong 3. Có thể thấy, khoảng cách độ rộng đường cong (đất nhẵn và đất nhám) ở lớp 0 - 5 cm là lớn hơn so với mẫu đất 5 - 10 cm, điều đó cho thấy độ nhám có ảnh hưởng đến kết quả phép đo độ ẩm đất.

Từ những kết luận thực nghiệm có thể chỉ ra rằng, bề mặt nhám làm tăng hệ số phản xạ của bề mặt vật thể. Vì độ nhám làm tăng diện tích hiệu dụng bề mặt. Độ nhám cũng làm giảm độ nhạy của sự phát xạ đối với sự thay đổi của độ ẩm của đất. Do đó làm giảm biên độ thay đổi của hệ số phát xạ đối với độ ẩm đất.

4. Kết luận

Ứng dụng phổ kế siêu cao tần băng L nghiên cứu ảnh hưởng độ nhám bề mặt đến phép đo độ ẩm đất được thực hiện bởi nhóm nghiên cứu của Viện Công nghệ Vũ trụ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Mối liên hệ giữa nhiệt độ phát xạ với độ ẩm đất có độ nhám khác nhau cũng đã được trình bày. Kết quả tính độ ẩm bằng phổ kế siêu cao tần băng L sử dụng mô hình Wang-Schmugge cũng đã cho kết quả khá phù hợp với kết quả độ

âm đo được bằng phương pháp khoan sây cỏ điện. Từ các bảng đồ thị ta có thể thấy sai số chênh lệch giá trị độ ẩm giữa hai phép đo này không quá 3%.

So sánh đường biểu diễn phép đo bằng phổ kế siêu cao tần với phương pháp tính theo mô hình (đường lý thuyết Hình 2), ta thấy chúng có cùng hình dạng đường cong và độ dốc khác nhau với độ nhám khác nhau. Khi độ ẩm đất thấp, độ phát xạ giảm chậm theo độ ẩm đất. Khi độ ẩm đất tăng đến 1 ngưỡng (người ta gọi đó là ngưỡng khô héo) (khoảng 10 - 15%) thì độ phát xạ hay nhiệt độ phát xạ giảm nhanh theo độ ẩm. Ảnh hưởng của bề mặt nhám là làm tăng độ phát xạ và với trường hợp đất ướt mức ảnh hưởng này lớn hơn.

Nhiệt độ phát xạ (T_B) tỷ lệ nghịch với độ ẩm đất của cả hai lớp độ sâu khác nhau. Ở trong lớp 0 - 5 cm, T_B có xu hướng giảm tuyến tính của với độ ẩm đất. Còn đối với các lớp 5 - 10 cm ở độ ẩm đất thấp (khoảng độ ẩm trung bình dưới 15%), ít có sự biến đổi của T_B , tuy nhiên trên mức này giá trị T_B có sự giảm mạnh. Đối với đất ở những độ sâu này, cũng có kết quả tương tự cho thấy độ nhám có ảnh hưởng đến kết quả phép đo độ ẩm đất.

Từ những kết luận thực nghiệm có thể chỉ ra rằng, bề mặt nhám làm tăng hệ số phản xạ của bề mặt vật thể. Vì độ nhám làm tăng diện tích hiệu dụng bề mặt. Độ nhám cũng làm giảm độ nhạy của sự phát xạ đối với sự thay đổi của độ ẩm của đất. Do đó làm giảm biên độ thay đổi của hệ số phát xạ đối với độ ẩm đất.

Các kết quả trên cung cấp các bằng chứng thực nghiệm để định lượng ảnh hưởng của độ nhám tới kết quả đo độ ẩm đất nhằm hỗ trợ việc phân tích, đánh giá dữ liệu khi đặt phổ kế gắn trên máy bay.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin gửi lời cảm ơn đến Viện Công nghệ vũ trụ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho đề tài mã số NVCC34.01/19-19 thực hiện thành công. Tác giả xin cảm ơn nhóm cán bộ thực hiện đề tài VT-UD.03/17-20 đã

hỗ trợ kỹ thuật, đo đạc và thu thập dữ liệu trong quá trình thực nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ament, W. S., (1953). *Towards a theory of reflection by a rough surface*. Proc. IRE, 41, 142 - 146.
- [2]. Bell, K. R., B. J. Blanchard, T. J. Schmugge, and M. W. Witezak (1979). *Analysis of surface moisture variations within large field sites*. NASA Tech. Memo. 80264
- [3]. B.J. Choudhury, T.J. Schmugge, R.W (1979). *Newton: "Effect of surface roughness on microwave emission of soils"*, J.Geophys. Res, vol.84, pp 5699 - 5706.
- [4]. Burke, W. J., T. J. Schmugge, and J. F. Parris (1979). *Comparison of 2.8 and 2 l-cm microwave radiometer observations over soils with emission model calculations*, J. Geophys. Res., 84, 287 - 294.
- [5]. Jackson, T.J., Schmugge, T.J., (1989). *Passive microwave remote sensing system for soil moisture: some supporting research*. IEEE Trans. Geosci.Remote Sensing 27, 225 - 235.
- [6]. J.R.Wang & T.J. Schmugge (1980). *An empirical model for the complex dielectric permittivity of soil as a function of water content*. IEEE Trans.Geosci.Remote Sensing, Vol.GE-18, pp.288 - 295.
- [7]. J.R.Wang, T. Schmugge, and D. Williams (1978). *Dielectric constants of soil microwave frequencies*. II, NASA Tech. Pap. TP-1238.
- [8]. Kostov K, Vichev B (2005). *Experiments on microwave remote sensing of soil moisture in Vietnam*. News 2004, Bulgarian Academy of Sciences, Marin Drinov Academic Publishing House, Sofia, pp 92 - 93
- [9]. Njoku, E.G., and J. A. Kong (1977). *Theory for passive microwave remote sensing of near-surface soil moisture*. J. Geophys. Res., 82, 3108 - 3117.
- [10]. M. Guglielmetti, M. Schwank, C. Mätzler, C. Oberdörster, J. Vanderborght, and H. Flüher (2007). *Measured microwave radiative transfer properties of a deciduous forest canopy*. Remote Sensing of Environment, 109:523 - 532.
- [11]. Wilheit, T., (1978). *Radiative transfer in a plane stratified dielectric*. IEEE Trans. Geosci. Elec., GE-16, 138 - 143.

BBT nhận bài: 05/11/2019; Phản
biện xong: 01/12/2019

ĐA DẠNG TÀI NGUYÊN THỰC VẬT NGẬP MẶN HỆ SINH THÁI VÙNG TRIỀU KHU VỰC MŨI CÀ MAU

Nguyễn Công Minh¹, Lê Xuân Tuấn²

¹Tổng Cục Biển và Hải đảo Việt Nam; NCS. Viện Tài nguyên và Môi trường

²Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Thực vật rừng ngập mặn khu vực ven biển Mũi Cà Mau có vai trò quan trọng giúp ngăn chặn sự xâm thực của biển, chống xói lở, bảo vệ môi trường, cân bằng sinh thái,... là nguồn cung cấp lượng thức ăn quan trọng cho sinh vật vùng ven biển. Cây rừng ngập mặn còn có tác dụng bảo vệ đất bồi khỏi bị xói lở do sóng và thủy triều tác động, chắn gió bão, mở rộng diện tích bãi bồi nhờ khả năng phục hồi nhanh. Hệ thực vật rừng ngập mặn ở đây có diện tích phân bố rộng và phong phú về số lượng loài. Bài báo tập trung làm rõ tính đa dạng tài nguyên thực vật rừng ngập mặn ở các sinh cảnh và phân bố của chúng ở khu vực Mũi Cà Mau.

Từ khóa: Hệ sinh thái rừng ngập mặn; Hệ sinh thái vùng triều; Rừng ngập mặn; Mũi Cà Mau; Thực vật ngập mặn.

Abstract

Mangrove flora diversity in Mui Ca Mau tidal ecosystem

Mangrove flora in Mui Ca Mau coastal area play important roles in preventing sea encroachment and coastal erosion, protecting the environment and maintaining ecological balance as well as providing foods for coastal fauna. Mangrove trees also protect tidal sediment against erosion caused by wave and tide, shield the coast from storms and support the tidal zone expansion. The mangrove flora in the Mui Ca Mau coast cover large area and have high diversity in species. This paper presents the diversity of mangrove flora in different habitats and its distribution in Mui Ca Mau region.

Keywords: Mangrove ecosystem; Ecosystem tidal area; Mangroves; Mui Ca Mau; Mangrove flora

1. Đặt vấn đề

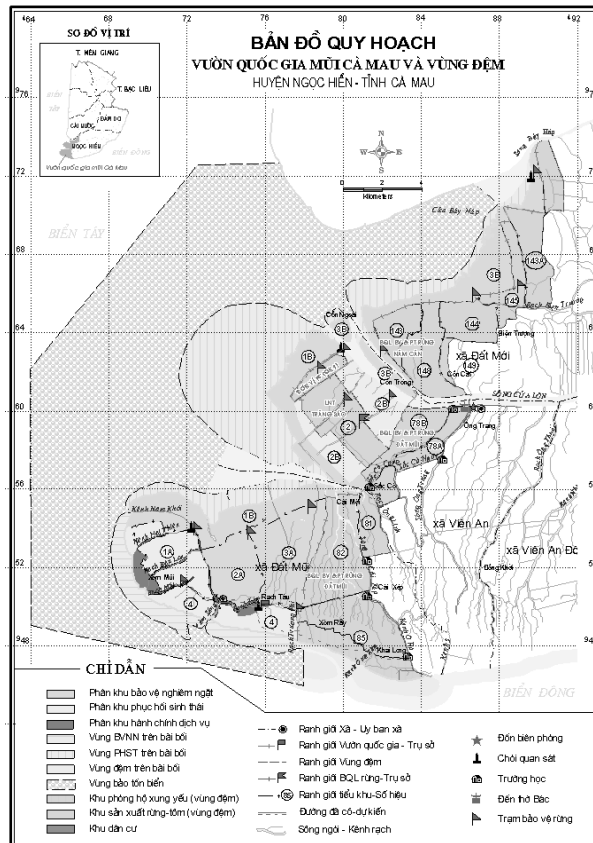
Mũi Cà Mau, tỉnh Cà Mau thuộc đồng bằng sông Cửu Long, nằm về phía cực Nam với 3 mặt giáp biển, là nơi trung gian giữa biển phía Tây thông ra Vịnh Thái Lan và biển Đông của Việt Nam đi ra Thái Bình Dương. Mũi Cà Mau có Vườn quốc gia Mũi Cà Mau với diện tích tự nhiên hơn 41.000 ha, trong đó diện tích trên đất liền khoảng 15.200 ha, diện tích ven biển khoảng 26.600 ha, diện tích bãi triều vùng này thay đổi theo dao động của thủy triều. Với vị trí đặc biệt như vậy, khu vực Mũi Cà Mau giàu tài nguyên về rừng và biển. Rừng ngập mặn Cà Mau là một hệ sinh

thái độc đáo và đa dạng bao gồm nhiều loài cây như Đước (*Rhizophora apiculata*), Vẹt (*Bruguiera* sp), Bần (*Sonneratia* sp), Mắm (*Avicennia* sp), Giá (*Excoecaria agallocha*), Chà là (*Phoenix paludosa*), Cóc kèn (*Deris trifoliata*),...trong đó Đước là loài cây chiếm ưu thế và có giá trị kinh tế cao. Đây là hệ sinh thái đặc trưng của khí hậu nhiệt đới, các kiểu quần hệ thực vật thuộc kiểu rừng kín thường xanh. Trong rừng có nhiều loài động, thực vật phong phú với trữ lượng lớn, điển hình của rừng ngập nước ven biển. Đồng thời rừng ngập mặn ở đây đã tạo nguồn dinh dưỡng, là môi trường sống cho nhiều loài động vật

lưỡng cư, bò sát, nhuyễn thể, động vật có vú, linh trưởng,... Ở đây, các loài tôm, cua, sò, ốc, rùa, rắn, chim, ong mật, nhiều loại chim cò, cùng hàng trăm loại cá nước mặn và nước lợ sinh sôi tạo nên một khu vực có tính đa dạng sinh học phong phú. Hệ sinh thái rừng ngập mặn ở đây là bức tường tiên phong chặn gió bão, giữ đất và là bể chứa carbon khổng lồ thông qua sinh khối rừng, cung cấp ô xy tạo nên bầu không khí trong lành, đóng một vai trò to lớn trong việc góp phần cân bằng nước, điều hoà khí hậu và hạn chế tác hại của thiên tai cho khu vực. Ngoài ra, Mũi Cà Mau còn là nguồn cung cấp các dịch vụ văn hóa khác như nghiên cứu khoa học, tham quan du lịch, cảm hứng cho văn chương, thi ca, hưởng thụ văn hoá hoặc các giá trị lịch sử khác.

Mũi Cà Mau đã được Ủy ban Điều phối quốc tế chương trình Con người và Sinh quyển (MAB) công nhận là khu dự trữ sinh quyển thế giới (năm 2009); được Ban thư ký Công ước Ramsar công nhận là Khu Ramsar thứ 5 của Việt Nam và là khu Ramsar thứ 2.088 trên thế giới (năm 2012). Khu vực vùng triều Mũi Cà Mau đã được nhiều nhà khoa học nghiên cứu về hệ sinh thái rừng ngập mặn và tính đa dạng sinh học, tuy nhiên nghiên cứu về sự đa dạng tài nguyên thực vật ngập mặn và sự phân bố theo các sinh cảnh còn chưa nhiều. Trong khuôn khổ bài viết này, tập thể tác giả tập trung làm rõ tính đa dạng, đặc điểm thảm thực vật rừng ngập mặn và đề xuất khuyến nghị bảo tồn, phát triển hệ sinh thái rừng ngập mặn theo các sinh cảnh vùng triều khu vực Mũi Cà Mau.

2. Phương pháp nghiên cứu



Hình 1: Khu vực nghiên cứu và khảo sát

Nghiên cứu

Tiến hành thu thập, tham khảo, đánh giá, tổng hợp và kế thừa tư liệu nghiên cứu về điều kiện tự nhiên như: khí hậu, địa hình, thủy văn, hệ thực vật thuộc phạm vi khu vực xung quanh và khu vực nghiên cứu. Thời gian khảo sát, nghiên cứu và thu mẫu phân loại trong tháng 4 và tháng 12 năm 2019. Tiến hành khảo sát thực địa theo các phương pháp chuyên ngành, điều tra 12 tuyến nghiên cứu như tuyến nghiên cứu dọc sông Cửa Lớn và các kênh nhánh thuộc các xã Đất Mũi

và Đất mới, mặt cắt dọc theo sông Cửa Lớn đi ra vùng ven biển bãi triều (Bảng 1). Phân tích mẫu thực vật theo phương pháp của S. Aksornkoae và Kongsangchai năm 1987, J. Braun - Blanquet (1932), K. Fujiwara (1987), H. Suzuki và cộng sự (1985). Xác định tên các loài thực vật theo tài liệu hướng dẫn của các tác giả Tomlinson, P.B. (1986); Phan Nguyễn Hồng và cộng sự (1999, 2003); Chapman (1975); Phạm Hoàng Hộ (1999).

Bảng 1. Mặt cắt khảo sát ven biển, cửa sông khu vực Mũi Cà Mau và lân cận

STT	Khu vực	Tọa độ
1	Ven biển khu vực xã Đất Mũi gần mốc tọa độ Quốc gia	8°36'25.4" N 104°43'15.0" E
2	Ven biển khu vực xã Đất Mũi	8°31'19.5" N 104°40'35.8" E
3	Ven biển khu vực xã Đất Mũi	8°37'35.1" N 104°38'11.3" E
4	Ven biển khu vực xã Đất Mũi	8°42'3.3" N 104°40'57.3" E
5	Ven biển khu vực xã Đất Mũi	8°43'53.9" N 104°48'8.00" E
6	Ven biển khu vực xã Đất Mũi	8°44'58.5" N 104°46'59.8" E
7	Ven biển khu vực còn ngoài xã Đất Mới	8°45'57.3" N 104°52'22.9" E
8	Ven biển khu vực còn ngoài xã Đất Mới	8°41'51.5" N 104°50'52.5" E
9	Ven biển khu vực còn ngoài xã Đất Mới	8°48'52.9" N 104°48'8.4" E
10	Rạch khu vực xã Đất Mũi	8°35'51.6" N 104°46'25.3" E
11	Rạch khu vực xã Đất Mũi	8°37'22.3" N 104°46'29.1" E
12	Rạch khu vực xã Đất Mũi	8°37'36.1" N 104°49'17.8" E

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Thành phần hệ thực vật

Khu vực nghiên cứu đã xác định được 378 loài thuộc 93 họ thực vật có mạch thuộc 3 ngành Dương xỉ (*Pteridophyta*), ngành Hạt trần (*Gymnospermae*) và ngành Hạt kín (*Angiospermae*). Trong đó, ngành Hạt kín có số họ và số loài cao nhất (83 họ và 361 loài, chiếm 89% số họ và 96% số loài). Lớp Hai lá mầm thuộc ngành Hạt kín có số loài, chi và họ nhiều nhất (281 loài, chiếm 75% thuộc 65 họ, chiếm 70%). Lớp Một lá mầm mặc dù có

80 loài thuộc 18 họ nhưng chúng là những loài có số lượng cá thể lớn trong các bãi cỏ và các vực nước. Ngành Dương xỉ có số loài thấp hơn (13 loài trong 8 họ) và cuối cùng là ngành Hạt trần (4 loài trong 2 họ). Trong thành phần thực vật khu vực khảo sát có 35 loài thực vật ngập mặn thực sự, 44 loài tham gia thực vật ngập mặn và 160 loài thực vật di nhập vào rừng ngập mặn. Số còn lại thuộc cấu trúc thảm thực vật các khu vực dân cư, đầm nuôi và kênh rạch thuộc khu vực và vùng lân cận (Hình 1 và Bảng 2).

Bảng 2. Số lượng các loài thực vật trong thảm thực vật ven biển khu vực Mũi Cà Mau và lân cận

Taxon	Họ		Loài	
	Số lượng	Tỉ lệ%	Số lượng	Tỉ lệ%
Pteridophyta (Dương xỉ)	8	9	13	3
Gymnospermae (hạt trần)	2	2	4	1

Taxon	Họ		Loài	
	Số lượng	Tỉ lệ%	Số lượng	Tỉ lệ%
Angiospermae (Hạt kín)	83	89	361	96
- Dicotyledones (Lớp Hai lá mầm)	65	70	281	75
- Monocotyledones (Lớp Một lá mầm)	18	19	80	21
Tổng cộng	93	100	378	100

Nguồn: Hồng, 1999; Sâm, 2005; Tuấn, 2016, 2018; số liệu điều tra 2019

Hệ thực vật tại khu vực Mũi Cà Mau và vùng lân cận khá đa dạng về các dạng sống như các loài cây thân gỗ, các loài cây thân bụi, các loài cây dây leo, các loài cây thân thảo, các loài cây thủy sinh, các loài cây sống ký sinh, bán ký sinh, các loài sống phụ sinh, các loài cây thân cột dạng cau dừa, các loài cây có thân ngầm,... Các dạng sống chính bao gồm:

Dạng thân gỗ: Có trên 30 loài thực vật khu vực này là dạng thân gỗ. Các loài cây gỗ phần lớn là các loài cây ngập mặn họ Đước, họ Bần chủ yếu như đước (*Rhizophora apiculata*), Vẹt (*Bruguiera* sp), Bần chua (*Sonneratia caseolaris*),... một số cây tham gia rừng ngập mặn như Tra làm chiếu (*Hibiscus tiliaceus*), Tra lâm vồ (*Thespesia populnea*) và một số các cây trồng khác như Phi lao (*Casuarina equisetifolia*), Bàng (*Terminalia catappa*), Trứng cá (*Muntingia calabura*).

Các loài cây thân bụi chủ yếu là các loài mọc hoang dại như các loài thuộc họ Cỏ roi ngựa (*Verbenaceae*) bao gồm Ngọc nữ biển (*Clerodendron inemer*), Xích đồng nam (*C. kaepferi*), Bọ mảy (*C. cyrtophillum*), Thơm ổi (*Lantana camara*), Tù bi ba lá (*Vitex trifolia*), dứa dại biển (*Pandanus odoratissimus*), nhiều loài thuộc họ Vang (*Cesalpiniaceae*).

Các cây dạng thân bụi thường có mặt ở ven các cồn cát trồng phi lao hay các bờ đầm cao, đước đắp lâu ngày. Các cây thân cỏ có số lượng loài lớn nhất, trong đó chủ yếu là các loài thuộc họ Lúa (*Poaceae*), Cói (*Cyperaceae*), họ Cúc (*Asteraceae*). Các dạng thân này phổ biến ở các vùng

đất ngập triều, lầy bùn hay các bãi cỏ, mái đê biển, khu dân cư.

Các loài dây leo như Bìm mờ (*Ipomoea obscura*), họ Bầu bí như Chùm thằn (*Zehneria indica*), họ Đậu như Cóc kèn (*Deris trifoliata*), Đậu đao biển (*Canavalia lineata*). Trong đó Cóc kèn là loài dây leo phổ biến nhất trong thảm thực vật rừng ngập mặn, phân bố chủ yếu ở những nơi đất cao, ít ngập triều.

Các loài cây thủy sinh chủ yếu phân bố ở khu vực cạnh các kênh rạch, đầm nuôi. Nhóm các cây ký sinh và bán ký sinh có Tơ hồng (*Cuscuta chinensis*), sống trên các cây bụi như Cúc tần (Lức) *Pluchea indica* (L.) ven đê biển và các bờ đầm nuôi.

Đây là khu vực thuộc phạm vi ảnh hưởng bồi tụ của hệ thống sông Cửu Long. Địa hình bằng phẳng thấp, sông và kênh rạch chằng chịt, nhiều phù sa, giàu dinh dưỡng. Lượng nước ngọt về mùa mưa lớn, mùa khô kéo dài 6 tháng, nước mặn xâm nhập sâu vào đất liền do tác động của biên độ triều lớn và gió chướng. Nhiệt độ bình quân trong năm cao, biên độ nhiệt thấp, ít chịu tác động của bão. Gió mùa Tây Nam và dòng chảy từ Ấn Độ Dương và Biển Đông đã chuyển hạt cây giống từ các nước xích đạo lên. Nói chung điều kiện khá thuận lợi cho cây ngập mặn sinh trưởng và phân bố rộng, các quần xã cũng phong phú (Lê Tuấn Anh, 2013; Phạm Hạnh Nguyên và cs, 2014).

3.2. Phân bố thực vật rừng ngập mặn

Khu vực nghiên cứu có 8 kiểu nơi sống khác nhau, mỗi một nơi sống có một số quần xã thực vật đặc thù.

Nghiên cứu

(i) Các bãi bùn đang hình thành, phần lớn thời gian còn ngập nước, khi nổi lên còn chịu nhiều tác động của sóng biển

Quần xã thực vật ở nơi sống này rất nghèo về thành phần loài. Khu vực này loài chiếm ưu thế là Cỏ cây (*Sporobolus virginicus*) và Cỏ ngạn (*Scirpus kimsonesis*), Cỏ san sát (*Paspalum paspaloides*). Do đặc điểm là vùng đất mới hình thành nên nơi đây diễn ra những biến đổi về thành phần loài thực vật. Ở những khu vực giáp với rừng ngập mặn hoặc ven bờ xuất hiện một số cây ngập mặn tái sinh như Bần chua (*Sonneratia caseolaris*), Vẹt (*Bruguiera*), Cỏ gà (*Cynodon dactylon*),... Những khu vực đất cao hơn xuất hiện các loài cây thuộc họ Lúa (*Poaceae*) và Cỏ gà (*Cynodon dactylon*),... Diễn thế tiếp theo của quần xã này là rừng ngập mặn. Vì vậy bảo vệ các quần xã tại sinh cảnh này tức là bảo vệ và duy trì sự diễn thế của hệ sinh thái rừng ngập mặn.

(ii) Các vùng đất cao, ven bờ đầm, nơi thường chịu tác động hoặc ít chịu tác động của thủy triều

Đây là kiểu nơi sống với quần xã thực vật có thành phần loài thực vật khá đa dạng. Các loài ưu thế trên kiểu sinh cảnh này là Na biển (*Annona glabra*), Ngọc nữ biển (*Clerodendrum inerme*), Tra làm chiếu (*Hibiscus tiliaceus*), Giá (*Excoecaria agallocha*) và Ráng biển (*Acrostichum aureum*). Các loài cây thân cỏ tìm thấy ở đây chủ yếu là Cỏ bạc đầu (*Kyllinga brevifolia*), Cỏ gà (*Cynodon dactylon*), Cỏ trứng (*Paspalum paspaloides*), Cóc kèn (*Deris trifolia*), Đậu đao biển (*Canavalia lineata*) là những loài cây thân leo phân bố nhiều ở sinh cảnh này. Ở những bờ đầm hoặc gò đất mới đắp, thấy xuất hiện phổ biến các cây thuộc họ *Chenopodiaceae* như Rau muôi (*Chenopodium ambrosioides*),

Rau muôi biển (*Suaeda maritima*) hay họ *Aizoaceae* như Rau đắng (*Glinus oppositifolius*).

Kiểu sinh cảnh này rất điển hình ở những chỗ bãi đất giáp với các đầm nuôi tôm, cua và là kiểu quần xã khá phổ biến ở vùng ven biển các xã huyện Ngọc Hiển. Kiểu quần xã này thích hợp cho nhiều loài động vật cạnh sinh sống như chim bụi, bò sát, thú nhỏ và nhiều loài côn trùng.

(iii) Vùng đất cao nhiễm mặn hay ven đê nơi không chịu hay chỉ chịu tác động của triều cường

Các quần xã thực vật ở dạng nơi sống này có thành phần loài đa dạng nhất. Ở khu vực ven đê đất thấp gần với rừng ngập mặn và đầm nuôi tôm tồn tại các quần xã Na biển - Giá - Ngọc nữ biển với các thành phần loài cây bụi là Ngọc nữ biển (*Clerodendrum inerme*), Thơm ổi (*Lantana camara*), Ngọc nữ thơm (*Clerodendrum chinensis*), Tra làm chiếu (*Hibiscus tiliaceus*), Giá (*Excoecaria agallocha*), Na biển (*Annona grabla*), Tờ bi (*Blumea balsamifera*). Vùng đất cao hơn thì tồn tại kiểu quần xã thực vật Cà độc dược - Thầu dầu - Cà gai với thành phần các loài cây bụi chính như Ké hoa vàng (*Sida rhombifolia*), Ké hoa đào (*Urena lobata*), Cà độc dược (*Datura metel*),... Các loài cỏ tìm thấy ở sinh cảnh này rất đa dạng như các loài cỏ thuộc Hai lá mầm như Dây lức (*Phyla nodiflora*), Cứt lợn (*Ageratum conyzoides*), Nhọ nôi (*Eclipta alba*), Bò công anh (*Lactuca indica*), Sài hồ (*Pluchea pteropoda*), các loài cỏ thuộc Một lá mầm như Cỏ bạc đầu (*Cyperus brevifolia*), U du phù (*Cyperus sphacelatus*), Cói lông bóng (*Fimbristylis lasiophylla*), các cây thuộc ngành Dương xỉ như Ráng chân xỉ xọc (*Pteris vittata*), Ráng cánh to (*Pteridium aquilium*), Bông bong (*Schizaea dichotoma*),... Kiểu nơi sống này thường gặp ở những bờ đê, bờ đầm cũ các xã trong khu vực Đất Mũi.

(iv) *Cồn cát trồng phi lao*

Kiểu nơi sống này có gặp ở khu vực xã Đất Mũi, thành phần loài ở đây bao gồm nhiều cây tham gia rừng ngập mặn thân gỗ hoặc thân bụi như Ngọc nữ biển (*Cleroderum inerme*), Tra làm chiếu (*Hibiscus tiliaceus*), Na biển (*Annona glabra*), Giá (*Excoecaria agallocha*,... Các loài cỏ chủ yếu là Cú biển (*Cyperus stononiferus*), Đơn buốt (*Bidens pilosa*), Lù lù đực (*Solanum nigrum*), Tràng quả dị quả (*Desmodium triflorum*), hay Muồng biển (*Ipomoea pes-caprae*),...

(v) *Bãi cát cao, di động chịu tác động của sóng*

Quần xã thực vật ở đây rất nghèo về thành phần loài và ít về số lượng. Các loài thực vật tìm thấy trên sinh cảnh này là Sa sâm Việt (*Launaea sarmentosa*), Muồng biển (*Ipomoea pes-caprae*), Quan âm (*Vitex rotundifolia*), Cú biển (*Cyperus stononiferus*), Cỏ lông hồng (*Arstida chinensis*), Cỏ lông mật (*Chloris barbata*), Cỏ mồm trĩ (*Ischaemum muticum*), Cỏ lông chông (*Spinifex littoreus*). Trong đó, Cỏ lông chông là loài chỉ thị cho kiểu sinh cảnh này.

Các quần xã thực vật ở đây thường là những loài ưa sáng, thích ứng với điều kiện ngập và thoát nước nhanh, chịu tác động mạnh của sóng và gió, mặn và điển hình cho kiểu thảm thực vật của điều kiện thổ nhưỡng trong quá trình hình thành. Vì vậy, tính ổn định của các quần xã thực vật nơi đây thường không cao. Kiểu quần xã này chỉ thấy ở một số đụn cát nhỏ ở khu vực phía ngoài giáp biển của khu vực.

(vi) *Vùng đất ngập triều đều đặn tự nhiên ở ven các lạch sông sâu*

Quần xã sinh vật ở đây rất nghèo về thành phần loài. Có các loài Rong đuôi chó (*Hydrilla verticillata*), Rau bọ (*Marsilea quadrifolia*) và Rong xương cá

(*Myriophyllum dicocum*). Kiểu quần xã thực vật này tương đối hiếm và dễ bị tác động của các hoạt động nuôi trồng thủy sản và đánh bắt trong khu vực ven rừng ngập mặn. Quần xã này phân bố ven các kênh chính, kênh nhánh và các đầm nuôi tại các xã trong khu vực khảo sát.

(vii) *Vùng đất ngập nước liên tục trong các đầm nuôi thủy sản*

Các quần xã thực vật trong các đầm nuôi trồng thủy sản có nguồn gốc từ các các quần xã thực vật rừng ngập mặn tự nhiên. Ở đây tồn tại kiểu quần xã thực vật - rừng ngập mặn (Vẹt - Đước - Bần). Do bị giữ nước liên tục trong các đầm khiến cho hệ thực vật ở đây suy giảm cả về tính đa dạng và khả năng sinh trưởng. Các loài ưu thế là Đước (trên các lip/luống), Vẹt (*Bruguiera sexanguila*), Bần chua (*Sonneratia caseolaris*).

Kiểu quần xã này chủ yếu tìm thấy ở hầu khắp các khu vực đầm nuôi trong khu vực và các huyện Ngọc Hiển và Năm Căn. Điều kiện tự nhiên trong các đầm nuôi thủy sản có những khác biệt so với môi trường tự nhiên. Diện tích các đầm thường khá lớn, số lượng cống lại ít nên việc trao đổi nước triều với môi trường bên ngoài rất hạn chế. Đặc biệt là nước trong đầm không bao giờ cạn (trừ thời gian cải tạo đầm) nên thực vật sống trong đầm luôn luôn ngập phần gốc, điều này ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng, tồn tại và tái sinh của các loài tùy theo khả năng chịu ngập của chúng. Quần xã thực vật trong các đầm nuôi thủy sản thể hiện ở giai đoạn diễn thế thoái hoá của rừng tự nhiên. Việc quai đê làm đầm nuôi thủy sản trên vùng rừng ngập mặn đã tác động xấu lên quá trình sinh trưởng và phát triển của quần xã thực vật ngập mặn. Các loài thực vật ngập mặn sẽ chết dần. Lá và thân cây chết bị phân huỷ, không được nước triều đưa ra ngoài sẽ làm cho môi trường

Nghiên cứu

thoái hoá, tôm cá ở trong đầm không phát triển tốt được. Do đó, việc phát triển, mở rộng diện tích nuôi trồng thủy sản trên vùng rừng ngập mặn cần có quy hoạch để giảm thiểu tác động tiêu cực đến hệ sinh thái này (Hồng và cs, 2005; Tuấn, 2016).

(viii) Vùng đất ngập triều tự nhiên đều đặn

Tại khu vực này, quần xã rừng ngập mặn tự nhiên (quần xã Bần - Trang - Sú và quần xã Mắm biển - Trang - Sú) có thành phần không nhiều. Mặc dù các quần xã thực vật nơi đất bùn ngập triều tự nhiên đều đặn có thành phần loài không nhiều, nhưng chúng đóng vai trò rất quan trọng trong việc bảo vệ duy trì sự tồn tại và ổn định các quần xã khác như các quần xã chân dê, ven bờ đầm, hay nơi đất cao, trên các bờ dê, bờ đầm, nơi có số lượng loài chiếm tỷ lệ lớn nhất.

Về phân bố các dạng thảm thực vật, khu vực nghiên cứu có các dạng sau:

(i) Thảm thực vật ngập mặn ven biển cửa sông

Khu vực này có một số quần xã chính như:

- Quần xã tiên phong trên đất mới bồi ven biển khu vực xã Đất Mũi, Viên An và Đất Mới, chủ yếu tập trung ở bãi triều lầy với loài Mắm trắng (*Avicennia alba*). Có nơi là Bần trắng (*Sonneratia alba*) xen lẫn với Mắm nhưng số lượng cá thể ít

- Quần xã Mắm trắng (*Avicennia alba*), Đước (*Rhizophora stylosa*) phân bố sau quần xã tiên phong. Ngoài ra còn nhiều loài chủ yếu khác như Mắm lười đồng (*Avicennia officinalis*), Vẹt kang (*Bruguiera sexanguila*).

- Quần xã Đước (*Rhizophora stylosa*) - Vẹt kang (*Bruguiera sexanguila*) - Mắm trắng (*Avicennia alba*) phân bố trong các bãi lầy dọc kênh rạch. Các loài chủ yếu khác có Đà vôi (*Ceriops*

tagal), Đà quánh (*Ceriops decandra*), Mắm lười đồng (*Avicennia officinalis*), Cóc vàng (*Lumnitzetra racemosa*), Su (*Xylocarpus granatum*).

- Quần xã Đước (*Rhizophora stylosa*) - Đà quánh (*Ceriops decandra*) phân bố trên bãi đất bồi chỉ ngập triều trung bình cao. Các loài chủ yếu khác có Mắm lười đồng (*Avicennia officinalis*), Cóc vàng (*Lumnitzetra racemosa*), Su (*Xylocarpus granatum*).

- Quần xã Cóc vàng (*Lumnitzetra racemosa*) - Đà vôi (*Ceriops tagal*) phân bố trên bãi đất bồi chỉ ngập triều cao. Các loài chủ yếu khác có Cóc đỏ (*Lumnitzetra littorea*), Đước (*Rhizophora stylosa*), Cui biển (*Heritiera littoralis*), Tra (*Thespesia populea*), Mướp xác (*Cerbera odollam*).

- Quần xã Mắm biển (*Avicennia marina*) hình thành trên nền đất nhiều cát, ít bùn chỉ ngập triều cao. Ngoài ra có Mắm lười đồng (*Avicennia officinalis*) rải rác phân bố trên bờ.

- Quần xã Mắm lười đồng (*Avicennia officinalis*) - Đà vôi (*Ceriops taga*) trên nền đất nhiều bùn chặt, ngập triều cao ở gần phía biển. Các loài khác có Su (*Xylocarpus granatum*), Mắm trắng (*Avicennia alba*) phân bố ở ngoài biển.

- Quần xã Giá (*Excoecaria agallocha*) phân bố trên đất sét chặt, ít ngập.

- Quần xã Chà là (*Phoenix paludosa*) - Ráng (*Acromstichum aureum*) trên đất thoái hoá. Các loài khác như giá (*Excoecaria agallocha*), Vạng hôi (*Clerodendron innerme*).

(ii) Thảm thực vật nước lợ kênh rạch và đầm nuôi

Tập trung tại các khu vực kênh rạch và dọc theo kênh chính và các kênh phụ thuộc các xã Đất Mũi, Đất Mới và khu vực xã Viên An.

- Quần thể tiên phong Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) trên các bãi bồi trước cửa sông.

- Quần xã Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) - Mắm trắng phân bố sau quần xã tiên phong. Ngoài ra còn nhiều loài chủ yếu khác như Mắm lười dòng, Vẹt kang.

- Quần xã Dừa nước (*Nypa fruticans*) - Mái dầm (*Cryptocoryne ciliata*) phân bố tại các bãi đất chắc dọc kênh rạch.

- Quần xã Đước (*Rhizophora stylosa*) - Vẹt kang - Mắm trắng (*Avicennia alba*) phân bố trong các bãi lầy dọc kênh rạch. Các loài chủ yếu khác có Đà vôi (*Ceriops tagal*), Đà quánh (*Ceriops decandra*), Mắm lười dòng (*Avicennia officinalis*), Cóc vàng (*Lumnitzetra racemosa*), Su (*Xylocarpus granatum*).

- Quần xã Đước (*Rhizophora stylosa*) - Đà quánh (*Ceriops decandra*) phân bố trên bãi đất bồi chỉ ngập triều trung bình cao. Các loài chủ yếu khác có Mắm lười dòng (*Avicennia officinalis*), Cóc vàng (*Lumnitzetra racemosa*), Su (*Xylocarpus granatum*).

- Quần xã Cóc vàng (*Lumnitzetra racemosa*) - Đà Vôi (*Ceriops tagal*) phân bố trên bãi đất bồi chỉ ngập triều cao. Các loài chủ yếu khác có Cóc đỏ (*Lumnitzetra littorea*), Đước (*Rhizophora stylosa*), Cui biển (*Heritiera littoralis*), Tra (*Thespesia populaea*), Mướp xát (*Cerbera odollam*).

- Quần xã Mắm biển (*Avicennia marina*) hình thành trên nền đất nhiều cát, ít bùn chỉ ngập triều cao. Ngoài ra có Mắm lười dòng (*Avicennia officinalis*) rải rác phân bố trên bờ.

- Quần xã Mắm lười dòng (*Avicennia officinalis*) - Đà vôi (*Ceriops tagal*) trên nền đất nhiều bùn chặt, ngập triều cao ở gần phía biển. Các loài khác có Su (*Xylocarpus granatum*), Mắm trắng

(*Avicennia alba*) phân bố ở ngoài biển.

- Quần xã Giá (*Excoecaria agallocha*) phân bố trên đất sét chặt, ít ngập.

- Quần xã Chà là (*Phoenix paludosa*) - Ráng (*Acromstichum aureum*) trên đất thoái hoá. Các loài khác như giá (*Excoecaria agallocha*), Vạng hôi (*Clerodendron innerme*).

(iii) Thảm thực vật khu dân cư

Do đặc điểm tự nhiên nên dân cư trong khu vực hầu như không sống tập trung thành khu vực riêng biệt mà sống chủ yếu hai bên đường quốc lộ, tỉnh lộ hoặc đường liên xã. Một số lượng lớn các hộ dân sống ven các kênh rạch hoặc khu vực đầm nuôi nên thành phần thực vật khu vực dân cư không tạo thành thảm lớn mà rải rác xen lẫn thực vật tự nhiên, thậm chí xen lẫn cả các loài thực vật ngập mặn. Các loài thực vật trồng trong các khu dân cư như một số loài cây ăn quả, cây tạo bóng mát, cung cấp chất đốt, gỗ gia dụng, các loại rau màu. Thực vật tại khu vực dân cư chia làm 3 nhóm chính:

- Cây trồng lâu năm như các loại cây ăn trái như Chanh (*Citrus aurantifolia*), Nhãn (*Passiflora foetida*), Sầu riêng (*Durio zibethinus*), Xoài (*Mangifera indica*), Mãng cầu (*Annona reticulata*), *Annona squamosa*,... và các loài cây khác như Bàng (*Terminalia catappa*), Gòn (*Ceiba pentandra*), Mù u (*Calophyllum inophyllum*), Phượng (*Delonix regia*), So đũa (*Sesbania grandiflora*), Trứng cá (*Muntingia calabura*).

- Các loại rau màu như Mồng tơi, Rau muống (*Ipomoea aquatica*), Mướp (*Luffa cylindrica*), Cà chua (*Lycopersicon esculentum*), Rau ngót (*Sauropus androgynus*), Đậu (*Vigna unguiculata*),...

- Các loài thực vật tạp khác như Bần (*Sonneratia caseolaris*), *Sonneratia alba*,

Nghiên cứu

Mắm (*Avicennia officinalis*), Sung (*Ficus carica*), Gòn (*Ceiba pentandra*).

3.3. Các mối đe dọa đối với đa dạng sinh học tài nguyên thực vật ngập mặn khu vực Mũi Cà Mau

Qua điều tra khảo sát thực tiễn tại khu vực nghiên cứu và tổng hợp nghiên cứu của các tác giả như Phan Nguyên Hồng (1993, 1999, 2007), Đặng Ngọc Thanh và Nguyễn Huy Yết (2009), Nguyễn Quang Hùng (2015), Lê Xuân Tuấn (2016, 2018). Khu vực Mũi Cà Mau là nơi có nguồn tài nguyên rừng ngập mặn và thủy sản giàu vào bậc nhất Việt Nam. Tuy nhiên, hiện nay tài nguyên đa dạng sinh học của khu vực Mũi Cà Mau đang bị suy giảm nghiêm trọng do:

- Áp lực gia tăng dân số và sự đói nghèo, lạc hậu của người dân địa phương. Trước đây, người dân định cư tập trung ở Rạch Tàu và Ấp Mũi, có hộ dân đã xâm nhập vào định cư trong vùng lõi của Rừng đặc dụng Đất Mũi. Phần lớn họ đến từ nơi khác, nghèo và có trình độ văn hoá thấp, sống bằng việc chặt phá rừng để sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản và khai thác tài nguyên rừng.

- Khai thác tài nguyên động, thực vật quá mức và mang tính huỷ diệt; ô nhiễm môi trường do sản xuất nông nghiệp, nuôi tôm, rác thải sinh hoạt, mật độ tàu bè hoạt động cao và công tác quản lý bảo vệ còn lỏng lẻo, thiếu hiệu quả.

Các áp lực và đe dọa hiện nay đối với tài nguyên đa dạng sinh học khu vực Mũi Cà Mau bao gồm:

- Tình trạng xâm nhập trái phép vào Vườn quốc gia, kể cả phân khu bảo vệ nghiêm ngặt để khai thác tài nguyên động, thực vật vẫn còn diễn ra, kể cả việc sử dụng các biện pháp khai thác mang tính huỷ diệt như đánh te, dùng xung điện, lưới mắt nhỏ,...

- Tình trạng buôn bán, sử dụng trái phép động vật hoang dã trong khu vực chưa được kiểm soát. Một số tụ điểm (vựa) thu mua, buôn bán động vật hoang dã còn hoạt động công khai.

- Việc đánh bắt thủy sản ở các bãi bồi gần mép nước và trồng rừng ngập mặn trên các bãi bồi gây cản trở hoạt động kiếm ăn của nhiều loài động vật ven biển, đặc biệt là các loài chim di cư ven biển.

- Ô nhiễm môi trường do sản xuất nông nghiệp (sử dụng thuốc trừ sâu, phân bón hoá học,...), nuôi trồng thủy sản (tôm, cua,...), rác thải sinh hoạt, mật độ tàu bè hoạt động cao.

4. Kết luận và khuyến nghị

Tài nguyên thực vật vùng rừng ngập mặn Mũi Cà Mau có 378 loài thuộc 93 họ thực vật có mạch. Trong đó, có khoảng 35 loài thực vật ngập mặn thực sự, 44 loài tham gia thực vật ngập mặn và 160 loài thực vật di nhập vào rừng ngập mặn.

Thảm thực vật ngập mặn hệ sinh thái rừng ngập mặn Mũi Cà Mau có vai trò quan trọng trong việc gìn giữ đa dạng sinh học, nguồn lợi thủy hải sản nói chung và đặc biệt có tác dụng to lớn trong việc chống xói lở và thích ứng với mực nước biển dâng trong bối cảnh biến đổi khí hậu đang diễn ra ngay tại vùng ven biển tỉnh Cà Mau. Hệ thực vật ngập mặn với hệ rễ chằng chịt có tác dụng tích tụ phù sa, cố định thể nền là tác nhân chính mở rộng diện tích bãi bồi ven biển Mũi Cà Mau hàng năm.

Các hoạt động kinh tế - xã hội, trong đó việc mở rộng đất nuôi tôm bộc phát, phá bót rừng ngập mặn đã gây những hậu quả lớn, làm giảm sút sản lượng hải sản, biến đổi môi trường và ô nhiễm nước và đất ngập mặn, ảnh hưởng đến thực vật hệ sinh thái rừng ngập mặn.

Khu vực Mũi Cà Mau chịu ảnh hưởng bất lợi bởi hiện tượng thiên tai, biến đổi khí hậu và nước biển dâng do đặc điểm vị trí địa lý và là nơi tiếp giáp trực tiếp các tác động của thủy triều Biển Đông và Biển Tây. Đời sống người dân còn phụ thuộc vào nguồn tài nguyên thiên nhiên như tài nguyên đất, tài nguyên nước, tài nguyên rừng. Do vậy, cần phải có sự phối hợp giữa các nhà quản lý địa phương, các nhà khoa học và người dân trong việc xác định các giải pháp ứng phó hữu hiệu để bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn Mũi Cà Mau.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ của Đề tài “Nghiên cứu, xây dựng mô hình khai thác, bảo vệ và phát triển bền vững hệ sinh thái vùng triều từ Vũng Tàu đến Kiên Giang”. Mã số KC 09.21/16-20

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Aksornkoae, S., (1993). *Ecology and management of mangroves*. The IUCN wetlands programme. IUCN.

[2]. Braun-Blanquet (1932). *Plant sociology: the study of plant communities*. New York: 439 pp.

[3]. Chapman V.J., (1975). *Mangrove vegetation*. Valduz Cramer.

[4]. English, S., C. Wilkinson and V. Baker (1997). *Survey manual for tropical marine Resources*. Australian Institute of Marine. Science

[5]. Fujiwara, K., (1987). *Aims and methods of phytosociology or “vegetation science”*. Papers on plant ecology and taxonomy to the memory of Dr. Satoshi Nakanishi: 607 - 628.

[6]. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam*. NXB Trẻ, TP Hồ Chí Minh. Tập I, II, III

[7]. Phan Nguyên Hồng (Chủ biên) (1999). *Rừng ngập mặn Việt Nam*. Trung Tâm nghiên cứu Tài Nguyên và môi trường. Đại học quốc gia HN. NXB Nông nghiệp, 205 trang.

[8]. Phan Nguyên Hồng (2003). *Phương pháp điều tra rừng ngập mặn*. Sổ tay hướng dẫn giám sát và điều tra đa dạng sinh học, Hà

Nội: 315 - 331.

[9]. Phan Nguyên Hồng, Lê Xuân Tuấn, Vũ Thục Hiền (2007). *Vai trò của hệ sinh thái rừng ngập mặn và rạn san hô trong việc giảm nhẹ thiên tai và cải thiện cuộc sống ở vùng ven biển*. NXB Nông nghiệp.

[10]. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam*. NXB Trẻ. 3 tập.

[11]. Nguyễn Quang Hùng (Chủ biên) (2015). *Đa dạng sinh học và nguồn lợi thủy sản trong hệ sinh thái rừng ngập mặn Việt Nam*. NXB Nông nghiệp, 2015

[12]. Phạm Hạnh Nguyên, Trương Quang Hải, Lê Kế Sơn (2014). *Thảm thực vật rừng ngập mặn khu vực mũi Cà Mau*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, Tập 30, Số 4 (2014) 11 - 48

[13]. Đỗ Đình Sâm (chủ biên), Nguyễn Ngọc Bình, Ngô Đình Quế, Vũ Tấn Phương (2005). *Tổng quan rừng ngập mặn Việt Nam*. NXB Nông nghiệp.

[14]. Suzuki, H., S. Itow and G. Toyohara (1985). *Vegetation survey methods: Phytosociological method*. “Ecological research series” Kitazawa, y. et al. eds.). Kuoritsu-Shuppan, Tokyo.

[15]. Đặng Ngọc Thanh, Nguyễn Huy Yết (2009). *Bảo tồn đa dạng sinh học biển Việt Nam*. NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ.

[16]. Tomlinson, P.B. (1986). *The botany of mangroves*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

[17]. Lê Anh Tuấn (2013). *Duy trì dịch vụ hệ sinh thái cho Mũi Cà Mau trong bối cảnh biến đổi khí hậu*. Diễn đàn Khoa học “Bảo tồn Thiên nhiên và Văn hóa vì sự Phát triển Bền vững ở Đồng bằng Sông Cửu Long”, TP. Cà Mau, 12/4/2013

[18]. Lê Xuân Tuấn (CNĐT) (2016). *Ảnh hưởng của tuyến đê biển Vũng Tàu - Gò Công đến các hệ sinh thái ven biển*.

[19]. Lê Xuân Tuấn, Nguyễn Huy Yết, Phan Thị Anh Đào, Mai Sỹ Tuấn (2018). *Các hệ sinh thái tiêu biểu vùng triều ven biển Việt Nam*. NXB Khoa học kỹ thuật.

BBT nhận bài: 16/3/2020; Phản biện
xong: 23/3/2020

ỨNG DỤNG GIS VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH THỨ BẬC (AHP) THÀNH LẬP BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG MỨC ĐỘ Ô NHIỄM ASEN NƯỚC DƯỚI ĐẤT CHO VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Đặng Trần Trung¹, Phạm Quý Nhân², Nguyễn Kim Hùng¹

¹Trung tâm Cảnh báo và Dự báo tài nguyên nước

²Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Các tầng chứa nước trong trầm tích Đệ tứ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong việc cung cấp nước cho đồng bằng sông Hồng. Ô nhiễm Asen trong các tầng chứa nước đã được phát hiện và đề cập trong nhiều công trình nghiên cứu, tuy nhiên mức độ và phân bố ô nhiễm Asen trong các tầng chứa nước đó còn chưa được đề cập một cách toàn diện. Nghiên cứu này đã sử dụng phương pháp tích hợp GIS và mô hình phân tích thứ bậc (AHP) để xây dựng bản đồ phân vùng mức độ ô nhiễm Asen (As) trong nước dưới đất trong trầm tích Đệ tứ. Trong đó có 4 yếu tố địa chất ảnh hưởng lớn đến nồng độ Asen trong nước dưới đất đã được phân tích bao gồm: quá trình thành tạo trầm tích - tương trầm tích, tuổi trầm tích, kiến tạo (nâng hạ bề mặt) và môi trường nước lỗ rỗng. Kết quả kiểm chứng bản đồ mức độ ô nhiễm As trong nước dưới đất với các kết quả điều tra ô nhiễm As trong nước dưới đất trước đây cho thấy kết quả là hoàn toàn phù hợp. Bản đồ phân vùng mức độ ô nhiễm As trong nước dưới đất là một dữ liệu tin cậy cho công tác quy hoạch, khai thác và sử dụng nước. Kết quả nghiên cứu cho thấy các quá trình địa chất và tuổi địa chất có ảnh hưởng lớn đến hàm lượng As trong các tầng chứa nước trầm tích Đệ tứ Đồng bằng sông Hồng.

Từ khóa: AHP; GIS; Ô nhiễm Asen; Nước dưới đất; Đồng bằng sông Hồng.

Abstract

Using GIS and Analytic Hierarchy Process (AHP) in order to map arsenic pollution zonation in groundwater based on the influence of geological factors in the Red River Delta

Quaternary sediment aquifers play an important role for water supply in the Red river delta plain. Arsenic pollution has been investigated and published in many publications. However, degree and its distribution of arsenic pollution are still not comprehensive. This paper presents coupling the Analytic Hierarchy Process (AHP) and GIS to map arsenic zonation in Quaternary sediment aquifers. There are 4 geological factors which greatly affect the arsenic concentration in groundwater that have been analysed as follows: Sedimentary facies; Sediments age; Tectonic activities (uplift and subsidence earth surface) and Total dissolved solid (TDS) of pore water in aquifers. Map of arsenic pollution zonation in Quaternary sediment aquifers is verified consistently with previous investigation result. This map is reliable information for water planning, exploitation and utilization. Research results also show that geological processes and geological age have a great influence on arsenic concentrations in Quaternary sediment aquifers in the Red river delta plain.

Keywords: AHP; GIS; Arsenic pollution; Groundwater; Red river delta plain.

1. Giới thiệu

Vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) nơi mà mật độ dân số cao nhất cả nước với khoảng 19 triệu người sinh sống. Nguồn nước cung cấp chủ yếu là nước mặt và nước dưới đất (NDD) trong đó nước mặt chủ yếu là từ nguồn nước sông còn NDD chủ yếu được lấy từ các tầng chứa nước (TCN) trong trầm tích Đệ tứ. Ngoài vấn đề về trữ lượng, vấn đề chất lượng nguồn nước cũng đang được đề cập đến đặc biệt là vấn đề nguy cơ ô nhiễm asen (As) đối với nguồn NDD.

Từ năm 2000 đến nay, đã có nhiều công trình của nhiều tác giả nghiên cứu về As trong các nguồn nước. Các kết quả nghiên cứu bước đầu cho thấy lãnh thổ nước ta có nhiều địa phương bị ô nhiễm As với mức độ khá cao (Berg & nnk, 2001; Smedley và Kinniburgh, 2002). Nhiều công trình nghiên cứu điều tra về nguồn gốc Asen đã phát hiện thấy nồng độ As trong các mẫu nước khảo sát ở khu vực Hưng Yên, Hà Nội, Hà Nam,...đều vượt tiêu chuẩn cho phép đối với nước sinh hoạt của Quốc tế và Việt Nam (Phạm Quý Nhân, 2008). Chính phủ Việt Nam và UNICEF đã khảo sát về nồng độ As trong nước của 71.000 giếng khoan thuộc 17 tỉnh đồng bằng miền Bắc, Trung và miền Nam. Kết quả phân tích cho thấy, nguồn nước giếng khoan của các tỉnh ĐBSH: Hà Nam, Nam Định, Hà Tây, Hưng Yên, Hải Dương đều bị nhiễm As rất cao. Tỷ lệ các giếng có nồng độ As từ 0,1 mg/l đến > 0,5 mg/l (cao hơn Tiêu chuẩn cho phép của Việt Nam và Tổ chức Y tế thế giới từ 10 - 50 lần) của các xã dao động từ 59,6 - 80%.

Trong các nghiên cứu trước đây về As trong NDD như của (Jessen et al., 2008) cho thấy mối quan hệ giữa As ở trong NDD đối với các trầm tích có nguồn gốc biển, nghiên cứu của (Smedley & Kinniburgh, 2002) cho thấy mối quan hệ chặt chẽ giữa hàm lượng As đối với các trầm tích có nguồn gốc sông. Ngoài ra còn có các nghiên cứu khác của (Postma et

al., 2012) và (Nguyễn Như Khuê, 2012) cho thấy mối quan hệ giữa hàm lượng As trong NDD với tuổi trầm tích Đệ tứ. Nghiên cứu của (Søren Jessen, 2008) cũng cho thấy nước lỗ rỗng trong các trầm tích Đệ tứ có liên đến quan đến hàm lượng As trong NDD, hàm lượng TDS càng cao thì nguy cơ ô nhiễm As càng thấp và ngược lại. Nghiên cứu này nhằm mục đích xác định các nhân tố ảnh hưởng chính gây ra ô nhiễm Asen trong NDD từ đó sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc (Analytical Hierichical Process - AHP) để xác định tầm quan trọng của các nhân tố đó, để từ đó xây dựng bản đồ mức độ ô nhiễm As trong NDD vùng ĐBSH. Ở Việt Nam, phương pháp phân tích thứ bậc cũng đã được áp dụng có hiệu quả cao về lĩnh vực nông nghiệp (Nguyễn Vũ Kỳ, 2018), các nghiên cứu về khoan định trọt lỗ đất (Đỗ Minh Ngọc, 2016).

2. Đặc điểm địa chất khu vực nghiên cứu

2.1. Địa tầng

ĐBSH được bao quanh bởi các thành tạo đá cổ kết tinh tuổi tiền Cambri và các đá trầm tích tuổi Paleozoi và Mesozoi phát triển trên thung lũng hình thành do các đứt gãy trong đó hệ thống đứt gãy Sông Hồng theo hướng Tây bắc - Đông nam quyết định sự phân bố các vùng miền núi, miền thoát, và hướng dòng chảy của sông Hồng. Bề mặt được phủ bởi các trầm tích Đệ tứ với bề dày biến đổi từ 2 m ở vùng rìa tới tới 200 m ở vùng ven biển. Bên dưới các trầm tích Đệ tứ là các trầm tích Neogen và các đá gốc tuổi cổ hơn. Các trầm tích Đệ tứ bao gồm các trầm tích bờ rời như sét, bột, cát và sạn sỏi. Theo Trần Nghi và Ngô Quang Toàn (2004), các trầm tích Đệ tứ được phân chia thành 5 hệ tầng theo thứ tự từ cổ tới trẻ như sau:

- Hệ tầng Lệ Chi ($Q_1^{1/c}$): Là phần dưới cùng của mặt cắt Đệ tứ, phân bố

Nghiên cứu

rộng rãi ở miền vông Hà Nội, bị phủ kín, chỉ quan sát được qua các lỗ khoan ở độ sâu từ 65 đến 90 m trở xuống. Thành phần chính là cát, cuội, sỏi lẫn sét màu xám nguồn gốc phức tạp, chủ yếu nguồn gốc sông hoặc sông - biển hỗn hợp. Chiều dày trung bình 10 ÷ 20 m.

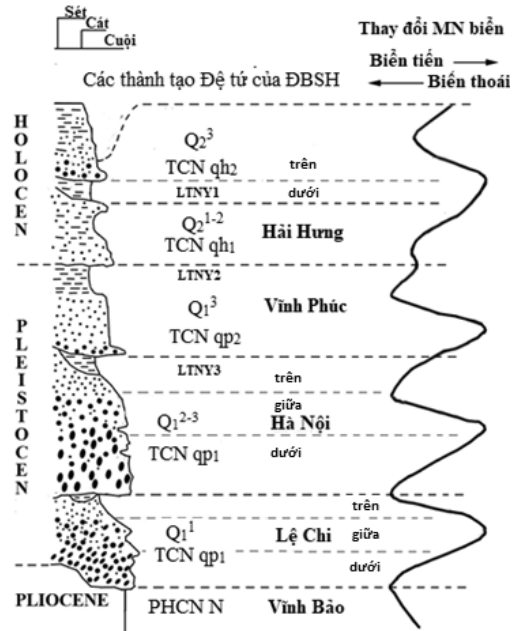
- Hệ tầng Hà Nội ($Q_1^{2-3}hn$): Có diện phân bố rộng rãi trên vùng đồng bằng, lộ ra ở vùng ven rìa, còn lại chúng bị phủ hoàn toàn. Thành phần chủ yếu là cuội, cuội tầng còn lại là sạn, cát, sét với chiều dày biến đổi từ 3 - 5 m. Vùng phủ quan sát được qua các lỗ khoan thuộc các tỉnh Hải Dương, Hưng Yên, Thái Bình, Nam Định, Hà Nội, Ninh Bình với thành phần chủ yếu là cát, cuội, sỏi.

- Hệ tầng Vĩnh Phúc (Q_1^3vp): Vùng lộ phân bố ở một số khu vực thuộc tỉnh Vĩnh Phúc, một số khu vực ở Bắc Hà Nội, ở ven rìa Đông bắc và Tây nam đồng bằng. Mặt cắt địa chất của hệ tầng từ dưới lên gồm hai phần. Phần dưới chủ yếu là cát hạt trung thô lẫn cuội sỏi với chiều dày 20 ÷ 25 m. Phần trên chủ yếu là sét bột lẫn cát màu xám, xám trắng bị phong hoá có màu loang lổ. Chiều dày trung bình 10 ÷ 55m.

- Hệ tầng Hải Hưng ($Q_2^{1-2}hh$): Lộ với diện tích lớn ở tỉnh Hải Dương, Hưng Yên, Hà Tây (cũ) còn ở các tỉnh Thái Bình, Nam Định, Hà Nam chỉ gặp chúng qua các lỗ khoan ở độ sâu 5 ÷ 45 m. Thành phần chủ yếu gồm sét màu xám trắng, xám xanh, bùn và than bùn màu xám đen hay xám tro nguồn gốc biển, đầm lầy ven biển, hồ, chiều dày 20 ÷ 45 m, chứa nhiều tàn tích thực vật phân huỷ kém.

- Hệ tầng Thái Bình (Q_2^3tb): Phân bố ven sông suối thành các dải hẹp, phát triển ở phần trung tâm và phía Đông đồng bằng. Thành phần thạch học gồm cát, cát pha, sét, sét pha, bùn có nhiều nguồn gốc: sông, biển hoặc sông - biển hỗn hợp, đầm lầy lục địa, đầm lầy ven biển, biển tái tạo do gió. Chiều dày 5 ÷ 10 m.

- Đệ tứ không phân chia (Q): Là bồi tích sông, sườn tích và tàn tích, có nơi là lũ tích hoặc trầm tích hỗn hợp phân bố trên các sườn ven rìa đồng bằng. Chiều dày 3 ÷ 5 m và lớn hơn.

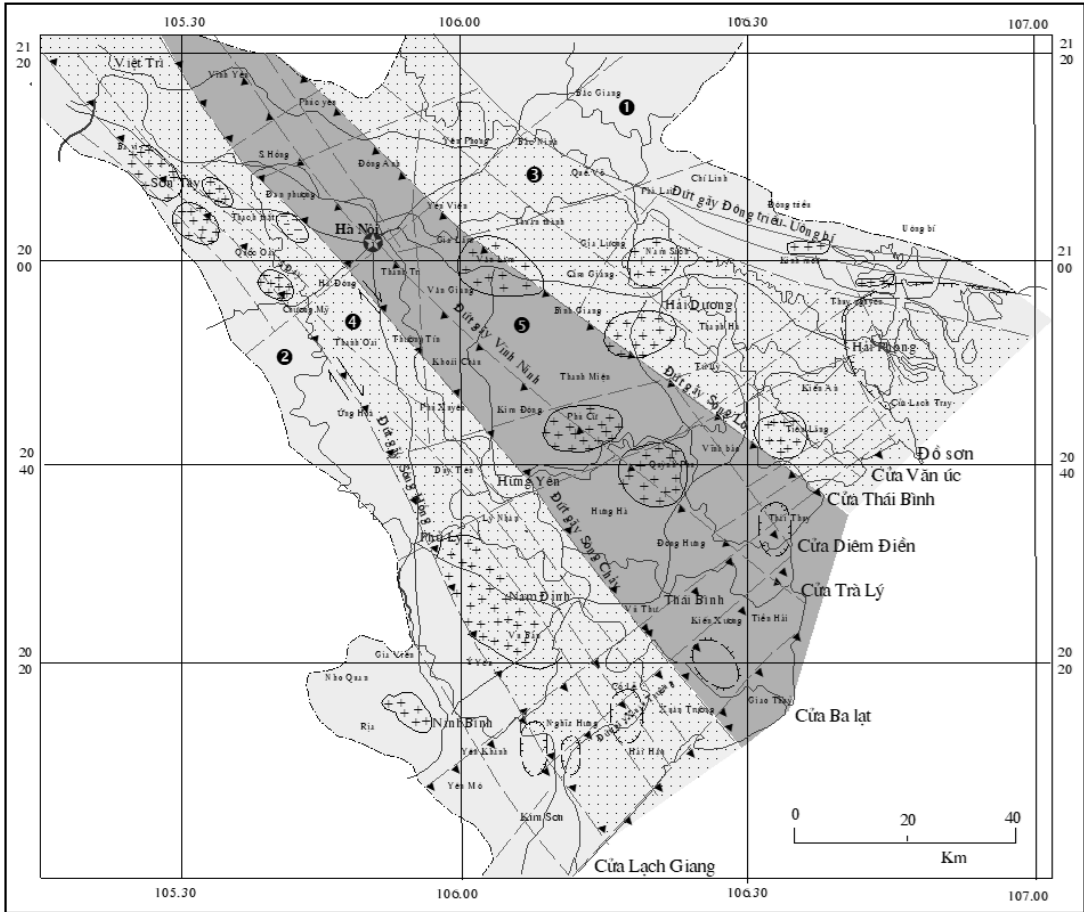


Hình 1: Các thành tạo Đệ tứ vùng ĐBSH (Trần Nghi, 2004)

MN: mực nước; TCN: Tầng chứa nước; PHCN: Phức hệ chứa nước; LTNY: Lớp thấm nước yếu

2.2. Đặc điểm kiến tạo

Trong vùng nghiên cứu có thể phân biệt ba hệ thống đứt gãy chính bao gồm: hệ thống đứt gãy phương TB - ĐN, hệ thống đứt gãy phương ĐB - TN và hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến. Hệ thống đứt gãy TB - ĐN là những đứt gãy sâu, lớn, có tính không ché, phân chia ĐBSH thành các đới có chế độ hoạt động kiến tạo khác nhau. Còn các đứt gãy phương ĐB - TN đóng vai trò phân bậc đồng bằng, tạo nên bức tranh sứt bậc của toàn đồng bằng ĐBSH theo hướng TB - ĐN. Về mặt kiến tạo, trong phạm vi ĐBSH có thể phân biệt ba vùng kiến trúc lớn: vùng nâng tân kiến tạo, vùng chuyển tiếp và vùng sụt lún (Vũ Nhật Thăng, 1996; Trần Văn Thắng, 2001; Doãn Đình Lâm, 2003).



Theo tài liệu: Đào Văn Thịnh, 1996 (62) ; Trần Văn Thắng, 2001 (63)

CHÚ GIẢI

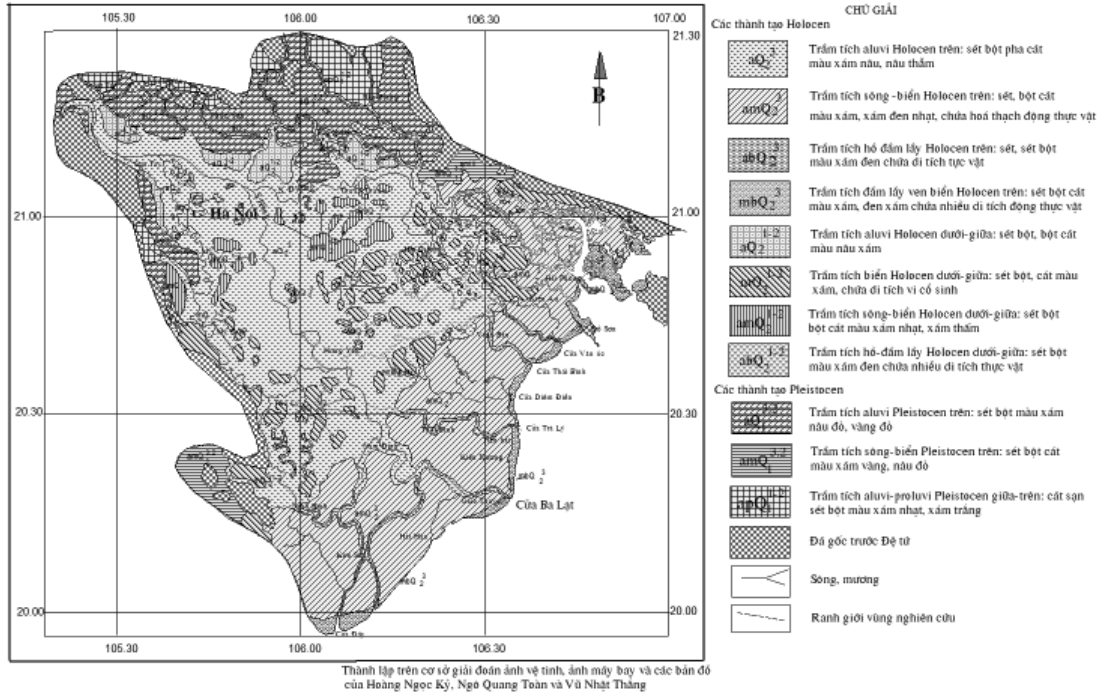
- | | | | |
|--|--|---|--|
| <p>①</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>④</p> <p>⑤</p> | <p>Vùng nâng tạo núi TKT</p> <p>Vùng chuyển tiếp</p> <p>Vùng sụt lún trung tâm đồng bằng</p> | <p>① Miền nâng tạo núi Đông bắc</p> <p>② Miền nâng tạo núi Tây bắc</p> <p>③ Đới chuyển tiếp rìa Đông bắc</p> <p>④ Đới chuyển tiếp rìa Tây nam</p> <p>Khối nâng</p> <p>Khối sụt</p> <p>Khu vực nâng địa phương</p> | <p>○ Khu vực sụt lún địa phương</p> <p>a ————— a-Xác định</p> <p>b - - - - - b-Dự đoán</p> <p>→ → → Hướng cắm đút gãy</p> <p>⇐ ⇐ ⇐ Trượt băng phải</p> |
|--|--|---|--|

Hình 2: Sơ đồ phân vùng tân kiến tạo ĐBSH

2.3. Quá trình thành tạo trầm tích và tướng trầm tích

Doãn Đình Lâm (2003) đã phân chia trầm tích Holocen thành 22 tướng trầm tích hình thành trong ba giai đoạn phát triển của ĐBSH. Trong đó, giai đoạn aluvi gồm 6 tướng trầm tích; giai đoạn châu thổ gồm 11 tướng trầm tích và giai đoạn

estuary gồm 5 tướng trầm tích. Các tướng trầm tích trên có thể phân ra thành 3 nhóm tướng chính: nhóm tướng lục địa (tướng aluvi, tướng hồ và tướng đầm lầy), nhóm tướng biển và nhóm tướng chuyển tiếp (chuyển tiếp giữa nhóm tướng lục địa và nhóm tướng biển gồm các tướng: vụng, vũng vịnh, cửa sông, tam giác châu).



Hình 3: Bản đồ trầm tích Đệ tứ vùng ĐBSH (Doãn Đình Lâm, 2005)

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Phương pháp chồng chập các yếu tố ảnh hưởng bằng kỹ thuật GIS để xây dựng bản đồ mức độ ô nhiễm As

Hệ thông tin địa lý (GIS) cho phép xây dựng các phân tích không gian, quản lý, tích hợp và chồng ghép các lớp thông tin. Mô hình phân tích thứ bậc AHP sẽ hỗ trợ cho GIS, tổng hợp các thông tin, gán các trọng số phù hợp nhất cho các yếu tố đã được lựa chọn. Sau khi đã phân cấp và tính trọng số của các yếu tố thì việc tích hợp chúng sẽ cho ta chỉ số đánh giá mức độ ô nhiễm As trong NĐĐ. Mức độ ô nhiễm As trong NĐĐ được tính toán theo công thức của AHP:

$$C_{As} = W_1 * Y_{T1} + W_2 * Y_{T2} + W_3 * Y_{T3} + W_4 * Y_{T4} \text{ (Saaty 1986, 2005)}$$

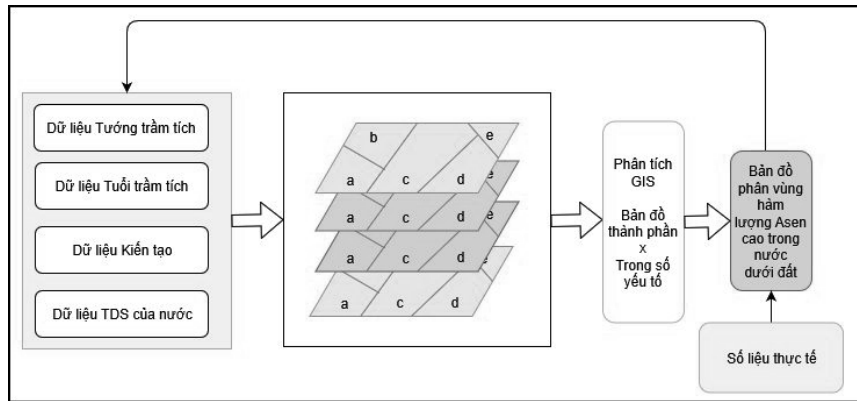
Trong đó:

C_{As} là chỉ số đặc trưng cho hàm lượng As trong NĐĐ

W1, W2, W3, W4: là trọng số phụ thuộc vào mức độ quan trọng của các yếu tố ảnh hưởng.

YT1, YT2, YT3, YT4: là các yếu tố ảnh hưởng (tướng trầm tích, tuổi trầm tích, hoạt động nâng hạ kiến tạo, độ mặn của nước lỗ rỗng).

Từ kết quả xác định chỉ số C_{As} này, sẽ thành lập được bản đồ dự báo phân vùng hàm lượng As trong NĐĐ và bản đồ này sẽ được kiểm chứng theo số liệu thực tế. Nếu kết quả không phù hợp với số liệu thực tế thì cần phải kiểm tra lại số liệu đưa vào trong mô hình GIS bao gồm số lượng các yếu tố, trọng số của từng yếu tố. Nếu kết quả kiểm chứng khớp với số liệu thực tế chứng tỏ các yếu tố đưa ra cũng như trọng số theo mức độ quan trọng của các yếu tố đưa ra là phù hợp. Sơ đồ thực hiện theo được trình bày như sau:

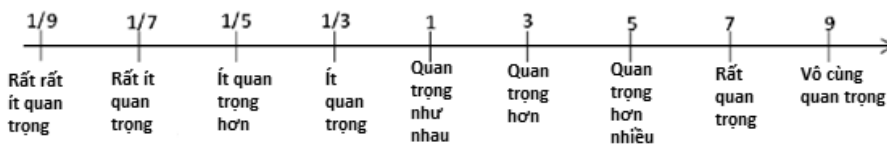


Hình 4: Các bước xây dựng bản đồ phân vùng hàm lượng As trong NDD

3.2. Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP)

AHP là phương pháp phân tích thứ bậc được nghiên cứu và phát triển bởi giáo sư Thomas L. Saaty. Phương pháp này giúp người thực hiện đưa ra quyết

định để lựa chọn một phương án phù hợp nhất trên cơ sở xác định và phân tích các yếu tố ảnh hưởng, tác động đến một vấn đề cần giải quyết. Saaty đã đưa ra bảng phân loại mức độ quan trọng của các yếu tố với nhau (Hình 5).



Hình 5: Thang điểm so sánh mức độ quan trọng của các yếu tố

Sự nhất quán trong so sánh các cặp là rất cần thiết. Tỷ số nhất quán (Consistensive Ratio - CR) được dùng để xác định mức độ không nhất quán của các nhận định trong phương pháp AHP. Quá trình tính toán chỉ số nhất quán được thực hiện qua các bước sau:

- Xác định vector tổng trọng số bằng cách nhân ma trận so sánh cặp ban đầu với ma trận trọng số của các yếu tố ảnh hưởng.
- Xác định vector nhất quán bằng cách chia vector tổng trọng số cho trọng số của các yếu tố đã được xác định trước đó.
- Tính giá trị riêng lớn nhất (λ_{max}) bằng cách lấy giá trị trung bình của vector nhất quán;

Chỉ số nhất quán (Consistency Index - CI) là chỉ số đo lường mức độ lệch hướng nhất quán và được xác định theo công thức:

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

Trong đó:
 λ_{max} là giá trị trung bình của vector nhất quán;
 n là số tiêu chí.

Tỉ số nhất quán CR được tính theo công thức sau:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Trong đó:
 RI là chỉ số ngẫu nhiên và phụ thuộc vào số yếu tố được so sánh với nhau và được xác định bởi bảng dưới:

Bảng 1. Bảng chỉ số ngẫu nhiên RI (Saaty, 2008)

N	1	2	3	4	5	6
RI	0	0	0,25	0,89	1,11	1,25
N	7	8	9	10	11	12
RI	1,35	1,4	1,45	1,49	1,52	1,54

Nghiên cứu

Nếu giá trị CR nhỏ hơn 10% thì kết quả có thể chấp nhận được, ngược lại nếu CR lớn hơn hoặc bằng 10% thì phải xem xét lại các bước trước đó (Saaty 1986, 2000, 2005) [14, 15, 16]. Sau khi có trọng số của từng yếu tố ảnh hưởng nhất định, sử dụng công cụ GIS để tiến hành đánh giá phân vùng cho điểm cho từng yếu tố cụ thể và tính toán cho điểm tổng bằng cách chồng ghép các bản đồ thành phần.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Xây dựng các thang điểm cho các yếu tố địa chất ảnh hưởng đến As trong NĐĐ

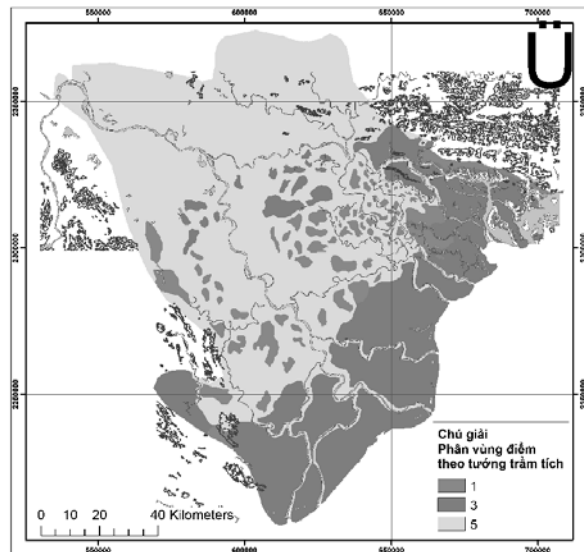
Trên cơ sở chỉ số dự báo hàm lượng As trong NĐĐ được xác định ở trên, cần xác định thang điểm cho từng yếu tố: tương trầm tích, tuổi trầm tích, kiến tạo và độ mặn của NĐĐ.

Bảng 2. Bảng thiết lập thang điểm dựa theo tương trầm tích

Nhóm tương	Lục địa	Chuyển tiếp	Biển
	Sông, hồ, đầm lầy	Sông biển, đầm lầy biển	Biển
Điểm	5	3	1

- Thang điểm cho tương trầm tích: Đối với nhóm tương lục địa gồm các tương sông, hồ, đầm lầy là nơi giàu oxy có môi trường oxy hóa As bị hấp phụ lên bề mặt các trầm tích, theo thời gian những sông, hồ này bị chôn vùi tạo thành môi trường khử, As bị hấp phụ được giải phóng ra trong NĐĐ. Đối với nhóm tương biển, As trong NĐĐ có liên hệ với quá trình khử SO_4 làm As bị kết tủa trong sắt sunfua do đó hàm lượng As trong NĐĐ thấp (Søren Jessen, 2008). Đối với nhóm tương chuyển tiếp gồm các tương sông biển, đầm lầy biển có điều kiện thành tạo trung gian giữa hai nhóm tương do đó lựa chọn thang điểm ở mức giữa hai nhóm. Bản đồ thang điểm theo nhóm tương trầm tích được thể hiện ở Bảng 2 và Hình 6.

Hình 6: Phân vùng điểm theo tương trầm tích (thành lập trên cơ sở sơ đồ trầm tích Đệ tứ ĐBSH (Doãn Đình Lâm 2003))



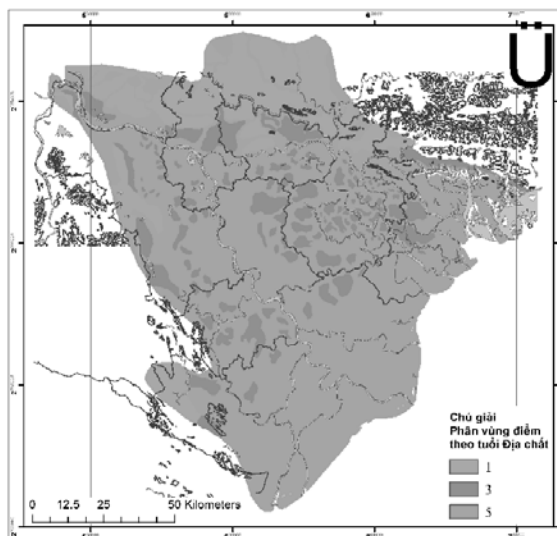
- Thang điểm cho tuổi trầm tích: Hàm lượng As trong NĐĐ vùng ĐBSH có chịu ảnh hưởng của tuổi địa chất, đối với trầm tích có tuổi càng già thì hàm lượng As càng thấp và trầm tích có tuổi càng trẻ thì

hàm lượng As càng cao (Dieke Postma, 2012). Trên cơ sở bản đồ Đệ tứ của (Doãn Đình Lâm, 2003) nhóm tác giả phân thang điểm theo tuổi trầm tích thành 3 thang điểm như Bảng 3 và Hình 7.

Bảng 3. Bảng thiết lập thang điểm theo tuổi trầm tích

Tuổi	Q_2^3 (<3 nghìn năm)	Q_2^{1-2} (3 nghìn – 10 nghìn năm)	Q_1 (>10 nghìn năm)
Điểm	5	3	1

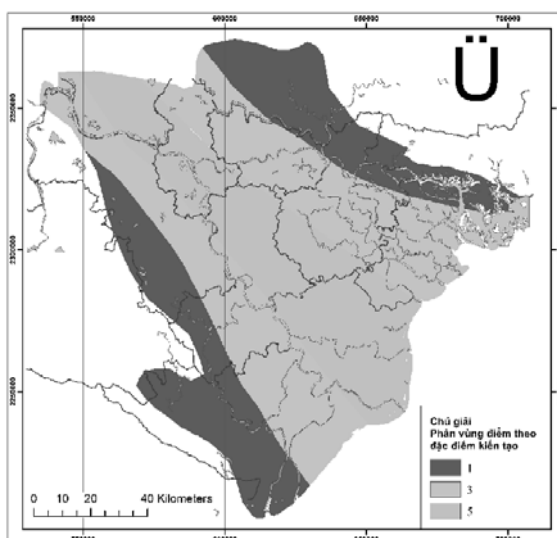
Hình 7: Phân vùng điểm theo đặc điểm tuổi Địa chất (thành lập trên cơ sở sơ đồ trầm tích Đệ tứ ĐBSH của Doãn Đình Lâm, 2003)



Bảng 4. Bảng thiết lập thang điểm theo ảnh hưởng kiến tạo

Kiến tạo	Đới hạ	Đới chuyển tiếp	Đới Nâng
Điểm	5	3	1

Hình 8: Phân vùng điểm theo đặc điểm kiến tạo (Đào Văn Thịnh, 1996 và Trần Văn Thắng, 2001)



- Thang điểm theo ảnh hưởng kiến tạo: nhóm tác giả phân làm 3 thang điểm ứng với các đới nâng, hạ và chuyển tiếp (Bảng 4). Trong đó hoạt động nâng kiến tạo làm giàu oxy trong môi trường NĐĐ làm As dễ bị hấp phụ vào trong các trầm tích, giảm hàm lượng As trong NĐĐ. Đối với hoạt động hạ kiến tạo thì ngược lại,

làm cho NĐĐ bị chìm sâu hơn, tăng môi trường hiếm khí và làm tăng quá trình giải phóng As trong trầm tích. Nhóm tác giả phân vùng thang điểm đối với vùng ĐBSH như Hình 8.

- Thang điểm theo độ các chất rắn hòa tan (TDS) của nước: TDS của nước được chia làm 3 thang điểm ứng với hàm lượng

Nghiên cứu

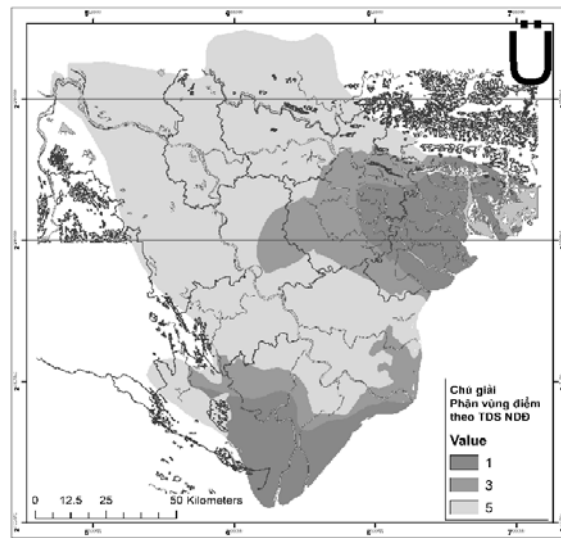
TDS của NĐĐ gồm nước nhạt (<1g/l), nước lợ (1 - 3g/l) và nước mặn (>3g/l). Đối với nước có hàm lượng TDS càng cao thì càng có liên quan đến quá trình biến tiến, biến thoái trong quá khứ, hàm lượng As có liên quan đến quá trình khử SO_4 trong NĐĐ do đó đối với nước có các chất rắn hòa tan cao thì hàm lượng As càng thấp và

ngược lại. Trên cơ sở bản đồ phân vùng mặn nhạt đồng bằng Bắc Bộ của (Nguyễn Thị Hạ, 2006) và số liệu quan trắc của mạng quan trắc quốc gia năm 2018, kết quả đo EC giếng nhà dân của dự án “Điều tra, đánh giá khả năng tự bảo vệ các TCN vùng duyên hải đồng bằng Bắc Bộ” (Nguyễn Văn Giang, 2018).

Bảng 5. Bảng thiết lập thang điểm theo TDS của nước trong TCN

Nước trong trầm tích	Nước nhạt (<1g/l)	Nước lợ (1-3g/l)	Nước mặn (>3g/l)
Điểm	5	3	1

Hình 9: Phân vùng điểm theo TDS của NĐĐ TCN Holocen



Nguồn: Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia

4.2. Xác định và tính trọng số các yếu tố ảnh hưởng đến nồng độ As trong NĐĐ

a. Xây dựng ma trận mức độ quan trọng giữa các yếu tố

Để xác định được trọng số W cho từng yếu tố ảnh hưởng, cần xây dựng ma trận mức độ quan trọng đối với các yếu tố ảnh hưởng. So sánh mức độ quan trọng giữa các cặp yếu tố được thực hiện định tính bằng nhiều cách như: xin ý kiến chuyên gia, dựa trên cơ sở các nghiên cứu trước đây để xác định ảnh hưởng của yếu tố nào quan trọng hơn, dựa trên số liệu, tài liệu thực tế để kiểm chứng lại kết quả. Ở đây,

nhóm tác giả dựa trên cơ sở các kết quả nghiên cứu trước đây đã trình bày ở mục 3.1 có thể thấy các yếu tố ảnh hưởng đến nồng độ As trong NĐĐ bao gồm 4 yếu tố chính: môi trường thành tạo - tương trầm tích, tuổi trầm tích, độ mặn của nước lỗ rỗng và hoạt động kiến tạo. Kết quả chạy mô hình số nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình địa chất đến nồng độ As trong NĐĐ cho thấy 2 nhân tố chính ảnh hưởng nhiều nhất đến nồng độ As trong NĐĐ là môi trường thành tạo - tương trầm tích và tuổi trầm tích sau đó mới đến các yếu tố khác như độ mặn của nước lỗ, hoạt động kiến tạo của NĐĐ.

Bảng 6. Ma trận mức độ quan trọng đối với các yếu tố [A]

TT	Yếu tố	Tương trầm tích (YT1)	Tuổi trầm tích (YT2)	Độ mặn của nước lỗ rỗng (YT3)	Kiến tạo (YT4)
1	Tương trầm tích (A)	1,0	1,0	2,0	6,0
2	Tuổi trầm tích (B)	1,0	1,0	2,0	6,0
3	Độ mặn của nước lỗ rỗng	0,5	0,5	1,0	4,0
4	Kiến tạo (D)	0,2	0,2	0,3	1,0
Tổng		2,7	2,7	5,3	17,0

b. Xác định trọng số cho từng yếu tố

Trên cơ sở mức quan trọng sẽ tính được trọng số. Bảng kết quả trọng số được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 7. Ma trận biến đổi & Trọng số [B]

TT	Yếu tố	Tương trầm tích (YT1)	Tuổi trầm tích (YT2)	Kiến tạo (YT3)	Độ mặn của nước lỗ rỗng (YT4)	Trọng số W
1	Tương trầm tích (A)	0,38	0,38	0,38	0,35	0,37
2	Tuổi trầm tích (B)	0,38	0,38	0,38	0,35	0,37
3	Độ mặn của nước lỗ rỗng	0,19	0,19	0,19	0,24	0,20
4	Kiến tạo	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06
Tổng		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

c. Kiểm tra tính phù hợp của trọng số

Để kiểm tra tính phù hợp của trọng số được xác định bằng vector tổng trọng số và vector nhất quán.

- Vector trọng số là ma trận [C] được tính bằng $[C] = [A] * [B]$.

Bảng 8. Vector trọng số [C] xác định theo các yếu tố

Tương trầm tích (YT1)	1,489495798
Tuổi trầm tích (YT2)	1,489495798
Độ mặn của nước (YT3)	0,802608543
Kiến tạo (nâng, hạ) (YT4)	0,231566585

- Vector nhất quán [D] được tính theo công thức $= [C] / [B]$.

Bảng 9. Vector nhất quán [D] được xác định theo các yếu tố

Tương trầm tích (YT1)	4,015101
Tuổi trầm tích (YT2)	4,015101
Độ mặn của nước (YT3)	4,009182
Kiến tạo (nâng, hạ) (YT4)	4,002143
λ_{max}	4.010382

- Chỉ số nhất quán $CI = 0,003460707$

- RI là chỉ số ngẫu nhiên ứng với 4 yếu tố, tra bảng $RI = 0,89$

- Tỉ số nhất quán $CR = 0,0389 \leq 0,1$

Như vậy chỉ số dự báo mức độ ô nhiễm As trong NĐĐ sẽ được viết như sau:

$$C_{As} = 0,37 * YT1 + 0,37 * YT2 + 0,2 * YT3 + 0,06 * YT4$$

Trong đó:

YT1: yếu tố tương trầm tích

YT2: yếu tố tuổi trầm tích Đệ tứ.

YT3: yếu tố độ mặn của nước lỗ rỗng.

YT4: yếu tố kiến tạo địa chất.

4.3. Thành lập các bản đồ đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố địa chất đến hàm lượng As trong NĐĐ

Trên cơ sở bản đồ cho điểm của từng yếu tố (tương trầm tích, tuổi trầm tích, kiến tạo, TDS của NĐĐ), chỉ số dự báo mức độ ô nhiễm As (C_{As}) trong NĐĐ được tính bằng điểm số của yếu tố ảnh hưởng nhân với trọng số, sau đó chồng chập bản đồ trên GIS theo công thức đã xác định được ở trên.

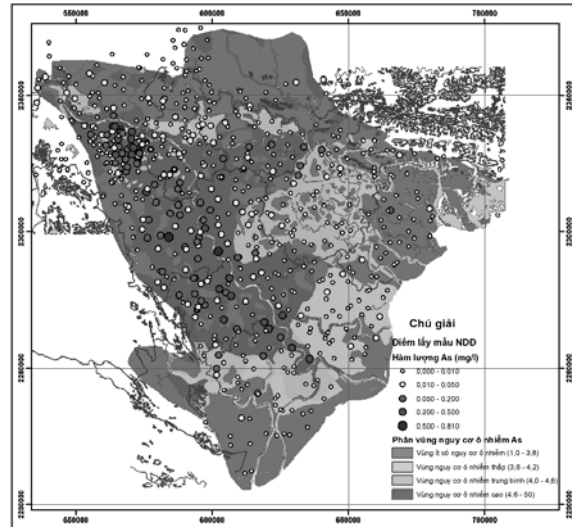
Kết quả thành lập được bản đồ phân vùng mức độ ô nhiễm As trong NĐĐ và bản đồ này sẽ được kiểm trùng theo số liệu

Nghiên cứu

thực tế lấy mẫu nước và phân tích hàm lượng As trong NĐĐ của các dự án giai đoạn trước (Winkel, 2011), (Flemming Larsen, 2008) và các công trình quan trắc thuộc mạng quan trắc quốc gia năm 2018

(Hình 10). Kết quả cho thấy bản đồ phân vùng mức độ ô nhiễm As trong NĐĐ được xác định theo các yếu tố ảnh hưởng là các quá trình địa chất khá phù hợp.

Hình 10: Bản đồ so sánh mức độ ô nhiễm As theo mô hình chồng chập các yếu tố ảnh hưởng và kết quả điều tra hàm lượng As trong NĐĐ



5. Thảo luận

Bản đồ mức độ ô nhiễm As NĐĐ vùng ĐBSH trên cơ sở 4 yếu tố địa chất chính gồm tướng trầm tích, tuổi trầm tích, kiến tạo và độ mặn của NĐĐ cho thấy vùng có nguy cơ ô nhiễm As cao trong NĐĐ phân bố chủ yếu ở khu vực trầm tích trẻ phân bố dọc hai bên sông Hồng và sông Đuống phân bố chủ yếu ở các tỉnh như Hà Nội, Hà Nam, Hưng Yên. Vùng ít có nguy cơ và nguy cơ ô nhiễm thấp phân bố chủ yếu ở các vùng có tuổi trầm tích già phân bố ở phía Bắc sông Hồng, sông Đuống và các vùng trầm tích có nguồn gốc trầm tích biển nơi NĐĐ có độ tổng khoáng hóa cao như phía Nam tỉnh Nam Định, phía Đông các tỉnh Thái Bình và Hải Phòng. Về hạn chế của phương pháp kết quả phân chia thang điểm tuổi địa chất dựa theo bản đồ trầm tích Đệ tứ theo Doãn Đình Lâm (2005) mới phân chia tuổi địa chất thành 3 khoảng: trầm tích Q_2^3 (<3 nghìn năm); trầm tích Q_2^{1-2} (3 - 10 nghìn năm) và Q_1 (trên 10 nghìn năm) nên còn hạn chế trong việc phân vùng dự báo mức độ ô nhiễm As trong NĐĐ. Để kết quả

nghiên cứu được chính xác hơn cần có kết quả nghiên cứu chi tiết hơn về tuổi địa chất trong giai đoạn Q_2^3 (< 3 nghìn năm) đặc biệt là đối với trầm tích có tuổi dưới 1 nghìn năm ở dọc các sông hiện tại.

6. Kết luận

Kết quả nghiên cứu tích hợp mô hình phân tích thứ bậc (AHP) vào GIS để xây dựng bản đồ nguy cơ ô nhiễm As là một trong các phương pháp tiếp cận hiện đại và hiệu quả. Quá trình tính toán xây dựng bộ chỉ số để thành lập các bản đồ các yếu tố ảnh hưởng, phân vùng mức độ ô nhiễm As được thực hiện theo một hệ thống đánh giá logic và khoa học dựa trên công nghệ GIS. Việc cho điểm, tính trọng số cho từng yếu tố địa chất bằng phương pháp AHP đã loại bỏ được phần nào tính chủ quan và tính không nhất quán khi đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố. Sử dụng phương pháp AHP đã đánh giá được mức độ ảnh hưởng của 4 yếu tố: môi trường thành tạo - tướng trầm tích, tuổi trầm tích Đệ tứ, độ mặn nước lỗ rỗng và yếu tố kiến tạo địa chất với các trọng số tương ứng: 0,37; 0,37; 0,2; 0,06. Bản đồ mức độ ô nhiễm As cũng được chia

thành 4 cấp nguy cơ: ít có nguy cơ ($1 < C_{As} < 3,8$), nguy cơ thấp ($3,8 < C_{As} < 4,2$), nguy cơ trung bình ($4,2 < C_{As} < 4,6$), nguy cơ cao ($4,6 < C_{As} < 5$). Kết quả nghiên cứu trên cũng cho thấy rằng các quá trình địa chất (môi trường thành tạo trầm tích, hoạt động kiến tạo, môi trường nước (nhạt, lợ, mặn) và tuổi địa chất có ảnh hưởng lớn đến hàm lượng As trong NĐĐ giai đoạn hiện tại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Văn Giang (2018). *Báo cáo kết quả dự án “Điều tra, đánh giá khả năng tự bảo vệ các tầng chứa nước vùng duyên hải đồng bằng Bắc Bộ (các tỉnh Thái Bình, Nam Định và Ninh Bình)”*. Trung tâm Chất lượng và Bảo vệ tài nguyên nước, Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia, Hà Nội.

[2]. Nguyễn Thị Hạ (2006). *Sự hình thành thành phần hoá học nước dưới đất trong trầm tích Đệ tứ vùng đồng bằng Bắc Bộ và ý nghĩa của nó đối với cung cấp nước*.

[3]. Nguyễn Như Khuê (2012). *Nghiên cứu quá trình giải phóng Asen từ trầm tích trẻ ven sông. Hà Nội*, Thạc sỹ, Đại học khoa học tự nhiên.

[4]. Nguyễn Vũ Kỳ (2018). *Ứng dụng phương pháp Analytical Hierarchy Process (AHP) của Saaty trong nghiên cứu phân vùng thích nghi cho cây trồng*. Viện khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp Tây Nguyên.

[5]. Doãn Đình Lâm (2003). *Lịch sử tiến hóa trầm tích Holocen cấu trúc sông Hồng*. Luận án Tiến sĩ Địa chất, Thư viện Quốc gia, Hà Nội.

[6]. Doãn Đình Lâm (2005). *Tiến hóa trầm tích Holocen châu thổ sông Hồng*. Hà Nội.

[7]. Đỗ Minh Ngọc, Đặng Thị Thùy và Đỗ Minh Đức (2016). *Ứng dụng GIS và phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) thành lập bản đồ nguy cơ trượt lở huyện Xín Mần, tỉnh Hà Giang, Việt Nam*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, 32, tr. 206 - 216.

[8]. Phạm Quý Nhân (2008). *Nguồn gốc và sự phân bố amoni và asenic trong các tầng chứa nước đồng bằng sông Hồng*. Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội.

[9]. Trần Văn Thắng (2001). *Hoàn cảnh địa động lực hiện đại cánh Tây nam đứt gãy*

sông Hồng. Báo cáo khoa học. Lưu trữ Viện Địa chất, Hà Nội.

[10]. Vũ Nhật Thăng (1996). *Địa chất và khoáng sản nhóm từ Thái Bình - Nam Định*. Báo cáo tổng kết phương án đo vẽ bản đồ địa chất tỉ lệ 1:50.000. Lưu trữ Viện Thông tin Lưu trữ và Bảo tàng Địa chất, Hà Nội.

[11]. Søren Jessen, Flemming Larsen, Dieke Postma, Phạm Hưng Việt, Nguyễn Thị Ha, Phạm Quy Nhan, Đặng Đức Nhan, Mai Thanh Đức, Nguyễn Thị Minh Huệ và Triệu Đức Huy (2008). *Palaeo-hydrogeological control on groundwater As levels in Red River delta, Vietnam*. Applied Geochemistry, 23(11), tr. 3116 - 3126.

[12]. Flemming Larsen, Nhan Quy Phạm, Nhan Đức Đặng, Dieke Postma, Søren Jessen, Việt Hưng Phạm, Thao Bạch Nguyễn, Huy Đức Triệu, Lưu Thị Trần và Hoàn Nguyễn (2008). *Controlling geological and hydrogeological processes in an arsenic contaminated aquifer on the Red River flood plain, Vietnam*. Applied Geochemistry, 23(11), tr. 3099 - 3115.

[13]. Dieke Postma, Flemming Larsen, Nguyễn Thị Thái, Phạm Thị Kim Trang, Rasmus Jakobsen, Phạm Quy Nhan, Trần Vũ Long, Phạm Hưng Việt và Andrew S Murray (2012). *Groundwater arsenic concentrations in Vietnam controlled by sediment age*. Nature Geoscience, 5(9), tr. 656.

[14]. Thomas L Saaty (2005). *Analytic hierarchy process*. Encyclopedia of Biostatistics, 1.

[15]. Thomas L Saaty (1986). *Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process*. Management science, 32(7), tr. 841 - 855.

[16]. Thomas L Saaty (2000). *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. Vol. 6, RWS publications.

[17]. Lenny HE Winkel, Phạm Thị Kim Trang, Vi Mai Lan, Caroline Stengel, Manouchehr Amini, Nguyễn Thị Ha, Phạm Hưng Việt và Michael Berg (2011). *Arsenic pollution of groundwater in Vietnam exacerbated by deep aquifer exploitation for more than a century*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(4), tr. 1246 - 1251.

BBT nhận bài: 02/3/2020; Phản biện
xong: 17/3/2020

ÁP DỤNG QUY ĐỊNH KỸ THUẬT CỦA IPCC CHO BỘ DỮ LIỆU LỚP PHỦ PHỤC VỤ TÍNH TOÁN PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH/ CÁC BON TẠI VIỆT NAM

Lê Quốc Hưng¹, Vũ Thị Tuyết¹, Vương Trọng Kha², Lê Vũ Anh³

¹Cục Viễn thám Quốc gia

²Trường Đại học Mở - Địa chất

³Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Tóm tắt

Bài báo cập nhật hai năm một lần của Việt Nam cho Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu gồm nội dung, thông tin cập nhật kiểm kê khí nhà kính cho các năm cơ sở. Việc tính toán phát thải khí nhà kính nói chung, phát thải các bon nói riêng trong lĩnh vực sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp phục vụ tính toán phát thải khí nhà kính được khuyến cáo áp dụng công nghệ tiên tiến để xây dựng bộ dữ liệu đầu vào. Công nghệ viễn thám với ưu thế minh bạch, đa thời gian, độ phủ rộng là công nghệ hữu dụng trong hướng đi này. Bài báo tập trung đưa ra quy định kỹ thuật áp dụng cho quá trình xây dựng bộ dữ liệu lớp phủ phục vụ tính toán phát thải khí nhà kính, đặc biệt là khí các bon trong lĩnh vực sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và rừng.

Từ khóa: Các bon; Khí nhà kính; Viễn thám

Abstract

Applying technical regulations of IPCC for landcover data used to estimate carbon emission in Vietnam

Biennially, Vietnam updates the national report for the United Nations Framework Convention on Climate Change including information of greenhouse gas emission for base years. The estimation of greenhouse gas emission in general, carbon emission in particular, in the field of land use, land use change and forestry is recommended to use advanced technology to build input data. Remote sensing technology with various advantages such as transparency, multi-time and wide coverage is one of these recommended technologies. This article proposes some technical regulations to build the landcover database for greenhouse gas emissions estimation, especially carbon emission estimation, in the field of land use, land-use change and forestry.

Keywords: Carbon; Greenhouse gas; Remote sensing

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, nhu cầu ứng dụng công nghệ viễn thám trong các ngành, lĩnh vực phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng - an ninh ngày một đa dạng. Ngày 13 tháng 4 năm 2016, Thủ tướng Chính phủ đã ký Quyết định số 607/QĐ-TTg liên quan Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu, theo đó phải xây dựng và

đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) thay cho Dự kiến đóng góp do quốc gia tự quyết định (INDC) lên Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC). Bên cạnh đó, tại Chương IV về ứng phó với biến đổi khí hậu của Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam thông qua tại kỳ họp thứ 7

ngày 23 tháng 6 năm 2014, theo đó Bộ Tài nguyên và Môi trường chủ trì, phối hợp với bộ, ngành có liên quan tổ chức kiểm kê khí nhà kính (KNK).

Ứng dụng công nghệ viễn thám để tính toán phát thải KNK trong tự nhiên, trong đó rừng là đối tượng quan trọng (rừng trồng, rừng tự nhiên, rừng trên đất liền cũng như rừng ngập mặn,...). Dữ liệu viễn thám cung cấp có thể là chỉ số thực vật (chỉ số NDVI) từ ảnh viễn thám, độ tán xạ của cây lá, chỉ số diện tích lá cây (chỉ số LAI) nhằm phục vụ kiểm đếm thực vật. Trên thế giới, phương pháp sử dụng các công nghệ viễn thám với các công cụ như ảnh hàng không, ảnh vệ tinh quang học, radar, lidar,... để ước lượng các bon trong hệ sinh thái và biến đổi của chúng; thường được áp dụng cho các điều tra ở phạm vi quốc gia hoặc vùng, phù hợp cho việc kiểm tra, giám sát trong lĩnh vực sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp (LULUCF).

Lĩnh vực LULUCF là một trong những lĩnh vực phát thải chính trong năm lĩnh vực (Năng lượng, các quá trình công nghiệp, nông nghiệp, LULUCF, chất thải) được kiểm kê phục vụ Thông báo quốc gia cho UNFCCC, được kỳ vọng giảm phát thải cho việc thực hiện INDC của Việt Nam. Tuy nhiên, trong những lần kiểm kê trước đây, các số liệu hoạt động đưa vào để tính toán chủ yếu được thu thập chưa mang tính liên tục, đầy đủ và hệ thống; hệ quả là độ không chắc chắn của kết quả kiểm kê KNK trong lĩnh vực LULUCF tại các lần kiểm kê trước đây còn chưa thực sự tốt.

Hơn nữa, việc tính toán phát thải KNK sử dụng dữ liệu thống kê làm đầu vào, gần đây, về mặt kỹ thuật, UNFCCC [1] và Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) khuyến nghị các nước nên áp dụng phương pháp và công nghệ mới

lĩnh vực LULUCF trong tính toán phát thải KNK nói chung, các bon nói riêng; công nghệ viễn thám được khuyến khích sử dụng bởi tính minh bạch và liên tục của dữ liệu, có cơ sở để so sánh biến động, chuyển đổi mục đích sử dụng đối tượng mặt đất giữa các năm tính toán. Theo đó đối với lĩnh vực LULUCF được khuyến cáo sử dụng công nghệ ảnh viễn thám xây dựng các bản đồ hiện trạng sử dụng đất/lớp phủ mặt đất, phân vùng sinh thái, thổ nhưỡng nhằm trích xuất số liệu cập nhật phục vụ cho kiểm kê KNK đã được một số nước sử dụng và chạy ổn định, giúp có được độ chính xác và độ tin cậy của kết quả kiểm kê cao hơn đồng thời đảm bảo tính khách quan, tính minh bạch của kiểm kê. Đến nay, Việt Nam đã sử dụng công nghệ viễn thám trong 02 lần kiểm kê gần đây (các chu kỳ 2002 - 2012 và 2006 và 2016). Việc áp dụng công nghệ viễn thám còn giúp Việt Nam thực hiện các hoạt động giám sát, theo dõi phát thải và hấp thụ khí nhà kính (KNK) trong quá trình hoạch định sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp.

Vì vậy, trong quá trình áp dụng công nghệ viễn thám, việc tham chiếu các quy định kỹ thuật của IPCC cho bộ dữ liệu đầu vào cho lĩnh vực LULUCF phục vụ tính toán phát thải KNK trong điều kiện Việt Nam là cần thiết. Bài báo giới thiệu một số quy định kỹ thuật cho bộ dữ liệu lớp phủ phục vụ tính toán phát thải khí nhà kính sử dụng tư liệu viễn thám.

2. Cơ sở xây dựng quy định kỹ thuật với bộ dữ liệu lớp phủ trong lĩnh vực LULUCF

2.1. Hướng dẫn của IPCC

Việc kiểm kê quốc gia KNK từ năm cơ sở 2013 đã áp dụng các hướng dẫn của IPCC, bao gồm Hướng dẫn thực hành tốt cho lĩnh vực LULUCF 2003 [2] và Hướng

Nghiên cứu

dẫn về kiểm kê quốc gia KNK năm 2006 (IPCC 2006 GL) [3] trên cơ sở hướng dẫn về kiểm kê quốc gia KNK, bản sửa đổi năm 1996 (IPCC 1996 Revised) và hướng dẫn thực hành tốt về quản lý độ không chắc chắn trong kiểm kê KNK (GPG 2000).

Hiện nay việc thực hiện kiểm kê KNK của các quốc gia phải tuân theo các hướng dẫn của IPCC. Tùy từng mức độ sẵn có của số liệu đầu vào mà mỗi quốc gia có thể lựa chọn cách tiếp cận khác nhau. Việc chuyển từ tiếp cận thấp lên tiếp cận cao hơn có mối liên quan chặt chẽ với mức độ phức tạp gia tăng về yêu cầu độ chính xác của dữ liệu.

Bộ dữ liệu LULUCF là bộ số liệu thống kê cho các mục đích sử dụng đất như lâm nghiệp, nông nghiệp, kiểm kê

đất đai,... là kết quả những công trình nghiên cứu đã được công bố, lấy từ nguồn số liệu thống kê quốc gia hoặc tính toán sử dụng công nghệ viễn thám. Những dữ liệu này được kết hợp lại thành bộ dữ liệu LULUCF theo phân loại của khu vực bao gồm đất rừng, đất trồng trọt, đất đồng cỏ, đất ngập nước, đất ở (dân cư và cơ sở hạ tầng) và đất khác.

Các hệ số phát thải được dùng trong quá trình kiểm kê là các hệ số được IPCC đề xuất và có thể áp dụng cho nhiều vùng lãnh thổ có cùng đới khí hậu; các nước thường sử dụng nguồn số liệu quốc gia về số liệu không gian, hệ số mặc định phát thải và loại bỏ KNK theo hướng dẫn của IPCC hoặc cơ sở dữ liệu của FAO [4].

Bảng 1. Bảng dữ liệu sử dụng đất cơ bản

Thời điểm T1	Thời điểm T2	Thay đổi sử dụng đất (T1 - T2)
F = 18	F = 19	F = +1
G = 84	G = 82	G = -2
C = 31	C = 29	C = -2
W = 0	W = 0	W = 0
S = 5	S = 8	S = +3
O = 2	O = 2	O = 0
Tổng = 140	Tổng = 140	Tổng = 0
Số đại diện cho đơn vị diện tích = triệu ha F = Đất rừng; G = Đất đồng cỏ; C = Đất trồng trọt; W = Đất ngập nước; S = Đất ở; O = Đất khác		

Hệ số thay đổi trữ lượng và phát thải KNK được áp dụng trên dữ liệu vùng cụ thể hoặc quốc gia cụ thể. Các dữ liệu không gian và thời gian có độ phân giải cao hơn và chi tiết hơn được chú trọng sử dụng tương ứng với các hệ số quốc gia được xác định cho từng vùng cụ thể và các hệ thống sử dụng đất đặc biệt.

Bảng 2. Ma trận thay đổi sử dụng đất

Cuối \ Đầu	Đầu						Tổng cuối (T2)
	F	G	C	W	S	O	
F	15	3	1				19
G	2	80					82
C			29				29
W				0			0
S	1	1	1		5		8
O						2	2
Tổng đầu (T1)	18	84	31	0	5	2	140
Tổng thay đổi	1	2	-3	0	3	0	0
Số đại diện cho đơn vị diện tích = triệu ha F = Đất rừng; G = Đất đồng cỏ; C = Đất trồng trọt; W = Đất ngập nước; S = Đất ở; O = Đất khác							

Trong phương pháp này số liệu tổng diện tích các loại hình sử dụng đất khác nhau phải bằng tổng diện tích của quốc gia.

2.2. Cơ sở phân loại lớp phủ trong điều kiện Việt Nam

Ở Việt Nam, hệ phân loại các đối tượng lớp phủ áp dụng cho cả nước như hệ phân loại của bản đồ hiện trạng sử dụng đất. Lớp phủ mặt đất được thành lập để phục vụ một mục đích cụ thể, bao gồm lớp rừng, lớp đất trồng,... Hiện nay, Việt Nam đang sử dụng quy định phân loại theo mục đích sử dụng đất tại Thông tư số 27/2018/TT-BTNMT ngày 14 tháng 12 năm 2018 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về thống kê, kiểm kê đất đai và lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất [5].

Để thực hiện công tác xây dựng bộ dữ liệu đầu vào trong lĩnh vực LULUCF phục vụ tính toán phát thải khí nhà kính, trên cơ sở hệ phân loại các đối tượng sử dụng đất tại thông tư 27/2018/TT-BTNMT, việc gộp các lớp đối tượng cần thiết để đưa ra được 6 loại đối tượng lớp phủ theo hướng dẫn của IPCC là đất rừng, đất đồng cỏ, đất trồng trọt, đất ngập nước, đất ở; đất khác. Việc điều tra, thu thập và phân loại thì đất rừng bao gồm: Rừng lá rộng thường xanh, rừng rụng lá, rừng trồng, rừng ngập mặn và rừng khác. Trong khi đó, đất trồng trọt sẽ bao gồm đất trồng cây hàng năm, lâu năm và lúa nước.

Trong quá trình xây dựng bộ dữ liệu với các đối tượng lớp phủ mặt đất, yêu cầu kỹ thuật cho các đối tượng phải tuân thủ theo các văn bản quy phạm pháp luật hiện hành về quy định kỹ thuật về sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao, sử dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia Việt Nam, sử dụng hệ thống tham số tính chuyển giữa hệ tọa độ quốc tế WGS-84 và hệ tọa độ quốc gia VN-2000 [6, 7, 8].

3. Quy định kỹ thuật đối với việc xây dựng bộ dữ liệu lớp phủ trong lĩnh vực LULUCF trong điều kiện Việt Nam

3.1. Quy định kỹ thuật đối với dữ liệu ảnh viễn thám

a) Dữ liệu ảnh viễn thám đầu vào

Dữ liệu ảnh viễn thám đầu vào phải được đánh giá sơ bộ về độ che phủ mây dưới dạng ảnh xem nhanh (quicklook). Việc đánh giá độ che phủ mây được chia thành các mức và ký hiệu bằng các chữ cái [6]:

- Mức A: Ảnh viễn thám có độ che phủ mây dưới 10%;

- Mức B: Ảnh viễn thám có độ che phủ mây từ 10 - 25%;

- Mức C: Ảnh viễn thám có độ che phủ mây từ 25% trở lên;

b) Điểm khống chế ảnh viễn thám [6]

Điểm khống chế ảnh phải là những địa vật rõ nét cả trên ảnh viễn thám và trên bản đồ, không bị sai dáng do quá trình tổng quát hóa bản đồ hoặc bị xê dịch vị trí do kích thước ký hiệu lớn, đồng thời phải có khả năng nội suy được độ cao. Sai số nhận biết và chính điểm khống chế được chọn trên bản đồ không vượt quá $\pm 0,1$ mm; chỗ giao nhau giữa các địa vật hoặc mép địa vật hình tuyến (đường giao thông, đê, đập, kênh, rạch) với góc giao nhau trong khoảng 30° đến 150° ; số lượng điểm khống chế dùng để nắn ảnh viễn thám là 12 - 18 điểm được dải đều trên 1 cảnh ảnh, trong đó ít nhất phải có 2 điểm kiểm tra được bố trí xen kẽ giữa các điểm khống chế ảnh. Đối với việc liên kết khối ảnh cần có ít nhất 2 điểm khống chế nằm trong khu vực gối phủ giữa 2 cảnh ảnh.

c) Mô hình số độ cao được sử dụng mô hình số độ cao để nắn ảnh viễn thám trong trường hợp độ xê dịch vị trí điểm ảnh do chênh cao địa hình gây ra 0,3 mm

Nghiên cứu

theo tỷ lệ bình đồ ảnh viễn thám. Trường hợp ngược lại thì dùng mặt phẳng trung bình của cả khu vực để nắn ảnh.

d) Nắn chỉnh hình học ảnh viễn thám

Ảnh viễn thám được nắn theo từng cảnh ảnh. Kích thước pixel ảnh nắn được tái mẫu không được lớn hơn 0,2 mm trên bình đồ ảnh viễn thám. Giá trị độ xám của điểm ảnh được nội suy theo phương pháp người láng giềng gần nhất, phương pháp song tuyến hoặc phương pháp nội suy bậc 3. Độ chênh trung bình vị trí các địa vật cùng tên trên bình đồ ảnh viễn thám nắn so với bản đồ không được lớn hơn 0,4 mm đối với địa vật rõ rệt và không được lớn hơn 0,6 mm đối với địa vật không rõ rệt; sai số tiếp biên địa vật giữa các cảnh ảnh nắn không được lớn hơn 0,7 mm ở vùng đồng bằng và 1,0 mm ở vùng núi; ảnh viễn thám nắn được đưa về hệ tọa độ VN2000 hoặc theo từng yêu cầu cụ thể.

3.2. Quy định kỹ thuật đối với bản đồ lớp phủ

a) Đối với bản đồ nền

Bản đồ nền phải được thành lập theo quy định tại Quyết định số 83/2000/QĐ-TTg ngày 12/7/2000 của Thủ tướng Chính phủ về sử dụng Hệ quy chiếu và Hệ tọa độ quốc gia Việt Nam [7]; Quyết định số 05/2007/QĐ-BTNMT ngày 27/02/2007 về sử dụng hệ thống tham số tính chuyển giữa Hệ tọa độ quốc tế WGS-84 và hệ tọa độ quốc gia VN-2000 [8]; tỷ lệ của bản đồ nền được lựa chọn dựa vào kích thước, diện tích, hình dạng của đơn vị hành chính; đặc điểm, kích thước của các yếu tố nội dung hiện trạng lớp phủ phải biểu thị trên bản đồ hiện trạng lớp phủ. Tài liệu bản đồ dùng để thành lập bản đồ nền là các bản đồ phải đảm bảo các quy chuẩn kỹ thuật quy định và được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Sai số tương hỗ chuyển vẽ các yếu tố

nội dung bản đồ không vượt quá $\pm 0,3$ mm tính theo tỷ lệ bản đồ nền; sai số chuyển vẽ vị trí các yếu tố nội dung bản đồ không được vượt quá $\pm 0,2$ mm tính theo tỷ lệ bản đồ nền.

b) Biểu thị các yếu tố hiện trạng/ biến động

Biểu thị các yếu tố nội dung hiện trạng/biến động lớp phủ trên bản đồ hiện trạng/biến động lớp phủ phải tuân thủ các quy định trong “Ký hiệu bản đồ hiện trạng lớp phủ và bản đồ quy hoạch lớp phủ” do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành. Bản đồ hiện trạng/biến động lớp phủ phải biểu thị đầy đủ các khoanh đất. Khoanh đất được xác định bằng một đường bao khép kín. Mỗi khoanh đất biểu thị mục đích lớp phủ chính theo hiện trạng/biến động sử dụng.

Độ chính xác chuyển vẽ các yếu tố nội dung hiện trạng/biến động lớp phủ từ các tài liệu dùng để thành lập bản đồ hiện trạng/biến động lớp phủ sang bản đồ nền phải bảo đảm sai số tương hỗ chuyển vẽ các yếu tố nội dung hiện trạng/biến động lớp phủ không vượt quá $\pm 0,7$ mm tính theo tỷ lệ bản đồ nền; sai số chuyển vẽ vị trí các yếu tố nội dung hiện trạng/biến động lớp phủ không được vượt quá $\pm 0,5$ mm tính theo tỷ lệ bản đồ nền; bản đồ hiện trạng/biến động lớp phủ phải thể hiện biểu đồ cơ cấu diện tích các loại đất theo mục đích hiện trạng/biến động đang sử dụng. Tất cả các ký hiệu sử dụng để thể hiện nội dung bản đồ phải giải thích đầy đủ trong bảng chú dẫn.

c) Nội dung bản đồ hiện trạng/biến động lớp phủ: Được chia thành 7 nhóm bao gồm nhóm lớp cơ sở toán học; nhóm lớp địa hình nhóm lớp thủy hệ; nhóm lớp giao thông; nhóm lớp địa giới hành chính; nhóm lớp ranh giới và các ký hiệu loại đất; nhóm lớp các yếu tố kinh tế, xã hội;

mỗi nhóm lớp được chia thành các lớp đối tượng. Mỗi lớp có thể gồm một hoặc vài đối tượng có cùng tính chất, mỗi đối tượng được gán một mã (code) riêng và thống nhất trên bản đồ.

4. Kết luận

Việc xây dựng được các tiêu chuẩn, quy định kỹ thuật sẽ giúp cho đơn vị quản lý nhà nước dần hoàn thiện hệ thống văn bản quy phạm pháp luật, giúp thực hiện được chức năng quản lý nhà nước một cách dễ dàng, thuận tiện hơn.

Việc áp dụng các tiêu chuẩn, quy định kỹ thuật vào các chương trình, đề án, dự án, nhiệm vụ chuyên môn hiện nay là một trong những điều kiện bắt buộc. Điều này sẽ giúp các chương trình, đề án, dự án, nhiệm vụ chuyên môn có cơ sở pháp lý chặt chẽ, đảm bảo tính khả thi trong quá trình triển khai thực hiện. Bên cạnh đó, việc xây dựng được các tiêu chuẩn, quy định kỹ thuật sẽ giúp ích cho việc xây dựng các định mức kinh tế kỹ thuật, tạo cơ sở cho việc tính toán đơn giá, xác định được tổng dự toán của các Đề án, Dự án.

Bên cạnh đó, việc xây dựng được dự thảo quy định kỹ thuật bộ dữ liệu đầu vào trong lĩnh vực LULUCF phục vụ tính toán phát thải KNK nói chung, các bon nói riêng sử dụng tư liệu viễn thám sẽ giúp cho việc ứng dụng công nghệ viễn thám đa dạng, có quy chuẩn, đồng bộ hơn; phục vụ việc công bố chỉ tiêu lượng phát thải KNK bình quân đầu người với kỳ công bố là 2 năm/lần (theo quy định tại Quyết định số 43/2010/QĐ-TTg ngày 02/6/2010 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Hệ thống chỉ tiêu thống kê quốc gia).

Lời cảm ơn: Các tác giả bài báo xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ và cung cấp các tư liệu từ nhóm nghiên cứu thuộc đề tài “Nghiên cứu tính toán hàm lượng phát thải các bon sử dụng tư liệu

viễn thám phục vụ việc kiểm kê khí nhà kính. Thực nghiệm ảnh VNREDSat-1 và các nguồn ảnh hiện có tại Việt Nam”, mã số VT-UD.06/17-20, thuộc Chương trình KH&CN cấp Quốc gia về Công nghệ vũ trụ, giai đoạn 2016 - 2020, mã số CNVT/16-20.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <http://vea.gov.vn/vn/hoptacquocte/conguoc/Pages/conguocbiendoikhihauUN1992.aspx>
- [2] IPCC (2003). *Good practice Guidance for land use, land-use change and forestry*. Institute of Global Environmental Strategies, Hayama, Japan.
- [3]. IPCC (2006). *Guidelines for national greenhouse gas inventories*. Vol.4, Agriculture, forestry and other land use (AFLOLU). Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Japan.
- [4]. Jim Penman, Michael, Taka Hiraishi, Thelma Krug, Dina Kruger, Riitta Pipatti, Leandro Buendia, Kyoko Miwa, Todd Ngara, Kiyoto Tanabe anh Fabian Wagner. *Good Practice Guidance for Land Use*. Land-Use Change and Forestry.
- [5]. Thông tư 27/2018/TT-BTNMT. *Thông kê, kiểm kê đất đai và lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất*.
- [6]. Thông tư 10/2015/TT-BTNMT ngày 25 tháng 03 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*.
- [7]. Quyết định số 83/2000/QĐ-TTg ngày 12/7/2000 về *Sử dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia Việt Nam*.
- [8]. Quyết định số 05/2007/QĐ-BTNMT ngày 27/02/2007 về *Sử dụng hệ thống tham số tính chuyển giữa hệ tọa độ quốc tế WGS-84 và hệ tọa độ quốc gia VN-2000*.

BBT nhận bài: 09/12/2019; Phản biên
xong: 30/12/2019

HOÀN THIỆN MÔ HÌNH MẶT BIỂN TRUNG BÌNH KHU VỰC VÀ MÔ HÌNH MẶT BIỂN THẤP NHẤT KHU VỰC TRÊN VÙNG BIỂN VIỆT NAM

Lương Thanh Thạch¹, Nguyễn An Định², Trần Văn Hải³

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Công ty TNHH MTV Trắc địa - Bản đồ

³Xí nghiệp Trắc địa, Công ty TNHH MTV Trắc địa - Bản đồ

Tóm tắt

Bài báo khoa học này trình bày kết quả hoàn thiện mô hình mặt biển trung bình khu vực và mô hình mặt biển thấp nhất khu vực bằng phương pháp và kết quả xây dựng các mô hình này đã được công bố trong các công trình [3, 4], trên cơ sở bổ sung số liệu đo mực nước tại 62 trạm nghiệm triều của Trung tâm Hải văn, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam để nhận được mô hình mặt biển trung bình khu vực (MDTTBKV98) và mô hình mặt biển thấp nhất khu vực (MBTNKV170). Sử dụng độ chênh đo giữa mặt biển trung bình và mặt biển thấp nhất tại 23 trạm nghiệm triều dọc bờ biển và trên một số đảo của Việt Nam không tham gia xây dựng mô hình để đánh giá độ chính xác độ chênh giữa mô hình MDTTBKV98 và mô hình MBTNKV170 đạt $\pm 0,128m$. So với tiêu chí xác định mặt biển trung bình và mặt biển thấp nhất tại các trạm nghiệm triều tạm thời theo số liệu đo mực nước biển liên tục trong 30 ngày đêm với sai số trung phương ở mức $\pm 0.3 m$, chúng ta có thể kết luận rằng các mô hình MDTTBKV98 và MBTNKV170 được xác định với độ chính xác cao.

Từ khóa: Mô hình mặt biển trung bình; Mô hình mặt biển thấp nhất

Abstract

Completing regional mean sea surface model and lowest sea surface model for Vietnam sea area

This paper presents the results of completing the regional mean sea surface model and lowest sea surface model for Vietnam sea area that were established in previous research [3, 4]. Based on addition of database from 62 tidal testing stations of Center for Oceanography, Vietnam Administration of Seas and Islands, a mean sea surface model (MDTTBKV98) and a lowest sea surface model (MBTNKV170) were established. Furthermore, the differences between the mean sea surface and the lowest sea level measured at 23 tide testing stations along the coast and on some islands of Vietnam which do not participate in building models were also used to evaluate the accuracy of this method that results in $\pm 0.128 m$ the difference between MDTTBKV98 model and MBTNKV170 model. On the other hand, determining the mean sea surface and lowest sea surface at the temporary tide stations using continuous sea level measurement for 30 days and nights results in the mean error at $\pm 0.3 m$. Therefore, it can be concluded that the MDTTBKV98 and MBTNKV170 models are established with high accuracy.

Keywords: Mean sea surface model; Lowest sea surface model

1. Đặt vấn đề

Do tác động của nhiều yếu tố nên bề mặt tự nhiên và thủy triều trên các biển và đại dương thế giới luôn biến đổi [6].

Để thể hiện các đối tượng địa lý biển, cần phải có các bề mặt đặc trưng mang tính ổn định cao. Có 05 loại mô hình bề mặt đặc trưng như vậy. Tùy thuộc vào nhu cầu

sử dụng để lựa chọn mô hình mặt biển cho phù hợp. Mô hình mặt biển cao nhất sử dụng cho mục đích thiết kế xây dựng các công trình trọng điểm cấp quốc gia trên biển, đảo và các khu vực ven biển; xây dựng các tuyến đê biển; giám sát nước biển dâng trong xu thế biến đổi khí hậu toàn cầu và bảo đảm quốc phòng, an ninh trên biển,... Mô hình mặt biển cao trung bình được sử dụng để thiết kế, xây dựng các công trình quan trọng ven biển và xác định đường bờ biển (shoreline),... Mô hình mặt biển trung bình sử dụng làm nền thông tin địa lý quốc gia trên vùng biển Việt Nam; quy chiếu các trị đo sâu để thành lập bản đồ địa hình đáy biển và các loại bản đồ chuyên đề về biển. Độ sâu địa hình đáy biển dựa trên mô hình mặt biển trung bình còn được sử dụng để quy chiếu các trị đo trọng lực chi tiết trên biển. Mô hình mặt biển trung bình sử dụng để xác định đường ven biển (coastline) và là cơ sở để triển khai công tác địa chính biển. Mô hình mặt biển thấp nhất trên vùng biển Việt Nam phục vụ công tác phân định các vùng biển chủ quyền; xây dựng hệ quy chiếu hải đồ quốc gia và thành lập hải đồ quốc gia.

Do tính chất quan trọng của mô hình mặt biển trung bình và mô hình mặt biển thấp nhất trên vùng biển Việt Nam đối với ngành Đo đạc và Bản đồ nên bài báo này trình bày kết quả xây dựng các mô hình nêu trên. Việc xây dựng 03 mô hình còn lại sẽ được công bố trong các công trình tiếp theo.

Dựa trên mô hình địa hình động lực trung bình DTU10MDT và độ cao mặt biển trung bình tại 36 trạm nghiệm triều dọc bờ biển và trên một số đảo của Việt Nam (Hình 1), công trình [3] đã xây dựng mô hình mặt biển trung bình khu vực (MDTTBKV36) trên vùng biển Việt Nam.

Dựa vào độ cao mặt biển thấp nhất tại

36 trạm nghiệm triều [3] và độ chênh giữa mặt biển trung bình và mặt biển thấp nhất khu vực tại 72 trạm nghiệm triều do Đoàn Đo đạc Biên vẽ hải đồ và Nghiên cứu biển (Đoàn 6) đo đạc trong giai đoạn 2001 - 2017 [1] (Ký hiệu màu trắng trên Hình 2), công trình [4] đã xây dựng mô hình mặt biển thấp nhất khu vực (MBTNKV108) trên vùng biển Việt Nam. Sử dụng độ chênh đo giữa mặt biển trung bình và mặt biển thấp nhất khu vực tại 23 trạm nghiệm triều dọc bờ biển và trên một số đảo của Việt Nam (Ký hiệu màu vàng trên Hình 2), công trình [4] đã đánh giá độ chính xác độ chênh giữa mô hình MDTTBKV36 và mô hình MBTNKV108 đạt $\pm 0,138$ m.

Nhằm thiết lập mô hình mặt biển trung bình khu vực (MBTBKV) và mô hình mặt biển thấp nhất khu vực (MBTNKV) trên vùng biển Việt Nam với độ chính xác tốt nhất, nhóm tác giả bổ sung thêm các trạm nghiệm triều dọc bờ biển và trên một số đảo của Việt Nam để hoàn thiện các mô hình nêu trên.

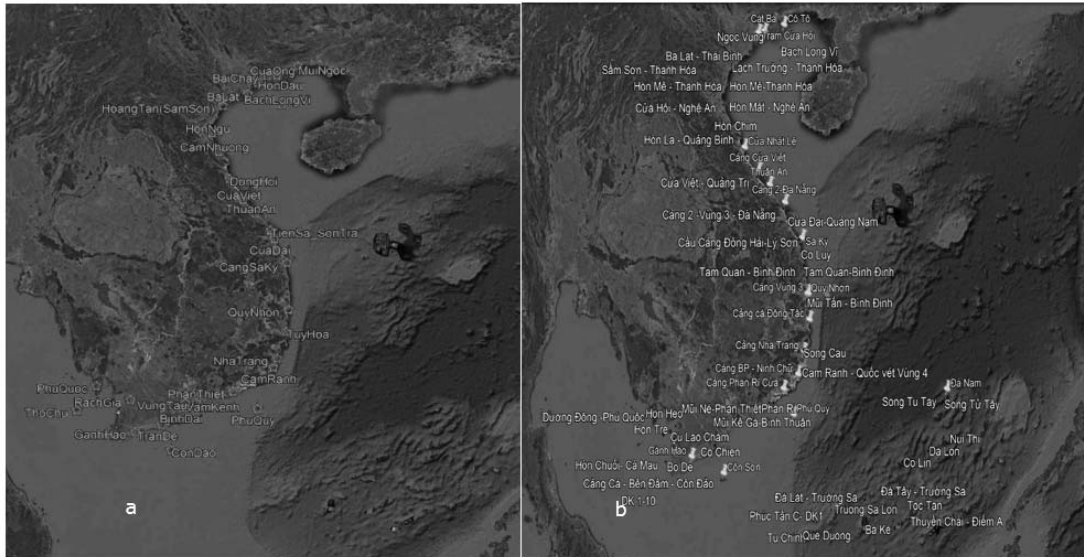
2. Phương pháp và kết quả nghiên cứu

2.1. Số liệu phục vụ tính toán thực nghiệm

Mô hình MBTBKV và mô hình MBTNKV trên vùng biển Việt Nam được xây dựng bằng số liệu từ các nguồn sau:

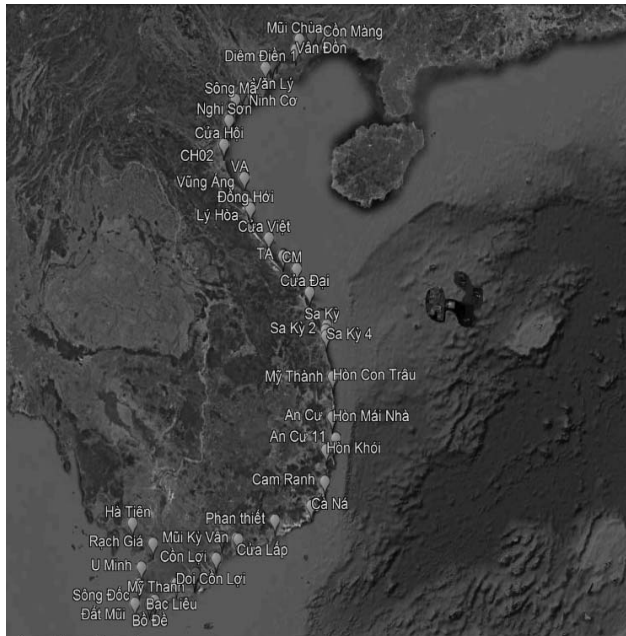
- Toàn bộ số liệu đã sử dụng để xây dựng mô hình mặt biển trung bình khu vực (MDTTBKV36) và mô hình mặt biển thấp nhất khu vực (MBTNKV108) trên vùng biển Việt Nam (Hình 1, 2) trong các công trình [3, 4];

- Các trạm đo mực nước của Trung tâm Hải văn, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam (Hình 2 và cột 1 - 4, Bảng 1) trong giai đoạn 2011 - 2014 [2].



a. Các trạm nghiệm triều thuộc công trình [3] b. Các trạm nghiệm triều thuộc công trình [3, 4]

Hình 1: Sơ đồ vị trí các trạm nghiệm triều trên vùng biển Việt Nam
 Màu trắng: Các trạm xây dựng mô hình; Màu vàng: Các trạm kiểm tra



Hình 2: Sơ đồ vị trí các trạm nghiệm triều do Trung tâm Hải văn thực hiện [2]

2.2. Kiểm tra sai số hệ thống trong độ cao mặt biển trung bình và độ cao mặt biển thấp nhất tại các trạm nghiệm triều của Trung tâm hải văn

Để nâng cao độ chính xác của các mô hình MBTBKV và MBTNKV trên vùng

biển Việt Nam, nhóm tác giả bổ sung thêm 62 trạm nghiệm triều được Trung tâm Hải văn đo đạc trong giai đoạn 2011 - 2014. Tuy nhiên, cần kiểm tra độ tin cậy của các trị đo tại 62 trạm nghiệm triều này. Lý thuyết kiểm tra sai số hệ thống trong dãy

trị đo kép đã được tác giả Bonsakov, V. D., Gaidae, P. A., trình bày trong tài liệu [5] xuất bản năm 1977.

Dựa trên các mô hình MDTTBKV36 và MBTNKV108 đã được xây dựng trong công trình [3, 4], nhóm tác giả xác định

độ cao MBTBKV và độ cao MBTNKV (độ cao tính) tại 62 trạm nghiệm triều và so sánh với các độ cao đo tương ứng. Kết quả kiểm tra sai số hệ thống trong độ cao đo tại 62 trạm nghiệm triều dựa trên các mô hình MDTTBKV36, MBTNKV108 được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả kiểm tra sai số hệ thống trong độ cao đo từ các mô hình MDTTBKV36 và MBTNKV108 tại 62 trạm nghiệm triều

TT	Tên trạm	H _{TB} đo (m)	H _{TN} đo (m)	MDTTBKV36 (m)	MBTNKV108 (m)	d _i TB	d _i TN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(5)-(3)	(8)=(6)-(4)
1	Cồn Màng	0.02	-2.75	0.07	-2.65	0.05	0.10
2	Mũi Ngọc	0.15	-2.55	0.06	-2.59	-0.09	-0.04
3	Hà Cối	0.13	-2.62	0.04	-2.55	-0.09	0.07
4	Mũi Chùa	0.07	-2.61	0.00	-2.47	-0.07	0.14
5	Vân Đồn	0.06	-2.51	0.00	-2.57	-0.06	-0.06
6	HP16	0.02	-2.2	-0.04	-2.13	-0.06	0.07
7	HP04	0.05	-2.17	-0.05	-2.25	-0.10	-0.08
8	Cái Mép	0.05	-2.26	-0.04	-2.23	-0.09	0.03
9	Phà Dương Áo	0.03	-2.42	-0.06	-2.41	-0.09	0.01
10	Diêm Điền 1	-0.06	-2.34	0.02	-2.32	0.08	0.02
11	Diêm Điền 2	-0.06	-2.2	-0.06	-2.07	0.00	0.13
12	Vân Lý	-0.08	-2.19	-0.09	-2.11	-0.01	0.08
13	Ninh Cơ	-0.09	-2.23	-0.09	-2.16	0.00	0.07
14	Cửa Đáy	0.05	-2.08	-0.09	-2.17	-0.14	-0.09
15	Lạch Trường	0.04	-2.17	-0.08	-2.15	-0.12	0.02
16	Sông Mã	0.01	-2.06	-0.07	-1.82	-0.08	0.24
17	Sông Yên	0.11	-1.92	-0.04	-1.88	-0.15	0.04
18	Lạch Bạng	0.03	-2.01	-0.03	-2.02	-0.06	-0.01
19	Nghi Sơn	0.03	-1.94	-0.02	-1.87	-0.05	0.07
20	CH02	0.19	-1.84	0.12	-1.66	-0.07	0.18
21	Cửa Hội	0.13	-1.77	0.12	-1.65	-0.01	0.12
22	VA	0.16	-1.31	0.09	-1.23	-0.07	0.08
23	Vũng Áng	0.16	-1.29	0.09	-1.23	-0.07	0.06
24	CG	-0.02	-1.37	-0.01	-1.37	0.01	0.00
25	Lý Hòa	0.02	-1.28	-0.05	-1.20	-0.07	0.08
26	Đồng Hới	0.05	-1.07	-0.07	-1.10	-0.12	-0.03
27	Cửa Việt	0.06	-0.68	0.11	-0.84	0.05	-0.16
28	Thuận An	-0.06	-0.5	-0.09	-0.45	-0.03	0.05
29	TA	-0.06	-0.53	-0.09	-0.45	-0.03	0.08
30	CM	-0.05	-0.53	-0.02	-0.59	0.03	-0.06
31	Cửa Đại	0.06	-0.74	-0.02	-0.87	-0.08	-0.13
32	Dung Quất	0	-1.01	0.06	-1.10	0.06	-0.09

Nghiên cứu

TT	Tên trạm	H _{TB} đo (m)	H _{TN} đo (m)	MDTTBKV36 (m)	MBTNKV108 (m)	d _i TB	d _i TN
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(5)-(3)	(8)=(6)-(4)
33	Dung Quất 1	0	-1	0.07	-1.11	0.07	-0.11
34	DQ1	0	-0.93	0.08	-1.11	0.08	-0.18
35	Sa Kỳ	-0.05	-1.08	0.10	-0.97	0.15	0.11
36	Sa Kỳ 2	-0.05	-0.99	0.09	-0.98	0.14	0.01
37	Sa Kỳ 4	-0.05	-1	0.09	-1.04	0.14	-0.04
38	Hòn Con Trâu	0.11	-0.94	0.04	-0.76	-0.07	0.18
39	Mỹ Thành	0.11	-0.8	0.04	-0.76	-0.07	0.04
40	An Cư	0	-1.05	-0.04	-1.05	-0.04	0.00
41	Hòn Mái Nhà	-0.01	-1.07	-0.06	-1.04	-0.05	0.03
42	An Cư 11	-0.03	-1.13	-0.06	-1.17	-0.03	-0.04
43	Hòn Khói	-0.05	-1.2	-0.14	-1.37	-0.09	-0.17
44	Cam Ranh	-0.1	-1.25	0.10	-1.19	0.20	0.06
45	Cà Ná	-0.07	-1.28	-0.01	-1.28	0.06	0.00
46	Phan thiết	-0.03	-1.66	0.11	-1.88	0.14	-0.22
47	Mũi Kỳ Vân	0.05	-2.43	0.10	-2.48	0.05	-0.05
48	Cửa Lấp	0.05	-2.41	0.11	-2.48	0.06	-0.07
49	Vàm Lách	-0.04	-2.81	0.11	-2.70	0.15	0.11
50	Đoi Cồn Lợi	-0.03	-3.02	0.06	-2.96	0.09	0.06
51	Cồn Lợi	-0.01	-2.97	0.04	-2.92	0.05	0.05
52	Xói Tiêu 10	0.18	-2.75	0.17	-2.75	-0.01	0.00
53	Mỹ Thanh	0.18	-2.78	0.16	-2.88	-0.02	-0.10
54	Cửa Định An	0.18	-2.73	0.16	-2.93	-0.02	-0.20
55	Bạc Liêu	0.17	-2.68	0.15	-2.81	-0.02	-0.13
56	Bồ Đề	0.09	-2.49	0.03	-2.50	-0.06	-0.01
57	Cửa Bồ Đề	0.1	-2.46	0.03	-2.24	-0.07	0.22
58	Đất Mũi	0.12	-1.55	0.03	-1.52	-0.09	0.03
59	Sông Đốc	0.18	-0.6	0.13	-0.74	-0.05	-0.14
60	U Minh	0.2	-0.32	0.12	-0.33	-0.08	-0.01
61	Rạch Giá	0.24	-0.17	0.16	-0.20	-0.08	-0.03
62	Hà Tiên	0.3	-0.25	0.30	-0.43	0.00	-0.18
					Σ =	-0.95	0.18

Kết quả kiểm tra sai số hệ thống trong độ cao đo dựa trên MDTTBKV36 từ Bảng 1 như sau:

$$A = \sum_{i=1}^{62} d_i = -0.95 \text{ m}, \quad B = \sum_{i=1}^{62} |d_i| = 4.29 \text{ m}.$$

Do $|A| = 0.95 < 0.25 \times B = 1.07$ nên trong hai dây giá trị độ cao dựa trên MBTBKV không chứa sai số hệ thống và hoàn toàn đảm bảo độ tin cậy để đưa vào

xây dựng mô hình MBTBKV trên vùng biển Việt Nam.

Tương tự, kiểm tra sai số hệ thống trong độ cao đo dựa trên MBTNKV từ Bảng 1 cho kết quả:

$$A = \sum_{i=1}^{62} d_i = 0.18 \text{ m}, \quad B = \sum_{i=1}^{62} |d_i| = 5.07 \text{ m}.$$

Do $|A| = 0.18 < 0.25 \times B = 1.27$ nên trong hai dây giá trị độ cao dựa trên

MBTNKV cũng không chứa sai số hệ thống và hoàn toàn đảm bảo độ chính xác để bổ sung hoàn thiện mô hình MBTNKV trên vùng biển Việt Nam.

Từ bảng 1 nhóm tác giả cũng tính độ chênh ($A0-\pi0$ đo) giữa độ cao đo dựa trên MBTBKV và MBTNKV và độ chênh ($A0-\pi0$ tính) giữa mô hình MDTTBKV36 và mô hình MBTNKV108 để kiểm tra sai số hệ thống. Kết quả kiểm tra sai số hệ thống trong độ chênh đo và độ chênh tính như sau:

$$A = \sum_{i=1}^{62} d_i = -1.13 \text{ m}, \quad B = \sum_{i=1}^{62} |d_i| = 7.11 \text{ m}.$$

Do $|A| = 1.13 < 0.25 \times B = 1.78$ nên trong hai dãy giá trị độ chênh nêu trên cũng không chứa sai số hệ thống.

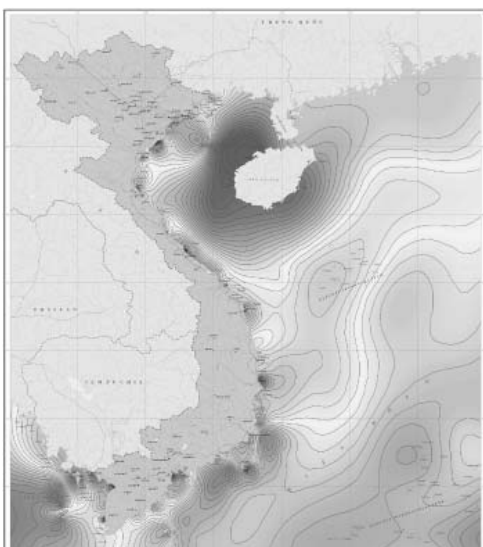
2.3. Hoàn thiện mô hình mặt biển trung bình khu vực và mặt biển thấp nhất khu vực

Nhằm tăng cường độ chính xác của mô hình MDTTBKV36 và mô hình MBTNKV108, nhóm tác giả sử dụng thêm 62 trạm nghiệm triều (Hình 2) có độ cao mực nước dựa trên mặt biển trung

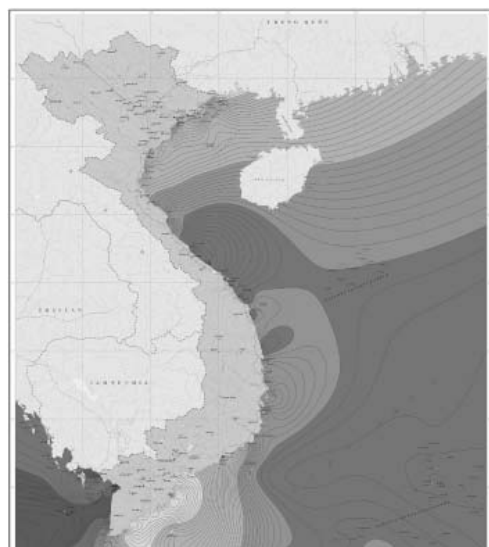
bình và mặt biển thấp nhất do Trung tâm Hải văn đo đạc từ năm 2011 đến 2014 để hoàn thiện các mô hình MBTBKV và MBTNKV.

Dựa vào mô hình MDTTBKV36 và độ cao đo dựa trên mặt biển trung bình trong hệ độ cao HP72 tại 62 trạm nghiệm triều và Thuật toán loang (Spline with barriers) trong phần mềm ArcGis, nhóm tác giả đã xây dựng được mô hình MBTBKV trên vùng biển Việt Nam và gọi là mô hình MDTTBKV98 (Hình 3).

Cơ sở dữ liệu của mô hình MDTTBKV98 trong phạm vi Biển Đông bao trùm vùng biển Việt Nam là mạng lưới (grid) các ô chuẩn hình vuông độ phân giải 1' x 1' với các đỉnh của các ô chuẩn hình vuông bắt đầu từ vĩ tuyến 24° thay đổi với bước nhảy $\Delta B = 1'$ cho đến vĩ tuyến 7°. Tại một vĩ tuyến xác định, các đỉnh lại được bố trí theo kinh tuyến bắt đầu từ kinh tuyến 100° thay đổi với bước nhảy $\Delta L = 1'$ cho đến kinh tuyến 116°. Dữ liệu trên một đỉnh của ô chuẩn hình vuông bao gồm: giá trị L, B, MDTTBKV98 với kinh độ trắc địa L và vĩ độ trắc địa B được xác định trong hệ tọa độ WGS84 quốc tế.



Hình 3: Hình ảnh của mô hình MDTTBKV98 trên vùng biển Việt Nam



Hình 4: Hình ảnh của mô hình MBTNKV170 trên vùng biển Việt Nam

Nghiên cứu

Sử dụng mô hình MBTNKV108 và độ cao đo dựa trên mặt biển thấp nhất trong hệ độ cao HP72 tại 62 trạm nghiệm triều và Thuật toán loang (Spline with barriers) trong phần mềm ArcGis để hoàn thiện mô hình MBTNKV trên vùng biển Việt Nam và gọi là mô hình MBTNKV170 (Hình 4).

Cơ sở dữ liệu của mô hình MBTNKV170 trong phạm vi Biển Đông bao trùm vùng biển Việt Nam là mạng lưới (grid) các ô chuẩn hình vuông độ phân giải 1' x 1' với các đỉnh của các ô chuẩn hình vuông bắt đầu từ vĩ tuyến 24° thay đổi với bước nhảy $\Delta B = 1'$ cho đến vĩ tuyến 7°. Tại một vĩ tuyến xác định, các đỉnh lại được bố trí theo kinh tuyến bắt đầu từ kinh tuyến 100° thay đổi với bước

nhảy $\Delta L = 1'$ cho đến kinh tuyến 116°. Dữ liệu trên một đỉnh của ô chuẩn hình vuông bao gồm: giá trị L, B, MBTNKV170 với kinh độ trắc địa L và vĩ độ trắc địa B được xác định trong hệ tọa độ WGS84 quốc tế.

2.4. Đánh giá độ chính xác độ chênh giữa mô hình MDTTBKV98 và mô hình MBTNKV170

Sử dụng 23 điểm có độ chênh đo giữa MBTBKV và MBTNKV của Đoàn 6 (Hình 1b) không tham gia xây dựng các mô hình MDTTBKV98 và MBTNKV170 để đánh giá độ chính xác của độ chênh giữa các mô hình MDTTBKV98 và MBTNKV170. Kết quả đánh giá độ chính xác được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả đánh giá độ chính xác độ chênh giữa mô hình MDTTBKV98 và mô hình MBTNKV170

STT	Tên trạm	Năm đo	A0- μ 0 đo (m)	MDTTBKV98 (m)	MBTNKV170 (m)	A0- μ 0 tính (m)	$d_1 = (7)-(4)$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Cảng Vũng 3 Quy Nhơn	2008	1.23	-0.006	-1.113	1.107	-0.123
2	Sa Kỳ	2004	1.12	0.021	-0.958	0.979	-0.141
3	Phú Quý	2004	1.55	0.139	-1.181	1.319	-0.231
4	Côn Sơn	2007	2.49	-0.048	-2.280	2.232	-0.258
5	Gành Hào	2004	2.68	0.065	-2.826	2.891	0.211
6	Cầu Cảng BP S. Ông Đốc	2001	0.695	-0.078	-0.843	0.764	0.069
7	Cửa Ông	2007	2.17	0.046	-2.330	2.375	0.205
8	Cát Bà	2006	2.02	-0.060	-2.159	2.099	0.079
9	Cô Tô	2008	2.18	0.111	-1.995	2.106	-0.074
10	Trạm Cửa Hội	2008	1.71	-0.063	-2.015	1.952	0.242
11	Quy Nhơn	2008	1.23	-0.007	-1.124	1.117	-0.113
12	Cảng Nha Trang	2008	1.22	-0.036	-0.995	0.959	-0.261
13	Cam Ranh	2008	1.29	-0.030	-1.170	1.140	-0.150
14	Thuận An	2005	0.38	-0.059	-0.450	0.391	0.011
15	Cầu cảng BP Ninh Chữ	2010	1.358	-0.003	-1.115	1.111	-0.247
16	Cầu cảng Phan Rí Cửa	2010	1.772	-0.032	-1.918	1.886	0.114
17	Tân Cảng Quy Nhơn	2010	0.731	0.019	-1.001	1.020	0.290
18	Cảng Cửa Việt	2011	0.522	-0.115	-0.919	0.804	0.282
19	Cửa Nhật Lệ	2011	0.774	-0.001	-1.021	1.021	0.247
20	Cảng 2, Vũng 3 Đà Nẵng	2011	0.766	0.031	-0.765	0.796	0.030
21	Cảng Đông Tác, Đà Giang	2010	1.166	-0.232	-1.245	1.013	-0.153
22	Đá Nam	2006	0.98	0.197	-0.841	1.038	0.058
23	Phúc Tần	2004	1.13	0.210	-0.961	1.171	0.041
						$\Sigma =$	0.127

Kết quả kiểm tra sai số hệ thống

$$A = \sum_{i=1}^{23} d_i = 0.127 \text{ m}, \quad B = \sum_{i=1}^{23} |d_i| = 3.632 \text{ m}.$$

Do $|A| = 0.127 < 0.25 \times B = 0.907$ nên trong hai dãy giá trị độ chênh ($A0-\pi0$) không chứa sai số hệ thống. Khi coi các độ chênh ($A0-\pi0$ đo) và ($A0-\pi0$ tính theo mô hình) là hai dãy trị đo kép độc lập cùng độ chính xác, chúng ta đánh giá độ chính xác độ chênh giữa mô hình MDTTBKV98 và mô hình MBTNKV170 theo công thức:

$$m_{(A0-\pi0)} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} d_i^2}{2.23}} = \pm \sqrt{\frac{0.748}{46}} = \pm 0.128 \text{ m}.$$

Với tiêu chí xác định mặt biển trung bình và mặt biển thấp nhất tại các trạm nghiệm triều tạm thời theo số liệu đo mực nước biển liên tục trong 30 ngày đêm với sai số trung phương ở mức ± 0.3 m, chúng ta có thể kết luận rằng các mô hình MDTTBKV98 và MBTNKV170 được xác định với độ chính xác rất cao.

So với kết quả đánh giá độ chính xác độ chênh giữa mô hình MDTTBKV36 và mô hình MBTNKV108 với độ chính xác ± 0.138 m [4], các mô hình MDTTBKV98 và MBTNKV170 với việc bổ sung thêm 62 trạm nghiệm triều đạt độ chính xác cao hơn (± 0.128 m).

3. Kết luận

Mô hình mặt biển trung bình khu vực MDTTBKV98 và mô hình mặt biển thấp nhất khu vực MBTNKV170 được xây dựng dựa trên cơ sở khoa học vững chắc và các nguồn số liệu tin cậy. Các kết quả tính toán kiểm tra đối với số liệu đo đạc thực tế bằng các mô hình MBTBKV và mô hình MBTNKV khi chưa bổ sung thêm 62 trạm nghiệm triều của Trung tâm Hải văn, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam và được công bố trong các công trình [3,

4] đã khẳng định độ chính xác và vai trò to lớn của các mô hình vừa được hoàn thiện trong sự nghiệp xây dựng, phát triển kinh tế và nghiên cứu khoa học biển. Cần phải nhanh chóng tổ chức kiểm tra, đánh giá cẩn thận để đưa các mô hình MDTTBKV98 và MBTNKV170 vào thực tế sản xuất cho phù hợp với sự phát triển của khoa học công nghệ thế giới hiện đại. Các vấn đề khoa học kỹ thuật liên quan đến ứng dụng các mô hình mặt biển sẽ được nhóm tác giả công bố trong các công trình tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đoàn Đo đạc Biên vẽ hải đồ và Nghiên cứu biển (2017). *Thông tin về hệ thống bản đồ biển*. Hải Phòng.

[2]. Trung tâm Hải văn (2015). *Điều tra khảo sát và xây dựng đường cực trị mực nước triều vùng ven biển Việt Nam*. Báo cáo tổng hợp kết quả thực hiện dự án cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường.

[3]. Khương Văn Long, Lương Thanh Thạch, Trần Văn Hải, Đặng Xuân Thủy (2018). *Xây dựng mô hình mặt biển trung bình và mặt biển thấp nhất khu vực trên vùng biển Việt Nam*. Tạp chí Khoa học Đo đạc và Bản đồ, số 37, tháng 9 - 2018.

[4]. Lương Thanh Thạch, Trần Văn Hải, Nguyễn Thị Hồng, Đỗ Văn Mong (2019). *Đánh giá độ sâu địa hình đáy biển và hải đồ dựa trên các mô hình mặt biển*. Tạp chí Khoa học Đo đạc và Bản đồ, số 42, tháng 12 - 2019.

[5]. Большаков, В. Д., Гайдаев, П. А., (1977). *Теория математической обработки геодезических измерений*. Москва, Недра. Dịch sang Tiếng Việt: *Lý thuyết hiệu chỉnh toán học các kết quả đo đạc trắc địa*. Matxcova, Nedra (Tiếng Nga).

[6]. De Jong C.D., Lachapelle G., Skone S., Elema I.A., (2003). *Hydrography (Second edition 2003)*. UP Blue Print is an imprint of: Delft University Press. P.O. Box 98, 2600 MG Delft, The Netherlands.

BBT nhận bài: 11/02/2020; Phản biện
xong: 21/02/2020

GIẢI QUYẾT TRANH CHẤP ĐẤT ĐAI CHO ĐỒNG BÀO DÂN TỘC THIỂU SỐ TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN VÂN CANH, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Phạm Thị Hằng, Nguyễn Trọng Đợi, Bùi Thị Diệu Hiền
Trường Đại học Quy Nhơn

Tóm tắt

Nghiên cứu thực trạng giải quyết tranh chấp đất đai liên quan đến đồng bào dân tộc thiểu số Chăm, Bana tại Ủy ban nhân dân huyện và tòa án nhân dân huyện Vân Canh là một trong những cơ sở quan trọng hỗ trợ các cơ quan ban ngành đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả giải quyết tranh chấp đất đai. Bằng phương pháp thu thập, xử lý số liệu kết hợp điều tra khảo sát thực địa, nghiên cứu đã chỉ ra rằng, tranh chấp đất đai liên quan đến đồng bào dân tộc thiểu số tại huyện Vân Canh chiếm hơn 70,8% số vụ tranh chấp đất đai tại địa phương. Dạng tranh chấp chính là tranh chấp về quyền sử dụng đất, tranh chấp tài sản trên đất rừng “Cà Thân” giữa đồng bào dân tộc Chăm, Bana với nhau, tranh chấp đất đai giữa đồng bào dân tộc Chăm, Bana với người Kinh, giữa đồng bào với các công ty lâm nghiệp. Đáng chú ý là hiệu quả hòa giải tranh chấp đất đai tại Phòng Tài nguyên và Môi trường đạt tỉ lệ 0%, trong khi hiệu quả hòa giải tranh chấp đất đai tại tòa án nhân dân huyện đạt tỉ lệ 28,8%.

Từ khóa: Tranh chấp đất đai; Quyền sử dụng đất; Dân tộc thiểu số; Tòa án nhân dân; Tài nguyên rừng.

Abstract

The settlement of land disputes for ethnic minority people in Van Canh district, Binh Dinh province

Studying the current situation of resolving land disputes related to the Cham and Bana ethnic minorities at Van Canh District People's Committee and District People's Court is one of the key bases supporting the agencies to propose efficient solutions in settlement of land disputes. Using questionnaire method and data collection, the study shows that land disputes involving ethnic minorities in Van Canh district account for more than 70,8% of local land disputes. The main dispute types are: disputes over land use rights; property disputes on “Ca Than” forest land between Cham and Bana, land disputes among Cham, Bana and Kinh; and land dispute between the community and forestry companies. It is noted that while the effectiveness of the land dispute conciliation at the Department of Natural Resources and Environment is 0%, the efficiency of land dispute conciliation at the district people's court reaches 28,8%.

Keywords: Land disputes; Land use rights; Ethnic minorities; People's Court; Forest resources.

1. Đặt vấn đề

Vấn đề tranh chấp đất đai (TCĐĐ), đặc biệt là TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc thiểu số luôn là tâm điểm chính trị được các quốc gia quan tâm. Những cải

cách pháp luật căn bản trong việc thừa nhận nhu cầu và kinh nghiệm của các dân tộc bản địa, cùng với sự công nhận hợp pháp về quyền của người dân bản địa, những giá trị đầy ý nghĩa và tầm quan trọng to lớn của lãnh thổ do ông cha để lại đối với sự phát

triển dân tộc đã trở thành vấn đề được quan tâm, được nghiên cứu trong chính sách đất đai ở nhiều quốc gia trên thế giới nhằm hóa giải mâu thuẫn TCĐĐ, giữ vững an ninh, chính trị quốc gia.

Vân Canh là một trong ba huyện miền núi tập trung nhiều đồng bào dân tộc thiểu số nhất tại tỉnh Bình Định. Huyện có 09/10 dân tộc là dân tộc thiểu số, bao gồm: Bana, Chăm, Thái, Mường, Nùng, K'ho, Ê đê, Nguồn, Tày phân bố ở 28 làng thuộc 07 đơn vị hành chính cấp xã, với 2 dân tộc thiểu số chính chiếm gần 20% dân số của toàn huyện là Chăm và Bana. Dân tộc Chăm sống chủ yếu ở xã Canh Hòa và thị trấn Vân Canh; dân tộc Bana tập trung phần lớn ở xã Canh Liên, Canh Hiệp và Canh Thuận. Theo Quyết định 582/QĐ-TTg năm 2017 phê duyệt danh sách thôn đặc biệt khó khăn, xã khu vực III, khu vực II, khu vực I thuộc vùng dân tộc thiểu số và miền núi giai đoạn 2016 - 2020 của Thủ tướng Chính phủ, Vân Canh là huyện có số thôn đặc biệt khó khăn phân bố trên từng đơn vị hành chính cấp xã là lớn nhất trên địa bàn tỉnh (có 04/07 đơn vị hành chính cấp xã có số thôn đặc biệt khó khăn từ 08 thôn trở lên), đây chính là rào cản trong tiếp cận pháp luật đất đai của đồng bào dân tộc thiểu số tại huyện. Cùng với đói nghèo, sự khác biệt về văn hóa, ứng xử, thói quen và truyền thống khai phá, sử dụng đất của mỗi dân tộc đã tác động không nhỏ đến hiệu quả giải quyết tranh chấp đất đai thông qua con đường hòa giải tại cơ sở, tỷ lệ hòa giải thành công ở các đơn vị hành chính cấp xã trên địa bàn huyện chỉ đạt 51,04% trong giai đoạn 2013 - 2019.

Kết quả nghiên cứu còn cho thấy: Trong giai đoạn 2013 - 2019, có đến 86 vụ việc TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc thiểu số tại địa phương, chiếm hơn 70,8%. Việc nghiên cứu thực trạng TCĐĐ tại huyện Vân Canh góp phần đề xuất

giải pháp nâng cao hiệu quả giải quyết TCĐĐ, giúp ổn định sản xuất, góp phần cảm hóa, thuyết phục người dân thực hiện đúng quyền sử dụng đất của mình, vừa đảm bảo tính nghiêm minh của pháp luật nhưng vẫn phù hợp với tục lệ của người dân tộc. Bên cạnh đó, nghiên cứu các giải pháp giúp giải quyết hài hòa, hợp lý tranh chấp giữa đồng bào các dân tộc thiểu số với nhau góp phần ổn định chính trị, thắt chặt tình đoàn kết giữa các dân tộc.

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý luận về giải quyết TCĐĐ

Theo Khoản 24, Điều 3, Luật Đất đai 2013: tranh chấp đất đai là tranh chấp về quyền, nghĩa vụ của người sử dụng đất giữa hai hoặc nhiều bên trong quan hệ đất đai [9]. Như vậy, tranh chấp đất đai thường liên quan đến những mâu thuẫn, bất đồng gắn với việc thực hiện các quyền và nghĩa vụ trong quá trình sử dụng đất và yêu cầu phải giải quyết kịp thời.

Hệ thống pháp luật quy định công tác giải quyết TCĐĐ ở nước ta có sự thay đổi theo các thời kỳ nhằm phù hợp với thực tiễn. Luật Đất đai 1987 không quy định công tác hòa giải cơ sở, đến Luật Đất đai 1993 đã có quy định khuyến khích hòa giải trong nhân dân. Tuy nhiên, công tác hòa giải không mang tính chất bắt buộc. Luật Đất đai 2003 không chỉ khuyến khích các bên tranh chấp tự hòa giải mà quy định việc tổ chức hòa giải cơ sở là một thủ tục bắt buộc trước khi cơ quan Nhà nước giải quyết TCĐĐ. Luật Đất đai 2013, khẳng định vai trò quan trọng của hòa giải đất đai tại cấp xã, đương sự chỉ có thể khởi kiện tại tòa án hoặc gửi đơn lên UBND cấp có thẩm quyền khi đã có quyết định hòa giải tại UBND cấp xã. Điều kiện và thẩm quyền giải quyết TCĐĐ được quy định cụ thể hơn, đặc biệt quy định cụ thể về các loại giấy tờ là căn cứ pháp lý phân định thẩm quyền giải quyết TCĐĐ của UBND

và TAND các cấp.

Đối với các dạng TCĐĐ thuộc thẩm quyền giải quyết của UBND các cấp được quy định theo hướng phân công phân cấp trách nhiệm cụ thể, rõ ràng theo tiêu chí đối tượng sử dụng đất (SDĐ). Trước đây, UBND cấp huyện giải quyết TCĐĐ có yếu tố tổ chức thuộc quyền quản lý của mình. Luật Đất đai 2013 quy định cụ thể hơn về thẩm quyền của UBND cấp huyện và cấp tỉnh. Bên cạnh đó, pháp luật quy định mở rộng thẩm quyền giải quyết TCĐĐ của TAND. Luật Đất đai năm 1987 quy định TAND các cấp chỉ giải quyết tranh chấp về nhà ở, vật kiến trúc khác hoặc cây lâu năm. Luật Đất đai 2013 quy định mở rộng hơn về thẩm quyền giải quyết TCĐĐ của TAND, cụ thể bao gồm cả tranh chấp về quyền sử dụng đất mà người SDĐ có Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (GCNQSDĐ). Bên cạnh đó, Luật Đất đai 2013 bổ sung trường hợp TCĐĐ thuộc thẩm quyền giải quyết của UBND, tuy nhiên đối tượng tranh chấp không đồng ý với quyết định giải quyết TCĐĐ lần đầu có quyền chọn tiếp tục đề nghị giải quyết TCĐĐ lên cấp trên trực tiếp hoặc gửi đơn khởi kiện ra TAND [6, 7, 8, 9].

2.2. Cơ sở thực tiễn về giải quyết tranh chấp đất đai tại huyện Vân Canh, tỉnh Bình Định

Hiện nay, trên địa bàn tỉnh Bình Định, tình trạng tranh chấp, khiếu kiện đòi lại đất và vi phạm pháp luật về đất đai ở các nông, lâm trường vẫn còn phổ biến dưới nhiều hình thức như hộ gia đình, cá nhân đòi lại đất của cha ông trước đây mà Nhà nước đã giao cho các công ty nông, lâm nghiệp quản lý và đòi lại khi đã hết thời hạn nhận khoán hoặc hết chu kỳ kinh doanh theo hợp đồng; Kiến nghị thu hồi đất của các nông lâm trường để giao lại cho các hộ gia đình thiếu đất sản xuất, hoàn cảnh kinh tế khó khăn. Tranh chấp đất đai giữa người dân di cư tự do từ các địa phương khác đến lấn chiếm đất đai của

các nông, lâm trường và các hộ gia đình, cá nhân tại chỗ đang nhận khoán đất của các nông, lâm trường. Tranh chấp đất đai giữa đồng bào dân tộc thiểu số trong cộng đồng dân tộc hay dân tộc khác đối với đất có nguồn gốc đã được khai hoang,...

Huyện Vân Canh, Vĩnh Thạnh là nơi có số lượng lớn đồng bào dân tộc thiểu số sinh sống. Trong thời gian gần đây, tình trạng TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc diễn ra khá phổ biến, chủ yếu là tranh chấp đất rừng; Tranh chấp vùng đất đồng bào đã khai hoang, nhưng theo lối sống du canh du cư, đất đai khai hoang đã được Nhà nước thu hồi làm nảy sinh tranh chấp giữa chủ sử dụng đất mới và đồng bào dân tộc khai phá mảnh đất; Tranh chấp đất đai có nguồn gốc từ các lâm trường quốc doanh. Tại huyện Vĩnh Thạnh, tỉnh Bình Định có 1 lâm trường quốc doanh là lâm trường Sông Kôn. Thực hiện nghị định số 200/2004 của Chính phủ, năm 2007 lâm trường Sông Kôn đã sắp xếp, chia tách thành Công ty lâm nghiệp Sông Kôn, quản lý gần 13.300 ha và Ban quản lý rừng phòng hộ Vĩnh Thạnh quản lý gần 14.300 ha. Từ đó đến nay, trong quá trình quản lý sử dụng đất đai đã xảy ra biến động giảm tổng cộng khoảng 1.180 ha. Trong đó chủ yếu là do trao trả về địa phương: 538 ha, chênh lệch sau khi đo đạc, rà soát: 136 ha, 508 ha để xây dựng thủy điện,... Trong quá trình thực hiện quản lý đất đai có nguồn gốc từ các nông trường, lâm trường quốc doanh, tình trạng tranh chấp, lấn chiếm, xâm canh đối với hơn 880 ha tại vùng giáp ranh giữa huyện Vĩnh Thạnh tỉnh Bình Định với Thị xã An Khê, tỉnh Gia Lai. Khi Công ty TNHH Lâm nghiệp Sông Kôn tiến hành trồng rừng sản xuất được 417 ha thì người dân bắt đầu phản ứng.

TSĐĐ tại huyện miền núi Vân Canh diễn ra khá phức tạp, trong đó tỉ lệ hồ sơ tranh chấp liên quan đến dân tộc thiểu số

chiếm khá cao. Các dạng TCDD chủ yếu là: Tranh chấp diện tích đất rừng, tranh chấp ranh giới quyền sử dụng đất xuất phát từ lợi ích kinh tế và mâu thuẫn giữa các hộ đồng bào về khu vực sản xuất, canh tác và sự ảnh hưởng của lễ giáo, luật tục đến đời sống người dân,...

2.3. Nguồn tài liệu

Các văn bản pháp lý về giải quyết TCDD, chính sách pháp luật đất đai liên quan đến công tác quản lý, sử dụng đất của đồng bào dân tộc thiểu số. Đồng thời dữ liệu nghiên cứu còn được thu thập từ kết quả điều tra phỏng vấn đồng bào và cán bộ về nguyên nhân phát sinh tranh chấp, những tồn tại, vướng mắc trong quá trình giải quyết tranh chấp tại UBND cấp huyện và tòa án nhân dân huyện Vân Canh. Một số cơ sở pháp lý giúp giải quyết tranh chấp đất đai tại huyện Vân Canh:

- Luật Đất đai 45/2013/QH13: Điều 202 và 203 quy định về hòa giải tranh chấp đất đai và thẩm quyền giải quyết tranh chấp đất đai;

- Nghị định số 01/2017/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số nghị định quy định chi tiết thi hành Luật đất đai: khoản 03 Điều 61 quy định về thời gian thực hiện thủ tục hòa giải tranh chấp đất đai, thủ tục giải quyết tranh chấp đất đai;

- Quyết định số 18/2016/QĐ-UBND của UBND tỉnh Bình Định về việc ban hành Quy định chi tiết việc cưỡng chế thi hành quyết định giải quyết tranh chấp đất đai, quyết định công nhận kết quả hòa giải thành trên địa bàn tỉnh Bình Định.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thu thập tài liệu, số liệu: Thu thập có chọn lọc các thông tin, dữ liệu về công tác giải quyết TCDD tại địa phương.

Phương pháp nghiên cứu, điều tra tổng hợp: Bài báo tiến hành nghiên cứu tại thị trấn Vân Canh, xã Canh Hòa, xã

Canh Hiệp, xã Canh Thuận và xã Canh Liên. Nhóm tác giả thiết kế mẫu phiếu điều tra trên 2 nhóm đối tượng gồm phiếu điều tra cán bộ và phiếu điều tra người dân. Cụ thể như sau:

Nhóm tác giả đã tiến hành điều tra phỏng vấn cán bộ tại tòa án, phòng Tài nguyên và Môi trường, tập trung vào công tác hòa giải, xử lý TCDD; Sự hợp tác của người đồng bào dân tộc khi xử lý, hòa giải TCDD; Nguyên nhân phát sinh tranh chấp, những khó khăn khi giải quyết tranh chấp liên quan đến đồng bào.

Để tiến hành điều tra hộ dân, mẫu khảo sát tại 5 vùng trên địa bàn nghiên cứu gồm thị trấn Vân Canh, xã Canh Hòa, xã Canh Thuận, xã Canh Hiệp và xã Canh Liên. Nhóm tác giả đã tiến hành khảo sát đối tượng gồm già làng, trưởng bản; đồng bào dân tộc Chăm và Bana đã tham gia TCDD.

Phương pháp tổng hợp và xử lý tài liệu, số liệu: Tổng hợp trình bày kết quả, tính toán, phân tích theo các bảng, biểu đồ thông qua số liệu, dữ liệu sơ cấp và thứ cấp.

Phương pháp khảo sát thực địa: Khảo sát thực tế về những thửa đất đã và đang phát sinh tranh chấp để bổ sung thông tin và giúp nhóm tác giả đưa ra những nhận định phù hợp.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Thực trạng TCDD tại huyện Vân Canh giai đoạn 2013 - 2019

Trong giai đoạn 2013 - 2019, tại khu vực nghiên cứu có tổng số 86 vụ TCDD liên quan đến đồng bào dân tộc Chăm, Bana. Tỷ lệ hòa giải TCDD thành công tại UBND cấp xã rất cao, chiếm 51,04%. Số vụ TCDD mỗi năm chỉ từ 9 đến 21 vụ, riêng năm 2015 có số lượng đơn thư tranh chấp nhiều nhất với 21 vụ, tập trung tại xã Canh Hòa và Canh Hiệp (Bảng 1).

Nghiên cứu

Bảng 1. Số vụ TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc Chăm, Bana tại một số đơn vị hành chính trên địa bàn huyện Vân Canh giai đoạn 2013 - 2019

Năm	Thị trấn Vân Canh			Xã Canh Hòa			Xã Canh Thuận			Xã Canh Hiệp			Xã Canh Liên			Tổng
	Tổng	Hòa giải thành công		Tổng	Hòa giải thành công		Tổng	Hòa giải thành công		Tổng	Hòa giải thành công		Tổng	Hòa giải thành công		
		Số vụ	Tỉ lệ %		Số vụ	Tỉ lệ %		Số vụ	Tỉ lệ %		Số vụ	Tỉ lệ %		Số vụ	Tỉ lệ %	
2013	2	0	0,0	2	0	0,0	2	1	50,0	2	1	50,0	1	1	100,0	9
2014	1	1	100,0	3	0	0,0	1	0	0,0	2	2	100,0	2	1	50,0	9
2015	4	3	75,0	7	2	28,6	3	2	66,7	5	3	60,0	2	2	100,0	21
2016	5	4	80,0	1	0	0,0	1	0	0,0	8	6	75,0	1	1	100,0	16
2017	3	2	66,7	0	0	0,0	2	0	0,0	3	2	66,7	2	1	50,0	10
2018	5	3	60,0	1	0	0,0	1	0	0,0	2	1	50,0	1	1	100,0	10
2019	5	2	40,0	3	2	66,7	1	0	0,0	1	0	0,0	1	1	100,0	11
Tổng	25	15	60,0	17	4	23,5	11	3	25,0	23	15	66,7	10	8	80,0	

Nguồn: Báo cáo UBND xã, thị trấn huyện Vân Canh, 2019

Từ Bảng 1 cho thấy: Từ năm 2013 đến năm 2019, Thị trấn Vân Canh là địa bàn có số lượng đơn thư TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc lớn nhất (25 đơn); Xã Canh Hòa có tỉ lệ hòa giải thành công thấp nhất (chỉ 23,5%), trong khi đó, Xã Canh Liên, nơi có số lượng đơn tranh chấp thấp nhất trong 5 địa bàn nghiên cứu lại có tỉ lệ hòa giải cao nhất, đạt đến 80% số vụ tranh chấp.

Các nguyên nhân cụ thể dẫn đến TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc được thống kê dựa vào số liệu điều tra khảo sát cán bộ địa chính, già làng, trưởng bản, đồng bào dân tộc thiếu số phát sinh TCĐĐ. Kết quả điều tra cho thấy: 96% nguyên nhân phát sinh tranh chấp liên quan đến đất rừng “Cà Thân”, 80% do đồng bào dân tộc thiếu đất sản xuất, 80% xuất phát từ công tác tuyên truyền, phổ biến giáo dục pháp luật về đất đai chưa đạt

hiệu quả cao, tình trạng đồng bào dân tộc không nắm được các quy định pháp luật về đất đai trong việc sử dụng đất chiếm đến 68%, ngoài ra còn một số nguyên nhân khác như bản đồ địa chính đo đạc thiếu chính xác (20%); quy trình, thủ tục trong công tác thu hồi đất, giao đất chưa hợp lí (16%); cán bộ, công chức thực hiện nhiệm vụ liên quan đến công tác quản lý đất đai còn thiếu gương mẫu, vi phạm chế độ quản lý và sử dụng đất đai (4%),...

3.2. Giải quyết TCĐĐ tại Phòng Tài nguyên và Môi trường và tòa án huyện Vân Canh

Kết quả nghiên cứu cho thấy: 48,96% số đơn tranh chấp không hòa giải thành công tại UBND cấp xã chủ yếu là tranh chấp về quyền sử dụng đất, tranh chấp tài sản gắn liền với đất, tranh chấp về ranh giới quyền sử dụng đất, tranh chấp tài nguyên rừng (Bảng 2).

Bảng 2. Phân loại TCDD liên quan đến đồng bào dân tộc Chăm, Bana được giải quyết tại Phòng Tài nguyên và Môi trường và tòa án huyện Vân Canh giai đoạn 2013 - 2019

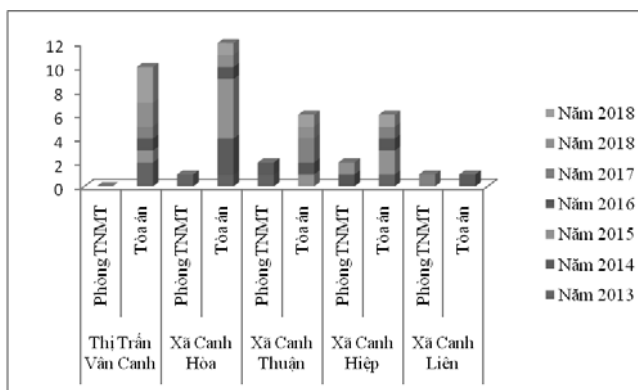
Năm	Tranh chấp về ranh giới QSDĐ				Tranh chấp về tài sản gắn liền với đất				Tranh chấp về quyền sử dụng đất				Tranh chấp về tài nguyên rừng			
	Dân tộc Kinh với dân tộc Chăm, Bana		Dân tộc Chăm, Bana với nhau		Dân tộc Kinh với dân tộc Chăm, Bana		Dân tộc Chăm, Bana với nhau		Dân tộc Kinh với dân tộc Chăm, Bana		Dân tộc Chăm, Bana với nhau		Dân tộc Kinh với dân tộc Chăm, Bana		Dân tộc Chăm, Bana với nhau	
	Phòng TN	Tòa	Phòng TN	Tòa	Phòng TN	Tòa	Phòng TN	Tòa	Phòng TN	Tòa	Phòng TN	Tòa	Phòng TN	Tòa	Phòng TN	Tòa
2013	0	2	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
2015	0	1	0	3	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
2017	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0
2019	0	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Tổng	0	5	0	6	1	6	1	10	1	6	1	2	1	0	1	0

Nguồn: Tổng hợp số liệu tại Phòng TN&MT và Tòa án huyện Vân Canh

Bảng 2 cho thấy: Có tổng số 41 vụ TCDD được giải quyết tại Phòng Tài nguyên và Môi trường và tòa án nhân dân huyện Vân Canh, từ năm 2013 đến nay. Số đơn tranh chấp được giải quyết tại tòa án gấp gần 6 lần so với số lượng đơn tại Phòng Tài nguyên và Môi trường. Từ số liệu thống kê cho thấy: Trường hợp đương sự không có giấy tờ về quyền sử dụng đất, khi phát sinh tranh chấp, đương sự có xu hướng chọn tòa án nhân dân là

nhai giải quyết mâu thuẫn hơn là giải quyết tranh chấp tại theo con đường hành chính, mặc dù theo quy định tại Khoản 1, 2 Điều 203 Luật Đất đai 2013 cơ hội lựa chọn cả 2 đơn vị trên là như nhau.

Giai đoạn 2013 đến năm 2019, số lượng đơn thư từ địa bàn nghiên cứu được gửi đến Tòa án nhân dân và Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Vân Canh được thể hiện cụ thể ở Hình 1:



Hình 1: Số vụ TCDD liên quan đến người Chăm, Bana giai đoạn 2013 - 2019

Tại xã Canh Thuận, vấn đề tranh chấp diện tích đất khai hoang diễn ra khá phổ biến, trong khi đó xã Canh Hòa, tình trạng lấn chiếm và chặt phá cây keo giữa các hộ đồng bào dân tộc với nhau diễn ra rất

nhieu. Tại xã Canh Hiệp, ở tiểu khu 356, một số người dân xung quanh lấn chiếm, phá hoại tài sản (trụ rào) tại diện tích đất lâm nghiệp thuộc tiểu khu này, vẫn chưa được giải quyết dứt điểm.

Nghiên cứu

Tại khu vực gần hồ Suối Đuốc thuộc xã Canh Liên cũng là nơi thường xuyên diễn ra tranh chấp về tài sản là cây keo giữa các hộ đồng bào dân tộc Chăm, Bana với dân tộc Kinh. Tuy số vụ TCĐĐ tại xã Canh Liên rất ít, nhưng có tính chất phức tạp. TCĐĐ giữa đồng bào dân tộc ít người với các công ty lâm nghiệp diễn ra thường xuyên, chủ yếu do thiếu đất sản xuất. Vụ việc kiến nghị xin lại 33 ha đất để chăn nuôi giữa các hộ dân làng Hà Giao, xã Canh Liên với Công ty TNHH lâm nghiệp Hà Thanh đã được giải quyết tại Phòng Tài nguyên và Môi trường từ

năm 2013 vẫn chưa được xử lý dứt điểm. Tại Làng Cát, Canh Liên, khi TCĐĐ phát sinh, đương sự đã có nhiều hành động để ngăn cản quyền sử dụng đất như việc chặn không cho nguồn nước chảy vào phần đất của hộ đang tranh chấp. Nhiều vụ TCĐĐ đã ban hành quyết định giải quyết, nhưng nhiều hộ đồng bào vẫn không tuân theo quyết định giải quyết, tập thể các hộ đồng bào trong làng kéo đến ngăn cản việc sử dụng đất của đối phương, cụ thể là nhiều hộ dân bị các nhóm người dân làng Kon Lót đến chặt và nhổ bỏ cây keo với diện tích lớn tại làng Chôm - Canh Liên.

Bảng 3. Số vụ TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc Chăm, Bana được giải quyết tại Phòng Tài nguyên Môi trường và tòa án nhân dân theo kết quả giải quyết giai đoạn 2013 - 2019

Năm	Phòng Tài nguyên và Môi Trường				Tòa án nhân dân			
	Số vụ giải quyết (vụ)	Đã hòa giải thành (vụ)		Đã ban hành quyết định giải quyết (vụ)	Số vụ giải quyết (vụ)	Đã hòa giải thành (vụ)		Đã ban hành quyết định giải quyết (vụ)
		Số vụ	Tỉ lệ %			Số vụ	Tỉ lệ %	
2013	2	0	0	2	4	2	50,0	2
2014	1	0	0	1	4	1	25,0	3
2015	0	0	0	0	9	2	22,2	7
2016	1	0	0	1	4	1	25,0	3
2017	1	0	0	1	4	2	50,0	2
2018	1	0	0	1	4	1	25,0	3
2019	0	0	0	0	6	1	16,7	5
Tổng	6	0	0	6	35	10	28,8	25

Nguồn: Tổng hợp số liệu

Đáng chú ý, trong suốt 7 năm từ năm 2013 - 2019, tất cả các vụ việc được giải quyết tại Phòng Tài nguyên và Môi trường đều phải ra quyết định giải quyết, không có trường hợp nào hòa giải thành công, trong khi đó, số vụ tranh chấp được hòa giải thành tại tòa án chiếm 28,8%.

3.3. Đánh giá công tác giải quyết TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc tại huyện Vân Canh giai đoạn 2013 - 2019

Tại Phòng Tài nguyên và Môi trường: Công tác giải quyết TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc thiểu số tại Phòng TN&MT đạt hiệu quả cao thấp, tỉ lệ hòa giải thành chỉ đạt 0%, mặc dù số lượng đơn thư tranh chấp được gửi đến Phòng TN&MT rất ít (chỉ 6 đơn thư tranh

chấp liên quan đến đồng bào dân tộc thiểu số, tập trung tại xã Canh Hòa, xã Canh Thuận, xã Canh Hiệp, xã Canh Liên). Nhóm tác giả đã tiến hành điều tra 4/6 vụ việc (8 hộ/12 hộ) đã nhận quyết định giải quyết tranh chấp tại Phòng TN&MT về vấn đề thực thi quyết định giải quyết TCĐĐ (4 hộ/12 hộ không hợp tác điều tra phỏng vấn). Kết quả khảo sát cho thấy chỉ có 6 hộ (50% số hộ) thực thi theo kết quả giải quyết tại UBND cấp huyện, 2 hộ (16,7%) sau khi nhận kết quả giải quyết vẫn xảy ra xung đột khi sử dụng đất.

Nhóm tác giả nhận định rằng: Mặc dù đã được hòa giải, giải quyết TCĐĐ, nhưng có đến 16,7% số vụ giải quyết tại Phòng TN&MT, các bên đương sự vẫn

chưa thực sự hài lòng với kết quả giải quyết tranh chấp. Có 3 nguyên nhân chính dẫn đến tỉ lệ hòa giải tại Phòng TN&MT không đạt hiệu quả:

Thứ nhất, do tính phức tạp của đơn thư tranh chấp, hồ sơ địa chính không được cập nhật, chỉnh lý kịp thời, chưa xây dựng bản đồ địa chính dạng số, trong khi thẩm quyền giải quyết TCĐĐ của Phòng TN&MT là tranh chấp không có giấy chứng nhận và các loại giấy tờ hợp lệ về QSDĐ theo quy định tại Điều 100 Luật Đất đai 2013, phải dựa vào những tài liệu thiếu chính xác trên để giải quyết.

Thứ hai, trong khi quy trình thực hiện thu hồi đất của đồng bào dân tộc chưa hoàn tất thì cơ quan nhà nước có thẩm quyền đã giao đất cho các công ty lâm nghiệp và ban quản lý rừng, gây khiếu kiện, tranh chấp giữa ban quản lý rừng, công ty lâm nghiệp với đồng bào dân tộc. Đồng bào dân tộc không đồng ý với quyết định thu hồi đất, nguyên nhân chủ yếu vì cho đây là đất rừng “Cà Thân”, mức bồi thường mà nhà nước đưa ra chỉ ở mức hỗ trợ sản xuất, người dân không đồng ý di dời. Dù cố gắng áp dụng nhiều cách thức khác nhau trong hòa giải tranh chấp đất đai nhằm cho đồng bào dân tộc thiếu số hiểu về mục đích thu hồi đất của nhà nước là phục vụ công tác quy hoạch sử dụng đất, bố trí đất đai cho phù hợp, phát triển kinh tế địa phương, nhưng kết quả nhận được của chính quyền địa phương là sự thiếu hợp tác của đồng bào, công ty lâm nghiệp nhận bàn giao rừng trên thực địa theo quyết định giao đất của cơ quan nhà nước có thẩm quyền.

Thứ ba, phương pháp giải quyết các vụ việc liên quan đến đất đai tại cấp xã chưa đạt được sự đồng thuận từ người dân. Cụ thể tại xã Canh Thuận, vấn đề tranh chấp về tài sản diễn ra khá phổ biến, đáng chú ý là vụ việc xảy ra năm 2014 “*Ông Nam bí thư chi bộ tranh chấp, nhỏ 300.000 cây keo của ông Tung - người dân sinh*

sống tại xã”. Nhóm tác giả cho rằng, vụ việc bí thư chi bộ có hành vi phá hoại tài sản của 1 hộ dân trong làng khi chưa có kết quả giải quyết TCĐĐ sẽ dẫn đến hệ lụy gây mất lòng tin cho đồng bào dân tộc, dân làng sẽ không còn tin vào chính quyền khi chính người đại diện chính quyền lại có hành vi mất kiểm soát với người dân. Một vụ việc khác diễn ra năm 2015 tại làng Kà Xiêm, Canh Thuận, khi chưa giải thích rõ ràng cho người dân, UBND xã đã cho dân quân chặt bỏ nhiều diện tích đất trồng keo của người dân để cấp đất cho các hộ ở làng Hòn Mẽ. Phần lớn diện tích đất của các hộ dân này là đất rừng “Cà Thân”, đã được ông bà, cha mẹ khai hoang từ năm 1985. Ngoài ra, khu vực dọc Suối Lớn, các hộ dân canh tác keo cũng bị UBND xã Canh Thuận chặt bỏ mà chưa giải thích cụ thể cho người dân, gây bức xúc và mất lòng tin của người đồng bào đối với chính quyền.

Cán bộ phụ trách giải quyết TCĐĐ tại Phòng TN&MT chỉ có 1 cán bộ chuyên trách, khi tác giả đặt ra những câu hỏi như: “*Cán bộ có tìm hiểu yếu tố luật tục người Chăm, Bana trước khi giải quyết các vụ việc TCĐĐ không?*”, “*Luật tục Chăm, Bana ảnh hưởng như thế nào đến công tác sử dụng đất của người đồng bào?*”, “*Cán bộ có cho rằng trong công tác quản lý, sử dụng đất, yếu tố luật tục nên được xem xét?*”,... Câu trả lời mà nhóm tác giả nhận được “*Việc xử lý tranh chấp cũng như khiếu nại về đất đai, tất cả đều tuân thủ chính sách pháp luật của nhà nước, yếu tố luật tục không liên quan gì trong quá trình giải quyết các vụ việc về đất đai*”. Như vậy, cán bộ chuyên môn phụ trách giải quyết hồ sơ TCĐĐ quá mỏng, trong công tác xử lý tranh chấp liên quan đến đồng bào dân tộc yếu tố luật tục hoàn toàn không được xem xét đưa vào hòa giải và tư vấn trước khi tham mưu ban hành để giải quyết. Do đó chưa thuyết phục hoàn toàn các hộ đồng bào chấp thuận quyết định giải quyết tranh chấp. Khi tiến hành phỏng vấn già làng, trưởng

Nghiên cứu

bản về vấn đề giải quyết TCĐĐ, nhóm tác giả nhận được câu trả lời chung như sau “*Người dân mình phải nói ngọt, nói từ từ, người dân mình mới nghe*”. Như vậy thái độ giải quyết tranh chấp rất quan trọng, bên cạnh việc tuân thủ các quy định của pháp luật về xử lý TCĐĐ.

Tại tòa án nhân dân huyện Vân Canh: Số lượng đơn thư tiếp nhận tại tòa án huyện Vân Canh gấp 6 lần số đơn thư tại Phòng TN&MT và tỷ lệ hòa giải thành công đạt đến 28,8%. Tính chất đơn thư gửi lên tòa án không ít phức tạp, tập trung vào giải quyết tranh chấp tài sản là đất rừng trên diện tích lớn, tranh chấp quyền sử dụng đất kể cả trường hợp có giấy chứng nhận quyền sử dụng đất và cả những trường hợp không có giấy tờ quy định tại Điều 100 Luật Đất đai 2013. Kết quả hòa giải thành công tại tòa án cao hơn Phòng TN&MT, trong khi Phòng TN&MT là cơ quan chuyên môn quản lý, sử dụng đất đai. Theo nhóm tác giả có 3 nguyên nhân sau: *Thứ nhất*, khi nhóm tác giả phỏng vấn về công tác giải quyết tranh chấp tại tòa án, cán bộ thụ lý tại tòa cho biết: cán bộ tòa rất coi trọng yếu tố luật tục của người dân tộc Chăm, Bana trong giải quyết TCĐĐ. Cụ thể, để giải quyết tranh chấp đất rừng “Cà Thân”, cán bộ tìm cách giải thích cho người đồng bào hiểu rõ vấn đề đất đai thuộc sở hữu toàn dân, Nhà nước đại diện chủ sở hữu và thống nhất quản lý, người sử dụng đất, đồng bào dân tộc ít người cũng như dân tộc Kinh chỉ có quyền sử dụng, không có quyền sở hữu, nếu đất đai không được sử dụng, bị bỏ hoang theo lối du canh, du cư sẽ bị Nhà nước thu hồi. *Nguyên nhân thứ 2*, xuất phát từ chính lòng tin của người dân, khi phỏng vấn 30/86 vụ TCĐĐ tại địa phương, 76,7% số vụ tranh chấp, đương sự muốn gửi đơn lên tòa án giải quyết thay vì gửi đơn yêu cầu cơ quan hành chính giải quyết. Họ cho rằng tòa án sẽ công bằng hơn khi đưa ra các quyết định phán quyết, vì họ quan sát đã có nhiều vụ việc liên quan đến đất đai, cán bộ địa chính lợi dụng chức vụ,

quyền hạn của mình để tư lợi đất đai cho gia đình mình, gây mất lòng tin cho người dân. Cụ thể là trường hợp Vụ việc diễn ra năm 2016, Chủ tịch UBND xã Canh Liên phát rừng phòng hộ trồng keo và chiếm đất của nhân dân làng Cát. Nhóm tác giả nhận định “*Cán bộ tự ý phát rừng, chiếm đất, dân làng trong vùng liệu có chấp hành vấn đề quản lý, bảo vệ rừng?*”. Vì vậy nhiều vụ tranh chấp liên quan đến việc phát lần chiếm đất rừng nhận khoán để trồng keo diễn ra tại xã Canh Liên, không thể được giải quyết tại cấp xã, mà phải gửi đơn đến cơ quan có thẩm quyền giải quyết.

Nguyên nhân thứ 3, xuất phát từ chính thái độ của cán bộ tòa án khi đối thoại với người đồng bào, cán bộ luôn thể hiện thái độ tôn trọng, nhỏ nhẹ, dù phải giải thích rất nhiều lần. Nhiều vụ việc giải quyết TCĐĐ tại xã Canh Liên, một xã miền núi tại Vân Canh, địa hình rất hiểm trở, việc lấy thông tin của đương sự để giải quyết tranh chấp rất khó khăn, nhóm tác giả gặp không ít trở ngại khi đến thực tế tại các khu vực đất đai tranh chấp tại đây, tuy nhiên cán bộ thụ lý án tại tòa vẫn không ngại tiếp xúc, trao đổi, hòa giải TCĐĐ cho đồng bào.

Bên cạnh sự hợp tác của người dân khi hòa giải, giải quyết TCĐĐ, có đến 71,4% số đơn thư tại tòa phải ra quyết định giải quyết. Khi tiến hành điều tra 18/25 vụ TCĐĐ đã được tòa án thụ lý giải quyết, vẫn có 38,9% trường hợp sau khi chấp nhận kết quả giải quyết tranh chấp, một trong các bên đương sự không thực thi theo quyết định giải quyết TCĐĐ. Cán bộ địa chính xã và cán bộ thụ lý án tại tòa cho biết, hầu hết những vụ việc khiếu kiện nhiều lần là tranh chấp về tranh chấp quyền sử dụng đất giữa người đồng bào với người Kinh, tòa án xử người Kinh thắng kiện với đầy đủ giấy tờ chứng minh QSDĐ, nhưng người Kinh vẫn không thể canh tác trên thửa đất đó. Nhóm tác giả đã đi thực tế tại nhiều khu vực đất người Kinh không thể trồng trọt, tại Vân Canh,

cây keo được trồng khá phổ biến, nhiều hộ đồng bào chặt một phần thân cây, hoặc chặt thả bò làm hư hại đất của người Kinh, việc ngăn cản quá trình sử dụng đất vẫn tiếp diễn tại địa bàn nghiên cứu.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Số vụ TCĐĐ liên quan đến đồng bào dân tộc thiểu số Chăm, Bana tại huyện Vân Canh giai đoạn 2013 - 2019 chủ yếu diễn ra tại Thị trấn Vân Canh, xã Canh Hòa, xã Canh Thuận, Canh Hiệp và xã Canh Liên, số lượng không nhiều nhưng tỷ lệ hòa giải thành công tại cấp xã rất cao, đạt đến 51,04%. Vai trò của già làng, trưởng bản được thể hiện rõ tại xã Canh Liên, thị trấn Vân Canh, số vụ hòa giải thành tại cấp cơ sở, cấp xã đạt đến tỉ lệ 80%. Trong khi đó, tỷ lệ hòa giải thành công tại tòa án là 28,8% và Phòng TN&MT không có vụ nào tổ chức hòa giải thành công.

Kết quả hòa giải TCĐĐ liên quan đến đồng bào Chăm, Bana tại tòa án hiệu quả hơn tại Phòng TN&MT, xuất phát từ việc Cán bộ tại tòa quan tâm hơn đến luật tục người dân tộc về vấn đề quản lý sử dụng đất trong quá trình giải quyết TCĐĐ, thái độ giải quyết tranh chấp cân trọng, nhẹ nhàng hơn, lòng tin của đương sự TCĐĐ đặt tại tòa án cao hơn UBND cấp có thẩm quyền.

Khi giải quyết TCĐĐ tại tòa án và Phòng TN&MT đều gặp những vướng mắc về giải quyết tranh chấp liên quan đến đất rừng Cà Thân của đồng bào dân tộc; cơ sở dữ liệu về hồ sơ địa chính, bản đồ địa chính không được cập nhật, gây khó khăn trong công tác quản lý; lực lượng chuyên môn giải quyết tranh chấp còn mỏng. Yêu cầu cấp thiết cần phải hoàn thiện và hiện đại hóa hồ sơ địa chính tại huyện Vân Canh trong thời gian tới.

4.2. Kiến nghị

Cần bổ sung các quy định cụ thể ý nghĩa và vai trò của các thiết chế đạo đức, văn hóa truyền thống, phong tục, tập

quán, luật tục, hương ước trong hòa giải tranh chấp đất đai ở cơ sở;

Bổ sung quy định về trách nhiệm của các bên đương sự trong việc thực hiện kết quả hòa giải thành TCĐĐ; Bổ sung quy định về hạn chế quyền sử dụng đất khi một trong các bên tranh chấp không thực hiện quyết định giải quyết tranh chấp đất đai đã có hiệu lực thi hành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Ngọc Điệp (1996). *Hương dẫn và tìm hiểu các vấn đề tranh chấp khiếu kiện về đất đai*. NXB Tuổi Trẻ, Thành phố Hồ Chí Minh.

[2]. Bùi Thị Diệu Hiền, Phạm Thị Hằng, Bùi Huỳnh Như (2016). *Nâng cao hiệu quả hòa giải tranh chấp đất đai giữa các hộ gia đình, cá nhân tại các phường nội thành trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, Bình Định*. Kỷ yếu Hội nghị Quản lý Đất đai vùng Đồng bằng sông Cửu Long lần 1 năm 2016.

[3]. Bùi Thị Diệu Hiền (2012). *Nghiên cứu công tác giải quyết tranh chấp đất đai trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, Bình Định giai đoạn 2003 - 2012*. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Nông lâm - Đại học Huế.

[4]. Nguyễn Đức Lam (2012). *Báo cáo tham vấn nhân dân và giữ mối liên hệ với cử tri ở các tỉnh miền núi và dân tộc thiểu số: khó khăn, cách làm và bài học*. Dự án tăng cường năng lực của các cơ quan dân cử ở Việt Nam, NXB Hồng Đức.

[5]. Phan Đăng Nhật. *Luật tục - Một giá trị văn hóa phi vật thể*. Di sản văn hóa (tr 36-42).

[6]. Quốc hội (1987). *Luật Đất đai số 3-LCT/HĐNN8*.

[7]. Quốc hội (1993). *Luật Đất đai số 24-L/CTN*.

[8]. Quốc hội khóa XI (2003). *Luật Đất đai số 13/2003/QH11*.

[9]. Quốc hội khóa XIII (2013). *Luật Đất đai số 45/2013/QH13*.

BBT nhận bài: 05/11/2019; Phản biện
xong: 06/01/2020

XÂY DỰNG HỆ THỐNG TIN ĐỊA LÝ QUẢN LÝ CÁC TUYẾN XE BUÝT KHU VỰC NỘI THÀNH HÀ NỘI

Đỗ Thị Nụ, Hoàng Văn Tuấn, Lê Hữu Lương

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

Tóm tắt

Xây dựng hệ thống tin địa lý quản lý xe buýt phải là hệ thống thông tin khoa học, dễ dàng hỏi đáp, tra cứu và tìm kiếm thông tin, được thiết kế thống nhất và hệ thống dữ liệu lớn bao gồm tất cả các số liệu, các dữ liệu thuộc về xe buýt như: Tên tuyến, số hiệu tuyến, lộ trình tuyến, giá vé, thời gian hoạt động, tần suất hoạt động, chiều dài tuyến, tổng số điểm dừng,... Do đó việc thiết kế và xây dựng hệ thống tin địa lý quản lý xe buýt phải phù hợp với cơ sở hạ tầng giao thông đô thị hiện nay. Giao thông công cộng đang là một vấn đề nóng được nhà nước quan tâm và đầu tư. Chính vì vậy hệ thống tin địa lý quản lý xe buýt có nhiều đặc tính riêng biệt. Để xây dựng một hệ thống tin địa lý quản lý về xe buýt được hoàn chỉnh và khoa học thì phải thu thập đầy đủ cơ sở dữ liệu về xe buýt và phải thu thập nhiều câu hỏi cụ thể xuất phát từ công tác quản lý và sử dụng các thông tin về quản lý xe buýt. Dựa vào các câu hỏi đó để phân tích hướng sử dụng các thông tin về xe buýt trên địa bàn Hà Nội và xây dựng mô hình lưu trữ thông tin có cấu trúc cho hệ thống. Nhóm tác giả áp dụng phương pháp biên tập, biên vẽ bản đồ hành chính cùng tỷ lệ đã có kết hợp bổ sung kết quả sưu tập từ các tài liệu liên quan để xây dựng CSDL GIS về quản lý xe buýt. Kết quả của bài báo cung cấp đầy đủ các thông tin ở mức sâu, rộng như: tên tuyến, tuyến, lộ trình tuyến, giá vé, thời gian hoạt động, tần suất hoạt động, chiều dài tuyến, tổng số điểm dừng, lượt xe, sức chứa, mác xe,...

Từ khóa: Dữ liệu; GIS; Xe buýt Thành phố Hà Nội

Abstract

Developing geographical information system to manage bus routes in Hanoi city

Geographic information system for bus management should be a scientific information system and easy to search for information. This system includes all bus data such as route name, route number, route schedule, fare, operating time, frequency of operation, route length, total stops,... Therefore, building a geographic information system for bus management must be in line with current urban transport infrastructure which has been highly invested by the government. In order to build a complete and scientific geographic information system for bus management, it is necessary to collect a complete database of buses through collecting many specific questions from the bus management officers and bus information users. Based on these questions, the study analyzed the trend of using bus information in Hanoi and build a structured information storage model for the system. The authors applied the method of editing and drawing the administrative map incorporating with previous related documents to build a GIS database on bus management. This paper provides all information such as route name, route, ticket price, operating time, frequency of operation, route length, total stops, vehicle turn, capacity and vehicle brand.

Keywords: Database; GIS; Hanoi bus

1. Đặt vấn đề

Giao thông vận tải có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế - xã hội của bất cứ một quốc gia nào. Với những nước phát triển như Mỹ, Trung Quốc đều có một hệ thống giao thông hiện đại và thông suốt. Ở nước ta, mạng lưới giao thông đa dạng nhiều loại hình như giao thông đường bộ, đường thủy, đường hàng không ngày càng được Nhà nước đầu tư phát triển. Giao thông là một trong những yếu tố của kết cấu cơ sở hạ tầng. Giao thông tốt sẽ tạo điều kiện và khuyến khích đầu tư xây dựng, phát triển kinh tế xã hội. Với tầm quan trọng đó mà một số thành phố lớn, đặc biệt là Thủ đô Hà Nội - Trung tâm kinh tế, chính trị, xã hội của cả nước luôn hướng tới một mạng lưới giao thông hiện đại và thông suốt [1].

Ngày nay, do nhu cầu về học tập, công việc dân cư tập trung rất đông đúc về Hà Nội. Mặc dù ủy ban Nhân dân Thành phố Hà Nội đầu tư rất nhiều cho việc xây dựng hệ thống giao thông nhưng tình trạng tắc đường vẫn thường xuyên xảy ra như tại các nút giao thông như ngã tư Sở, ngã tư

Chùa Bộc, ngã tư Vọng, ngã tư Cổ Nhuế,... Để giúp mạng lưới giao thông thông suốt, Chính phủ khuyến khích người dân tham gia giao thông bằng các phương tiện giao thông công cộng như xe buýt. Vì thế việc nghiên cứu, ứng dụng công nghệ bản đồ và hệ thống thông tin địa lý cho xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu GIS phục vụ cho công tác quản lý mạng lưới xe buýt có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao trong giai đoạn hiện nay [4, 5].

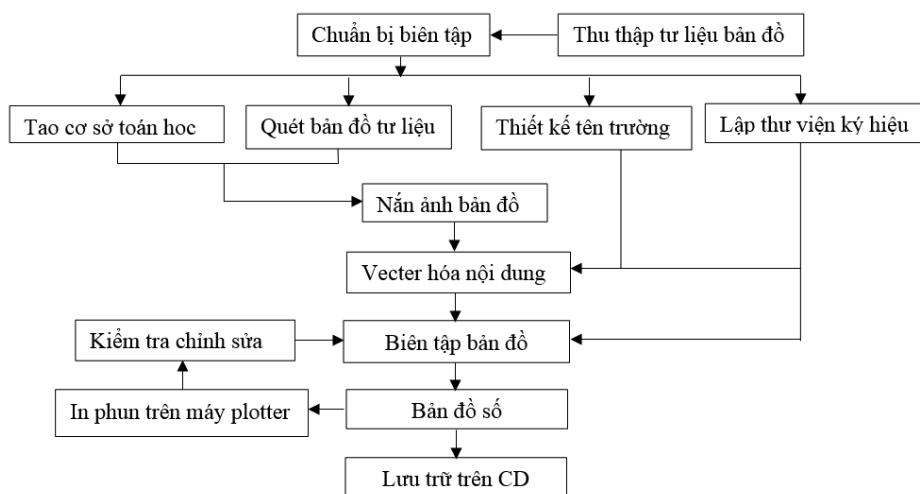
2. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng phương pháp điều tra khảo sát hiện trường, phương pháp toán học; phương pháp thống kê, thu thập thông tin; phương pháp chuyên gia: thu thập, tổng hợp và phân tích các ý kiến chuyên gia làm cơ sở cho đề tài; phương pháp thực nghiệm: tiến hành xây dựng cơ sở dữ liệu cho bản đồ xe buýt; phương pháp xây dựng GIS quản lý các tuyến xe buýt

Để xây dựng GIS phục vụ quản lý các tuyến xe buýt, trước tiên cần xây dựng CSDL nền địa lý, sau đó bổ sung các dữ liệu về quản lý xe buýt lên nền CSDL nền địa lý đã được xây dựng.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Quy trình công nghệ thành lập bản đồ nền



Hình 1: Quy trình thành lập bản đồ nền

3.2. Thiết kế tên trường

Bảng 1. Định dạng không gian dữ liệu nền địa lý [5]

TT	Tên nhóm lớp	Định dạng không gian
1	Cơ sở toán học	Đường, điểm
2	Ranh giới	Đường
3	Thủy hệ	Đường, vùng
4	Giao thông	Đường
5	Dân cư, cơ sở hạ tầng	Vùng, điểm

3.3. Xây dựng thư viện kí hiệu

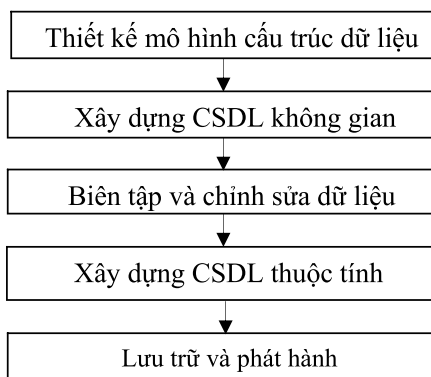
Bảng 2. Thiết kế kí hiệu

STT	Tên đối tượng	Kí hiệu	STT	Tên đối tượng	Kí hiệu
1	Nghĩa trang		18	Khách sạn	
2	Nhà ga		19	Đình làng	
3	Bến xe		20	Đền chùa	
4	Nhà thờ		21	Bảo tàng	
5	Khu đô thị		22	Đài tưởng niệm	
6	Bệnh viện		23	CLB đua thuyền	
7	Lăng bác		24	Trường học	
8	Chợ		25	Bưu điện	
9	Bãi đỗ xe		26	Công viên	
10	Siêu thị		27	Đài PT TH	
11	Triển lãm		28	Điểm trung chuyển xe buýt	
12	Thư viện		29	Điểm dừng xe buýt	
13	Tháp rùa		30	Đường phố lớn	
14	Sân vận động		31	Đường phố nhỏ	
15	Rạp hát		32	Ngõ phố	
16	Rạp chiếu phim		33	Đường sắt	
17	Nhà máy		34	Sông, ao hồ	

Lập cơ sở toán học: Để xây dựng và thành lập bản đồ trước hết phải xây dựng được cơ sở toán học: hệ tọa độ để thành lập bản đồ là hệ tọa độ VN-2000 [2].

3.4. Xây dựng GIS quản lý xe buýt Hà Nội (phần nội thành) tỷ lệ 1: 15 000

a. Thiết kế CSDL



Hình 2: Quy trình xây dựng CSDL thông tin xe buýt Hà Nội

b. Thiết kế dữ liệu thuộc tính cho đối tượng nền địa lý

Bảng 3. Cơ sở toán học

STT trường	Thông tin	Tên trường (fields)	Cấu trúc (Type)	Độ rộng (width)	Đơn vị
1	Mã hiệu	ID	Short Integer	10	
2	Tên lưới	Luoi	Text	20	
5	Chiều dài	CHIEU_DAI	Float	(9,3)	Km
9	Khung	Khung	Float	(9,3)	Km

Bảng 4. Đối tượng địa giới

STT trường	Thông tin	Tên trường (fields)	Cấu trúc (Type)	Độ rộng (width)	Đơn vị
1	Mã hiệu	ID	Short Integer	10	
2	Tên đường địa giới	TEN_DOI_TUONG	Text	20	
5	Chiều dài	CHIEU_DAI	Float	(9,3)	Km
9	Ghi chú	GHI_CHU	Text	100	

Bảng 5. Đối tượng thủy hệ

STT trường	Thông tin	Tên trường (fields)	Cấu trúc (Type)	Độ rộng (width)	Đơn vị
1	Mã hiệu	ID	Short Integer	10	
2	Tên sông, hồ	TEN_SONG_HO	Text	100	
3	Chiều dài	CHIEU_DAI	Double	(5,2)	Km
5	Diện tích	DIEN_TICH	Double	(5,2)	Km
5	Ghi chú	GHI_CHU	Text	200	

Bảng 6. Đối tượng kí hiệu kinh tế văn hóa xã hội

STT trường	Thông tin	Tên trường (fields)	Cấu trúc (Type)	Độ rộng (width)	Đơn vị
1	Mã hiệu	ID	Short Integer	10	
2	Tên đường đối tượng	TEN_DOI_TUONG	Text	200	
3	Ghi chú	GHI_CHU	Text	200	

c. Thiết kế dữ liệu thuộc tính cho đối tượng chuyên đề

Bảng 7. Đối tượng đường giao thông

STT trường	Thông tin	Tên trường (fields)	Cấu trúc (Type)	Độ rộng (width)	Đơn vị
1	Mã hiệu	ID	Short Integer	10	
2	Mã số	MA	Text	20	
3	Tên đường phố	TEN_DUONG_PHO	Text	200	
4	Chiều dài	CHIEU_DAI	Double	(9,3)	Km
5	Chiều rộng	CHIEU_RONG	Double	(9,3)	Km
6	Tổng số tuyến	TONG_SO_TUYEN	Short Integer	20	
7	Liệt kê số hiệu tuyến	LIET_KE_SHT	Text	200	
8	Ghi chú	GHI_CHU	Text	200	

Bảng 8. Lớp điểm dừng xe buýt

STT trường	Thông tin	Tên trường (fields)	Cấu trúc (Type)	Độ rộng (width)	Đơn vị
1	Mã hiệu	ID	Short Integer	10	
2	Mã	MA	Text	20	
3	Vị trí điểm đỗ	VI TRI	Text	254	Km
4	Tổng số tuyến dừng	TONG SO TUYEN	Short Integer	20	
5	Liệt kê số hiệu tuyến	LIET KE SHT	Text	20	
6	Cách điểm kê tiếp	CACH DIEM KE TIEP	Double	(5,3)	Km
7	Ghi chú	GHI CHU	Text	200	

Bảng 9. Lớp điểm trung chuyển

STT trường	Thông tin	Tên trường (fields)	Cấu trúc (Type)	Độ rộng (width)	Đơn vị
1	Mã hiệu	ID	Short Integer	10	
2	Mã	MA	Text	20	
3	Vị trí	VI TRI	Text		
4	Tổng số tuyến	TONG SO TUYEN	Short Integer	20	
5	Liệt kê số hiệu tuyến	LK SO HIEU TUYEN	Text	200	
6	Cách điểm kê tiếp	CACH DIEM KE TIEP	Double	(5,3)	Km
7	Ghi chú	GHI CHU	Text	254	

Bảng 10. Lớp các tuyến xe buýt

STT trường	Thông tin	Tên trường (fields)	Cấu trúc (Type)	Độ rộng (width)	Đơn vị
1	Mã hiệu	ID	Short Integer	10	
2	Tên tuyến	TEN TUYEN	Text	50	
3	Số hiệu tuyến	SO HIEU TUYEN	Short Integer	10	
4	Loại tuyến	LOAI TUYEN	Text	100	
5	Lộ trình tuyến	LO TRINH TUYEN	Text	254	
6	Giá vé	GIA VE	Text	50	Nghìn đồng
7	Thời gian hoạt động	THOI GIAN HD	Text	50	
8	Tần suất hoạt động	TAN SUAT HD	Text	50	
9	Chiều dài tuyến	CHIEU DAI TUYEN	Double	(9,2)	Km
10	Tổng số điểm dừng	TONG SO DIEM DUNG	Short Integer	10	điểm
11	Số lượt xe	LUOT XE	Short Integer	10	Lượt
12	Tổng số khách	TONG KHACH	Short Integer	10	Người
13	Mức xe	MAC XE	Text	50	
14	Sức chứa	SUC CHUA	Short Integer	10	Người
15	Lượt xe hụt kê hoạch	LUOT XE HUT KH	Short Integer	10	Lượt
16	Lượt xe tăng cường	LUOT XE TANG CUONG	Short Integer	10	Lượt
17	Tổng km xe chạy	TONG KM XE CHAY	Double	(9,2)	Km
18	Liên kết	LIEN KET	Text	254	

3.5. Xây dựng GIS quản lý xe buýt

a. Nhập dữ liệu đối với lớp đối tượng đường giao thông

Nhập thông tin thuộc tính (chiều dài) cho đối tượng giao thông: Trên menu Table, chọn Updata Column, xuất hiện bảng:

- Ở mục Table Update chọn Bus_GT1
- Ở mục Column to Update chọn c_dai.
- Ở mục Get value from table chọn Bus_GT1.
- Ở chọn Assist... xuất hiện bảng Exprission, kích vào Functions chọn CartesianObjectLen (obj, "km")

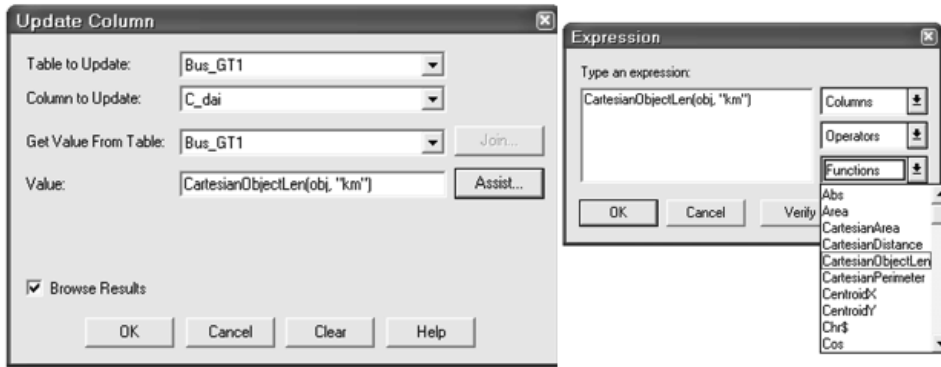
- Nhấn lệnh Ok câu lệnh thực hiện xong, thông tin đã được cập nhật.

- Thực hiện lệnh Save để lưu giữ lại thông tin.

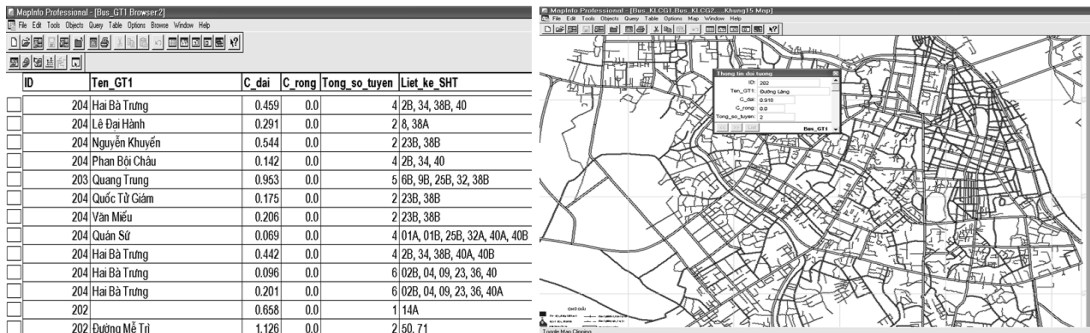
Sau đó dùng công cụ Info để nhập dữ liệu:

- Tên đường: Hai Bà Trưng,...
- Tổng số tuyến: 4,...
- Liệt kê số hiệu tuyến: 2B, 34, 38, 40,... [4].

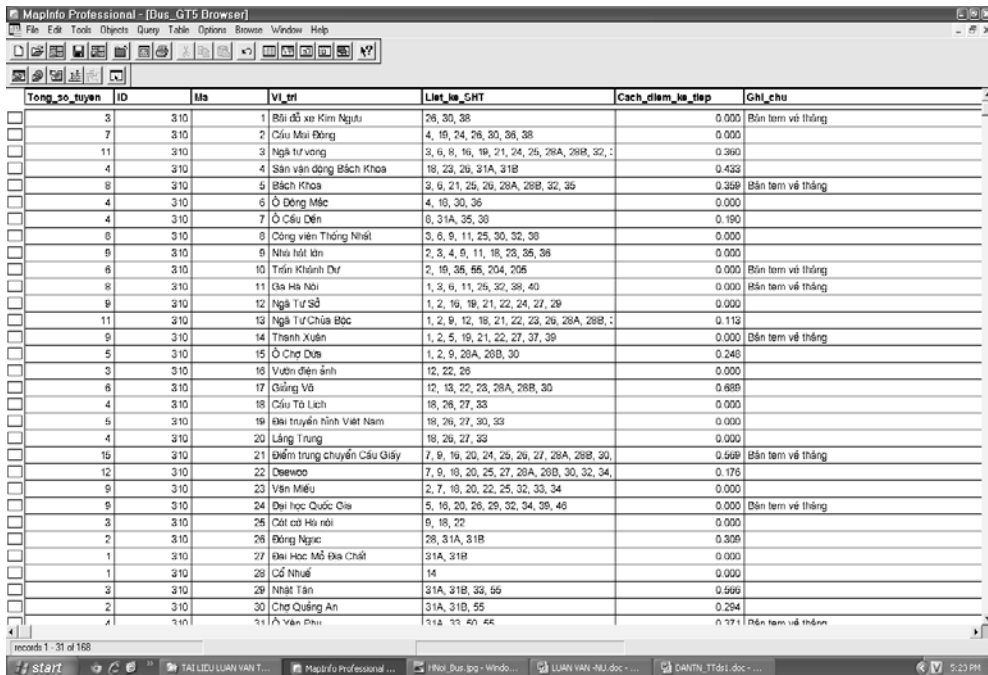
Rồi vào bảng Browse Table để kiểm tra.



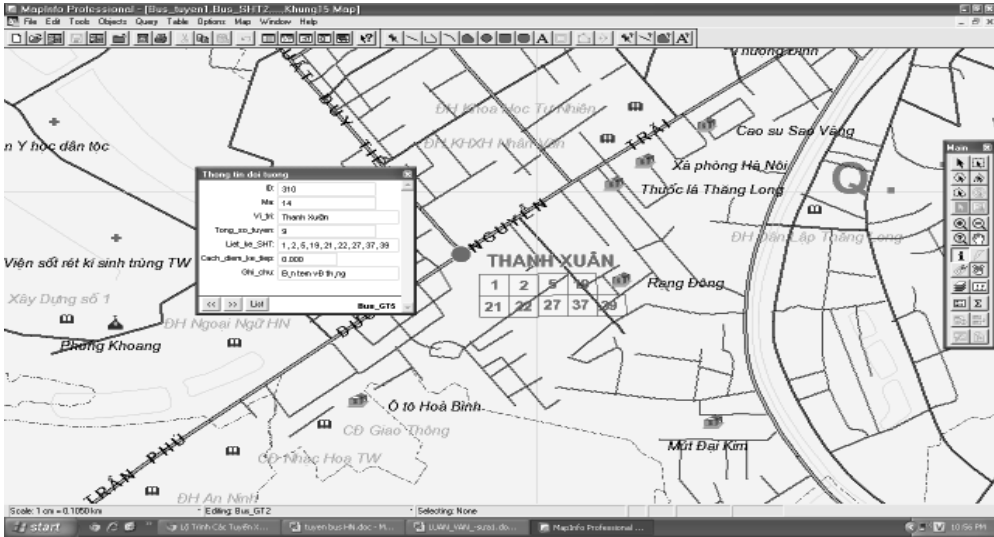
Hình 3: Bảng nhập thông tin thuộc tính



Hình 4: Dữ liệu hệ thống giao thông



Hình 5: Dữ liệu điểm dừng xe buýt



Hình 6: Hình ảnh bản đồ lớp điểm dừng xe buýt

b. Xây dựng cơ sở dữ liệu đối với lớp điểm dừng xe buýt

Sử dụng công cụ Info để nhập dữ liệu:

- Tổng số tuyến: 9,...
- vị trí: Thanh Xuân,...
- Liệt kê số hiệu tuyến: 1, 2, 5, 19, 21, 22, 27, 37, 39 [4].
- Cách điểm kế tiếp
- Ghi chú: Bán vé tháng.

c. Xây dựng cơ sở dữ liệu đối với tuyến xe buýt 1

Trên menu Browse Table, chọn Bus_Tuyen1, chọn OK, xuất hiện bảng Bus_Tuyen1 Browser tiến hành nhập dữ liệu chuyên đề xe buýt cho tuyến 1 (hoặc là có thể nhập dữ liệu chuyên đề xe buýt cho tuyến 1 bằng cách nhõn công cụ Info trên thanh Main):

- Tên tuyến: Long Biên - Bến xe Yên Nghĩa (lượt đi), Bến xe Yên Nghĩa - Long Biên (lượt về).
- Số hiệu tuyến: 1A (lượt đi), 1B (lượt về).
- Lộ trình tuyến:

Lượt đi: Long Biên - Yên Phụ - Điểm trung chuyển Long Biên - Hàng Đậu - Hàng Cót - Hàng Gà - Hàng Điều - Đường Thành - Phủ Doãn - Triệu Quốc Đạt - Hai Bà Trưng - Lê Duẩn - Khâm

Thiên - Nguyễn Lương Bằng - Tây Sơn - Ngã tư Sở - Nguyễn Trãi - Trần Phú (Hà Đông) - Quang Trung (Hà Đông) - Ba La - Quốc lộ 6 - BX Yên Nghĩa [4, 6].

Lượt về: BX Yên Nghĩa - Quốc lộ 6 - Ba La - Quang Trung (Hà Đông) - Trần Phú (Hà Đông) - Nguyễn Trãi - Ngã tư Sở - Tây Sơn - Nguyễn Lương Bằng - Xã Đàn - Khâm Thiên - Nguyễn Thượng Hiền - Yết Kiêu - Trần Hưng Đạo - Quán Sứ - Hàng Da - Đường Thành - Phùng Hưng - Lê Văn Linh - Phan Đình Phùng - Hàng Đậu - Trần Nhật Duật - Điểm trung chuyển Long Biên - Yên Phụ - Long Biên [4, 6].

- Giá vé: 5000đ/lượt
- Thời gian hoạt động: 5h - 21h
- Tần suất hoạt động: 10 - 15 phút/chuyến
- Chiều dài: 22 km lượt đi và 26 km lượt về.
- Số điểm dừng: 20 điểm lượt đi và 27 điểm lượt về
- Tổng khách: 4989
- Mác xe: Transinco
- Sức chứa: 60 người (theo đăng ký)
- Lượt xe hựt kế hoạch: 0
- Lượt xe tăng cường: 03
- Tổng kilomet xe chạy: 99344

ID	Tên Tuyến	Số hiệu Tuyến	Lộ trình tuyến	Giá vé	Thời gian
1	Long Biên - BX Yên Nghĩa	1A	Long Biên - Yên Phụ - Điểm trung chuyển Long Biên - Hàng Đậu - Hàng Cót - Hàng Gà - Hà	5000 đ / 1 k.	5h - 21h
1	BX Yên Nghĩa - Long Biên	1B	BX Yên Nghĩa - Quốc lộ 6 - Ba La - Quang Trung (Hà Đ'ng) - Trần Phú (Hà Đ'ng) - Nguyễn	5000 đ / 1 k.	5h - 21h

Tên suất_hđ	Chiều dài	Số điểm dừng	Lượt xe	Tổng khách	Máy xe	Sức chứa	Lượt xe hút kh	Lượt xe tắng cương	Tổng km chạy
10 - 15 phút / chuyến	22.0	20	4989	304,447	Transico	60	0	3	99,344
10 - 15 phút / chuyến	26.0	27	4989	304,447	Transico	60	0	3	99,344

Hình 7: Dữ liệu tuyến xe buýt 1

Với các tuyến khác đều làm tương tự. rồi kích chọn đến đối tượng cần tìm thông tin, ví dụ chọn “Đường Bưởi” xuất hiện bảng thông tin đối tượng gồm:

3.6. Vận hành thử hệ thống, kiểm tra và sửa chữa

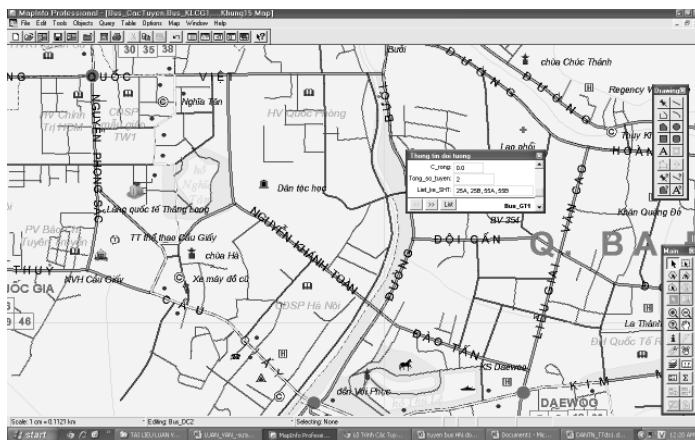
a. Tìm kiếm bằng công cụ Info tool



Trên thanh Main chọn công cụ Info

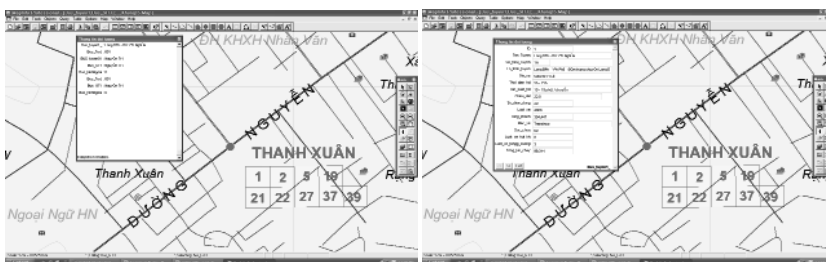
Ten_GT1: Đường bưởi; Chiều dài: 0.933

Tong_so_Tuyen: 2; Liet_ke_HST: 25A, 25B, 55A, 55B

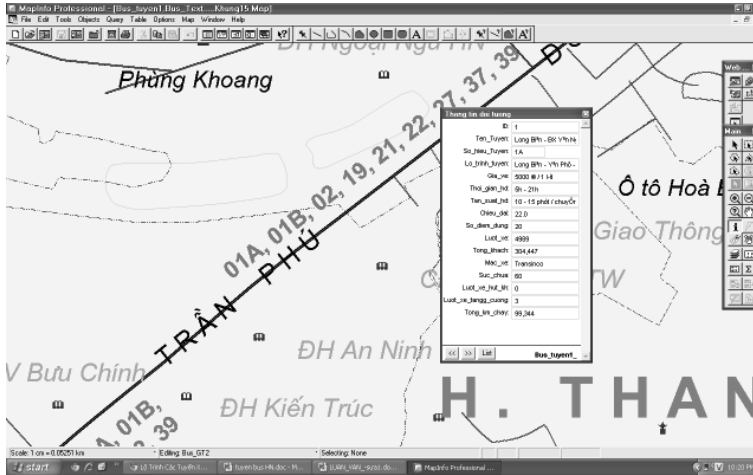


Hình 8: Hình ảnh tìm kiếm thông tin đường giao thông

Trên thanh Main chọn công cụ Info rồi kích chọn đến đối tượng cần tìm thông tin, ví dụ chọn “Điểm trung chuyển Long Biên” xuất hiện bảng thông tin đối tượng gồm nhiều các tên tab chúng ta chọn đến tab cần tìm kiếm thông tin như Bus-tuyến1 có các thông tin sau:



Hình 9: Hình ảnh tìm kiếm thông tin tuyến xe buýt 1



Hình 10: Hình ảnh tìm kiếm thông tin tuyến xe buýt 1 trên bản đồ

b. Tìm kiếm bằng công cụ Find

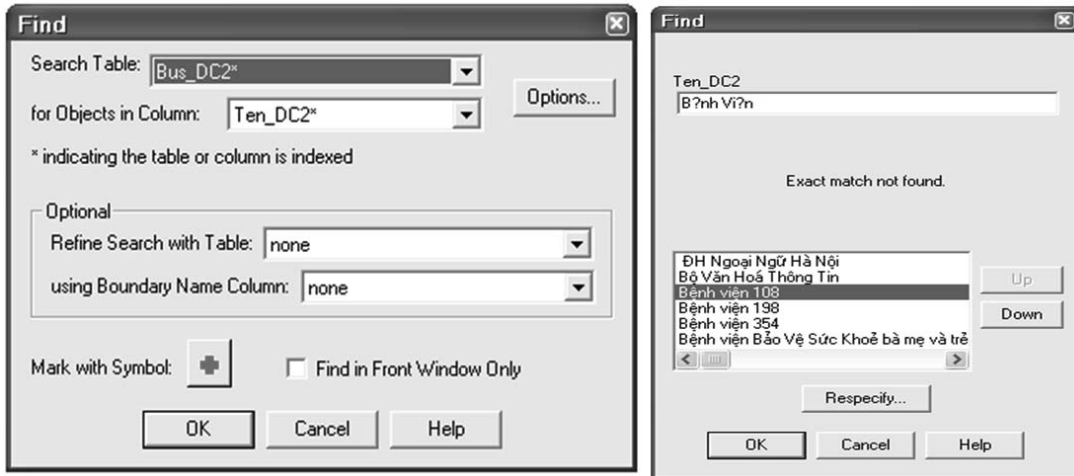
Trên menu Query chọn Find xuất hiện bảng Find:

- Ở mục Search table: chọn từ danh sách bảng mà ta cần tìm.
- Ở mục For objects in column: chọn chỉ định tìm kiếm trong trường nào.
- Phần optional cho phép ta tinh chỉnh phép chọn bằng một bảng kiểu ranh giới (kiểu vùng) nào đó, được khai báo

trong ô Refine search with table và một trường nào đó của bảng trên, khai báo trong ô Using boundary name column. Đây là phần tùy chọn, ta có thể không cần khai báo gì nếu không cần thiết.

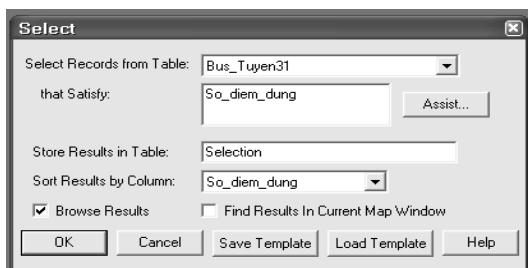
Mark with symbol: chỉ định cho Mapinfo đánh dấu đối tượng tìm được bằng một biểu tượng.

Thiết lập các tiêu chuẩn tìm kiếm xong thì chọn OK.



Hình 11: Hình ảnh tìm kiếm thông tin bằng Find

c. Tìm kiếm bằng công cụ Query



Hình 12: Hình ảnh chọn thông tin bằng Select

Trên menu Query chọn Select xuất hiện bảng:

Ở mục Select Records from Table: tên bảng cần chọn dữ liệu (ví dụ: Bus_Tuyen31).

Ở mục That Satisfy: đưa ra tiêu chuẩn thực hiện phép chọn.

Ở mục Store Results in Table: tên bảng chứa kết quả.

Ở mục Sort Results by Colum: Sắp xếp thứ tự kết quả theo một cột nào đó. Sau đó chọn OK.

d. Kiểm tra và sửa chữa

Sau khi vận hành thử hệ thống tiến hành kiểm tra lại toàn bộ hệ thống, các thông tin về đối tượng, sửa các lỗi về trình bày và màu sắc cho phù hợp đảm bảo tính thẩm mỹ của bản đồ và lưu bản đồ.

4. Kết luận

Xây dựng hệ thống tin địa lý quản lý hệ thống xe buýt là một tập hợp thông tin không gian, đặc trưng thuộc tính của các đối tượng kinh tế, văn hóa, xã hội. GIS quản lý hệ thống xe buýt có tổ chức, cấu trúc hợp lý, có mối quan hệ tương quan và được lưu trữ như một đơn vị thống nhất trong các thiết bị thứ cấp, đảm bảo cho sự tra cứu, truy nhập thông tin được nhanh chóng, chính xác, có ý nghĩa rất quan trọng trong các hoạt động kinh tế - văn hóa - xã hội của các ngành. Do vậy việc

xây dựng GIS là hết sức cần thiết. Hiện trạng cho thấy việc chuẩn hóa dữ liệu là nhu cầu cấp bách.

Bài báo đã nghiên cứu toàn diện những vấn đề GIS quản lý xe buýt thành phố Hà Nội. Đã bám sát, giải quyết được những vấn đề đặt ra về nghiên cứu xây dựng GIS quản lý hệ thống xe buýt thành phố Hà Nội.

Xây dựng GIS phục vụ quản lý hệ thống xe buýt Hà Nội đã phản ánh đầy đủ được các vấn đề đáp ứng cho nhu cầu tra cứu thông tin: tên tuyến, tuyến, lộ trình tuyến, giá vé, thời gian hoạt động, tần suất hoạt động, chiều dài tuyến, tổng số điểm dừng, lượt xe, sức chứa, máy xe,... Ngoài ra việc xây dựng GIS quản lý hệ thống xe buýt Hà Nội còn dùng để thành lập bản đồ dẫn đường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2005). *Dự án chuẩn hóa hệ thống thông tin địa lý cơ sở quốc gia*. Kèm theo quyết định phê duyệt của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội

[2]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2007). *Quy định áp dụng chuẩn thông tin địa lý cơ sở quốc gia*.

[3]. Trần Phước Vinh (2001). *GIS một số vấn đề chọn lọc*. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.

[4]. Lộ trình các tuyến xe buýt, thông tin điều chỉnh tuyến trên Website www.hanoibus.com.vn của công ty vận tải Hà Nội.

[5]. Phạm Vọng Thành (2000). *Bài giảng Cơ sở hệ thống thông tin địa lý dùng cho học viên cao học chuyên ngành bản đồ*. Trường Đại học Mở - Địa Chất, Hà Nội.

[6]. Trung tâm thông tin Tài nguyên và Môi trường (2004). *Dự án xây dựng cơ sở dữ liệu tích hợp Tài nguyên và Môi trường Quốc Gia*. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội.

BBT nhận bài: 04/11/2019; Phản biện xong: 24/01/2020

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG QUẢN LÝ DƯỢC PHẨM SAU KHI SỬ DỤNG CỦA HỘ GIA ĐÌNH TẠI HUYỆN ĐÀM ĐƠI VÀ TRẦN VĂN THỜI, TỈNH CÀ MAU VÀ SINH VIÊN ĐẠI HỌC TẠI THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Nguyễn Thanh Giao, Nguyễn Thẩm Quyển
Huỳnh Ngọc Hân, Huỳnh Thị Hồng Nhiên
Trường Đại học Cần Thơ

Tóm tắt

Bài báo được thực hiện nhằm khảo sát hiện trạng sử dụng và quản lý dược phẩm của người dân qua phỏng vấn trực tiếp 65 hộ ở Cà Mau và 30 sinh viên đang học tập tại Cần Thơ. Kết quả khảo sát cho thấy các hoạt chất gây ảnh hưởng xấu đến môi trường như Acetaminophen và các chất kháng sinh như Ampicilin 500mg, Cephalexin 500, Amoxiciline, Augtipha 525 mg, Ofmanfine-domesco, Scanax 500, và Tetracycline. Kết quả phỏng vấn cho thấy đáp viên không hiểu rõ về tác hại có thể có của thuốc đối với môi trường. Biện pháp quản lý dược phẩm không được sử dụng chủ yếu là đốt chung với rác sinh hoạt, thải bỏ trực tiếp vào môi trường hay dùng để chữa bệnh cho vật nuôi. Mức độ hiểu biết về sự cần thiết phải quản lý tốt dược phẩm sau khi sử dụng còn rất thấp và có sự khác biệt trong nhận thức về tác hại của thuốc đến môi trường giữa nông thôn và thành thị. Mặc dù sinh viên có nhận thức tốt hơn người dân về tác hại của dược phẩm không được sử dụng, nhưng biện pháp xử lý thuốc không sử dụng là giống nhau chứng tỏ công tác quản lý chất thải còn nhiều bất cập. Cần tăng cường công tác quản lý dược phẩm không được sử dụng trong cộng đồng để hạn chế các rủi ro có thể xảy ra đối với sức khỏe và môi trường.

Từ khóa: Cà Mau; Cần Thơ; Dược phẩm; Rác thải; Rủi ro môi trường; Thuốc kháng sinh.

Abstract

Assessment of unused drugs management of households in Dam Doi and Tran Van Thoi district, Ca Mau province and students studying in Can Tho city

This study investigated the current status of drugs use and management of unused drugs through direct interviews of 65 households in Ca Mau province and 30 students studying in Can Tho city. The study results show that some active ingredients could potentially affect the environment such as acetaminophen and antibiotics including ampicilin 500mg, cephalixin 500, amoxiciline, augtipha 525 mg, ofmanfine-domesco, scanax 500 and tetracycline. The survey outcome shows that the interviewees do not understand the potential harm of drugs to the environment. The common practices for managing unused drugs are burning them with domestic wastes, directly discharging into the environment or reusing for treating diseases of animals. The level of knowledge regarding the need of good practices for managing unused drugs was very low. The awareness of the drug harmful effects on the environment is different between rural and urban communities. Although the students have higher awareness of the unused drugs harmful effects compared to the local people, the unused drug treatment practices are similar among the respondents. That implies that waste management system is still

inadequate at the two study sites. It is necessary to strengthen the management of left over drugs in the community to limit the risks to health and the environment.

Keywords: Ca Mau; Can Tho; Pharmaceuticals; Waste; Environmental risks; Antibiotics.

1. Đặt vấn đề

Việt Nam là một trong 17 nước xếp vào nhóm có mức tăng trưởng ngành dược cao nhất so với các quốc gia trên thế giới. Do đó, nhu cầu về các sản phẩm dược phẩm ngày càng được mở rộng. Trong giai đoạn từ năm 2000 - 2015, chi tiêu bình quân cho mặt hàng thuốc của người dân tăng đáng kể từ mức 5,4 USD/người năm 2000 lên mức 38 USD/người năm 2015, tương đương với tốc độ tăng trưởng bình quân mỗi năm là 14%. Dự báo trong các năm tới, mức chi tiêu dược phẩm bình quân đầu người vẫn tiếp tục ở mức cao (Báo cáo ngành dược phẩm, 2017). Như vậy có thể thấy dược phẩm đóng một vai trò hết sức quan trọng không thể thiếu trong sinh hoạt hằng ngày của con người. Do nhu cầu tiêu thụ ngày càng cao của dược phẩm dẫn đến việc phát sinh một lượng lớn rác thải từ nguồn này ra môi trường. Tất cả dược phẩm này thoát khỏi các quy trình xử lý nước thải, tích lũy trong đất, đi vào sông hồ và cả những tầng nước ngầm, thậm chí đi vào chuỗi thức ăn. Mặc dù ở một số quốc gia, nước thải được xử lý trước khi đưa vào môi trường, tuy nhiên các thành phần dược phẩm có thể không được loại bỏ vì các cơ sở xử lý nước thải thông thường không được thiết kế để xử lý các hợp chất dược phẩm do tính chất vật lý và hóa học của chúng rất dễ thay đổi (Jones et al., 2005; Fent et al., 2006). Thêm vào đó, dược phẩm được người dân sử dụng đa dạng về chủng loại được tìm thấy mang nhiều rủi ro và có mối nguy hại tiềm ẩn cho môi trường. Khi các hoạt chất đi vào môi trường nước chúng tồn tại chủ yếu tích tụ trong bùn đáy, hòa tan vào môi

trường nước hoặc tích tụ vào trong cơ thể sinh vật (Ding and He, 2010). Tùy theo nồng độ và thời gian tiếp xúc mà mức độ gây độc cấp tính hay mãn tính của những hoạt chất này khác nhau, có một số chất cần nồng độ và thời gian tiếp xúc đủ lớn, tuy nhiên cũng có một số gây độc ngay cả ở nồng độ rất thấp (Elizalde-Velázquez et al., 2016; Mariusz et al., 2019). Trong tất cả các hoạt chất gây độc có trong dược phẩm, thuốc kháng sinh được đánh giá là đáng lo ngại nhất cho môi trường và sinh vật do hoạt chất của chúng có thể làm cho sinh vật trở nên kháng thuốc hoặc có thể tạo điều kiện cho một số sinh vật phát triển một cách bùng nổ khó kiểm soát, gây ra những hiểm họa tiềm tàng. Điển hình, Amoxicillin có thể tích lũy sinh học trong các mô cơ cá, có khả năng xuất hiện trong thực phẩm, gây ra các gen kháng vi khuẩn (Elizalde-Velázquez et al., 2016; National Center for Biotechnology Information, 2005). Ngoài ra, các hoạt chất của thuốc kháng sinh còn có cấu trúc như các hocmon của sinh vật do đó có thể ảnh hưởng đến các quá trình điều tiết các cơ quan trong cơ thể sinh vật, đặc biệt là cơ quan sinh sản (Halling-Sorensen et al., 2000; Yamashita et al., 2006; Girardim et al., 2011; Elizalde-Velázquez et al., 2016).

Hiện nay, tại Việt Nam các chính sách quy định về quản lý chất thải y tế cũng được ban hành như Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT quy định về quản lý chất thải y tế và Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT về việc ban hành quy chế quản lý chất thải y tế. Tuy nhiên, các chính sách chỉ áp dụng chặt chẽ đối các cơ sở y tế, tổ chức liên quan đến y tế,...

Nghiên cứu

chính vì vậy, việc quản lý và xử lý chất thải y tế đối với các hộ dân hầu như không được thực hiện. Bên cạnh đó, các nghiên cứu về quản lý các loại dược phẩm trong quá trình sử dụng và sau khi sử dụng vẫn chưa được quan tâm. Do đó, nghiên cứu đã tiến hành khảo sát hiện trạng sử dụng và quản lý dược tại các hộ gia đình tại xã Nguyễn Huân, huyện Đầm Dơi, xã Khánh Hải, huyện Trần Văn Thời, tỉnh Cà Mau và một số sinh viên đại diện cho tầng lớp trí thức tại thành phố Cần Thơ. Kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin hữu ích về hiện trạng sử dụng, xử lý sau khi thải bỏ dược phẩm phục vụ quản lý các tác động có thể có đối với môi trường.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua phiếu phỏng vấn cấu trúc bằng cách sử dụng bảng câu hỏi. Các hộ dân trong nghiên cứu được chọn ngẫu nhiên theo cụm, các cụm cũng sẽ được chọn ngẫu nhiên. Trong nghiên cứu này, các cụm được chọn bao gồm xã Nguyễn Huân, xã Khánh Hải và sinh viên trường Đại học Cần Thơ. Việc lựa chọn nhóm sinh viên Đại học Cần Thơ nhằm đánh giá khả năng hiểu biết và ý kiến của nhóm người có trình độ học vấn cao. Ngoài ra, các mẫu được chọn bao gồm các tiêu chí như dễ tiếp cận, dễ lấy thông tin,... Nghiên cứu được tiến hành khảo sát 65 hộ dân ở hai xã Khánh Hải và xã Nguyễn Huân thuộc vùng nông thôn tỉnh Cà Mau và 30 sinh viên trường Đại học Cần Thơ. Phiếu phỏng vấn bao gồm thông tin cá nhân của người được hỏi và 40 câu hỏi liên quan đến các loại dược phẩm mà người dân sử dụng và cách xử lý sau khi không còn sử dụng.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu phỏng vấn được nhập vào Excel (Microsoft Excel, 2016), sử dụng

các công thức đơn giản như công thức đếm có điều kiện (Countif), tính giá trị tổng (Sum), sau đó tính phần trăm và vẽ biểu đồ tóm tắt số liệu được thu thập.

Thông tin về rủi ro sức khỏe và môi trường của các hoạt chất có trong dược phẩm sẽ được tra cứu trên các cơ sở dữ liệu sẵn có của nhà sản xuất, cơ quan quản lý dược phẩm, các nghiên cứu đã được công bố về tác động của hoạt chất có trong thuốc đến môi trường và sinh vật. Từ đó thảo luận các tác động tiềm ẩn khi thải bỏ dược phẩm trước và sau khi sử dụng vào môi trường tại những khu vực nghiên cứu.

3. Kết quả thảo luận

3.1. Đặc điểm dân số được phỏng vấn

Kết quả phỏng vấn cho thấy thành viên nữ trong mỗi hộ gia đình ở nông thôn chịu trách nhiệm chính về việc sử dụng các loại dược phẩm. Trong nghiên cứu này, số người nữ ở Cà Mau tham gia trả lời phỏng vấn (83%) cao hơn nam (17%). Tương tự như vậy, nghiên cứu ở Cần Thơ tiến hành phỏng vấn 80% nữ và 20% nam trong tổng số 30 phiếu phỏng vấn để số liệu có thể so sánh với kết quả nghiên cứu ở Cà Mau. Trình độ học vấn của đáp viên ở xã Nguyễn Huân và Khánh Hải phần lớn là tiểu học với 52,3% và trung học cơ sở là 40%, trung học phổ thông chiếm tỷ lệ rất thấp với 7,7%. Trong khi đó 30 sinh viên ở thành phố Cần Thơ đều là bậc đại học. Số hộ ở 2 xã được phỏng vấn chủ yếu là nông dân với nghề nghiệp chính là làm ruộng và nuôi tôm chiếm 89,2%, một số ít làm nghề buôn bán (7,7%) và làm việc trong cơ quan nhà nước (3,1%).

3.2. Hiện trạng sử dụng dược phẩm

3.2.1. Các loại bệnh/triệu chứng bệnh phổ biến thường mắc phải

Có nhiều loại bệnh/triệu chứng bệnh mà bản thân người được hỏi và các thành

viên trong gia đình thường mắc phải. Tỷ lệ người dân bị đau đầu là cao nhất chiếm đến 18,9%. Tiếp đến là viêm họng, sốt, sổ mũi hay nhức mỏi, thường xuất hiện ở người trung niên và cao tuổi (Bảng 1). Đây là hầu hết những bệnh nhẹ và thông thường, do vậy, người dân sẽ có xu hướng mua nhiều thuốc dự trữ ở nhà như Paracetamol, Hapacol, Tiffy,... hay những loại thuốc nhức mỏi không rõ thương hiệu. Do đó nguy cơ không sử dụng hết và để thuốc bị hư sau đó thải bỏ vào môi trường là rất cao.

Bảng 1. Các bệnh/triệu chứng bệnh thường xuất hiện thường

Bệnh/triệu chứng bệnh	Số lượng	Phần trăm (%)
Đau đầu	67	18,9
Chóng mặt	25	7,0
Sốt	46	13
Đau mắt	3	0,8
Sổ mũi	37	10,4
Viêm họng	61	17,2
Khó tiêu	14	3,9
Đau bụng, tiêu chảy	14	3,9
Nhức mỏi	40	11,3
Bệnh phụ nữ	3	0,8
Đau răng	6	1,7
Bao tử	6	1,7
Sán chó	2	0,6
Huyết áp	6	1,7
Viêm gan	2	0,6
Viêm xoang	2	0,6
Da liễu	1	0,3
Tiểu đường	7	2,0
Viêm mũi	2	0,6
Viêm phế quản	0	0,0
Thần kinh	3	0,8
Gan nhiễm mỡ, máu nhiễm mỡ	3	0,8
Khác (tim mạch, sỏi thận, động kinh, loãng xương)	5	1,4
TỔNG	355	100

3.2.2. Các loại dược phẩm thường được sử dụng

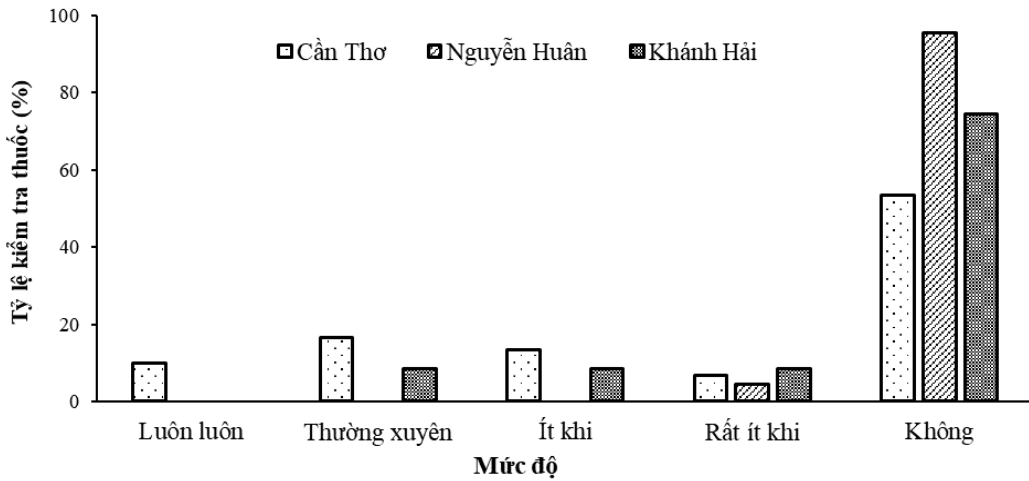
Qua quá trình phỏng vấn đã ghi nhận được dược phẩm mà người dân sử dụng có tính đa dạng về chủng loại với khoảng hơn 190 tên thương phẩm khác nhau, trong đó nhóm thuốc chiếm nhiều nhất là thuốc giảm đau, hạ sốt, nhóm thuốc chống viêm steroid, nhóm thuốc điều trị gút và các bệnh xương khớp với 19,6% kể đến là nhóm thuốc tiêu hóa với 18,6%. Bên cạnh đó, số lượng thuốc thuộc nhóm thuốc tim mạch và nhóm hướng tâm thần cũng chiếm tỷ lệ tương đối lần lượt là 10,3% và 9,3%. Thông thường mỗi loại thuốc chỉ chứa một hoạt chất chính, nhưng cũng có một số loại chứa nhiều hơn một hoạt chất, ví dụ như Ampitim 5 chứa Amlodipine và Dicalcium phosphate; Nidal chứa Ketoprofen, Adiphenin hydrochloride, Diphenhydramine hydrochloride; Hapacol CF chứa các hoạt chất Paracetamol, Loratadin, Dextromethorphan hydrobromide. Có khoảng 80 hoạt chất đã được nghiên cứu sẽ gây ra rủi ro nguy hại cho môi trường và sinh vật. Tuy nhiên không phải hoạt chất nào cũng sẽ có tác động xấu khi đi vào môi trường như Alpha lipoic acid, Pyridoxine hydrochloride, Cholecalciferol. Ngoài ra thì có nhiều hoạt chất như Itraconazol, Metronidazol, Nystatin, Neomycin vẫn chưa được nghiên cứu về rủi ro một cách đầy đủ. Tùy theo từng hoạt chất có trong thuốc mà chúng sẽ có công dụng chữa bệnh khác nhau, mặt khác thuốc cũng sẽ có nhiều tác dụng phụ mà ở những cơ địa khác nhau của mỗi người tác dụng phụ đó sẽ được biểu hiện khác nhau. Ví dụ như Omeprazol DHG gây ra các triệu chứng như nhức đầu, buồn ngủ, chóng mặt, buồn nôn, nôn, đau bụng, tiêu chảy, táo bón, và chướng bụng.

3.3. Hiện trạng xử lý dược phẩm

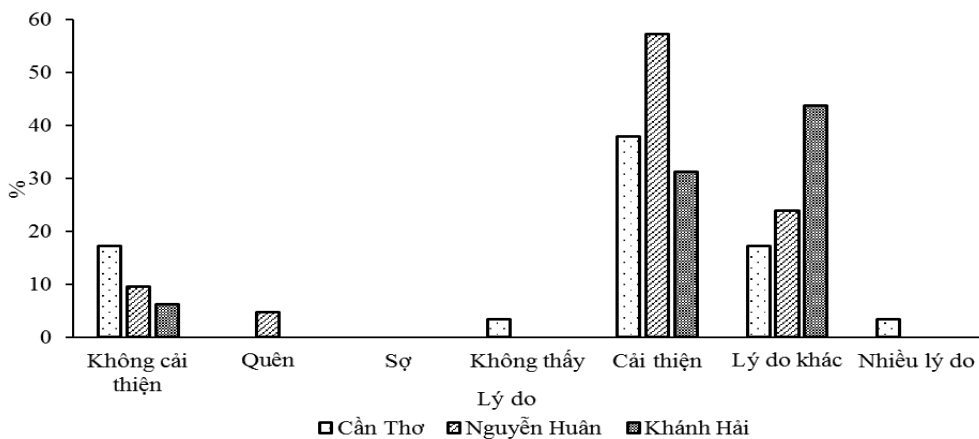
3.3.1. Tỷ lệ người dân kiểm tra hạn sử dụng của thuốc trước khi vứt bỏ

Thông tin thu thập được từ phiếu phỏng vấn cho thấy đa số đáp viên ở 3 địa điểm phỏng vấn đều không kiểm tra hạn sử dụng của thuốc trước khi vứt bỏ, cao nhất là 95,5% ở xã Nguyễn Huệ (Hình 1). Chỉ có 10% đáp viên cho biết luôn luôn kiểm tra, tập trung hoàn toàn ở thành phố Cần Thơ. Điều này cho thấy có rất ít người dân quan tâm về việc kiểm tra hạn sử dụng thuốc trước khi thải bỏ. Thêm

vào đó, qua kết quả phỏng vấn đa phần người dân được phỏng vấn cho rằng vứt bỏ thuốc vì đã khỏi bệnh (chiếm từ 31,3 - 57,1%), để lâu không sử dụng (chiếm 17,2 - 43,8%) và một vài trường hợp khác do thuốc sử dụng không hiệu quả nên vứt (Hình 2). Điều này có thể dẫn đến tình trạng có những thuốc hết hạn hoặc bị hư bị vứt bỏ mà thuốc còn hạn sử dụng vẫn bị vứt bỏ, như vậy có thể thấy lượng phát sinh rác thải từ dược phẩm và những rủi ro ô nhiễm môi trường ngày càng tăng tại khu vực nghiên cứu.



Hình 1: Tỷ lệ người dân kiểm tra hạn sử dụng của thuốc trước khi vứt bỏ



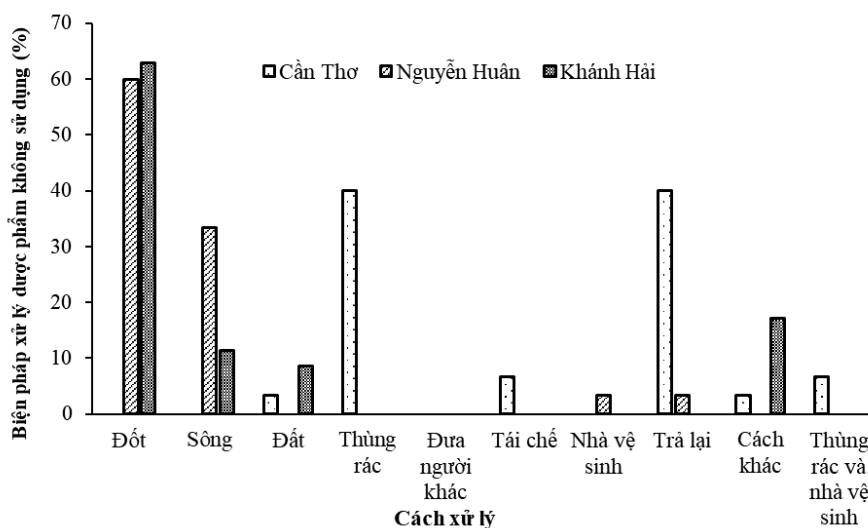
Hình 2: Lý do vứt bỏ thuốc của người dân

3.3.2. Ý kiến của người dân về xử lý dược phẩm không được sử dụng

Biện pháp được sử dụng để xử lý dược phẩm không sử dụng được thể hiện ở Hình 3. Hầu hết đáp viên ở 2 xã Khánh Hải và Nguyễn Huân cho rằng đốt là cách tốt nhất để xử lý thuốc không sử dụng (chiếm 60% và 62,9% ở Nguyễn Huân và Khánh Hải, tương ứng), vì dược phẩm sau khi thải bỏ được chứa chung với rác thải sinh hoạt. Đa số đáp viên (60%) cho rằng biện pháp đốt không gây ảnh hưởng đến môi trường. Một số đáp viên (40%) thì cho rằng thải bỏ thuốc không sử dụng xuống sông, thải vào nhà vệ sinh, và thậm chí cho gia súc ăn để “trị bệnh”. Đối với sinh viên đang học tập tại Cần Thơ thì có cách xử lý bằng cách bỏ thuốc không sử dụng vào thùng rác vì không có hệ thống phân loại rác, thu gom riêng cho từng loại chất thải. Kết quả nghiên cứu cho thấy hiểu biết của đáp viên kể cả ở thành thị và nông thôn về việc xử lý dược phẩm thải bỏ còn rất hạn chế vì những biện pháp xử lý thường được sử dụng không phù hợp với các quy định về quản lý môi trường. Nguyên nhân của hiện tượng thải bỏ không đúng qui định này có

thể là do chính sách quản lý dược phẩm chưa có hoặc chưa được thực thi một cách hiệu quả. Điều này gây ra mối nguy hại tiềm ẩn đến môi trường, hệ sinh thái và sức khỏe con người.

Theo quyết định 43/2007/QĐ-BYT quy định về việc ban hành quy chế quản lý chất thải rắn y tế. Quy định dược phẩm quá hạn, kém phẩm chất không còn khả năng sử dụng được quy định là chất thải nguy hại. Quyết định này cũng đưa ra các phương pháp xử lý và tiêu hủy chất thải dược phẩm như sau: thiêu đốt cùng với chất thải lây nhiễm nếu có lò đốt, chôn lấp tại bãi chôn lấp chất thải nguy hại, tro hóa, chất thải dược phẩm dạng lỏng được pha loãng và thải vào hệ thống xử lý nước thải của cơ sở y tế. Điều này cho thấy các chất thải dược phẩm cần phải được xử lý trong điều kiện riêng biệt mới có thể phá hủy hoàn toàn các hoạt chất gây hại và đảm bảo không gây ô nhiễm cho môi trường. Tuy nhiên kết quả khảo sát cho thấy hầu hết người dân đều xử lý chất thải theo cách riêng của gia đình, không đảm bảo đủ các điều kiện để phá hủy các hoạt chất khó phân hủy, do vậy khả năng gây hại cho môi trường là rất cao.



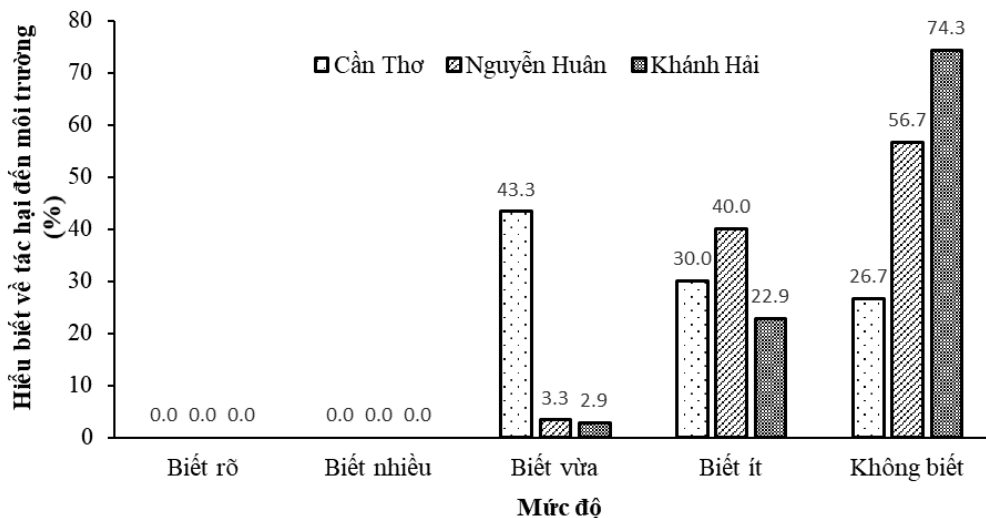
Hình 3: Biện pháp xử lý dược phẩm không được sử dụng

Nghiên cứu

3.3.3. Hiểu biết của người dân về việc vứt bỏ thuốc gây ảnh hưởng đến môi trường

Mức độ biết nhiều và biết rõ về tác hại của dược phẩm thải bỏ đến môi trường là 0% theo kết quả phỏng vấn người dân ở Cà Mau và sinh viên ở Cần Thơ (Hình 4). Mức độ biết vừa chiếm tỷ lệ cao trong sinh viên (43,3%) và rất thấp ở Cà Mau (3,3 và 2,9%, ở xã Nguyễn Huân và Khánh Hải). Mức độ biết ít ở Cần Thơ, xã Nguyễn Huân và Khánh Hải chiếm lần lượt là 30%, 40% và 22,5% và không biết chiếm lần lượt là 26,7%, 56,7% và 74,3%. Nhìn

chung mức độ hiểu biết của các đáp viên vẫn còn rất thấp. Có sự khác biệt trong nhận thức về tác hại của thuốc đến môi trường giữa nông thôn và thành thị. Sinh viên được trang bị kiến thức cơ bản về các vấn đề xã hội nên có hiểu biết về tác hại của dược phẩm thải bỏ đến môi trường nhiều hơn các đáp viên là người sinh sống ở nông thôn chủ yếu là làm ruộng và nuôi tôm. Mặc dù có sự khác nhau về hiểu biết những cách xử lý thuốc không sử dụng là như nhau cho cả hai khu vực thành thị và nông thôn. Điều này cho thấy vấn đề rất có thể là do khâu quản lý chất thải.



Hình 4: Hiểu biết của người dân về việc vứt bỏ thuốc gây ảnh hưởng đến môi trường

3.4. Rủi ro môi trường của dược phẩm sau khi thải bỏ

Kết quả khảo sát cho thấy nhóm thuốc được phát hiện có nhiều hoạt chất gây hại nhất đó là nhóm thuốc giảm đau, hạ sốt, nhóm chống viêm steroid, nhóm thuốc điều trị gút, các bệnh xương khớp và nhóm thuốc đường tiêu hóa, trong đó có 17 loại thuốc có chứa hoạt chất Acetaminophen được người dân sử dụng thường xuyên và 7 loại thuốc kháng sinh gồm Ampicilin 500mg, Cephalexin 500, Amoxiciline, Augtapha 525mg, Ofmanfine-domesco,

Scanax 500, Tetracycline được sử dụng. Có thể dễ dàng lý giải được lý do người dân mua các loại thuốc này là vì họ thiếu hiểu biết về dược phẩm và không biết đến các loại thuốc này gây nguy hại cho môi trường hay sinh vật, bởi chưa có bất kỳ quy định nào liên quan được thực thi trong khu vực nghiên cứu. Đồng thời thói quen của hầu hết người dân khi mua thuốc là chỉ quan tâm về vấn đề thuốc trị bệnh gì và hiệu quả như thế nào, thậm chí một số người còn không quan tâm đến tác dụng phụ và hạn sử dụng. Điều này cho thấy ý thức của người dân ở 2 xã Khánh Hải và

Nguyễn Huân tỉnh Cà Mau và sinh viên tại Cần Thơ vẫn còn chưa cao.

Lượng kháng sinh được tìm thấy rất thấp trong môi trường tự nhiên thường có nanogram trên mỗi lít. Nhưng thuốc kháng sinh và các loại dược phẩm khác có thể gây độc ngay cả ở nồng độ thấp, cái gọi là tác dụng phụ của môi trường (*Grenni et al., 2017*). Chúng có thể tích tụ và gây hại cho vi khuẩn có lợi trong tự nhiên đóng vai trò quan trọng trong các chu kỳ dinh dưỡng tự nhiên, điều hòa khí hậu, làm giảm chất gây ô nhiễm hữu cơ, chẳng hạn như thuốc trừ sâu (*Elssevier, 2017*). Các vi khuẩn tự nhiên này đóng một vai trò hết sức quan trọng trong việc duy trì chất lượng đất và nước. Trên thực tế, các vi khuẩn này có liên quan đến chu trình hóa sinh và phân hủy các chất ô nhiễm hữu cơ nhờ vào sự đa dạng di truyền và khả năng trao đổi chất. Các tác động của thuốc kháng sinh bao gồm thay đổi cấu trúc phát sinh gen, mở rộng sức đề kháng và rối loạn chức năng sinh thái trong hệ sinh thái. Nhiều nghiên cứu đã phát hiện ra những thay đổi của cấu trúc cộng đồng vi sinh vật khi có sự xuất hiện của kháng sinh trong môi trường đất và nước (*Ding and He, 2010*). Kháng sinh ảnh hưởng đến vi sinh vật đất bằng cách thay đổi hoạt động enzyme và khả năng chuyển hóa các nguồn carbon của chúng. Các nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích axit nucleic chứng minh rằng kháng sinh làm thay đổi đa dạng sinh học của cộng đồng vi sinh vật đất (*Mariusz et al., 2019*). Thuốc kháng sinh tồn tại trong môi trường nước sẽ bị suy thoái nhanh chóng bởi các yếu tố sinh học và phi sinh học, tạo ra các sản phẩm trung gian khác nhau; những chất này có khả năng độc hại cao hơn so với hợp chất gốc của nó. Các hợp chất này tồn tại trong nước có thể gây độc hại đối với các sinh vật dưới nước

từ các cấp độ khác nhau và tạo ra sự mất cân bằng sinh thái (*Elizalde-Velázquez et al., 2016*). Như vậy có thể thấy bên cạnh những tác động tiềm ẩn của các hoạt chất được phẩm nói chung tồn tại trong môi trường thì kháng sinh là tác nhân được chú ý đầu tiên gây ra những ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến cộng đồng vi sinh vật đất và nước, làm giảm chức năng và thay đổi cấu trúc của chúng, đặc biệt là tạo ra các loài vi khuẩn kháng sinh trong môi trường, làm mất tính đa dạng sinh học của cộng đồng vi sinh vật, chất lượng môi trường đất và nước ảnh hưởng không nhỏ nếu có sự xuất hiện của kháng sinh.

4. Kết luận

Thực trạng quản lý và xử lý các loại dược phẩm được thải bỏ đang rất cần được sự quan tâm. Kết quả khảo sát cho thấy nhóm thuốc được phát hiện có nhiều hoạt chất gây hại nhất đó là nhóm thuốc giảm đau, hạ sốt, nhóm chống viêm steroid, nhóm thuốc điều trị gút, các bệnh xương khớp và nhóm thuốc đường tiêu hóa. Trong đó hoạt chất Acetaminophen tìm thấy có trong 17 loại thuốc được người dân sử dụng thường xuyên và 7 loại thuốc kháng sinh gồm Ampicilin 500mg, Cephalexin 500, Amoxiciline, Augtipha 525mg, Ofmanfine-domesco, Scanax 500, Tetracycline. Đa số đáp viên không hiểu rõ về công dụng, thành phần, tác dụng phụ hay độc tính của thuốc đối với môi trường mà chỉ coi trọng hiệu quả chữa bệnh. Cách xử lý thuốc không còn sử dụng là đốt chung với rác thải sinh hoạt, thải xuống sông hoặc cho gia súc ăn cho thấy chưa hợp vệ sinh môi trường. Đáp viên chưa nhận thức được việc xử lý dược phẩm không còn sử dụng không đúng cách có thể gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe và môi trường. Nhìn chung mức độ hiểu biết của các đáp viên vẫn còn

rất thấp. Có sự khác biệt trong nhận thức về tác hại của thuốc đến môi trường giữa nông thôn và thành thị. Mặc dù có sự khác nhau về hiểu biết những cách xử lý thuốc không sử dụng là như nhau cho cả hai khu vực thành thị và nông thôn. Điều này cho thấy vấn đề rất có thể là do khâu quản lý chất thải.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Y Tế (2007). *Quyết định 43/2007/QĐ-BYT, ngày 30/11/2007 về việc “Ban hành quy chế quản lý chất thải rắn y tế”*, truy cập 12/10/2019. Địa chỉ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/tai-nguyen-moi-truong/quyet-dinh-43-2007-qd-byt-quy-che-quan-ly-chat-thai-y-te-60652.aspx>.

[2]. Bộ Y Tế và Bộ Tài nguyên Môi trường (2015). *Thông tư liên tịch số 58/2015/TTLT-BYT-BTNMT, ngày 31 /12/2015 quy định về quản lý chất thải y tế*, truy cập ngày 27/02/2019. Địa chỉ <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/tai-nguyen-moi-truong/Thong-tu-lien-tich-58-2015-TTLT-BYT-BTNMT-quan-ly-chat-thai-y-te-286501.aspx>

[3]. Ding, C. and He, J. (2010). *Effect of antibiotics in the environment on microbial populations*. Applied Microbiology and Biotechnology, 87(3):925-941.

[4]. Elizalde-Velázquez, A., Gómez-Oliván, L.M., Galar-Martínez, M., Islas-Flores, H., Dublán-García, O., SanJuan-Reyes, N. (2016). *Amoxicillin in the Aquatic Environment, Its Fate and Environmental Risk*. Environmental Health Risk-Hazardous factors to Living Species. Mexico, 1983 pages.

[5]. Fent, K., Weston, A.A., Caminada, D. (2006). *Ecotoxicology of human pharmaceuticals*. Aquatic Toxicology, 78(2), Pages 207.

[6]. Genni, P., Valeria, Ancona, V., Caracciolo, A.B. (2017). *Ecological effects of antibiotics on natural ecosystems*. Microchemical Journal, 136:25 - 39.

[7]. Girardim, C., Greve, J., Lamshöft, M. *et al.* (2011). *Biodegradation of*

ciprofloxacin in water and soil and its effects on the microbial communities. Journal of Hazardous Materials, 198: 22 - 30.

[8]. Halling-Sørensen, B., Holten Lützhøft, H.-C., Andersen, H.R., Ingerslev, F. (2000). *Environmental risk assessment of antibiotics: comparison of mecillinam, trimethoprim and ciprofloxacin*. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 46(1):53 - 58.

[9]. Jones J. *et al.* (2005). *Controlling N-linked glycan site occupancy*. Biochim Biophys Acta, 1726(2):121 - 37.

[10]. Marius, C., Agnieszka, K. and Zofia, P.S. (2019). *Antibiotics in the Soil Environment-Degradation and Their Impact on Microbial Activity and Diversity*. Microbiotechnology, Ecotoxicology and Bioremediation, accessed on 09 October 2019. Available from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2019.00338/full>.

[11]. National Center for Biotechnology Information (2005). *Compound summary amoxicillin*, accessed on 07 October 2019. Available from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Amoxicillin>.

[12]. Vietnambiz (2018). *Ngành dược Việt Nam, tiềm năng tăng trưởng hai chữ số và những điểm cần lưu ý*, truy cập 03/08/2019. Địa chỉ <https://vietnambiz.vn/nganh-duoc-viet-nam-tiem-nang-tang-truong-hai-chu-so-va-nhung-diem-can-luu-y-115314.htm>.

[13]. Yamashita, N., Yasojima, M., *et al.* (2006). *Effects of antibacterial agents, levofloxacin and clarithromycin, on aquatic organisms*. Water science & Technology, 53(11): 65 - 72.

BBT nhận bài: 25/11/2019; Phản biện
xong: 26/02/2020

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS VÀ VIỄN THĂM TRONG ĐÁNH GIÁ SỰ MỞ RỘNG CÁC ĐẢO NHÂN TẠO KHÓ TIẾP CẬN THUỘC QUẦN ĐẢO TRƯỜNG SA, VIỆT NAM

Nguyễn Sách Thành¹, Đỗ Văn Dương²

¹Học viện kỹ thuật Quân sự

²Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Hiện nay, sự phát triển của công nghệ GIS và viễn thám đã được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực kinh tế - xã hội, an ninh - quốc phòng, đặc biệt là giám sát, bảo vệ chủ quyền biển đảo. Trong những năm gần đây các quốc gia xung quanh biển Đông (đặc biệt là Trung Quốc) đã không ngừng phát triển mở rộng các đảo nhân tạo, chiếm đóng trái phép của Việt Nam. Bởi vậy, với các nguồn dữ liệu đa độ phân giải, đa thời gian, việc áp dụng công nghệ GIS và viễn thám đã trở thành công cụ hỗ trợ đắc lực nhằm giám sát sự thay đổi các khu vực đảo nhân tạo khó tiếp cận thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam. Bài báo này, nhóm tác giả xây dựng quy trình đánh giá sự mở rộng các đảo nhân tạo khó tiếp cận thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam dựa trên các nguồn thông tin dữ liệu viễn thám đa chiều, kết hợp các phép xử lý, phân tích GIS.

Từ khóa: Quần đảo Trường Sa; Hệ thống tin địa lý; Ảnh viễn thám; Đảo Châu Viên; Đảo Chữ Thập.

Abstract

Application of GIS technology and remote sensing in assessing the expansion of inaccessible artificial islands in Spratly islands, Vietnam

Nowadays, GIS and remote sensing technology have been applied in many fields of socioeconomic sector, security and defense, especially sea and islands sovereignty. In recent years, nations around Bien Dong, especially China, have been constantly developing and expanding illegal artificial islands violating Vietnam sovereignty. Therefore, the application of GIS and remote sensing technology using multi-resolution and multi-temporal data sources has become an effective support tool to monitor the changes of artificial islands which are difficult to access in Vietnam Spratly Islands. This paper develops a process to assess the expansion of inaccessibly artificial island in Vietnam Spratly Islands using multi-dimensional remote sensing data sources combining with GIS processing and analysis.

Keywords: Spratly Islands; GIS; Remote sensing imagery; Cuarteron Reef; Fiery Cross Reef.

1. Mở đầu

Biển Đông là một biển nửa kín, nằm ở rìa Tây Thái Bình Dương, với diện tích khoảng 3,5 triệu km² trải rộng từ vĩ độ 3° đến vĩ độ 26° Bắc và từ kinh độ 100° đến 121° Đông. Biển Đông tiếp giáp với 9 nước là Việt Nam, Trung Quốc, Philippines, Indonesia, Bruney, Malaysia, Singapore, Thái Lan, Campuchia và một vùng lãnh thổ Đài Loan. Biển Đông có vị trí chiến lược đối

với các nước trong khu vực Châu Á - Thái Bình Dương nói riêng và các quốc gia khác trên thế giới.

Tranh chấp chủ quyền lãnh thổ ở Biển Đông bao gồm tranh chấp đối với các quần đảo Hoàng Sa (giữa Việt Nam và Trung Quốc, bao gồm cả Đài Loan), quần đảo Trường Sa (giữa 5 nước, 6 bên gồm Việt Nam, Trung Quốc, Philippines, Malaysia, Bruney và một bên là Đài Loan), bãi cạn Scarborough (giữa Trung Quốc và

Philippines) và tranh chấp đảo Đá Trắng, các đá Middle Rocks và South Ledge (giữa Malaysia và Singapore, đã được giải quyết thông qua cơ quan tài phán quốc tế, cụ thể là Tòa án Công lý quốc tế ICJ) [1].

Trong những năm gần đây, vấn đề biển Đông đã được rất nhiều các tổ chức trong nước và trên thế giới quan tâm. Có nhiều các công trình nghiên cứu, đánh giá chi tiết, cụ thể về sự biến động trên các đảo nhân tạo khó tiếp cận thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam đã bị Trung Quốc chiếm đóng, có thể kể đến như Tổ chức sáng kiến minh bạch hàng hải Châu Á (Asia Maritime Transparency Initiative - AMTI), Trung tâm nghiên cứu chiến lược và quan hệ quốc tế của Philippines (Center for Strategic and International Studies - CISS),... đã chỉ ra quá trình xây dựng đảo nhân tạo bị Trung Quốc chiếm đóng ở biển Đông là mối quan tâm lớn của khu vực, tác động tới môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội nói chung, cũng như ảnh hưởng tới trật tự an ninh - quốc phòng giữa các quốc gia xung quanh biển Đông [2].

Dựa trên các nguồn dữ liệu ảnh viễn thám và phân tích không gian GIS, trong báo cáo của bộ quốc phòng Nhật Bản đầu năm 2018 chỉ rõ tốc độ phát triển của các đảo nhân tạo đã bị Trung Quốc chiếm đóng [3].

Đối với các khu vực khó tiếp cận như vậy, chỉ có công nghệ GIS và viễn thám mới có thể đánh giá được hiện trạng của các đảo khó tiếp cận. Trong bài báo này, nhóm tác giả sẽ đề xuất quy trình dựa trên các nguồn dữ liệu ảnh viễn thám Google đa thời gian kết hợp với các nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh khác như ảnh Sentinel-2 nhằm đánh giá sự phát triển mở rộng của các đảo nhân tạo khó tiếp cận thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam đang bị Trung Quốc chiếm đóng.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Quy trình đánh giá sự mở rộng các đảo nhân tạo khó tiếp cận thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam

Để đánh giá hiện trạng các đảo nhân tạo thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam

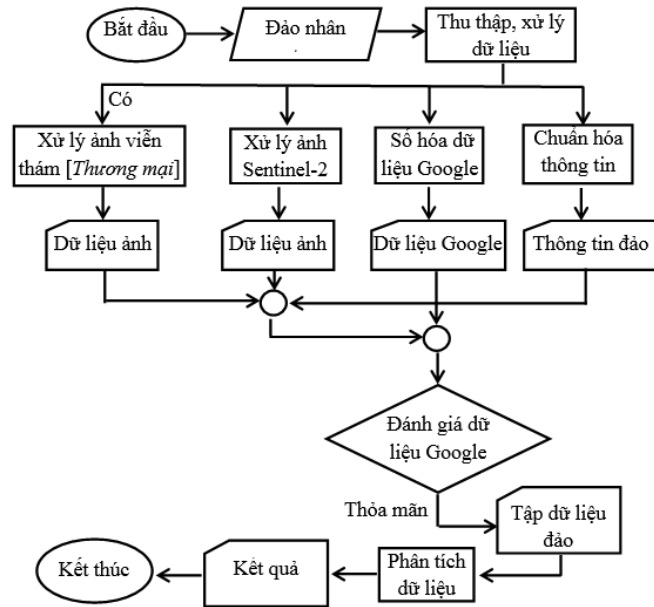
đang bị Trung Quốc chiếm đóng trái phép, cách tiếp cận phù hợp là thông qua các nguồn dữ liệu khác nhau như dữ liệu ảnh viễn thám, thông tin tạp chí, sách,... Việc đánh giá này cũng cần phải sử dụng các phép phân tích không gian GIS như số hóa dữ liệu, tính toán diện tích, đo khoảng cách,... Như chúng ta đã biết, viễn thám là ngành khoa học nghiên cứu việc đo đạc, thu thập thông tin về một đối tượng, sự vật bằng cách sử dụng thiết bị đo qua tác động một cách gián tiếp (ví dụ như qua các bước sóng ánh sáng) với đối tượng nghiên cứu. Ngày nay, công nghệ viễn thám rất phát triển, giúp chúng ta thu thập thông tin về một đối tượng trở nên đơn giản hơn nhiều, đó là các nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh, ảnh hàng không, ảnh UAV với độ phân giải cao. Các nguồn dữ liệu này có thể là thương mại, cũng có thể là miễn phí. Đây chính là nguồn tư liệu chính để chúng ta có thể nghiên cứu các khu vực địa lý khó tiếp cận chẳng hạn như các đảo nhân tạo bị Trung Quốc chiếm đóng trái phép.

Phân tích không gian GIS là các kỹ thuật như thu thập, quản lý, truy vấn, phân tích và tích hợp các thông tin được gắn với một nền hình học (bản đồ) nhất quán trên cơ sở tọa độ của các dữ liệu đầu vào. Các phép phân tích không gian GIS giúp chúng ta có thể đánh giá sự biến động, sự thay đổi hiện trạng của các đối tượng địa lý, chẳng hạn như xây dựng được cơ sở dữ liệu về diện tích của các đảo nhân tạo theo thời gian để từ đó có thể xây dựng nên các dạng biểu đồ thể hiện tốc độ phát triển mở rộng của các thực thể này. Bởi vậy, việc kết hợp công nghệ GIS và viễn thám là hoàn toàn phù hợp và khả thi trong việc đánh giá sự mở rộng các đảo nhân tạo khó tiếp cận thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam. Cụ thể trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sẽ xây dựng quy trình đánh giá sự mở rộng các đảo nhân tạo khó tiếp cận thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam bằng cách sử dụng các nguồn dữ liệu ảnh viễn thám khác nhau kết hợp với các phép xử lý, phân tích GIS như trên Hình 1.

Đầu vào của quy trình là các đảo nhân tạo khó tiếp cận thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam. Đầu ra là kết quả đánh giá, có thể bao gồm:

- Số liệu thống kê về các thực thể đảo (thông tin tọa độ, dữ liệu ảnh viễn thám, dữ liệu vector, thông tin kích thước).
- Các biểu đồ đánh giá sự mở rộng các thực thể đảo nhân tạo.

Hình 1: Quy trình đánh giá sự mở rộng các đảo nhân tạo khó tiếp cận



2.2. Các bước xử lý

a. Thu thập, xử lý thông tin

Đầu vào của bước này là danh sách các thực thể đảo nhân tạo khó tiếp cận. Đầu ra của bước này bao gồm:

- Các dữ liệu ảnh viễn thám thương mại (nếu có).
 - Dữ liệu ảnh viễn thám miễn phí (Ảnh Sentinel-2, Landsat-8).
 - Dữ liệu ảnh vệ tinh Google.
 - Thông tin thuộc tính của các thực thể đảo nhân tạo: tọa độ, tình trạng, kích thước.
- Thông tin được thu thập, xử lý từ nhiều nguồn khác nhau.
- Thông tin từ các bản cứng: sách, tạp chí, báo cáo khoa học.
 - Thông tin từ các bản mềm: sách điện tử, tạp chí điện tử, bài báo.
 - Thông tin internet: các bài báo, báo cáo từ các tạp chí quân sự, báo điện tử.
 - Các nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh miễn phí. Hiện nay, các nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh miễn phí tốt nhất có thể là ảnh Sentinel-2 (độ

phân giải không gian 10 m) và ảnh Landsat-8 (độ phân giải không gian 15 m - kênh toàn sắc) [4]. Đây là các nguồn dữ liệu đáng tin cậy, đã và đang được sử dụng bởi các nhà khoa học, các tổ chức, doanh nghiệp, công ty trên toàn thế giới. Các nguồn dữ liệu này luôn được cập nhật đầy đủ và kịp thời; có thể được tải về từ địa chỉ của Cục khảo sát địa chất Hoa Kỳ (United States Geological Survey - USGS), có thể xem tại địa chỉ <https://earthexplorer.usgs.gov/>

- Dữ liệu ảnh vệ tinh Google: dữ liệu ảnh vệ tinh Google có đặc điểm là đa độ phân giải và đa thời gian. Nguồn dữ liệu này có thể được tải về từ Google Earth hay các phần mềm xử lý GIS khác.

- Dữ liệu ảnh vệ tinh thương mại (nếu có): đó là các nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh có độ phân giải cao, tin cậy về tính đúng đắn và độ chính xác. Độ phân giải của các nguồn dữ liệu này có thể từ 2,5 m tới 0,5 m. Một số loại dữ liệu ảnh vệ tinh độ phân giải cao có thể kể đến như Spot-6, WordView-3.

Nghiên cứu

b. Xử lý dữ liệu

Bước này thực hiện xử lý các dữ liệu ảnh từ các nguồn khác nhau:

- Dữ liệu ảnh viễn thám thương mại (nếu có).
- Dữ liệu ảnh viễn thám miễn phí.
- Dữ liệu ảnh vệ tinh Google.

Đối với dữ liệu ảnh viễn thám miễn phí hay thương mại có thể thực hiện các phép xử lý như:

- Chuyển đổi định dạng về định dạng Geotiff.
- Lựa chọn kênh xử lý: kênh đỏ (red), kênh xanh lục (green), kênh xanh lam (blue).
- Cắt nhỏ khu vực cần quan tâm (AOI - Area Of Interest).

Với dữ liệu ảnh Google có thể thực hiện các phép xử lý như:

- Lựa chọn độ phân giải ảnh, khu vực cần quan tâm.
- Nắn chỉnh hình học đối với các ảnh đa thời gian chưa tham chiếu địa lý.
- Xây dựng các dữ liệu dạng vector (định dạng kmz).

c. Đánh giá độ chính xác

Đầu vào của bước này bao gồm: Dữ liệu ảnh vệ tinh Google đa thời gian.

Điều kiện kiểm tra:

Bảng 1. Danh sách các đảo bị Trung Quốc chiếm đóng tại quần đảo Trường Sa

STT	Tên	Tọa độ
1	Đảo Châu Viên	08° 51' 45" N - 112° 50' 15" E
2	Đảo Chử Thập	9° 32' 45" N - 112° 53' 15" E
3	Đảo Gạc Ma	9° 43' 1" N - 114° 16' 54" E
4	Đảo Ga Ven	10° 12' 24" N - 114° 13' 25" E
5	Đảo Huy Gơ (Tư Nghĩa)	9° 54' 30" N - 114° 29' 50" E
6	Đảo Vĩnh Khẩn	09° 54' 00" N - 115° 32' 00" E
7	Đảo Xu Bi	10° 55' 25" N - 114° 5' 5" E

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã phân tích kết quả trên 7 điểm đảo nhân tạo đều cho kết quả đánh giá đảm bảo độ chính xác. Dưới đây là một số thông kê về các kết quả nghiên cứu được tiến hành trên đảo Châu Viên và đảo Chử Thập.

*** Đảo Châu Viên**

Đảo Châu Viên (Tiếng Việt: Đảo Châu Viên, Tiếng Anh: Cuarteron Reef, Tiếng

- Các thông tin về kích thước (chiều dài, chiều rộng) và diện tích về thực thể đảo nhân tạo. Nguồn thông tin này có thể được trích dẫn từ các nghiên cứu khoa học, bài báo từ các tạp chí uy tín,...

- Các nguồn dữ liệu đảm bảo tính chính xác: dữ liệu Sentinel-2, dữ liệu ảnh vệ tinh thương mại độ phân giải cao.

Để đánh giá độ chính xác, có thể dựa trên tiêu chí khoảng cách.

Tiêu chí khoảng cách: Thực hiện phép đo khoảng cách hai điểm tương ứng giữa ảnh Sentinel-2 (hoặc ảnh vệ tinh thương mại độ phân giải cao) và ảnh Google. Nếu hiệu khoảng cách giữa đoạn này nhỏ hơn độ phân giải không gian của dữ liệu ảnh Sentinel-2, có thể nói độ chính xác của dữ liệu ảnh Google đảm bảo cho việc đánh giá sự mở rộng.

d. Phân tích xử lý GIS

- Thực hiện vector hóa các đảo nhân tạo khó tiếp cận từ nguồn dữ liệu ảnh Google đa thời gian, đa độ phân giải.

- Xây dựng các thông tin thuộc tính của đảo nhân tạo khó tiếp cận.

3. Kết quả nghiên cứu

Hiện nay, Trung Quốc đã chiếm giữ trái phép 7 thực thể đảo nhân tạo tại quần đảo Trường Sa, Việt Nam như bảng dưới đây.

Trung: Huayang Jiao, Tiếng Philippines: Calderon Reef, Tiếng Malaysia: Terumbu Calderon) có tọa độ là 08° 51' 45" N - 112° 50' 15" E. Đó là một rạn san hô thuộc cụm Trường Sa của quần đảo Trường Sa (Khánh Hòa, Việt Nam) cùng với đá Đông, đá Tây và rạn san hô chứa đảo Trường Sa Đông hợp thành cụm đá ngầm mà các nhà hàng hải quốc tế gọi là London ISLANDS (cụm rạn

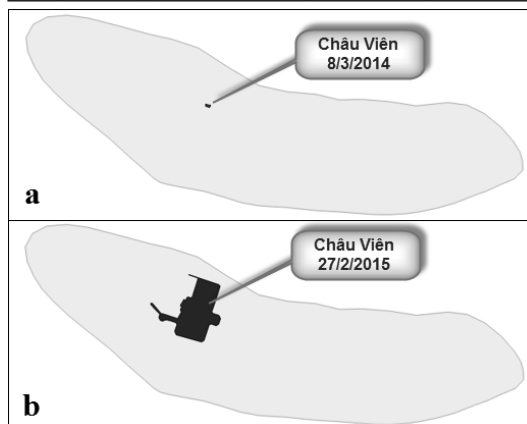
Luân Đôn). Đảo Châu Viên là đối tượng tranh chấp giữa Việt Nam, Đài Loan, Philippines và Trung Quốc. Trung Quốc kiểm soát đảo đá này từ năm 1988 đến nay. Bãi đá nguyên bản có chiều dài tính theo trục Đông - Tây gần 6 km, diện tích đạt 8 km². Trừ một số hòn đá nổi lên ở phía Bắc với độ cao 1,2 - 1,5 m so với mặt biển, đa phần diện tích đảo Châu Viên chìm dưới nước [5, 6].



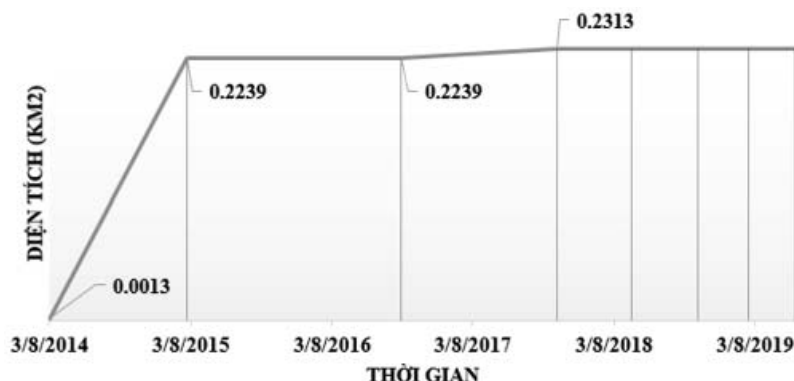
Hình 2: Hình ảnh đảo Châu Viên (Ảnh vệ tinh Google chụp ngày 19/2/2019)

Bảng 2. Kết quả đánh giá độ chính xác đo được tại khu vực đảo Châu Viên

TT	Đoạn	Ảnh Sentinel-2 (m)	Ảnh Google (m)	Độ lệch (m)
1	1	117.2	116.5	0.7
2	2	229.8	225.9	3.9
3	3	709.5	710.4	-0.9
4	4	329.6	332.6	-3
5	5	454.6	452.1	2.5



Hình 3: Hình ảnh đảo Châu Viên



Hình 4: Đồ thị thể hiện tốc độ mở rộng của đảo Châu Viên

Trên Hình 2 thể hiện năm đoạn thẳng được tạo ra nhằm đánh giá độ chính xác của nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh Google (thu nhận ngày 19/2/2019) so với dữ liệu ảnh Sentinel-2 (thu nhận ngày 28/11/2019). Bảng 2 là kết quả đánh giá độ chính xác của 5 đoạn thẳng này. Chúng ta có thể thấy độ lệch (hay sai số) tính theo khoảng cách của nguồn dữ liệu ảnh Google so với dữ liệu ảnh Sentinel-2 là nhỏ hơn độ phân giải không gian của ảnh Sentinel-2. Như vậy, việc sử

dụng nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh Google để đánh giá sự mở rộng của đảo nhân tạo Châu Viên có thể chấp nhận được. Bởi vậy, nhóm tác giả đã thực hiện số hóa nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh Google đa thời gian tại khu vực đảo nhân tạo Châu Viên. Một số kết quả đạt được của quy trình đánh giá sự mở rộng của đảo nhân tạo Châu Viên đã được thể hiện như trên Hình 3 và Hình 4. Hình 3 thể hiện hình dạng của đảo Châu Viên tại hai thời điểm trước khi mở rộng (8/3/2014) và

Nghiên cứu

thời điểm hoàn thiện quá trình mở rộng đảo (27/2/2015). Hình 4 là đồ thị thể hiện tốc độ mở rộng của đảo Châu Viên.

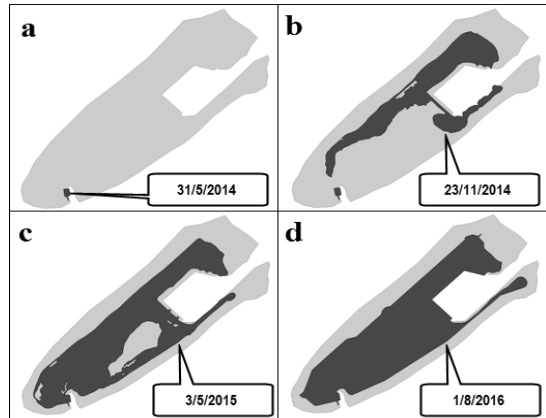
*** Đảo Chữ Thập**



Hình 5: Hình ảnh đảo Chữ Thập (Ảnh vệ tinh Google chụp ngày 29/11/2019)

So sánh độ chính xác đảo Chữ Thập (Tiếng Việt: đảo Chữ Thập, Tiếng Anh: Fiery Cross Reef, Tiếng Trung: Yongshu Jiao, Tiếng Philippines: Kagitingan Reef) có tọa độ 9° 32' 45" N - 112° 53' 15" E. Đó là một rạn san hô thuộc cụm Nam

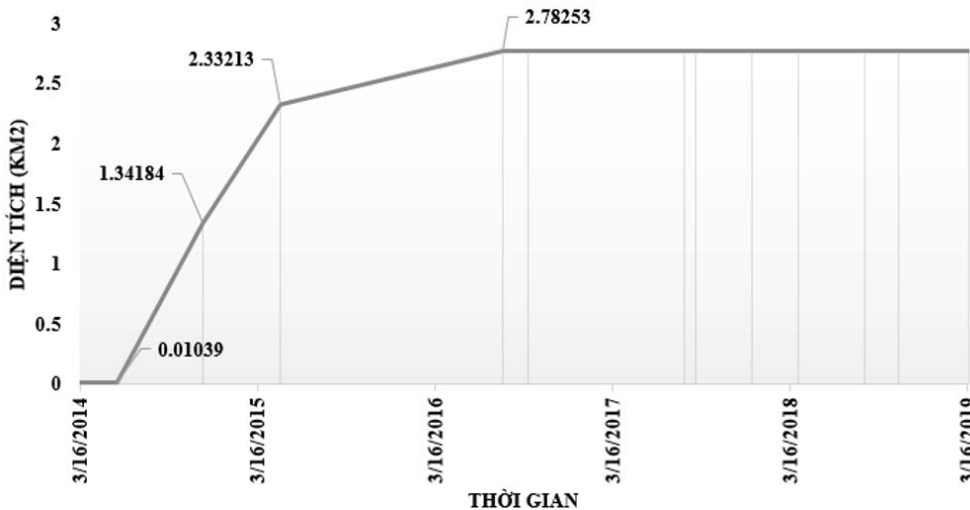
Yết của quần đảo Trường Sa. Đảo đá này nằm ở vị trí cách biệt với các thực thể khác của quần đảo, nằm về phía Tây nam của bãi san hô Tizard thuộc cụm Nam Yết và về phía Đông bắc của cụm Trường Sa. Đảo Chữ Thập là đối tượng tranh chấp giữa Việt Nam, Đài Loan, Trung Quốc và Philippines. Trung Quốc kiểm soát đá này từ năm 1988 đến nay [2, 7].



Hình 6: Hình ảnh đảo Chữ Thập tại các thời điểm mở rộng

Bảng 3. Kết quả đánh giá độ chính xác đo được tại khu vực đảo Chữ Thập

STT	Đoạn	Ảnh Sentinel-2 (m)	Ảnh Google (m)	Độ lệch (m)
1	1	3001.6	2999.4	2.2
2	2	283.1	287.6	-4.5
3	3	701.6	699.4	2.2
4	4	363.8	361.2	2.6
5	5	784.5	783.4	1.1



Hình 7: Đồ thị thể hiện tốc độ mở rộng của đảo Chữ Thập

Hình 5 thể hiện năm đoạn thẳng được tạo ra nhằm đánh giá độ chính xác của nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh Google (thu nhận ngày 17/3/2019) so với ảnh Sentinel-2 (thu nhận ngày 24/9/2019). Bảng 3 là kết quả đánh giá độ chính xác của 5 đoạn thẳng này. Kết quả trên Bảng 3 cho thấy độ lệch (hay sai số) tính từ khoảng cách của dữ liệu ảnh Google so với dữ liệu ảnh Sentinel-2 là nhỏ hơn độ phân giải không gian của ảnh Sentinel-2. Như vậy, việc sử dụng dữ liệu ảnh Google để đánh giá sự mở rộng của đảo Chữ Thập (theo khoảng cách, diện tích) có thể chấp nhận được. Bởi vậy, nhóm tác giả đã thực hiện số hóa nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh Google tại khu vực đảo nhân tạo Chữ Thập. Một số kết quả đạt được của quy trình đánh giá sự mở rộng của đảo nhân tạo Chữ Thập đã được thể hiện như trên Hình 6 và Hình 7. Hình 6 thể hiện hình dạng của đảo Chữ Thập tại một số thời điểm mở rộng quan trọng. Hình 7 là đồ thị thể hiện tốc độ mở rộng của đảo Chữ Thập.

4. Kết luận

Với nguồn dữ liệu độ phân giải cao và đa thời gian, dữ liệu ảnh vệ tinh Google là một nguồn dữ liệu đảm bảo độ tin cậy, chính xác và mang tính thời sự, giúp các nhà nghiên cứu có thể đánh giá hiện trạng, sự thay đổi các đảo nhân tạo khó tiếp cận thuộc quần đảo Trường Sa, Việt Nam nói riêng và các khu vực khó tiếp cận khác nói chung. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã đánh giá trên nhiều đảo, đá khác thuộc quần đảo Trường Sa và Hoàng Sa của Việt Nam, kết quả đều cho độ chính xác đảm bảo. Kết quả nghiên cứu này không chỉ đánh giá sự mở rộng của thực thể đảo mà còn đánh giá được sự biến đổi của các lớp đối tượng trên từng thực thể đảo. Cung cấp cho các nhà nghiên cứu có được dữ liệu, số liệu tức thời về sự thay đổi của các thực thể đảo nhằm hỗ trợ cho công tác bảo vệ chủ quyền biển đảo của Việt Nam được tốt hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ban Tuyên giáo Tỉnh ủy Khánh Hòa (2018). *Tài liệu Tuyên truyền biển đảo năm 2018*.
 - [2]. Liu Zhen in Beijing (2019). *China builds rescue centre on artificial Spratly island in South China Sea*. South China Morning Post, xem tại <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy/article/2184351/china-builds-rescue-centre-artificial-spratly-island-south>.
 - [3]. Japan Ministry of Defense (2019). *China's Activities in the South China Sea (China's development activities on the features and trends in related countries)*.
 - [4]. S. Baillarin, Sophie Lacherade, Philippe Martimort, Francois Spoto (2012). *Sentinel-2 level 1 products and image processing performances*. Centre National d'Etudes Spatiales, Centre National d'Etudes Spatiales (CNES), Toulouse, France, European Space Agency, European Space Agency. DOI: 10.5194/isprsarchives-XXXIX-B1-197-2012.
 - [5]. <https://amt.csis.org/cuarteron-reef/>.
 - [6]. Wikipedia. *Cuarteron Reef*. Xem tại https://en.wikipedia.org/wiki/Cuarteron_Reef.
 - [7]. Wikipedia. *Fiery Cross Reef*. https://en.wikipedia.org/wiki/Fiery_Cross_Reef.
 - [8]. Global Mapper version 15.0 (2013). *GlobalMapperHelp*. Blue Marble Geographics.
 - [9]. QGIS Project (2019). *QGIS User Guide Release 2.18*.
 - [10]. Krista White. *Getting Started with Google Earth*.
 - [11]. Google Earth Pro (2016). *A tutorial*.
 - [12]. Qgis tutorial compiled.
- BBT nhận bài: 06/01/2020; Phản biện xong: 15/02/2020

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KHAI THÁC THỦY SẢN XA BỜ Ở THÀNH PHỐ PHAN THIẾT, TỈNH BÌNH THUẬN

Lê Thị Xoan

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh

Tóm tắt

Khai thác thủy sản ở thành phố Phan Thiết, tỉnh Bình Thuận là một ngành có nhiều thế mạnh và cũng là một ngành kinh tế chủ lực của địa phương này. Bài viết này sử dụng một số chỉ tiêu để đánh giá hiệu quả ngành khai thác thủy sản ở Phan Thiết, Bình Thuận trên cả 3 phương diện kinh tế (gồm chỉ tiêu giá trị khai thác, lợi nhuận, tỷ suất lợi nhuận); môi trường (đánh giá thông qua việc xem xét hoạt động khai thác thủy sản có đảm bảo chất lượng vùng biển không bị ô nhiễm do khai thác, không làm suy giảm nguồn lợi thủy sản hay giảm đa dạng sinh vật biển, đảm bảo phát triển bền vững hay không) và xã hội (gồm chỉ tiêu số lao động được giải quyết việc làm và thu nhập mang lại cho người lao động). Kết quả đánh giá cho thấy địa phương này đạt hiệu quả khá cao về mặt kinh tế, không đáng lo ngại về chất lượng môi trường nhưng cần kiểm soát chặt hơn về phương tiện đánh bắt, đồng thời cũng đạt hiệu quả khá cao về mặt xã hội. Tuy vậy mặc dù hiện tại ngành này đạt hiệu quả khai thác khá cao, tuy nhiên ngành này vẫn còn nhiều khó khăn và bộc lộ nhiều hạn chế làm giảm tính hiệu quả, đặc biệt là nguy cơ cạn kiệt nguồn lợi. Việc đánh giá đúng thực tế về tính hiệu quả để có những giải pháp cấp thiết và quyết liệt hơn nhằm nâng cao tính hiệu quả và phát triển ngành theo hướng bền vững cho địa phương này là hết sức cần thiết trong thời gian tới.

Từ khóa: Khai thác thủy sản; Hiệu quả; Phát triển bền vững; Phan Thiết; Bình Thuận

Abstract

Evaluate the efficiency of fishing in Phan Thiet city, Binh Thuan province

Fishing is a key economic sector with many advantages in Phan Thiet city, Binh Thuan province. This study uses some criteria to evaluate the efficiency of fishing sector in Phan Thiet, Binh Thuan on 3 aspects including economics (exploitation value, profit, profit rate); environment (marine environmental quality, aquatic resources) and society (number of employees with jobs, labor incomes). The study results show that Phan Thiet fishing sector has relatively high economical efficiency. The environmental quality is not a present concern. However, it is necessary to improve the control of fishing means. This sector also has quite high social contribution. Although fishing is currently quite efficient in Phan Thiet, the sector is still facing many difficulties and limitations, especially the risk of resource depletion. In future, it is necessary to conduct a full assessment of fishing efficiency to develop effective measures for more sustainable fishing in Phan Thiet.

Keywords: Fishing; Effective; Sustainable development; Phan Thiet; Binh Thuan

1. Đặt vấn đề

Việt Nam là một quốc gia có tiềm năng khai thác thủy sản (KTTS) rất lớn vì nhiều điều kiện thuận lợi. Với đường bờ biển dài 3.260 km, có vùng đặc quyền kinh tế biển rộng hơn 1 triệu km². Theo báo cáo ngành thủy sản Việt Nam năm 2018,

trữ lượng hải sản ước tính có khoảng 4,2 triệu tấn và nguồn tái tạo là khoảng 1,73 triệu tấn. Hơn nữa nghề cá ở Việt Nam đã có quá trình hình thành và phát triển rất lâu đời với đội ngũ lao động dồi dào, chịu khó và có kinh nghiệm. Cho đến nay nghề KTTS của Việt Nam có đóng góp lớn cho nền kinh tế và đã khẳng định được

vị thế của mình. Theo công bố của FAO, năm 2016 sản lượng KTTS nước mặn của Việt Nam đạt 3.167.610 tấn, đứng thứ 8 thế giới về sản lượng.

Nói riêng về thành phố Phan Thiết, tỉnh Bình Thuận cũng là nơi có nhiều tiềm năng để phát triển ngành KTTS, và đây cũng là địa phương có truyền thống phát triển ngành KTTS từ lâu. Với 57,4 km bờ biển dài, thoải dốc, tài nguyên sinh vật biển rất phong phú và đa dạng có khả năng khai thác 60 nghìn tấn/năm; ngoài ra còn có nguồn lợi thủy sản có giá trị hàng năm có thể khai thác 600 - 700 tấn tôm các loại, 3.200 - 3.500 tấn mực, 10.000 - 12.000 tấn sò điệp, sò lông và các loại hải sản khác. Theo báo cáo của Phòng kinh tế thuộc Ủy ban Thành Phố Phan Thiết, tổng sản lượng khai thác thủy sản xa bờ của Phan Thiết, Bình Thuận năm 2016 đạt 35.573 tấn, năm 2017 đạt 35.432 tấn, năm 2018 đạt 32.882 tấn.

Mặc dù Việt Nam nói chung và Phan Thiết, Bình Thuận nói riêng có nhiều tiềm năng và thế mạnh để phát triển ngành KTTS. Tuy nhiên với tính chất là một quốc gia đang phát triển, ngành công nghiệp nói chung và ngành khai thác thủy sản nói riêng ở nước ta vẫn kém phát triển hơn so với thế giới bởi cả những nguyên nhân chủ quan lẫn khách quan, dẫn đến hiệu quả ngành KTTS nhìn chung còn thấp. Điều đáng lo ngại hơn nữa là tình trạng khai thác quá mức nhiều loài, mang tính tận diệt, dẫn đến nguy cơ cạn kiệt nguồn lợi và tuyệt chủng nhiều loài sinh vật như là tình trạng dùng điện, chất nổ, lưới rê, lưới kéo có mắt lưới quá nhỏ, đánh bắt cả trong mùa sinh sản, khai thác trái phép,... Do vậy những giải pháp cần tiến hành để hướng đến phát triển ngành KTTS ở Việt Nam nói chung và ở Phan Thiết nói riêng hướng đến một ngành kinh tế phát triển đạt hiệu quả cao hơn và theo hướng bền vững hiện nay là một nhu cầu hết sức cấp thiết.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu thập thông tin

- *Về thông tin sơ cấp*: gồm những thông tin như thời gian khai thác, phương thức khai thác, tình hình đời sống, thu nhập của ngư dân từ KTTS được thu thập bằng cách khảo sát ý kiến 80 hộ ngư dân khai thác thủy sản xa bờ (thông qua bảng câu hỏi) trên địa bàn thành phố Phan Thiết, Bình Thuận theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện.

- *Về thông tin thứ cấp*: gồm những thông tin như hiện trạng khai thác, số lượng tàu thuyền, công suất tàu thuyền, số lượng lao động, thu nhập của lao động, sản lượng, chi phí, doanh thu qua các năm được thu thập tại Phòng Kinh tế thuộc ủy ban thành phố Phan Thiết, Bình Thuận.

2.2. Phương pháp đánh giá hiệu quả khai thác

2.2.1. Một số khái niệm

- Khai thác thủy sản (đánh bắt thủy sản): Theo từ điển bách khoa toàn thư, khai thác thủy sản là những hoạt động của con người (ngư dân) thông qua các ngư cụ, ngư thuyền và ngư pháp nhằm khai thác nguồn lợi thủy sản.

- Hiệu quả: Cũng theo từ điển bách khoa toàn thư, hiệu quả là khả năng tạo ra kết quả mong muốn hoặc khả năng sản xuất ra sản lượng mong muốn. Khi cái gì đó được coi là có hiệu quả, có nghĩa là nó có một kết quả như mong muốn hoặc mong đợi.

- Phát triển bền vững: Là một khái niệm mới nhằm định nghĩa một sự phát triển về mọi mặt trong xã hội hiện tại (kinh tế, xã hội, môi trường) mà vẫn phải bảo đảm sự tiếp tục phát triển trong tương lai xa.

2.2.2. Phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế

Hiệu quả kinh tế được đánh giá thông qua các chỉ tiêu sau:

Nghiên cứu

- Giá trị khai thác (giá trị sản xuất) = sản lượng khai thác * đơn giá bán

- Lợi nhuận = tổng doanh thu - tổng chi phí

- Hiệu quả sử dụng vốn = lợi nhuận/ tổng chi phí

2.2.3. Phương pháp đánh giá hiệu quả môi trường

Xét về khía cạnh môi trường, hiệu quả môi trường của hoạt động KTTS đó là việc đảm bảo chất lượng vùng biển không bị ô nhiễm do hoạt động khai thác,

không làm suy giảm nguồn lợi thủy sản hay giảm đa dạng sinh vật biển, đảm bảo phát triển bền vững.

2.2.4. Phương pháp đánh giá hiệu quả xã hội

Có khá nhiều đóng góp cho xã hội do ngành KTTS mang lại. Tuy nhiên trong phạm vi bài báo này, hiệu quả xã hội của hoạt động KTTS được tác giả đánh giá thông qua hai chỉ tiêu cơ bản là số lao động được giải quyết việc làm và thu nhập mang lại cho NLD (được phản ánh thông qua chỉ tiêu giá trị ngày công lao động).

3. Kết quả đánh giá hiệu quả KTTS ở thành phố Phan Thiết, Bình Thuận

3.1. Về hiệu quả kinh tế

❖ Giá trị sản xuất

Bảng 1. Giá trị sản xuất

Năm	Khối lượng khai thác (tấn)	Đơn giá bình quân (đồng/kg)	Giá trị sản xuất (ngàn đồng)	Số tàu (chiếc)	Giá trị sản xuất/tàu (ngàn đồng)
2016	35.573	20.273	721.171.429	576	1.252.034
2017	35.432	24.506	868.296.592	579	1.499.649
2018	32.882	25.000	822.050.000	615	1.336.667

Nguồn: Thu thập và tính toán của tác giả

Kết quả ở Bảng 1 cho thấy sản lượng khai thác có giảm nhẹ trong năm 2017 so với 2016, tuy nhiên sản lượng năm 2018 lại giảm khá nhiều so với năm 2017 trong khi số lượng tàu khai thác lại tăng lên. Điều này là do hai nguyên nhân chủ yếu: có dấu hiệu của sự cạn kiệt nguồn lợi thủy

sản và do điều kiện thời tiết xấu dẫn đến khó khăn trong hoạt động khai thác. Tuy vậy mức biến động về khối lượng khai thác và giá trị khai thác là không quá lớn giữa các năm trong giai đoạn này, điều này cho thấy tình hình KTTS ở Phan Thiết thời gian này là khá ổn định.

❖ Về lợi nhuận

Bảng 2. Lợi nhuận KTTS

Năm	Doanh thu (ngàn đồng)	Chi phí (ngàn đồng)	Lợi nhuận (ngàn đồng)	Số tàu (chiếc)	Lợi nhuận TB 1 tàu (ngàn đồng)
2016	721.171.429	260.624.615	460.546.814	576	799.560
2017	868.296.592	315.680.917	552.615.675	579	954.431
2018	822.050.000	330.988.762	491.061.238	615	798.474

Nguồn: Thu thập và tính toán của tác giả

Bảng 2 cho thấy hoạt động KTTS mang lại lợi nhuận hàng năm khá lớn. Lợi nhuận trung bình 1 tàu có xu hướng tăng lên từ năm 2016 đến năm 2017. Nguyên nhân là do giá bán năm 2017 tăng lên khá nhiều so với năm 2016. Tuy nhiên

đến năm 2018 thì tổng lợi nhuận và lợi nhuận cho 1 tàu đều giảm so với năm 2017. Nguyên nhân là do sản lượng khai thác năm 2018 giảm khá nhiều so với năm 2017 làm doanh thu giảm. Trong khi đó chi phí năm 2018 lại tăng lên do giá dầu

tăng khá nhiều trong năm này, trong khi đó chi phí nhiên liệu chiếm khoảng 1/2 tổng chi phí của các đội tàu khai thác.

❖ Về hiệu quả sử dụng vốn

Hiệu quả sử dụng vốn như tính toán được ở Bảng 3 cho thấy hoạt động

Bảng 3. Hiệu quả sử dụng vốn

Năm	Lợi nhuận (ngàn đồng)	Tổng chi phí (ngàn đồng)	Hiệu quả sử dụng vốn (lần)
2016	460.546.814	260.624.615	1,767
2017	552.615.675	315.680.917	1,751
2018	491.061.238	330.988.762	1,484

Nguồn: Thu thập và tính toán của tác giả

3.2. Về hiệu quả xã hội

Bảng 4 cho thấy ngành KTTS ở Phan Thiết giải quyết được việc làm cho hàng ngàn lao động, mang lại thu nhập của 1

KTTS ở Phan Thiết có khả năng sinh lời còn thấp. Trong đó hiệu quả sử dụng vốn giảm từ năm 2016 đến năm 2018 do chi phí ngày càng tăng, trong khi sản lượng khai thác lại bị thu hẹp.

ngày công lao động đối với lao động KTTS ở Phan Thiết cũng đạt ở mức trung bình khá. Điều này cho thấy ngành KTTS mang lại hiệu quả xã hội khá cao.

Bảng 4. Hiệu quả xã hội

Năm	Số lao động sử dụng (người)	Giá trị 1 ngày công lao động (ngàn đồng/lao động/ngày công)
2016	5.587	226
2017	5.635	269
2018	5.823	231

Nguồn: Thu thập và tính toán của tác giả

3.3. Về hiệu quả môi trường

Hiện tại, nghề KTTS ở Phan Thiết sử dụng các loại công cụ là lưới rê, lưới kéo, màn chụp, vây chà, câu (Bảng 5), trong đó lưới rê, lưới kéo là công cụ đánh bắt có mức độ hủy diệt nguồn lợi khá cao. Hiện nay, nhiều nước trên thế giới nghiêm cấm việc khai thác bằng lưới rê sát bờ. Các nước Liên minh Châu Âu, Mỹ, Canada đã chấm dứt khai thác cá biển bằng lưới rê. Ấn Độ, Trung Quốc, Indonesia và Malaysia cũng đều có những cố gắng thực hiện các biện pháp hạn chế khai thác bằng lưới rê. Tuy nhiên ở Phan Thiết, Bình Thuận trong giai đoạn năm 2016 - 2018 chúng ta thấy số lượng phương tiện đánh bắt bằng lưới rê khá nhiều và có xu hướng tăng lên theo thời gian. Hơn nữa đối với các loại lưới kéo hiện tại ở Phan Thiết nói riêng và ở Việt Nam nói chung vẫn chưa quy định kích cỡ mắt lưới cũng như mùa

vụ đánh bắt, do vậy việc đánh bắt cá nhỏ và cá trong mùa sinh sản là điều đáng lo ngại dẫn đến nguy cơ cạn kiệt nguồn lợi. Còn đối với vấn đề môi trường thì việc khai thác cá ở ngoài khơi xa và không sử dụng thuốc nổ hay hóa chất, do vậy không gây ô nhiễm môi trường đáng kể. Tuy vậy địa phương này cần quan tâm đến phương tiện đánh bắt, điều kiện đánh bắt nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững. Điều này cũng đã được chính phủ Việt Nam nêu rõ trong khoản 1 và khoản 2 điều 43 của nghị định 26/2019/NĐ - CP về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật thủy sản 2017, trong đó quy định vùng đánh bắt theo kích cỡ tàu và theo điều kiện đăng kiểm của địa phương. Như vậy có thể nói rằng đối với vấn đề hiệu quả môi trường của nghề KTTS ở Phan Thiết thì nguy cơ cạn kiệt nguồn lợi, mất cân bằng hệ sinh thái biển vẫn là điều đáng lo ngại nhất.

Bảng 5. Phương tiện đánh bắt thủy sản xa bờ tại Phan Thiết

Đơn vị tính: chiếc

Phương tiện đánh bắt	Năm 2016	Năm 2017	Năm 2018
Lưới rê	81	99	123
Lưới kéo đơn	216	203	185
Lưới kéo đôi	23	23	20
Chụp mực	0	3	12
Mành Chà	89	71	72
Vây rút chì	99	99	104
Câu	68	81	99
Tổng cộng	576	579	615

Nguồn: Phòng Kinh tế ủy ban thành phố Phan Thiết, Bình Thuận

4. Những thuận lợi và khó khăn trong hoạt động KTTS của Phan Thiết, Bình Thuận

4.1. Về những thuận lợi và thành tựu đạt được

- Là địa phương có lịch sử nghề cá phát triển lâu đời với những điều kiện tự nhiên xã hội thuận lợi.

- Được sự quan tâm hỗ trợ từ nhà nước và địa phương về vốn và kỹ thuật (điển hình là nghị định 67/2014/NĐ-CP và quyết định số 48/2010/QĐ-TTg), số lượng tàu thuyền của thành phố ngày càng được nâng cấp, đóng mới, góp phần làm tăng giá trị khai thác.

- Phương pháp tổ chức sản xuất ngày càng được đổi mới theo hướng sản xuất theo chuỗi với sự hình thành các tổ, đội, hợp tác xã hay doanh nghiệp khai thác, thu mua và chế biến thủy sản kết hợp với phát triển các hoạt động dịch vụ khai thác. Điều này góp phần làm nâng cao giá trị sản phẩm.

- Vấn đề bảo vệ nguồn lợi ngày càng được nhà nước và chính quyền địa phương quan tâm, hướng đến một nghề cá phát triển bền vững. Điều này được thực hiện thông qua các hoạt động như tích cực tuyên truyền giáo dục ý thức của người dân đối với việc bảo vệ nguồn lợi hải sản; cấm các phương tiện gây cạn kiệt nguồn lợi như nghề giã cào (cào điện, cào nhám). Công tác cấp giấy phép khai thác được thực hiện chặt chẽ, nhất là nghề lưới kéo và nghề lặn. Nghề bẫy bắt tôm hùm con

được đưa vào quản lý, hạn chế khai thác bừa bãi nguồn giống ngoài tự nhiên. Đã thiết lập và đưa vào hoạt động 1 khu bảo tồn biển theo quy hoạch của Thủ tướng Chính phủ. Qua đó đã giúp bảo vệ, duy trì và phát triển các rạn san hô, thảm cỏ biển, nguồn lợi thủy sản, đa dạng sinh học, đặc biệt, đã phục hồi được bãi đẻ của rùa biển. Hình thành được 04 tổ chức cộng đồng ngư dân tham gia đồng quản lý trong bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

4.2. Về những khó khăn và tồn tại

- Vùng biển Việt Nam nói chung và Phan Thiết, Bình Thuận nói riêng có nguồn lợi thủy sản đa loài nhưng kích thước quần đàn nhỏ, phân bố phân tán, gây khó khăn cho hoạt động khai thác.

- Tỷ lệ khai thác hải sản gần bờ chiếm tỷ trọng cao, gây nguy cơ cạn kiệt nguồn lợi. Bên cạnh đó sản lượng thủy sản có giá trị kinh tế thấp chiếm tỷ trọng cao, nhất là ở nghề lưới kéo (chiếm 49% sản lượng khai thác)

- Cơ cấu ngành nghề chưa phù hợp, hoạt động khai thác chưa được quy hoạch, bố trí, sắp xếp hợp lý trên từng vùng, tuyến biển. Việc quản lý, theo dõi, kiểm soát, giám sát hoạt động khai thác hải sản của các tàu cá trên từng vùng, tuyến biển còn rất hạn chế. Tình trạng khai thác không đúng tuyến quy định vẫn diễn ra thường xuyên, nhất là nghề lưới kéo và các tàu công suất lớn. Nghề lưới kéo và lưới rê chiếm tỷ lệ cao (hơn ½ số lượng

tàu) là điều đáng lo ngại dẫn đến cạn kiệt nguồn lợi.

- Số tàu không đăng ký, đăng kiểm, không có giấy phép khai thác thủy sản hoặc hoạt động sai nghề được cấp phép trong thực tế vẫn còn nhiều, khó quản lý. Tình trạng tàu cá, ngư dân trong tỉnh vi phạm trái phép vùng biển nước ngoài vẫn còn, không chỉ gây thiệt hại cho người dân mà còn tác động tiêu cực đến quan hệ ngoại giao với một số nước lân cận, nhất là ở các nghề câu khơi, lặn và thu mua hải sản.

- Hoạt động tổ chức sản xuất trong đánh bắt bộc lộ nhiều hạn chế, hiệu quả chưa cao. Sự liên kết hợp tác giữa các tổ đội, các tàu còn lỏng lẻo, các hoạt động hỗ trợ, công tác hậu cần còn nhiều yếu kém. Hoạt động sản xuất theo chuỗi chưa thực sự gắn kết để giúp đỡ, hỗ trợ nhau trong hoạt động sản xuất cũng như trong việc thông tin về ngư trường, tìm kiếm cứu hộ, cứu nạn và phòng tránh thiên tai trên biển.

- Việc tiêu thụ sản phẩm còn gặp nhiều khó khăn do đội tàu dịch vụ hỗ trợ tiêu thụ sản phẩm còn yếu, thiếu sự gắn kết với đội tàu khai thác. Công tác tìm kiếm thị trường còn nhiều khó khăn do chưa hợp tác tốt với các doanh nghiệp thu mua, chế biến thủy sản trên bờ.

- Nguồn lực đầu tư, hỗ trợ phát triển nghề cá còn yếu. Hạ tầng cảng, khu neo đậu tránh trú bão tại nhiều địa phương chậm được đầu tư, luồng lạch chưa được nạo vét thường xuyên đã cản trở sự lưu thông của các tàu thuyền công suất lớn; hệ thống dịch vụ, hậu cần nghề cá thiếu đồng bộ. Nguồn vốn cho duy tu bảo dưỡng thấp nên hầu hết các công trình cơ sở hạ tầng nghề cá bị xuống cấp, quá tải. Việc sắp xếp lại các cơ sở đóng sửa tàu thuyền, thu hút đầu tư cơ sở đóng tàu hiện đại tại các khu quy hoạch chậm nên về căn bản công nghệ đóng sửa tàu cá, nhất là công nghệ vỏ tàu vật liệu mới chưa có chuyển biến.

- Vấn đề xây dựng thương hiệu cho sản phẩm vẫn còn nhiều hạn chế, làm

giảm tính cạnh tranh của sản phẩm, nhất là khi tham gia vào thị trường xuất khẩu.

5. Kết luận và một số gợi ý chính sách

5.1. Kết luận

Qua kết quả đánh giá về hoạt động KTTS ở Phan Thiết, Bình Thuận cho thấy hiệu quả KTTS ở địa phương này nhìn chung còn thấp. Mặc dù trong giai đoạn 2016 - 2018 luôn có lợi nhuận, tuy nhiên mức lợi nhuận này chưa tương xứng với tiềm năng cũng như tính chất lao động rất nặng nhọc mà những người lao động bỏ ra. Điều này thể hiện ở hiệu quả kinh tế chưa cao, điển hình là hiệu quả sử dụng vốn còn thấp. Tuy vậy ngành này có đóng góp khá lớn về mặt xã hội, nhất là vấn đề giải quyết việc làm, tạo thu nhập cho bà con ngư dân tuy mức thu nhập mang lại chưa được cao. Còn về hiệu quả môi trường, vấn đề ô nhiễm môi trường do hoạt động khai thác cá không đáng lo ngại. Sản lượng khai thác hàng năm chưa vượt quá mức sản lượng có khả năng khai thác, tuy nhiên hiện nay việc sử dụng những công cụ khai thác như lưới rê, lưới kéo, chưa quy định kích thước mắt lưới và mùa vụ khai thác, bên cạnh đó là vấn nạn khai thác trái phép,...là những vấn đề đáng lo ngại, dẫn đến suy giảm nguồn lợi thủy sản, mất cân bằng sinh thái, xa hơn nữa có thể làm cạn kiệt nguồn lợi hay tuyệt chủng một số loài thủy sản trong tương lai, đồng thời ảnh hưởng không tốt đến an ninh nghề biển hay mối quan hệ giữa các địa phương trong nước và cả mối quan hệ với các nước khác. Do vậy để nâng cao hiệu quả KTTS, trong thời gian tới địa phương này cần có nhiều thay đổi trong phương thức

5.2. Một số gợi ý chính sách để nâng cao hiệu quả KTTS ở Phan Thiết, Bình Thuận

Để nâng cao được hiệu quả trong hoạt động KTTS ở Phan Thiết, Bình

Nghiên cứu

Thuận nói riêng và Việt Nam nói chung, phía nhà nước, chính quyền địa phương và cả các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực thủy sản cũng như bà con ngư dân cần có sự chung tay hợp tác chặt chẽ cùng thực hiện các chính sách cần thiết, cụ thể như sau:

- Cơ cấu lại ngành nghề, phương tiện khai thác, hạn chế tối đa việc sử dụng các phương tiện đánh bắt có nguy cơ gây cạn kiệt nguồn lợi như lưới rê, lưới kéo. Quy định và kiểm soát chặt chẽ về sản lượng khai thác, số lượng phương tiện khai thác, mùa vụ khai thác, đặc biệt cần tránh khai thác trong mùa sinh sản.

- Tăng cường giáo dục, phổ biến pháp luật về thủy sản trong các tầng lớp nhân dân, trước hết là cộng đồng ngư dân, hạn chế tối đa trường hợp khai thác bất hợp pháp.

- Tích cực thực hiện sản xuất theo chuỗi, từ khai thác, thu mua, chế biến, tiêu thụ sản phẩm cùng với các hoạt động dịch vụ hậu cần nghề cá để nâng cao hiệu quả sản xuất.

Quản lý khai thác hải sản bền vững

- Nâng cấp phát triển cơ sở hạ tầng và dịch vụ hậu cần nghề cá

- Nhà nước cũng như chính quyền địa phương và cả các doanh nghiệp, bà con ngư dân tích cực hơn trong công tác tìm kiếm thị trường đầu ra để nâng cao giá trị sản phẩm.

- Tích cực nghiên cứu trong việc phát hiện, lai tạo, tái tạo giống thủy sản để bổ sung giống thả vào tự nhiên, đồng thời chú trọng xây dựng các khu bảo tồn biển để lưu giữ và phát triển giống thủy sản, tránh tình trạng bị tuyệt chủng. Điều này cần có sự chung tay giữa các nhà khoa học, nhà quản lý và cả cộng đồng dân cư.

- Tăng cường hợp tác quốc tế về đổi mới công nghệ, kỹ thuật trong khai thác, đặc biệt là việc tuân thủ các quy định chung mang tính quốc tế để khai thác và

tiêu thụ sản phẩm cũng như đối với vấn đề bảo vệ và tái tạo nguồn lợi.

- Xây dựng được thương hiệu cho sản phẩm, trong đó người tiêu dùng có thể yên tâm về chất lượng và được đảm bảo rằng nguồn thủy sản được khai thác hợp pháp nhằm nâng cao giá trị cho sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Thanh Long & ctv (2018). *Đánh giá hoạt động KTTS ở đồng bằng Sông Cửu Long*. Tạp chí khoa học trường ĐH Cần Thơ, 102.

[2]. Nguyễn Thanh Long & ctv (2018). *Phân tích hiệu quả tài chính của nghề lưới rê và lưới kéo (20-90 cv) ở tỉnh Sóc Trăng*. Tạp chí khoa học trường ĐH Cần Thơ, 222.

[3]. Lê Thị Xoan & ctv (2019). *Đánh giá hiệu quả kinh tế của việc khai thác cá ngừ đại dương tại tỉnh Phú Yên*. Tạp chí Tài chính, 124.

[4]. Luật thủy sản 2017.

[5]. Nghị định số 26/2019/NĐ-CP về quy định chi tiết một số điều về biện pháp thi hành luật thủy sản 2017.

[6]. Nghị định 67/2014/NĐ-CP của Chính Phủ về một số chính sách phát triển thủy sản.

[7]. Báo cáo tổng kết 05 năm triển khai thực hiện nghị định số 67/2014/NĐ-CP ngày 07/7/2014 trên địa bàn Thành Phố Phan Thiết.

[8]. Báo cáo tổng kết tình hình KT - XH thành phố Phan Thiết, tỉnh Bình Thuận các năm 2016, 2017, 2018.

[9]. Báo cáo thống kê các chỉ tiêu hoạt động nghề khai thác hải sản xa bờ thành phố Phan Thiết, tỉnh Bình Thuận các năm 2016, 2017, 2018.

[10]. Nâng cao hiệu quả khai thác hải sản xa bờ, đọc từ <https://www.nhandan.com.vn/hangthang/item/41733202-nang-cao-hieu-qua-khai-thac-hai-san-xa-bo.html>.

BBT nhận bài: 14/02/2020; Phản biện
xong: 21/02/2020

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN NHU CẦU SỬ DỤNG NƯỚC NÔNG NGHIỆP CHO LƯU VỰC SÔNG MÃ THEO CÁC KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Đỗ Thị Bích, Lê Thu Trang

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Lãnh thổ Việt Nam nói chung và lưu vực sông Mã nói riêng chịu tác động của biến đổi khí hậu. Điều này làm thay đổi trực tiếp các yếu tố khí tượng trong lưu vực và ảnh hưởng đến lưu lượng dòng chảy gây thiệt hại kinh tế đối với các ngành có nhu cầu sử dụng nước, đặc biệt đối với lĩnh vực nông nghiệp. Bài báo lựa chọn mô hình IQQM (Integrated Quality and Quantity Model) làm công cụ để tính nhu cầu sử dụng nước cho nông nghiệp trên lưu vực sông Mã theo các kịch bản biến đổi khí hậu. Đánh giá nhu cầu sử dụng nước cho nông nghiệp trên lưu vực sông Mã bằng mô hình IQQM (Integrated Quality and Quantity Model)

Từ khóa: Mô hình IQQM; Sông Mã; Hệ số hình dạng; Biến đổi khí hậu.

Abstract

Research and calculating agricultural water demand for Ma river basin on climate change

The Vietnamese territory in general and the Ma River basin in particular are affected by climate change. This directly changes the meteorological factors in the basin and affects the flow of water causing economic losses to with industries in need of water, especially for agriculture. The article selects the IQQM model (Integrated Quality and Quantity Model) as a tool to calculate the water use demand for agriculture in the Ma River basin under climate change scenarios. Assess water demand for agriculture in Ma River basin by IQQM model

Keywords: Integrated Quality and Quantity Model; Ma river basin; Shape factor; Climate change.

1. Đặt vấn đề

Lưu vực sông Mã nằm ở phía Tây Bắc Bộ và phần phía bắc của Bắc Trung Bộ, trong phạm vi tọa độ địa lý: 103°05' - 106°00' kinh độ Đông, 19°40' - 21°41' vĩ độ Bắc. Tổng diện tích toàn lưu vực là 28.400 km², phần lớn lưu vực sông Mã (17.600 km², chiếm 62%) nằm trong lãnh thổ nước ta, phần còn lại (10.800 m², chiếm 38%) nằm trong lãnh thổ nước Lào. Chiều dài sông là 512 km, độ dài trên địa phận Việt Nam là 410 km, chiều dài lưu vực 412 km. Độ cao bình quân lưu vực là 762m, độ dốc 17,6%. Mật độ lưới

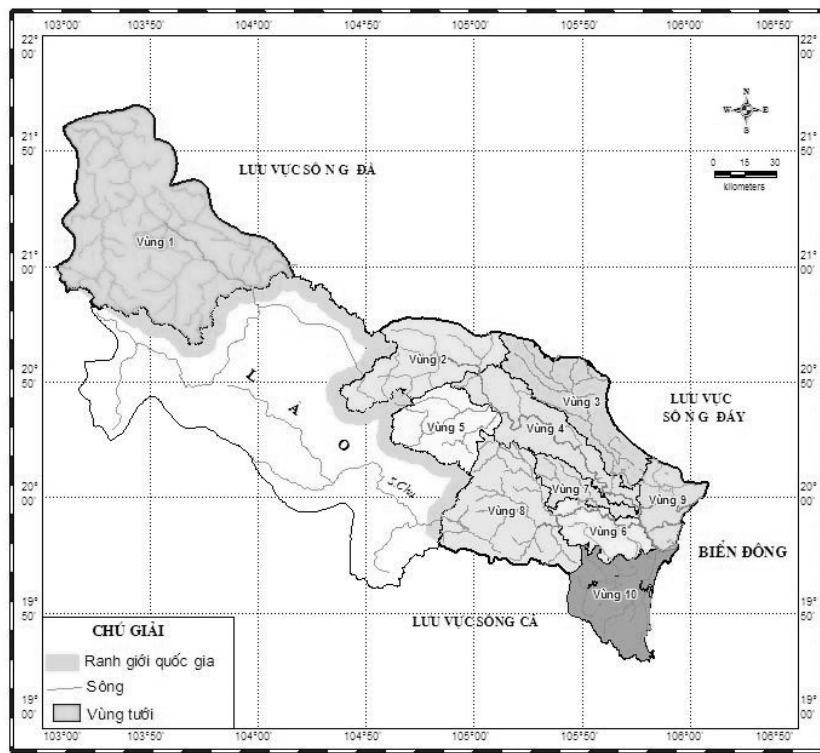
sông biến đổi từ 0,47 km/km² đến 0,66 km/km², hệ số uốn khúc là: 1,79. Hệ số hình dạng: 0,17. Hệ số phát triển đường phân nước 1,88. Hệ số không cân bằng lưới sông là: -0,32

Kết quả phân vùng lưu vực sông Mã trong báo cáo tổng hợp thuyết minh nhiệm vụ quy hoạch sông Mã - Dự án quy hoạch tài nguyên nước (TNN) lưu vực sông Mã - Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước chỉ trên Bảng 1.

Bảng 1. Các tiểu lưu vực trên lưu vực sông Mã (phần lãnh thổ Việt Nam)

Kí hiệu tiểu lưu vực	Tên tiểu lưu vực	Diện tích (km ²)	Đất đai thuộc các huyện, tỉnh
I	Thượng sông Mã	5.916	Điện Biên, Tuần Giáo (Điện Biên), Mai Sơn, sông Mã, Thuận Châu, Sốp Cộp
II	Mộc Châu, Mường Lát	1.657	Mai Châu (Hòa Bình), Mộc Châu (Sơn La), Mường Lát, phần phía Bắc Quan Hóa (Thanh Hóa)
III	Sông Bưởi	1.627	Lạc Sơn, Tân Lạc, Yên Thủy (Hòa Bình), Thạch Thành (Thanh Hóa)
IV	Trung lưu sông Mã	1.506	Bá Thước, Cẩm Thủy, phần Đông nam Yên Định, Tây bắc Vĩnh Lộc (Thanh Hóa)
V	Sông Luông, Lò	1.180	Quan Sơn, phần Tây nam Quan Hóa (Thanh Hóa)
VI	Triệu Sơn, Đông Sơn	671	Một phần Ngọc Lạc, một phần Thọ Thiệu Hóa, Triệu Sơn và một phần phía Bắc Đông Sơn
VII	Sông Cầu Cháy	463	Phần Đông bắc Ngọc Lạc, Tây nam Yên Định, một phần nhỏ Thọ Xuân, một phần nhỏ Thiệu Hóa
VIII	Thượng sông Chu	2.262	Quê Phong, Thường Xuân, Lang Chánh, một phần Như Xuân, một phần Ngọc Lạc, và một phần nhỏ Thọ Xuân
IX	Sông Lèn	762	Bỉm Sơn, Hà Trung, Hậu Lộc, Hoằng Hóa, Nga Sơn
X	Nam sông Chu	1556	Nông Cống, Như Thanh, Như Xuân, Sầm Sơn, TP. Thanh Hóa, phần Đông nam Đông Sơn, Tĩnh Gia (Thanh Hóa)
Tổng		17.600	

Nguồn: Theo báo cáo tổng hợp thuyết minh nhiệm vụ quy hoạch sông Mã - Dự án quy hoạch TNN lưu vực sông Mã - Trung tâm QH & ĐT TNN



Hình 1: Bản đồ tiểu lưu vực sông Mã

Mặt khác, trong báo cáo đặc biệt về các kịch bản phát thải khí nhà kính năm 2013, IPCC đã đưa các kịch bản phát thải và được tổ hợp thành 4 kịch bản gốc là A1, A2, B1 và B2 với các đặc điểm chính sau:

- *Kịch bản gốc A1*: Kinh tế thế giới phát triển nhanh; dân số thế giới tăng đạt đỉnh vào năm 2050 và sau đó giảm dần; truyền bá nhanh chóng và hiệu quả công nghệ mới; thế giới có sự tương đồng về thu nhập và cách sống, có sự tương đồng giữa các khu vực, giao lưu mạnh mẽ về văn hóa và xã hội toàn cầu. Họ kịch bản A1 được chia thành 3 nhóm dựa theo mức độ phát triển của công nghệ:

+ A1F1: Tiếp tục sử dụng thái quá các nhiên liệu hóa thạch (kịch bản phát thải cao)

+ A1B: Có sự cân bằng giữa các nguồn năng lượng (kịch bản phát thải trung bình)

+ A1T: Chú trọng đến việc sử dụng các nguồn năng lượng phi hóa thạch (kịch bản phát thải thấp)

- *Kịch bản gốc A2*: Thế giới đồng nhất, các quốc gia hoạt động độc lập, tự cung tự cấp; dân số tiếp tục tăng trong thế kỷ XXI; kinh tế phát triển theo định hướng khu vực; thay đổi về công nghệ và tốc độ tăng trưởng

kinh tế theo đầu người chậm (kịch bản phát thải cao, tương ứng với A1F1)

- *Kịch bản gốc B1*: Kinh tế thế giới phát triển nhanh giống như A1 nhưng có sự thay đổi nhanh chóng theo hướng kinh tế dịch vụ và thông tin; dân số tăng đạt đỉnh vào năm 2050 và sau đó giảm dần; giảm cường độ tiêu hao nguyên vật liệu, các công nghệ sạch và sử dụng hiệu quả tài nguyên được phát triển; chú trọng đến các giải pháp toàn cầu về ổn định kinh tế, xã hội và môi trường (kịch bản phát thải tương đối thấp tương tự A1T)

- *Kịch bản gốc B2*: Dân số tăng liên tục nhưng với tốc độ thấp hơn A2; chú trọng đến các giải pháp địa phương thay vì toàn cầu về ổn định về kinh tế; xã hội; môi trường; mức độ phát triển kinh tế trung bình; thay đổi công nghệ chậm hơn và muộn hơn so với B1 và A1 (kịch bản phát thải trung bình, được xếp cùng nhóm với A1B). Các kịch bản biến đổi khí hậu ở Việt Nam đã được xây dựng cho 3 yếu tố chính là lượng mưa, nhiệt độ, độ cao mực nước biển và các mốc thời gian chủ yếu là 2030, 2050 và 2070

Các kịch bản biến đổi khí hậu cho các vùng khí hậu ở Việt Nam trong thế kỷ XXI, có thể được tóm tắt như sau:

Bảng 2. Mức thay đổi nhiệt độ trung bình năm (°C), lượng mưa năm (%) ở các kịch bản (A2, B2, B1) so với thời kỳ nền 1980-1999

Mức thay đổi	Các kịch bản	Các mốc thời gian của thế kỷ 21								
		2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Lượng mưa năm (%)	A2	1,8	2,3	3,0	3,7	4,8	5,9	7,1	8,4	9,7
	B2	1,5	2,2	3,1	4,0	4,9	5,7	6,4	7,1	7,7
	B1	1,5	2,2	3,1	3,8	4,3	4,7	4,9	5,0	5,0
Nhiệt độ trung bình năm (°C)	A2	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,6
	B2	0,5	0,8	1,1	1,5	1,8	2,1	2,4	2,6	2,8
	B1	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Sơ đồ tính toán

Nguyên tắc phân vùng:

- Dựa vào đặc điểm tự nhiên, sự phân chia địa hình tương ứng của các dòng sông, các nhánh sông tạo nên các

khu vực (tiểu vùng) có tính độc lập tương đối về tiềm năng nguồn nước và các yếu tố tự nhiên liên quan;

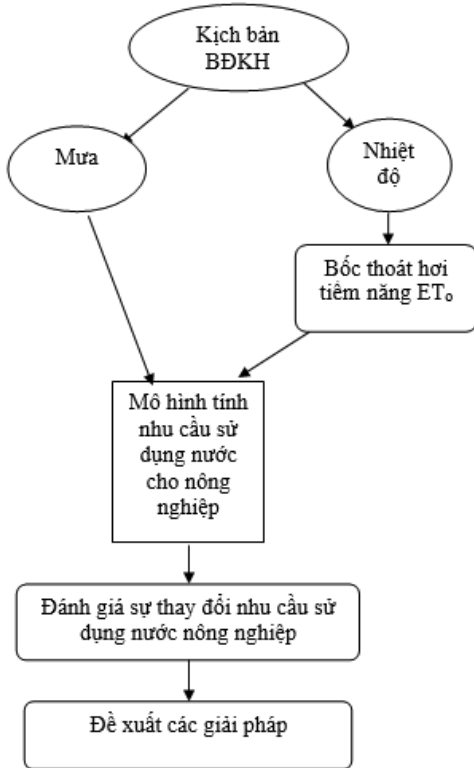
- Dựa theo các hệ thống công trình khai thác, sử dụng tài nguyên nước kết hợp với địa giới hành chính;

- Căn cứ theo tính hệ thống của nguồn

Nghiên cứu

nước để có được những thuận tiện cho việc quản lý khai thác tài nguyên nước;

- Căn cứ nhu cầu, đặc điểm sử dụng nước và nguồn cấp nước kể cả hướng tiêu thoát nước sau khi sử dụng.



Hình 2: Sơ đồ khối đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến nhu cầu nước trên lưu vực sông Mã

2.2. Công cụ tính toán

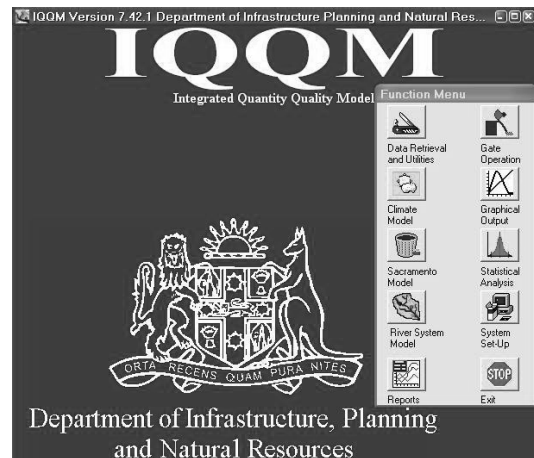
2.2.1. Giới thiệu mô hình IQQM

Hiện nay, có rất nhiều công cụ phục vụ cho việc tính toán nhu cầu nước cho cây trồng, như mô hình CROPWAT 8.0, IQQM, mỗi mô hình đều có những ưu nhược điểm riêng của nó. Tuy nhiên, qua phân tích, nghiên cứu này đã lựa chọn mô hình IQQM làm công cụ để tính nhu cầu nước cho nông nghiệp trên lưu vực sông Mã. Mô hình IQQM (Integrated Quantity and Quality Model) do Australia xây dựng và phát triển. Mô hình đã được ứng dụng cho một số lưu








vực sông tại Queensland (Australia), và vài năm gần đây đã được đưa vào ứng dụng cho lưu vực sông Mê Công. Đây là mô hình mô phỏng sử dụng nước lưu vực nhằm đánh giá các tác động của chính sách quản lý tài nguyên nước đối với người sử dụng nước.

Mô hình IQQM được cấu trúc theo dạng kết cấu, gồm các mô đun thành phần liên kết với nhau thành một khối tổng hợp. Từ menu chính có thể truy cập vào mô đun thành phần. Mỗi mô đun đều có menu và thanh công cụ riêng để dẫn đến cửa sổ hội thoại nhập dữ liệu và các thông số cần thiết của mô hình.

Các thành phần và mô đun chính của mô hình IQQM bao gồm:



Các mô đun thành phần chính của mô hình

- Xử lý số liệu: 
- Biểu diễn đồ thị: 
- Công cụ phân tích thống kê: 
- Mô hình mưa rào-dòng chảy: 
- Mô hình khí hậu: 
- Mô hình vận hành công: 
- Mô hình hệ thống sông: 

Trong các mô đun trên chỉ sử dụng ba mô đun chính để tính toán nhu cầu nước trong nông nghiệp và tính cân bằng nước:

**Mô đun xử lý số liệu*: mô đun này cho phép người sử dụng phân tích và nạp số liệu vào mô hình.

**Mô đun mô hình hệ thống sông*: mô đun này là xương sống của IQQM vì nó mô phỏng chuyển động dòng chảy trong một hệ thống sông. Những quá trình chính mô đun này mô phỏng là: diễn toán dòng chảy trong sông và kênh tưới, vận hành hồ chứa, tưới, cấp nước đô thị, công nghiệp,...

**Mô đun biểu diễn đồ thị*: mô đun này cho phép người sử dụng biểu diễn kết quả tính toán một cách trực quan dưới dạng đồ thị.

2.2.2. Số liệu đầu vào của mô hình IQQM

Số liệu đầu vào mô hình bao gồm: cơ cấu mùa vụ, tài liệu khí tượng, mưa, tài

b. Tài liệu về các loại cây trồng

- Thời vụ các loại cây trồng

Vụ	Cây trồng	Thời vụ	Thời gian vụ (ngày)
Vụ Đông Xuân	Lúa	5/1 - 15/5	120
Vụ Hè Thu	Lúa	5/6 - 20/10	127
Ngô đông xuân		10/9 - 10/1	110
Ngô hè thu		4/7 - 13/10	100

- Hệ số cây trồng

Cây trồng	Thời đoạn đầu	Thời đoạn phát triển	Thời đoạn giữa	Thời đoạn sau
Lúa	1,1 ÷ 1,15	1,1 ÷ 1,5	1,1 ÷ 1,3	0,95 ÷ 1,05
Ngô	0,3 ÷ 0,5	0,7 ÷ 0,9	1,05 ÷ 1,2	1,0 ÷ 1,15

- Diện tích các loại cây trồng theo vùng (đơn vị ha)

Vùng	Vụ Đông Xuân		Vụ Mùa	
	Lúa	Mùa	Lúa	Màu
Vùng I	4423,8	17325,6	7876,8	11612,1
Vùng II	467,0	2628,5	1056,2	1301,2
Vùng III	2030	6000	6554	4619
Vùng IV	11853	13149	15822	9895
Vùng V	24950	13098	29598	6263
Vùng VI	20100	12344	21200	11840
Vùng VII	5797,7	5770,9	7918,9	3649,7
Vùng VIII	1482,1	3677,7	1930,3	3229,5
Vùng IX	2519,9	6918,2	2896,0	6542,1
Vùng X	39860,5	15976,1	41903,1	13933,5

Nguồn: Theo báo cáo thuyết minh nhu cầu và những thách thức trong việc đáp ứng nhu cầu sử dụng nước hiện tại và trong 10 năm tới trên lưu vực sông Mã - Trung tâm QH & ĐT TNN

3. Kết quả

Bảng 3. Nhu cầu nước cho nông nghiệp theo các kịch bản (A2, B2, B1)

Kịch bản	Vùng 1	Vùng 2	Vùng 3	Vùng 4	Vùng 5	Vùng 6	Vùng 7	Vùng 8	Vùng 9	Vùng 10	Tổng
Nền	359	49,3	76,3	204	604	192	55,9	32,8	64,8	440	2078
A2-2020-2039	368	49,9	77,1	204	609	195	56,4	33,6	66,5	454	2114
A2-2040-2059	371	50,2	78,5	207	613	197	57,0	33,9	67,2	459	2134
A2-2060-2079	376	50,7	80,3	212	618	200	57,8	34,4	68,1	465	2162
A2-2080-2099	380	51,1	82,1	217	623	202	58,5	34,8	68,9	470	2188
B2-2020-2039	367	49,9	77,1	204	608	195	56,4	33,6	66,5	454	2112
B2-2040-2059	369	50,2	78,6	208	612	197	57,0	33,9	67,2	459	2132
B2-2060-2079	372	50,5	79,9	211	616	199	57,6	34,3	67,9	464	2152
B2-2080-2099	374	50,7	81,0	214	619	201	58,0	34,5	68,4	467	2166
B1-2020-2039	369	50,0	77,4	204	610	196	56,5	33,6	66,6	449	2111
B1-2040-2059	371	50,2	78,4	207	612	197	57,0	33,9	67,1	458	2133
B1-2060-2079	373	50,4	79,1	209	614	198	57,3	34,1	67,5	461	2143
B1-2080-2099	374	50,4	79,4	210	615	198	57,4	34,1	67,6	461	2147

Bảng 4. Thay đổi nhu cầu nước cho nông nghiệp theo các kịch bản (A2, B2, B1) so với kịch bản nền (%)

Kịch bản	Vùng 1	Vùng 2	Vùng 3	Vùng 4	Vùng 5	Vùng 6	Vùng 7	Vùng 8	Vùng 9	Vùng 10
A2-2020-2039	2,5	1,3	1,1	0,1	0,8	1,9	0,9	2,2	2,6	3,1
A2-2040-2059	3,4	1,9	2,9	1,9	1,4	2,9	1,9	3,3	3,6	4,1
A2-2060-2079	4,6	2,8	5,2	4,2	2,3	4,3	3,3	4,7	5,0	5,5
A2-2080-2099	5,8	3,6	7,7	6,6	3,1	5,5	4,5	5,9	6,2	6,7
B2-2020-2039	2,1	1,3	1,1	0,1	0,7	1,9	0,9	2,2	2,6	3,1
B2-2040-2059	2,8	1,9	3,0	2,0	1,3	3,0	2,0	3,3	3,7	4,2
B2-2060-2079	3,4	2,5	4,8	3,7	2,0	4,0	3,1	4,4	4,7	5,3
B2-2080-2099	4,0	3,0	6,2	5,2	2,4	4,7	3,7	5,1	5,4	5,9
B1-2020-2039	2,6	1,4	1,4	0,4	0,6	2,0	1,1	2,4	2,7	1,9
B1-2040-2059	3,3	1,9	2,8	1,8	1,3	2,8	1,8	3,2	3,5	4,0
B1-2060-2079	3,9	2,2	3,7	2,6	1,7	3,4	2,4	3,7	4,0	4,6
B1-2080-2099	4,0	2,4	4,1	3,0	1,8	3,5	2,5	3,9	4,2	4,8

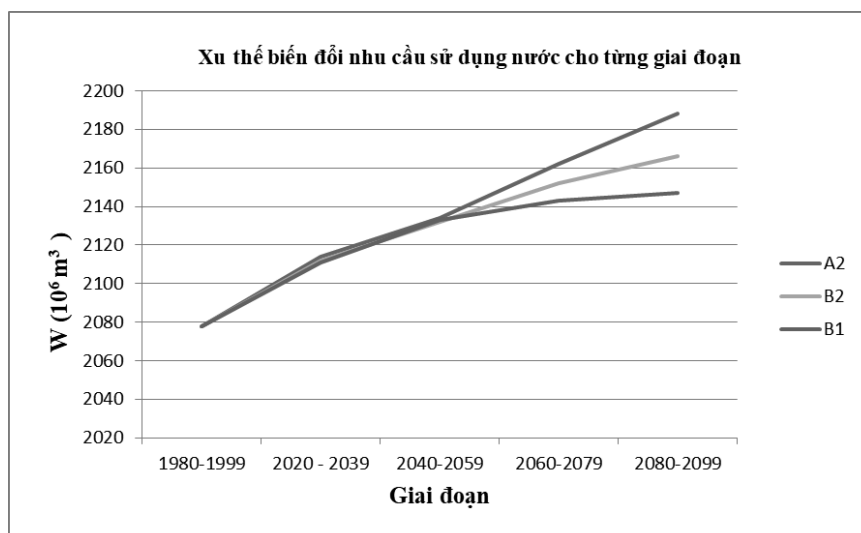
Bảng 5. Tổng nhu cầu nước cho nông nghiệp theo các kịch bản (A2, B2, B1) trên lưu vực sông Mã (phần lãnh thổ Việt Nam) (Đơn vị: 10⁶ m³)

Giai đoạn	Kịch bản		
	A2	B2	B1
1980 - 1999	2078	2078	2078
2020 - 2039	2114	2112	2111
2040 - 2059	2134	2132	2133
2060 - 2079	2162	2152	2143
2080 - 2099	2188	2166	2147

Từ kết quả Bảng 3 cho thấy nhu cầu nước cho nông nghiệp ở các thời kỳ sau tăng hơn so với thời kỳ nền. Ở 2 thời kỳ đầu 2020 - 2039, 2040 - 2059 mức tăng chưa thể hiện rõ, nhưng càng về cuối thế kỷ thì sự phân tách ở các kịch bản càng thấy rõ hơn (Hình 2). Ở kịch bản A2 cho mức tăng nhiều hơn so với 2 kịch bản còn lại tăng từ 0,1% lên đến 7,7%, còn kịch

bản B2, B1 chỉ cho cho mức tăng khoảng từ (0,1 - 6,2)%; (0,4 - 4,8)%.

Cũng từ kết quả ở Bảng 4 cho thấy mức tăng ở các vùng rất khác nhau, có vùng nhiều có vùng ít, tăng nhiều nhất ở vùng 3 (sông Bưởi), vùng 10 (Nam sông Chu), ít nhất ở vùng 5 (sông Luông, Lò), vùng 2 (Mộc Châu, Mường Lát)



Hình 2: Xu thế biến đổi nhu cầu nước cho nông nghiệp theo từng giai đoạn

4. Kết luận

Sông Mã là dòng sông quốc tế có nguồn tài nguyên nước khá phong phú, với tổng lượng bình quân năm là 18 tỷ m³. Nhưng thực tế cho thấy trong những năm gần đây do biến đổi khí hậu nguồn nước nhiều sông, suối, ao, hồ đang bị suy thoái ngày càng rõ rệt. Tại các địa phương theo báo cáo cho thấy, diện tích đã gieo cấy lúa, cói vụ chiêm xuân năm 2016 của 4 huyện ven biển Nga Sơn, Hà Trung, Hậu Lộc, Hoằng Hóa là 23.827 ha thì diện tích có khả năng tiếp tục xảy ra thiếu nước ngọt và hạn hán là gần 5.000 ha. Đặc biệt, nếu tình hình khô hạn kéo dài sẽ làm cho hơn 65.000 hộ dân thuộc 5 xã vùng Đông kênh De của huyện Hậu Lộc thiếu nước ngọt sinh hoạt trầm trọng. Do vậy, vấn đề đặt ra là phải đánh giá được tác động của biến đổi khí hậu đến nhu cầu dùng nước trên lưu vực sông Mã nói chung và nhu cầu sử dụng nước cho nông nghiệp nói riêng, nhằm nghiên cứu một cách toàn diện về các thay đổi do biến đổi khí hậu gây ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009). *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*. Hà Nội,
- [2]. Ban chỉ đạo kiểm kê rừng, UBND tỉnh Thanh Hoá (1999). *Báo cáo thuyết minh kết quả điều tra rừng Thanh Hoá đến năm 1999*.
- [3]. Trần Thanh Xuân, Hoàng Minh Tuyên, Trần Thục, Trần Hồng Thái, Nguyễn Kiên Dũng (2012). *Tài nguyên nước các hệ thống sông chính Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [4]. Trần Thanh Xuân, Trần Thục, Hoàng Minh Tuyên (2011). *Tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
- [5]. Nguyễn Việt Phổ và nnk, (2003). *Tài nguyên nước Việt Nam*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội
- [6]. Department of Land and Water Conservation (1999). *IQQM User Manual & Training*. Part B River System Model,
- [7]. World Meteorological Organization (1994). *Guide to Hydrological Practices*.

BBT nhận bài: 18/02/2020; Phản biện
xong: 12/3/2020

HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT TẠI XÃ TÂN THẠNH, HUYỆN THỚI LAI, THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Nguyễn Thanh Giao, Lâm Thị Kiều Trinh, Tạ Thị Mỹ Ái
La Nguyễn Khiết Linh, Huỳnh Thị Hồng Nhiên
Trường Đại học Cần Thơ

Tóm tắt

Bài báo được tiến hành nhằm phỏng vấn trực tiếp các hộ sản xuất lúa trên địa bàn xã Tân Thạnh, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ về cách thức quản lý chai lọ thuốc bảo vệ thực vật sau khi sử dụng. Kết quả khảo sát cho thấy đa phần người dân ở đây chưa có biện pháp quản lý và xử lý chai lọ thuốc bảo vệ thực vật đúng cách tại đồng ruộng cũng như nơi cất giữ. Việc bảo vệ sức khỏe trong quá trình sử dụng còn chưa được chú ý đúng mức, chủ yếu chỉ sử dụng khẩu trang y tế. Có đến 77,8% loại thuốc có độ độc thuộc nhóm II và III theo phân loại của Tổ chức Y tế Thế giới được người dân lựa chọn sử dụng. Một số hộ sản xuất còn dùng các loại thuốc chứa hoạt chất cấm sử dụng như 2.4D, paraquat. Trung bình mỗi hộ phun 5,5 lần/vụ; liều lượng thuốc sử dụng cho một đơn vị diện tích thì lại cao gấp từ 2 - 3 lần so với khuyến cáo. Những hiện trạng này tạo nên rủi ro tiềm ẩn ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe và môi trường. Người dân cần tiếp tục được tập huấn sử dụng và quản lý thuốc bảo vệ thực vật hợp lý để giảm thiểu tối đa tác động thuốc bảo vệ thực vật đến sức khỏe và môi trường.

Từ khóa: Môi trường; Rủi ro; Tác động đến sức khỏe; Thuốc bảo vệ thực vật.

Abstract

Current practice of pesticide use at Tan Thanh village, Thoi Lai district, Can Tho city

The study was conducted to interview farmers in Tan Thanh commune, Thoi Lai district, Can Tho city on how to manage pesticide bottles after using. The findings showed that the majority of farmer did not have appropriate measures to handle the used pesticide bottles. The used bottles are commonly discarded in the fields. The personal safety during pesticide spraying has not been paid adequate attention. Only simple facial mask is usually used. Up to 77.8% of pesticides classified in Group II and III toxicity have been used by the farmers. Some banned pesticides such as 2.4D and paraquat are still being used in the study area. Farmers sprayed pesticide 5.5 times per rice crop with the dose of 2 - 3 times higher than the recommended dose posing potential risks for health and environment. It is necessary to further train farmers to use pesticide wisely and manage used pesticide bottle properly to minimize the environmental impact of pesticides.

Keywords: Environment; Risk; Health impact; Pesticides.

1. Đặt vấn đề

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là khu vực trọng điểm sản xuất lúa gạo của cả nước do có nhiều điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội thuận lợi. Theo Ecobichon [1] và Heong [2], đây cũng là

khu vực nhạy cảm, chịu nhiều ảnh hưởng của dịch rầy nâu và tình trạng sử dụng nhiều hóa chất nông nghiệp. Do đó nhằm đẩy mạnh sản xuất nông nghiệp và đảm bảo năng suất lúa ổn định và ngăn chặn sự tàn phá của dịch bệnh, có đến 53% thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) nhập khẩu

được người dân ở ĐBSCL sử dụng hằng năm. Nghiên cứu của Phạm Manh Hoai et al [3] cho thấy, việc người dân sử dụng thuốc chưa đúng cách, bảo quản chưa hợp lý, và tình trạng xả rác thải sau quá trình sử dụng thuốc xuống các kênh, rạch,... là những nguyên nhân dẫn đến dư lượng thuốc BVTV tồn tại trong nước và trong trầm tích khá cao, gây tác hại nghiêm trọng đến hệ sinh thái thủy vực. Theo Cagauan [4], Nguyen Van Cong et al [5], một số loại thuốc có khả năng độc với các loại động vật thủy sinh, đặc biệt là các loài cá thuộc các gốc như cypermethrin, diazinon, quinalphos, propiconazole vẫn được người dân sử dụng cho canh tác lúa. Nghiên cứu của Ohkawa et al [6] cũng đã phát hiện, các chất độc hại trong thuốc BVTV phát tán vào môi trường nước còn gây ảnh hưởng đến cây trồng, vật nuôi, con người và những môi trường khác. Kết quả từ nghiên cứu của Bùi Thị Nga và Lâm Quốc Việt [7] cho thấy việc tích lũy sinh học thuốc BVTV có khả năng gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người, đặc biệt là hoạt chất cypermethrin, quinalphos và fenobucarb có tiềm năng gây ung thư. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Carvalho et al [8] cho thấy dư lượng hoạt chất diazinon (lân hữu cơ) trên các sông, rạch tại Thành phố Cần Thơ là cao nhất.

Bên cạnh đó, thành phố Cần Thơ được xem là một trong những nơi đóng góp lớn vào sản lượng lúa gạo của khu vực, thành phố Cần Thơ đã thực hiện đề án chuyển đổi nông nghiệp bền vững, các vấn đề về việc sử dụng và quản lý thuốc BVTV ngày càng được quan tâm và chú trọng. Với sự đa dạng trong các loại hình sản xuất nông nghiệp, huyện Thới Lai là thuần nông nghiệp và nơi trọng điểm trong phát triển nông nghiệp của thành phố Cần Thơ. Với tổng diện tích đất canh tác nông nghiệp trên toàn huyện khoảng

23.268 ha (chiếm 87,2% diện tích đất tự nhiên), trong đó xã Tân Thạnh có diện tích đất nông nghiệp khoảng 1.098 ha (Chi cục Thống kê huyện Thới Lai, 2016) [9]. Mặt khác, việc sử dụng đất sản xuất nông nghiệp chủ yếu là đất trồng lúa (chiếm 20.523 ha), đất trong cây hàng năm khác (rau màu) (12 ha) và khoảng 2.858 ha đất trồng cây lâu năm (cây ăn trái) (Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Thới Lai, 2015) [10]. Theo Lê Văn Tính và ctv (2017) [11] thì các mô hình canh tác chủ yếu tại khu vực nghiên cứu như lúa 3 vụ, 2 lúa - 1 màu, 2 lúa - 1 cá, 1 lúa - 1 tôm, chuyên rau, chuyên nuôi cá hoặc cây ăn quả. Tuy nhiên, sự bùng phát của dịch bệnh cùng với giá thành thuốc BVTV rẻ, thuốc có tác dụng nhanh và rộng đã làm tăng nhu cầu sử dụng thuốc BVTV tại nơi đây. Tác hại từ việc sử dụng quá mức thuốc BVTV không chỉ dẫn đến ô nhiễm môi trường mà còn đe dọa đến sức khỏe con người và đời sống của các loài thủy sinh [3 - 8]. Từ những thực tế trên nghiên cứu này được tiến hành nhằm tìm hiểu về hiện trạng sử dụng và quản lý chai lọ thuốc BVTV của địa phương, từ đó đưa ra các biện pháp khắc phục những mặt chưa hợp lý góp phần giảm thiểu tối đa mức ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe của người dân tại xã Tân Thạnh.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trong khoảng thời gian từ tháng 8 đến tháng 11 năm 2018 nhằm khảo sát hiện trạng quản lý chai lọ thuốc BVTV của người dân tại địa phương. Các số liệu sơ cấp được thu thập thông qua việc sử dụng phương pháp đánh giá nhanh nông thôn có sự tham gia của cộng đồng (Participatory Rural Appraisal - PRA) (Nguyễn Duy Cần và Vromant, 2009) [12]. Phương pháp PRA được thực hiện bằng cách phỏng vấn ngẫu

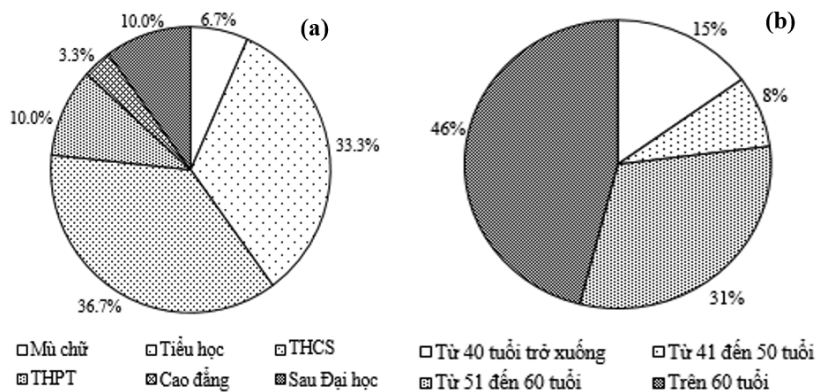
Nghiên cứu

nhiên 30 hộ dân sản xuất lúa theo phiếu phỏng vấn soạn sẵn và quan sát trực tiếp trên địa bàn xã Tân Thạnh, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ. Phiếu phỏng vấn được thiết kế để thu thập các thông tin liên quan đến hiểu biết của người dân về thuốc BVTV, thói quen sử dụng thuốc, công tác quản lý và xử lý chai lọ thuốc sau khi sử dụng, các biện pháp bảo quản thuốc BVTV tại nhà và cách thức bảo hộ an toàn trong quá trình sử dụng. Các thông tin thu thập được từ các hộ dân sẽ

được ghi nhận trực tiếp trên phiếu phỏng vấn và được tổng hợp đánh giá. Đối với các phân tích định tính được thực hiện cho các thông tin về phân loại thuốc, cảm nhận sau khi phun thuốc và ý kiến về xử lý chai lọ thuốc BVTV; trong khi đó các phân tích định lượng được sử dụng cho các thông tin điều tra nông hộ và tỷ lệ sử dụng các loại thuốc. Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel trình bày chủ yếu dưới dạng phần trăm thông qua các biểu đồ, biểu bảng đơn giản.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thông tin về các hộ dân



Hình 1: Trình độ học vấn (a) và độ tuổi (b) của người được phỏng vấn

Qua tổng hợp kết quả phỏng vấn các hộ dân, cho thấy trình độ học vấn của người dân tại ấp Thới Thuận B còn ở mức thấp, tỉ lệ học vấn ở mức tiểu học chiếm khá cao, trong khi mức từ THPT đến sau đại học chỉ chiếm 23,3%. Bên cạnh đó, tỉ lệ người có độ tuổi dưới 50 tuổi tương đối thấp (chiếm 23% trong tổng số), độ tuổi từ 60 trở lên chiếm tỉ lệ đến 46%.

Canh tác nông nghiệp là hoạt động kinh tế chủ yếu của người dân xã Tân Thạnh (chiếm 93,3%). Tỉ lệ hộ dân có diện tích đất canh tác trên 5 ha chiếm tỉ lệ 36%. Diện tích từ 1 - 5 ha chiếm 56% và dưới 1 ha là 8%. Sự chênh lệch này dẫn đến việc sử dụng thuốc BVTV không đồng đều tại các khu vực và một số hộ

dân từ chối tập huấn do diện tích canh tác nhỏ, lẻ.

3.2. Hiện trạng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật của người dân

3.2.1. Hiểu biết của người dân về thuốc bảo vệ thực vật

Tiến hành phỏng vấn để tìm hiểu về kiến thức của người dân đối với thuốc BVTV và cách sử dụng. Kết quả cho thấy có khoảng 46,7% người dân cho rằng mình đã hiểu rõ thông tin về các loại thuốc BVTV và không sử dụng các loại thuốc cấm như 2.4D, paraquat vì nhận định rằng thuốc có độc tính rất mạnh, làm chết tất cả các loài bao gồm sâu bệnh, các loài cá và cả các loài thiên địch

trong thời gian rất ngắn. Còn lại 53,3% người dân đảm bảo là không sử dụng thuốc cấm mặc dù không biết thông tin về danh mục thuốc BVTV cấm sử dụng. Đa phần các loại thuốc BVTV mà những hộ dân ở đây sử dụng là theo sự tư vấn của các cơ sở kinh doanh thuốc BVTV. Từ thực trạng trên cho thấy người dân vẫn còn chủ quan trong việc mua và sử dụng thuốc BVTV. Điều này có thể cho thấy rằng, trình độ học vấn và độ tuổi lao động đa phần không ảnh hưởng đến vấn đề hiểu biết và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật của người dân (Nguyễn Đăng Giảng Châu và ctv, 2019) [13].

Ngoài ra, qua kết quả phỏng vấn có 63,3% số hộ dân tham gia các chương trình tập huấn do chính quyền địa phương kết hợp cùng hội nông dân tổ chức để tập huấn thêm kiến thức về quản lý dịch hại tổng hợp (IPM), hướng dẫn cách sử dụng thuốc BVTV hiệu quả và an toàn. Nhưng những chương trình này lại không thu hút được hết sự quan tâm của người dân vì không được tổ chức thường xuyên và quy mô khá nhỏ so với số lượng nông dân tại ấp nên chỉ có một số nông dân nắm bắt được thông tin. Điều này dẫn đến việc áp dụng những kiến thức vào trong quá trình canh tác không đồng bộ, kém hiệu quả.

3.2.2. Kinh nghiệm của người dân trong việc mua và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật

Qua kết quả khảo sát cho thấy người dân tại xã Tân Thạnh chọn mua thuốc ở các cửa hàng gần nhà như Thế Hiệp,

chợ Ô Môn (13/30 hộ ở mỗi nơi), số còn lại mua ở nơi khác. Họ chọn mua thuốc BVTV qua lời chia sẻ của nhiều người khác hay sự hỗ trợ về giá hoặc các chương trình khuyến mãi tặng kèm của các cửa hàng thuốc BVTV. Đa phần khi đến mua các hộ dân nhờ người bán hàng tư vấn hoặc đọc tên sản phẩm cần mua mà không kiểm tra kỹ thông tin, nguồn gốc xuất xứ của sản phẩm. Điều này làm tăng nguy cơ người dân mua phải những sản phẩm kém chất lượng trôi nổi trên thị trường.

Người dân địa phương có kinh nghiệm canh tác nông nghiệp ít nhất là 6 năm nên kinh nghiệm về giống lúa, lịch gieo trồng, thời tiết,...và cả thuốc BVTV cũng được tích lũy rất nhiều. Họ cho biết, tùy vào mùa vụ sẽ sử dụng loại thuốc BVTV và liều lượng khác nhau.

Căn cứ vào Thông tư 03/2018/TT-BNNPTNT về danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng và cấm sử dụng tại Việt Nam [14]; Quyết định 278/QĐ-BNN-BVTV, năm 2017 về việc loại bỏ thuốc BVTV chứa hoạt chất 2.4D và Paraquat ra khỏi danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng tại Việt Nam [15] và Quyết định 3435/QĐ-BNN-BVTV, năm 2018 về loại bỏ thuốc bảo vệ thực vật chứa hoạt chất acephate, diazinon, malathion, zinc phosphide ra khỏi danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam [16] do Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành. Tiến hành phân loại những hoạt chất trong thuốc BVTV được người dân tại xã Tân Thạnh thường xuyên sử dụng.

Bảng 1. Hoạt chất thuốc BVTV người dân xã Tân Thạnh thường sử dụng

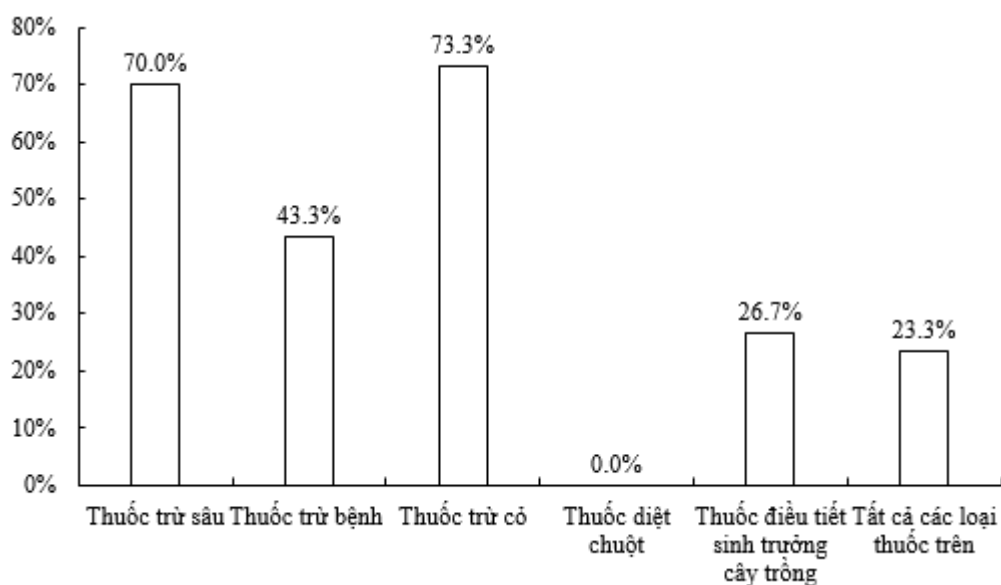
STT	Hoạt chất	Tên Thương phẩm	Loại thuốc	Danh mục thuốc
1	1-Naphthyl acetic acid (0,048%)	Superthrive	Phân bón lá	Cho phép
2	2.4D (80%)	Rada 80WP	Thuốc trừ cỏ	Cấm sử dụng
3	Acetameqrid 250g/kg	Secso 500WP	Trị rầy nâu/lúa	Cho phép

Nghiên cứu

STT	Hoạt chất	Tên Thương phẩm	Loại thuốc	Danh mục thuốc
4	Acetochlor (min 93.3%)	Atas 500EC	Thuốc trừ cỏ	Cho phép
5	Butachlor (catanil 550EC: 275g/L, butan 60EC: min 93%, Meco 60EC: min 95%)	Cantanil 550EC Butan 60EC Meco 60EC	Thuốc trừ cỏ	Cho phép
6	Citrus oil 60 g/L	Map Green 6AS	Thuốc trừ bệnh	Cho phép
7	Copper Hydroxide	BL. Kanamin 47WP	Thuốc trừ bệnh	Cho phép
8	Difenoconazole 150g/L	Tilt Super 300EC	Thuốc trừ bệnh	Cho phép
9	Emamectin Benzoate (Avermectin B1a 90% +) Avermectin B1b 10%)	Angun 5 WG	Thuốc trừ sâu	Cho phép
10	Fenclorim 100g/L	Sofit 300EC	Thuốc trừ cỏ	Cho phép
11	Fipronil (min 95 %)	Regent 800WG	Thuốc trừ sâu	Cho phép
12	Glyphosate (min 95%)	Carphosate 16DD	Thuốc trừ cỏ	Cho phép
13	Indoxacarb	Indosuper 150SC	Thuốc trừ sâu	Cho phép
14	Isoprothiolane (Fuan 40EC: min 96%, Ka-bum 650WP, 800WP:250g/kg)	Ka-bum 650WP Fuan 40 EC	Thuốc trừ bệnh	Cho phép
15	Kasugamycin (Kasugacin 3 SL: min 70%, Vali 3SL: 3%)	Kasugacin 3 SL Vali 3SL	Thuốc trừ bệnh	Cho phép
16	Lambda-cyhalothrin (min 81%)	Karate 2.5EC	Thuốc trừ sâu	Cho phép
17	Lychnis viscaria (Dịch chiết từ cây)	Comcat 150WP	Thuốc kích thích tăng trưởng	Cho phép
18	Nitrophenolate 0.6%	Atonik 1.8 SL	Kích thích sinh trưởng cây trồng	Cho phép
19	Nitrophenolate 6g/L	Atonik 1.8 SL	Kích thích sinh trưởng cây trồng	Cho phép
20	Paraquat (min 95%)	HD-Gpaxone 276SL	Thuốc trừ cỏ	Cấm sử dụng
21	Pretilachlor 300g/L	Sofit 300EC	Thuốc trừ cỏ	Cho phép
22	Propanil 275g/L	Cantanil 550EC	Thuốc trừ cỏ	Cho phép
23	Propiconazole (Filia 525SE 125g/L, Tilt Super 300EC: 150g/L, Rocksai Super 525SE: 125g/L)	Filia 525SE, Tilt Super 300EC Rocksai Super 525SE	Thuốc trừ bệnh	Cho phép
24	Pymetrozine 250g/kg	Secso 500WP	Trị rầy nâu/ lúa	Cho phép
25	Quarternary amonium salts	Physan 20SL	Thuốc trừ bệnh	Cho phép
26	Quinclorac (min 99 %)	Facet 25SC	Thuốc trừ cỏ	Cho phép
27	Sodium-5-Nitroguaiacolate 3g/L	Atonik 1.8 SL	Kích thích sinh trưởng cây trồng	Cho phép
28	Tricyclazole (Ka-bum: 400g/kg, Filia 525SE: 400g/L, top-care 420SC: 400g/L, Beam 75WP:	Ka-bum 650WP Filia 525SE Top-care 420SC Beam 75WP Bim Usa 800WP Rocksai Super 525SE	Thuốc trừ bệnh	Cho phép
29	Validamycin A (min 40 %)	Validacin 5L	Thuốc trừ nấm	Cho phép
30	Zinc Phosphide (min 80 %)	Fokeba 50gr	Diệt chuột	Cấm sử dụng

Kết quả khảo sát cho thấy, thuốc BVTV được sử dụng đa dạng về chủng loại, trong đó có 03 hoạt chất cầm sử dụng là 2.4D (80%), Paraquat (min 95%) và Zinc Phosphide (min 80%) (chiếm tỉ lệ 10%). Thuốc BVTV thường dùng có độ độc từ nhóm II đến nhóm III theo phân loại của Tổ chức Y tế Thế giới (chiếm tỉ lệ 77,8%) đây là những nhóm độc trung bình và nhẹ. Phân bón và thuốc kích thích

tăng trưởng thuộc nhóm IV. So sánh với kết quả nghiên cứu của Phạm Văn Toàn [17] về thực trạng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trong sản xuất lúa ở ĐBSCL, có nhiều điểm tương đồng. Người dân vẫn dùng nhiều thuốc BVTV ở hai nhóm độc II và III, tuy nhiên tỷ lệ sử dụng gấp 1,6 lần. Ngoài ra, tỷ lệ sử dụng thuốc ở nhóm độc IV vẫn giữ ở mức khoảng 20% trên tổng số thuốc dùng.



Hình 2: Tỷ lệ các loại thuốc BVTV được người dân sử dụng

Tỉ lệ số hộ dân sử dụng các loại thuốc diệt cỏ và thuốc trừ sâu trong quá trình canh tác lần lượt là 73% và 70%, đa phần các hộ đều cho rằng đây là các loại thuốc ít gây tác động xấu và không thể thiếu trong mỗi mùa vụ. Các loại thuốc khác như thuốc trừ bệnh, thuốc điều tiết sinh trưởng được người dân sử dụng ít hơn. Các hộ dân còn cho biết thêm, chỉ cần xuất hiện những triệu chứng bất thường trên cây lúa cũng như có sâu hại, cỏ dại, họ sẽ tiến hành phun xịt ngay lập tức bởi các loại thuốc này có giá thành hợp lý, tác dụng cho kết quả nhanh chóng và tiện lợi trong quá trình sử dụng. Có đến 76,7% người dân sử dụng thuốc theo kinh nghiệm của gia đình, chỉ có 6,7% sử dụng thuốc theo

khuyến cáo của nhà sản xuất ghi trên bao bì của sản phẩm. Phần còn lại, tin dùng theo sự hướng dẫn của cơ sở kinh doanh, nhà phân phối thuốc BVTV. Qua đó có thể thấy, nông dân chưa hiểu biết nhiều về các loại sâu bệnh hại, cách phòng trừ và cách sử dụng thuốc BVTV hợp lý. Chẳng hạn như việc pha trộn nhiều loại thuốc để phun xịt, không những gây lãng phí mà còn làm mất đi công dụng vốn có khi sử dụng riêng lẻ.

Tỉ lệ hộ dân sử dụng thuốc với nồng độ 1,5 - 2 lần không quá lớn (10%). Khoảng 70% người dân dùng đúng nồng độ khuyến cáo ghi trên bao bì của các sản phẩm BVTV. Tuy nhiên, liều lượng thuốc

Nghiên cứu

sử dụng cho một đơn vị diện tích thì lại cao gấp từ 2 - 3 lần so với khuyến cáo. Thói quen này có thể làm tăng dư lượng thuốc BVTV tích lũy vào nông sản, gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Nghiên cứu của Margni et al [18] cho rằng đây còn là nguyên nhân gây ra những tác hại nghiêm trọng đến hệ sinh thái thủy vực và làm tăng nguy cơ ô nhiễm môi trường nước trên địa bàn.

Trong mỗi vụ lúa, trung bình mỗi hộ phun 5,5 lần/vụ. So sánh với kết quả có được từ Ủy ban sông Mekông [19] thì số lần phun thuốc trên mỗi vụ tại xã Tân Thạnh tương đương với giá trị của toàn khu vực ĐBSCL (5,3 lần/vụ), và cao hơn gấp 5,5 lần so với Đồng bằng sông Hồng (1,0 lần/vụ). Mặt khác, nếu đem tỉ lệ này so sánh với số lần phun xịt thuốc trung bình tại các vùng ven thành phố Cần Thơ mỗi vụ là 7,1 lần trong nghiên cứu của Nguyễn Kim Bình [20] và 7 - 8 lần/vụ tại Hậu Giang trong nghiên cứu của Nguyễn Phan Nhân [21] thì việc sử dụng thuốc BVTV tại xã Tân Thạnh thấp hơn. Nhưng tỉ lệ này vẫn cao hơn nhiều lần so với các khu vực khác.

Người dân thường phun xịt thuốc vào buổi sáng sớm hoặc chiều muộn. Đây là thời gian hợp lý để hấp thu tốt nhất các hoạt chất có trong thành phần thuốc BVTV giúp phát huy tối đa tác dụng, đồng thời cũng giảm thiểu những rủi ro có thể xảy ra do sự bốc hơi của các hoạt chất trong điều kiện nhiệt độ cao. Bên cạnh đó, một số ít hộ dân phun xịt vào đầu chiều, tùy thuộc vào thời gian thích hợp của gia đình.

Theo tìm hiểu thì thời gian cách ly trung bình từ ngày phun xịt cuối đến ngày thu hoạch là 10,5 ngày. Tuy nhiên, số ngày cách ly thấp nhất là 2 ngày, đây là khoảng thời gian quá ngắn để những hoạt chất thuốc trong nông sản được phân hủy hết. Cây trồng được thu hoạch sớm sẽ dẫn

đến tồn dư lượng thuốc BVTV gây hại cho người và gia súc khi tiêu thụ sản phẩm.

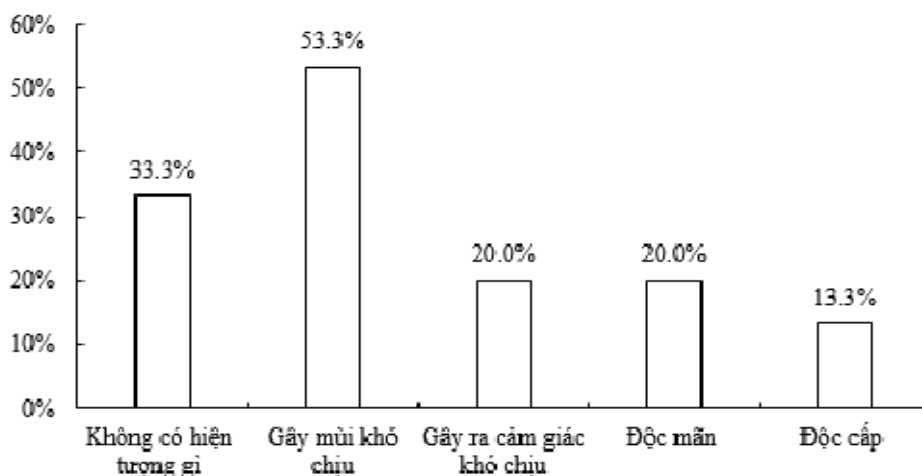
3.2.3. Thói quen trong quá trình phun xịt thuốc bảo vệ thực vật

Qua tìm hiểu về thói quen của người dân trong quá trình phun xịt thuốc BVTV, có thể nhận thấy được người dân địa phương chưa thực sự quan tâm đúng mức đến sức khỏe của bản thân cũng như là đảm bảo về an toàn lao động. Vấn đề này được biểu hiện cụ thể qua thói quen dùng đồ bảo hộ lao động. Khi được hỏi về phun xịt thuốc BVTV thì có 93% người dân trả lời phỏng vấn đa phần đều cho rằng nam giới là người tham gia trực tiếp thực hiện, chỉ có 7% là thuê người phun xịt. Trong 93% các hộ trực tiếp thực hiện thì có đến 83,3% người dân được phỏng vấn đều trang bị dụng cụ bảo hộ khi phun xịt thuốc BVTV. Tuy nhiên, trong số đó có đến 90% người dân chỉ sử dụng khẩu trang y tế, số ít còn lại (khoảng 10%) được trang bị đầy đủ các dụng cụ bảo hộ như: đồ bảo hộ, khẩu trang, găng tay, mắt kính. Đồng thời, các biện pháp được người dân áp dụng chủ yếu để đảm bảo an toàn là phun xịt xuôi chiều gió nhằm hạn chế tối đa việc tiếp xúc giữa thuốc BVTV với cơ thể. Bên cạnh đó, số ít người dân (khoảng 20%) còn có thói quen mang theo đồ ăn, nước uống (chủ yếu là nước chanh) để sử dụng trong quá trình phun xịt thuốc. Theo người dân, do quá trình phun xịt thuốc rất mệt mỏi và diễn ra khá lâu nên đây là một giải pháp góp phần bổ sung nguồn năng lượng cũng như là việc dùng nước chanh có tác dụng giải nhiệt, giải độc. Những thói quen không tốt trong quá trình phun xịt thuốc BVTV của người dân có thể góp phần gây ra các tác hại trực tiếp hoặc gián tiếp đến sức khỏe của chính bản thân người trực tiếp phun xịt. Chính vì thế cần có những giải pháp để thay đổi dần các thói quen này.

3.2.4. Đánh giá của người dân về vấn đề sức khỏe sau khi phun xịt thuốc BVTV

Tác động của việc phun xịt thuốc BVTV đến sức khỏe của người dân là một trong những vấn đề cần được quan tâm. Theo kết quả khảo sát về tình trạng sức khỏe của người dân sau khi phun xịt thuốc BVTV thì có khoảng 33,33% người dân không cảm nhận được những dấu hiệu bất thường sau quá trình phun xịt. Qua tìm hiểu được biết do các sản

phẩm thuốc BVTV không mùi, làm cho người dân hiểu nhầm thuốc không gây tác hại do đó phun xịt một cách không kiểm soát. Ngược lại, có đến 53,33% người dân cho rằng trong quá trình phun xịt thuốc đã gây ra mùi hôi. Hơn thế nữa, những triệu chứng vã mồ hôi, mệt mỏi, khó thở, nhức đầu,...xuất hiện ở một số nông dân (13,33%) sau khi phun xịt thuốc, nhưng nhanh chóng hết nên người dân không đi đến bệnh viện kiểm tra.



Hình 3: Cảm nhận của người dân sau khi phun xịt thuốc BVTV

3.2.5. Nơi bảo quản thuốc bảo vệ thực vật

Qua kết quả phỏng vấn cho thấy, hầu hết người dân địa phương chưa có nơi bảo quản thuốc BVTV an toàn. Phần lớn, lượng thuốc BVTV được các hộ dân bảo quản chủ yếu ở trong nhà, chưa cách ly tốt với nơi ăn uống và các vật dụng sinh hoạt (chiếm hơn 50%). Tuy nhiên, một số ít hộ dân đã xây dựng nhà kho riêng để bảo quản thuốc BVTV (khoảng 16,7%). Nhưng đa số các nhà kho được xây tạm bợ từ những vật liệu đã qua sử dụng, không có lót chống nước mưa,... Hơn thế nữa, vị trí đặt các kho trữ thuốc BVTV không quá xa khu vực nhà ở (khoảng cách xa nhất là 10 m). Bên cạnh đó, một giải pháp được khá nhiều người dân lựa chọn là mua sử

dụng liền, không dự trữ và bảo quản để tránh việc tiếp xúc với thuốc BVTV.

3.3. Tình hình xử lý chất thải từ thuốc bảo vệ thực vật

Tình hình xử lý các chất thải từ việc sử dụng thuốc BVTV của người dân xã Tân Thạnh vẫn còn nhiều bất cập cần phải được quan tâm và tìm ra các giải pháp xử lý phù hợp. Đa phần các chai, lọ thuốc BVTV sau sử dụng đều được người dân vứt lại trực tiếp trên đồng ruộng hoặc các kênh rạch quanh đó. Nguyên nhân có thể là do người dân địa phương chưa xây dựng được các hệ thống thu gom chất thải (chỉ có 16,7% hộ dân có hố thu gom gần diện tích canh tác) hay nhận thức của người dân về vấn đề này chưa cao.

Nghiên cứu

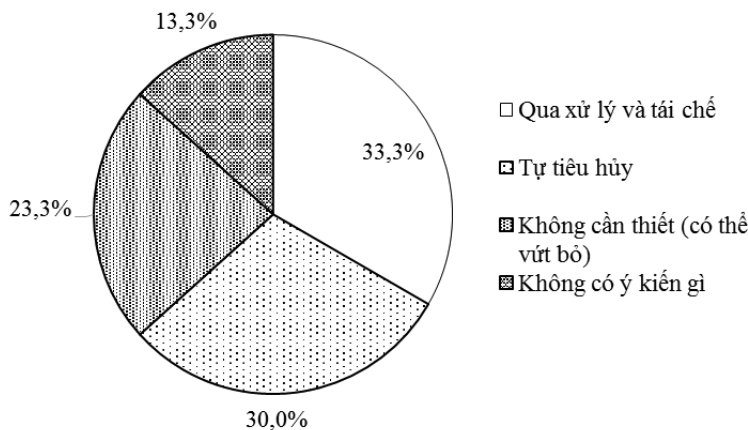
Qua phỏng vấn có thể nhận thấy rằng một bộ phận lớn người dân (khoảng 73,4%) đều xác định được việc vứt bỏ bừa bãi các chai, lọ thuốc BVTV sau sử dụng vào môi trường xung quanh là chưa đúng và sẽ gây nhiều tác động đến môi trường. Khoảng 13,3% người dân được phỏng vấn đều nhận thức được hành động của mình là không được khuyến khích nhưng họ vẫn phải chấp nhận vì chưa có biện pháp xử lý phù hợp. Điều đáng lo ngại là còn một bộ phận nhỏ người dân vẫn chưa thực sự quan tâm đến tác hại của các chất thải này. Họ xử lý chai lọ theo cách riêng của mình mà họ cho là đúng như: đem bán, tự đốt hay chôn lấp.

Bên cạnh việc quản lý các bao bì, chai lọ thuốc BVTV thì vấn đề súc rửa bình xịt ngay tại ruộng hay kênh rạch gần ruộng mình canh tác cũng cần được quan

tâm. Việc làm này có thể làm lượng thuốc BVTV còn tồn dư trong chai lọ, bình xịt phát tán vào đất hay nguồn nước mặt, gây ảnh hưởng đến sức khỏe người dân và hệ thủy sinh vật.

3.4. Ý kiến xử lý chai lọ thuốc bảo vệ thực vật trong tương lai

Qua khảo sát ý kiến của người dân về việc quản lý chai lọ thuốc BVTV sau sử dụng cho thấy, có hơn 30% người dân khuyến khích đem chai lọ thuốc BVTV vào nhà máy xử lý chất thải để xử lý hay tái chế. Ngược lại, có 23,3% người dân cho rằng việc làm đó là không cần thiết vì việc vứt bỏ các chai lọ thuốc BVTV như hiện tại sẽ không tốn công, chi phí thu gom và xử lý. Đốt là biện pháp được 30% người dân đưa ra. Còn lại 13,3% không có ý kiến về vấn đề này, họ sẽ làm theo cách xử lý của những hộ dân xung quanh.



Hình 4: Ý kiến xử lý chai lọ thuốc BVTV của người dân

Về việc xây bể thu gom chai lọ thuốc BVTV, có 70% người dân tán thành, 13,3% không tán thành và 15,7% không có ý kiến. Nguyên nhân dẫn đến một bộ phận người dân không tán thành ý kiến trên là do vẫn chưa có được vị trí thích hợp để đặt bể và việc làm này là chưa thật sự công bằng cho toàn bộ người dân trong xã. Qua những ý kiến được đưa ra có thể

thấy người dân nơi đây vẫn chưa có ý thức cao trong vấn đề xử lý chai lọ thuốc BVTV sau khi sử dụng.

Nhìn chung, đa phần nông dân tại khu vực nghiên cứu chưa có ý thức bảo vệ môi trường và sức khỏe, điều này có thể thấy qua việc sử dụng bảo hộ khi phun xịt, nơi bảo quản, cách xử lý chai lọ sau khi sử dụng.

4. Kết luận

Thực trạng sử dụng thuốc BVTV của người dân tại xã Tân Thạnh đang là một vấn đề cần được quan tâm. Phần lớn người dân địa phương vẫn chưa nắm kỹ thuật sử dụng thuốc cũng như là xác định nguồn gốc và chất lượng của các loại thuốc. Các thuốc BVTV người dân thường dùng thuộc loại II và III (chiếm 77,8%), một số người dân còn dùng các loại thuốc chứa hoạt chất cấm sử dụng như 2.4D, Paraquat. Bên cạnh đó, số lần phun thuốc trung bình trên vụ của người dân địa phương tương đối cao (5,5 lần/vụ). Mặt khác, các phương tiện bảo hộ lao động còn sơ xài và chưa đảm bảo an toàn lao động. Mặc dù tỷ lệ người dân được tập huấn về sử dụng thuốc BVTV khá cao nhưng chưa mang lại hiệu quả như mong muốn.

Công tác xử lý chai lọ thuốc BVTV sau khi sử dụng của người dân địa phương vẫn còn nhiều bất cập. Các giải pháp được người dân lựa chọn để xử lý đó là: vớt bỏ bờ bãi xuống kênh, mương gần đất canh tác; đốt hoặc chôn lấp không đúng kỹ thuật; đặt ở nơi thu gom (tỉ lệ rất thấp). Bên cạnh đó, công tác quản lý thuốc BVTV tại gia đình còn nhiều thiếu sót, nhiều hộ dân giữ thói quen trữ thuốc BVTV trong góc nhà hoặc xây dựng nhà kho dự trữ nhưng vẫn chưa đảm bảo an toàn kỹ thuật. Đây là những nguyên nhân gây ảnh hưởng đến chất lượng môi trường và sức khỏe người dân trong vùng. Qua kết quả phỏng vấn và đánh giá trên ta thấy hiện trạng sử dụng và quản lý chai lọ thuốc BVTV vẫn chưa hiệu quả. Cần có các giải pháp hữu hiệu để giải quyết các vấn đề này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Ecobichon, D J. (2001). *Pesticide use in developing countries*. Toxicology. 160 (1 - 3):27 - 33.

[2]. Heong K L, Hardy B (2009). *Plant hoppers: new threats to the sustainability of intensive rice production systems in Asia*. Los Banos, Philippines: International Rice Research Institute (IRRI).

[3]. Pham Manh Hoai, Sebesvari Z, Tu Binh Minh, Pham Hung Viet, Renaud F G (2011). *Pesticide pollution in agricultural areas of Northern Vietnam: Case study in Hoang Liet and Minh Dai communes*. Environmental Pollution. 159 (12):3344 - 3350.

[4]. Cagauan A G (1995). *The impact of pesticides on ricefield vertebrates with emphasis on fish*. In: Pingali PL, Roger P A, Impact of pesticides on farmer health and the rice environment. Kluwer Academic Publishers, Manila; 203 - 248.

[5]. Nguyen Van Cong, Nguyen Thanh Phuong, Bayley M (2008). *Brain cholinesterase response in the snakehead fish (Channa striata) after field exposure to diazinon*. Ecotoxicology and Environmental Safety. 71:314 - 318.

[6]. Ohkawa H, Miyagawa H and Lee P W (2007). *Pesticide Chemistry: Crop Protection, Public Health, Environmental Safety*. Wiley-VCH; 538.

[7]. Bùi Thị Nga và Lâm Quốc Việt (2010). *Hiện trạng sản xuất và tồn lưu thuốc trừ sâu trong đất, nước trên rau xà lách xoong (Nasturtium officinale) tại xã Thuận An, huyện Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long*. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ. 14:278 - 287.

[8]. Carvalho F, Dinis-Oliveira R J, Duarte J A, Sanchez-Navarro A, Rmenio F, Bastos M L (2008). *Paraquat Poisonings: Mechanisms of Lung Toxicity, Clinical Features, and Treatment*. Critical Reviews in Toxicology. 38 (1):13 - 71.

[9]. Chi cục Thống kê huyện Thới Lai (2015). *Niên giám thống kê tình hình kinh tế - xã hội huyện Thới Lai năm 2015*.

[10]. UBND thành phố Cần Thơ (2014). *Quyết định số 791/QĐ-UBND ngày 17 tháng 3 năm 2014 của UBND thành phố Cần Thơ về việc phê duyệt Đề cương Quy hoạch sử dụng*

Nghiên cứu

đất đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm (2011-2015) của huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ.

[11]. Lê Văn Tính, Nguyễn Duy Cần và Dương Ngọc Thành (2017). *Sự chuyển dịch về quy mô và sử dụng đất đai của nông hộ tại huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 52 (b):23 - 30.

[12]. Nguyễn Duy Cần và Vromant, N (2009). *PRA - Đánh giá nông thôn có sự tham gia của người dân*. Sách chuyên khảo, Nhà xuất bản Nông nghiệp. TP. Hồ Chí Minh, 72 trang.

[13]. Nguyễn Đăng Giáng Châu, Lê Đăng Bảo Châu và Lê Thị Thanh Ngân (2019). *Kiến thức, thái độ và thực tiễn sử dụng thuốc bảo vệ thực vật của nông dân trồng rau ở tỉnh Thừa Thiên Huế*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55 (4B):35 - 44.

[14]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2018). *Thông tư số 03/2018/TT-BNNPTNT - Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng và cấm sử dụng tại Việt Nam*.

[15]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2017). *Quyết định 278/QĐ-BNN-BVTV - Loại bỏ thuốc BVTV chứa hoạt chất 2.4D và Paraquat ra khỏi danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng tại Việt Nam*.

[16]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2018). *Quyết định 3435/QĐ-BNN-BVTV - Loại bỏ thuốc bảo vệ thực vật chứa*

hoạt chất acephate, diazinon, malathion, zinc phosphide ra khỏi danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam.

[17]. Phạm Văn Toàn (2011). *Thực trạng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và một số giải pháp giảm thiểu việc sử dụng thuốc không hợp lý trong sản xuất lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long*. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường. 28:47 - 53.

[18]. Margni M, Rossier D, Crettaz P, Jolliet O (2002). *Life cycle impact assessment of pesticides on human health and ecosystems*. Agriculture, Ecosystems and Environment. 93 (1 - 3):379 - 392.

[19]. Ủy ban sông Mê Kông (2007). *Environmental health concerns related to agro-chemical use in the mekong river delta*. MRCS Environment Training Program Case Studies; 10.

[20]. Nguyễn Kim Bình (2008). *Khảo sát hiện trạng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và đề xuất các giải pháp ngăn ngừa, giảm thiểu ô nhiễm nguồn nước mặt ở vùng ven thành phố Cần Thơ*. Luận văn tốt nghiệp đại học.

[21]. Nguyễn Phan Nhân (2018). *Đánh giá ô nhiễm thuốc bảo vệ thực vật trên ruộng lúa và các sông rạch chính tại tỉnh Hậu Giang*. Luận án tiến sĩ Đại học Cần Thơ.

BBT nhận bài: 25/11/2019; Phản biện
xong: 24/02/2020

NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN DU LỊCH TỈNH NINH BÌNH

Đào Thị Lưu, Lê Thị Kim Thoa, Phí Thị Thu Hoàng, Lê Đức Hoàng
Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Tóm tắt

Trong những năm qua, du lịch Ninh Bình đã có bước phát triển nhanh cả về số lượng và chất lượng, từng bước trở thành ngành kinh tế mũi nhọn, góp phần tích cực vào sự nghiệp phát triển của tỉnh. Theo đánh giá của Tổng cục Du lịch, Ninh Bình hiện nằm trong Top 5 địa phương có nội lực phát triển du lịch ở Việt Nam [1]. Hoạt động du lịch từ chỗ tự phát tới chỗ đã được quy hoạch đi liền với các chính sách phát triển, từng bước khai thác tốt hơn những điều kiện, tiềm năng và nguồn lực hiện hữu. Bài viết sẽ góp phần gợi mở cho các nhà hoạch định chính sách đưa ra những định hướng phát triển du lịch phù hợp thông qua việc phân tích thực trạng phát triển của du lịch tỉnh Ninh Bình trong giai đoạn (2012 - 2018).

Từ khóa: Du lịch; Cố đô Hoa Lư; Tràng An; Ninh Bình

Abstract

Current status of tourism in Ninh Binh province

In the recent years, tourism in Ninh Binh has been developing quickly in quality and quantity and contributing to economic development of this province. Tourism has become Ninh Binh key economic sector gradually. According to Vietnam National Administration of Tourism, Ninh Binh is currently in the Top 5 places high potential for tourism development in Vietnam [1]. Tourism activities have gradually been integrated into economic development strategies to utilize provincial existing conditions, potentials and resources. This article provides some tourism development orientations through analyzing the current status of tourism in Ninh Binh province in the period from 2012 to 2018.

Keyword: Tourism; Hoa Lu ancient capital; Trang An; Ninh Binh

1. Đặt vấn đề

Ninh Bình nằm ở phía Nam vùng đồng bằng sông Hồng, cách thủ đô Hà Nội 90 km. Do nằm trên nhiều tuyến giao thông đường bộ, đường sắt quan trọng như QL1A, đường cao tốc Bắc - Nam, QL10, đường sắt Bắc - Nam, Ninh Bình trở thành một cầu nối quan trọng trong giao lưu kinh tế, thương mại, du lịch và văn hóa giữa hai miền Nam Bắc. Ngoài ra, Ninh Bình còn có hệ thống sông ngòi (sông Đáy, sông Hoàng Long, sông Vân, sông Vạc, sông Lạng...) với hệ thống cảng thủy nội địa tương đối phát triển, thông ra với biển Đông,... Đây cũng là điều kiện thuận lợi về vận tải, thông thương với các tỉnh trong cả nước và quốc tế, tạo lợi thế độc đáo để phát triển kinh tế - xã hội, đặc biệt là lĩnh vực

công nghiệp, du lịch, dịch vụ, lưu thông hàng hóa, giao lưu văn hóa,...[2].

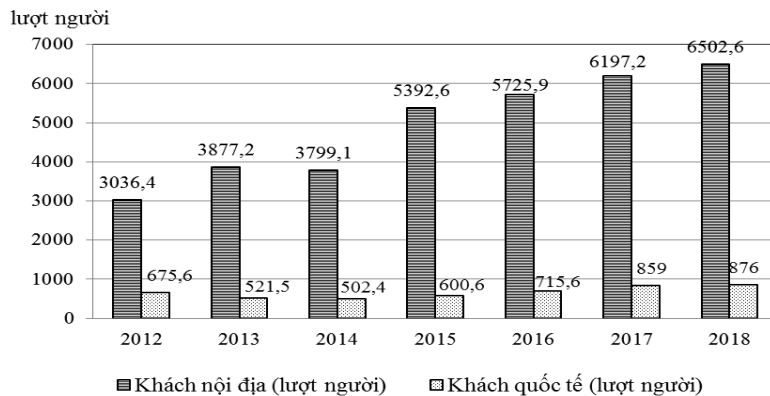
Mặc dù diện tích của Ninh Bình không lớn nhưng nơi đây tập trung nhiều tài nguyên du lịch tự nhiên, nhân văn phong phú, đặc sắc bậc nhất với nhiều địa danh nổi tiếng như Quần thể danh thắng Tràng An, vườn quốc gia Cúc Phương, khu bảo tồn thiên nhiên đất ngập nước Vân Long, khu di tích lịch sử văn hóa cố đô Hoa Lư, khu du lịch tâm linh chùa Bái Đính, nhà thờ đá Phát Diệm,... Đây là những nguồn tài nguyên du lịch có giá trị cao, hấp dẫn du khách trong nước và quốc tế. Việc phát triển du lịch Ninh Bình có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đối với sự phát triển du lịch vùng Đồng bằng sông Hồng và duyên hải Đông Bắc và du lịch cả nước.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Thực trạng phát triển của du lịch Ninh Bình

2.1.1. Hiện trạng khách du lịch đến Ninh Bình

Trong những năm qua, du lịch Ninh Bình đã có bước phát triển khá nhanh. Lượng khách du lịch đến Ninh Bình giai đoạn 2012 - 2018 đạt mức tăng trưởng bình quân 12,13%/năm, trong đó lượng khách nội địa tăng bình quân 13,53%/năm, còn lượng khách quốc tế là 4,43%/năm [3].



Hình 1: Số lượng khách du lịch đến Ninh Bình giai đoạn 2012 - 2018 [3]

Năm 2012, khách du lịch đến Ninh Bình đạt 3.712 nghìn lượt khách, trong đó khách nội địa là 3.036,4 nghìn lượt, khách quốc tế là 675,6 nghìn lượt. Đến năm 2018, du lịch Ninh Bình đón 7.378,6 nghìn lượt khách, tăng 2 lần so với năm 2012 và tăng 4,6% so với năm 2017, trong đó khách nội địa đón 6.502,6 nghìn lượt khách, tăng 4,9% so với năm 2017, khách quốc tế đón 876 nghìn lượt khách, tăng 2% so với năm 2017.

Khách du lịch nội địa luôn chiếm tỷ lệ lớn (trung bình trên 85%/năm) trong tổng số khách du lịch đến Ninh Bình và tăng trưởng ổn định ở mức khá cao, năm sau cao hơn năm trước. Khách du lịch nội địa đến Ninh Bình thường đi theo nhóm do các công ty du lịch, lữ hành tổ chức; do Công đoàn của các cơ quan, xí nghiệp tổ chức; hoặc tự tổ chức theo các nhóm. Ngày lưu trú trung bình của khách nội địa đến Ninh Bình nhìn chung vẫn còn thấp (Bảng 1). Khu du lịch tâm linh núi chùa Bái Đính, khu du lịch sinh thái Tràng An, khu du lịch Tam Cốc - Bích Động, khu du

lịch sinh thái Vân Long,... là những nơi thu hút nhiều khách du lịch nội địa đến Ninh Bình. Các điểm du lịch khác như VQG Cúc Phương, Nhà thờ Đá Phát Diệm,... cũng thu hút ngày một nhiều khách du lịch nội địa vì điều kiện đi lại giữa các điểm du lịch của tỉnh khá thuận tiện.

Khách du lịch quốc tế đến Ninh Bình chủ yếu từ thị trường Tây Âu (Anh, Pháp, Đức), Châu Úc (chủ yếu là khách từ Úc và Newzealand), Đông Bắc Á (chủ yếu là Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản), khách thuộc khu vực ASEAN,...Tuy thị trường Tây Âu và Châu Úc đang có xu hướng giảm dần trong cơ cấu khách quốc tế đến với Ninh Bình nhưng khách từ thị trường Trung Đông và Đông Bắc Á đang có xu hướng tăng dần. Khách du lịch quốc tế đến với Ninh Bình chủ yếu lưu thông di chuyển theo đường bộ qua quốc lộ 1A từ Hà Nội và các tỉnh thuộc vùng đồng bằng sông Hồng đến và từ các thành phố lớn ở phía Nam như các tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long, TP. Hồ Chí Minh, Huế và Đà Nẵng [2].

Trong giai đoạn 2012 - 2018, mức tăng trưởng của khách du lịch quốc tế đến Ninh Bình thấp và không ổn định, có những năm nguồn khách du lịch quốc tế đến Ninh Bình bị suy giảm (năm 2013, 2014). Sự suy giảm cục bộ này cũng nằm trong tình trạng chung của cả nước và quốc tế do nền kinh tế thế giới có những biến động. Bên cạnh đó, còn có những nguyên nhân khác như Ninh Bình chưa có những sản phẩm du lịch đặc thù, chất lượng cao, có khả năng cạnh tranh để có

thể hấp dẫn khách du lịch phù hợp với xu thế chung của thị hiếu khách. Hầu hết các công ty lữ hành chỉ coi các khu, điểm du lịch Ninh Bình là điểm dừng chân, điểm trung chuyển trên hành trình đến những điểm du lịch khác. Mặt khác, Ninh Bình cách Hà Nội không xa, nên phần lớn khách lựa chọn lưu trú ở Hà Nội - nơi có các điều kiện về dịch vụ tốt hơn, trong khi đó Ninh Bình chưa có nhiều dịch vụ du lịch bổ sung có chất lượng để hấp dẫn khách du lịch lưu trú dài ngày.

Bảng 1. Số lượt khách có lưu trú ở Ninh Bình giai đoạn từ 2012 - 2018

Đơn vị: Lượt khách

Hạng mục	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Khách QT							
Số khách đến	675.570	521.548	502.409	600.563	715.603	859.030	876.002
Khách lưu trú	67.404	73.038	81.609	86.202	112.895	150.574	178.080
Ngày lưu trú trung bình (ngày)	1,53	1,82	1,57	1,52	1,48	1,67	1,48
Khách NĐ							
Số khách đến	3.036.424	3.877.219	3.799.160	5.392.645	5.725.868	6.197.205	6.502.616
Khách lưu trú	200.332	179.771	225.567	334.107	441.714	623.819	655.406
Ngày lưu trú trung bình (ngày)	1,53	1,45	1,36	1,28	1,26	1,66	1,29

Nguồn: Sở Du lịch Ninh Bình

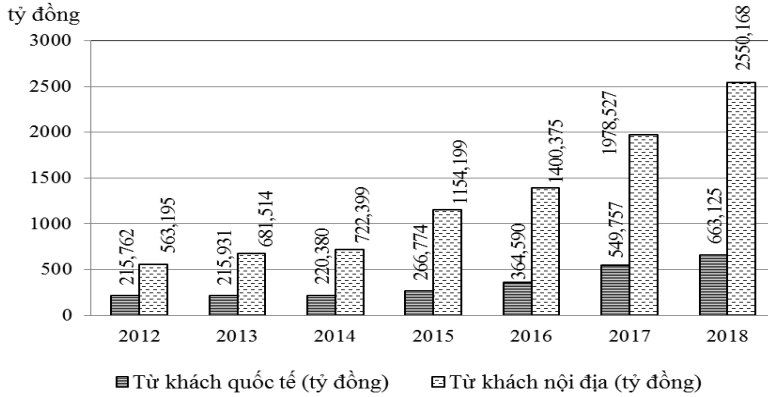
Mặc dù tổng số lượng khách du lịch đến Ninh Bình qua các năm đều tăng nhưng lượng khách lưu trú qua đêm tại Ninh Bình chỉ chiếm tỉ lệ rất nhỏ so với tổng lượng khách đến. Mức tăng trưởng bình quân giai đoạn 2012 - 2018 đạt 20,8%/năm. Sở dĩ có sự gia tăng này là do hạ tầng du lịch Ninh Bình đã được chú trọng đầu tư, nâng cấp, hệ thống phòng nghỉ tiện nghi, hiện đại, các dịch vụ du lịch đa dạng, chất lượng đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của du khách. Tuy nhiên số ngày lưu trú của khách nội địa và khách quốc tế vẫn ở mức thấp.

2.1.2. Doanh thu du lịch

Sự tăng trưởng của các dòng khách du lịch và việc mở rộng đầu tư hệ thống cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ du lịch đã

kéo theo doanh thu du lịch của Ninh Bình tăng nhanh qua các năm.

Nhìn vào biểu đồ hình 2 trang sau cho thấy: Năm 2012, du lịch Ninh Bình thu về 778.957 triệu đồng, năm 2013 là 897.446 triệu đồng. Năm 2014, doanh thu du lịch tăng không nhiều, mức tăng trưởng thấp chỉ đạt 5,1% so với năm 2013. Nguyên nhân dẫn đến sự tăng trưởng chậm này là do bối cảnh kinh tế thế giới và trong nước còn nhiều biến động, thời tiết không thuận lợi đã tác động không nhỏ đến hoạt động du lịch. Thêm vào đó, sự kiện Trung Quốc hạ đặt trái phép giàn khoan Hải Dương 981 trên vùng biển Việt Nam cũng ảnh hưởng không nhỏ đến tâm lý khách du lịch, trong đó tập trung chủ yếu ở các thị trường nói tiếng Trung. Do đó lượng khách du lịch quốc tế đến Ninh Bình có sự giảm sút so với cùng kỳ năm 2013.



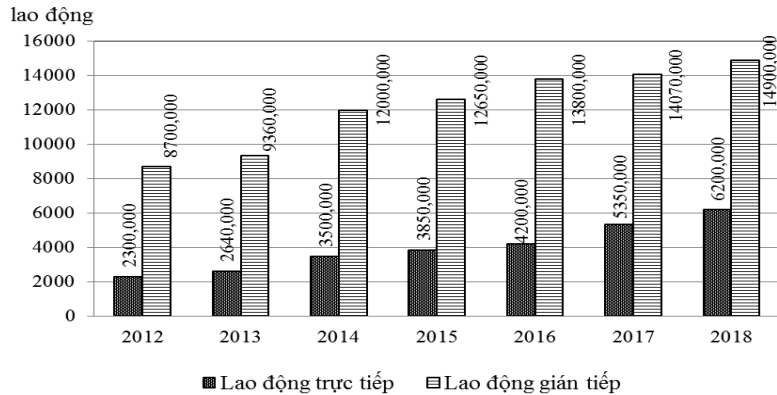
Hình 2: Doanh thu du lịch Ninh Bình giai đoạn 2012 - 2018 [3]

Năm 2015, hoạt động du lịch Ninh Bình có nhiều khởi sắc, đặc biệt sau hơn một năm khi Quần thể danh thắng Tràng An được UNESCO công nhận là Di sản văn hóa và thiên nhiên thế giới đã góp phần đưa du lịch Ninh Bình lên một tầm cao mới, doanh thu du lịch tăng nhanh đạt 1.420,973 triệu đồng, mức tăng trưởng đạt 50,72% so với năm 2014. Năm 2016, doanh thu du lịch đạt 1.764,965 triệu đồng, tăng 24,2% so với năm 2015. Năm 2017, với nhiều hoạt động xúc tiến, quảng bá được tổ chức cùng với việc phát triển và nâng cao chất lượng các loại hình du lịch dịch vụ, du lịch Ninh Bình có những bước tiến vượt bậc. Doanh thu du lịch đạt trên 2.528,284 triệu đồng, tăng 43,24% so với cùng kỳ năm 2016. Năm 2018, doanh thu đạt 3.213,293 triệu đồng, tăng 19,2% so với năm 2017. Nhìn chung, tốc độ tăng trưởng doanh thu du lịch Ninh Bình giai đoạn 2012 - 2018 tương đối cao, đạt 26,64%/năm. Tuy nhiên, du lịch Ninh Bình chủ yếu đáp ứng một phần nhu cầu đó là lưu trú, ăn uống và vận chuyển khách, doanh thu từ các hoạt động này chiếm 70% tổng doanh thu du lịch của tỉnh; dịch vụ lữ hành, hướng dẫn đưa các đoàn đi tham quan danh lam thắng cảnh, hang động, lễ chùa,... còn chiếm tỷ trọng thấp [3]. Với xu thế hiện nay, cùng với sự gia tăng của số lượng khách, chắc chắn trong những năm tới tổng thu từ du lịch của Ninh Bình sẽ gia tăng, góp phần tích cực vào sự phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

2.1.3. Lực lượng lao động du lịch

Lực lượng lao động đóng một vai trò quan trọng trong việc nâng cao chất lượng phục vụ du lịch. Lao động trong ngành này bao gồm lao động trực tiếp và lao động gián tiếp. Sự phát triển mạnh mẽ của du lịch Ninh Bình trong những năm gần đây đã kéo theo sự bùng nổ các dịch vụ du lịch cũng như sự đầu tư của các doanh nghiệp, các đơn vị cá nhân vào các hoạt động du lịch. Chính điều đó đã thúc đẩy sự tăng trưởng rất nhanh về số lượng lao động trực tiếp và gián tiếp tham gia làm du lịch.

Năm 2012, số lượng lao động tham gia vào hoạt động du lịch là 11.000 người, đến năm 2018, số lượng lao động du lịch đạt 21.100 người, tăng 1,9 lần so với năm 2012. Trong đó số lao động trực tiếp đạt 6.200 người, tăng 2,7 lần so với năm 2012 và số lao động gián tiếp cũng tăng nhanh đạt 14.900 người, tăng 1,7 lần so với năm 2012. Lực lượng lao động gián tiếp luôn chiếm ưu thế so với lao động trực tiếp. Lực lượng lao động trực tiếp chủ yếu hoạt động trong hệ thống các nhà nghỉ khách sạn, công ty lữ hành, các cơ sở dịch vụ,... Trong thời gian qua, số lượng lao động trực tiếp tuy có tăng đáng kể từ 2.300 người năm 2012 lên 6.200 người năm 2018 nhưng vẫn chiếm một tỷ lệ khá thấp so với tổng số lao động du lịch của tỉnh (chỉ chiếm 29,4% lao động du lịch). Mức tăng trưởng bình quân giai đoạn 2012 -2018 đạt 11,46%/năm.



Hình 3: Nguồn nhân lực trong ngành du lịch tỉnh Ninh Bình (2012 - 2018) [3]

Công tác đào tạo nguồn nhân lực du lịch luôn được chú trọng. Năm 2018, Sở du lịch Ninh Bình đã tổ chức 18 lớp bồi dưỡng nghiệp vụ du lịch cho 2.500 người gồm các cán bộ phòng Văn hóa - Thông tin các huyện, thành phố, cán bộ chủ chốt cấp xã trên địa bàn vùng di sản, lao động làm việc tại các cơ sở kinh doanh lưu trú du lịch và người dân tham gia các hoạt động kinh doanh dịch vụ du lịch tại các khu, điểm du lịch trên địa bàn [4].

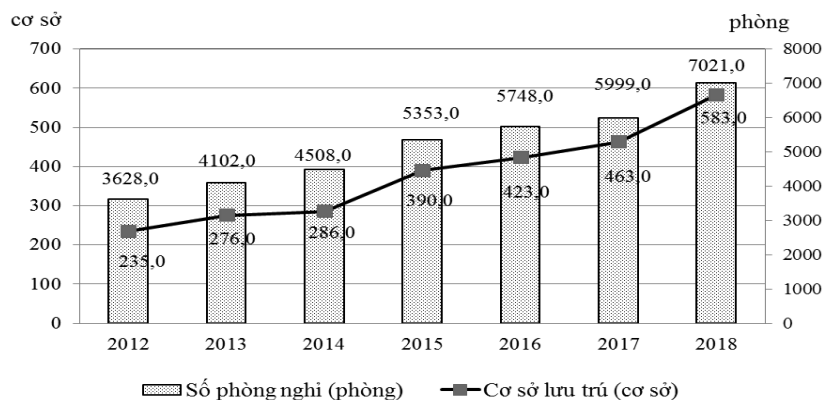
Nhìn chung, nguồn nhân lực du lịch của tỉnh đã có sự tăng trưởng nhanh chóng về số lượng, cùng với đó chất lượng đội ngũ lao động ngành du lịch cũng được nâng cao đáng kể, phần nào đáp ứng được nhu cầu sử dụng của các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp đang tham gia đầu tư phát triển ngành. Ngoài ra, các doanh nghiệp lớn đã thay đổi cung cách

làm việc bằng cách thuê giám đốc điều hành, thuê các tập đoàn lớn tư vấn và sắp xếp hệ thống nhân lực trong doanh nghiệp của mình cho hiệu quả. Nỗ lực này của các doanh nghiệp góp phần rất lớn vào việc cải thiện chất lượng dịch vụ du lịch, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của du khách.

2.1.4. Cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ du lịch

2.1.4.1. Cơ sở lưu trú

Nhằm đáp ứng nhu cầu của du khách, các cơ sở lưu trú du lịch ở Ninh Bình không những ngày càng tăng về số lượng mà còn được chú trọng nâng cao về chất lượng dịch vụ. Số lượng cơ sở lưu trú trong giai đoạn 2012 - 2018 đạt mức tăng trưởng bình quân năm 16,4%/năm.



Hình 4: Cơ sở lưu trú tỉnh Ninh Bình (2012 - 2018) [3]

Nghiên cứu

Qua biểu đồ trên cho thấy: Năm 2012, số lượng các cơ sở lưu trú ở Ninh Bình là 235 cơ sở với 3.628 phòng. Đến năm 2018, tỉnh Ninh Bình có 583 cơ sở lưu trú, tăng 25,92 % so với năm 2017 và tăng 2,5 lần so với năm 2012, số lượng phòng đạt 7.021 phòng (tăng 1,9 lần so với năm 2012). Các cơ sở lưu trú tập trung chủ yếu ở thành phố Ninh Bình (119 cơ sở), huyện Hoa Lư (24 cơ sở), huyện Gia Viễn (18 cơ sở). Đây là những khu vực có tiềm năng và hoạt động du lịch tương đối phát triển.

Tính đến hết năm 2018, Ninh Bình có 52 khách sạn từ 1 sao đến 4 sao, trong đó có 3 khách sạn 4 sao, 5 khách sạn 3 sao, 21 khách sạn 2 sao và 25 khách sạn 1 sao [3]. Ngoài ra, ở Ninh Bình còn có những khu nghỉ dưỡng cao cấp, điển hình như: Ninh Bình Hidden Charm hotel & resort, Emerald resort Ninh Bình, Tam Coc garden resort, Cuc Phuong resort & villas. Đây là những khu nghỉ dưỡng có lượng khách đến khá ổn định. Loại hình cơ sở lưu trú du lịch này thường đón và phục vụ những khách du lịch có khả năng chi trả cao, và có thời gian lưu trú dài ngày hơn.

Chất lượng các cơ sở lưu trú du lịch trên địa bàn tỉnh Ninh Bình nhìn chung đã được cải thiện nhưng thực sự vẫn chưa đáp ứng được nhu cầu phát triển trong xu thế hội nhập toàn cầu hiện nay; còn thiếu những khách sạn đạt tiêu chuẩn từ 3 - 5 sao; các cơ sở lưu trú du lịch khác mới chỉ đáp ứng được các nhu cầu tối thiểu của khách du lịch. Trang thiết bị ở một số khách sạn thiếu đồng bộ. Một số buồng nghỉ ở các khách sạn tư nhân còn hẹp, bài trí thiết kế nội ngoại thất chưa hợp lý, vệ sinh chưa đảm bảo theo yêu cầu. Ngoài dịch vụ lưu trú và ăn uống, ở một số khách sạn hiện nay phát triển thêm các dịch vụ mới như massage, karaoke, bể bơi,...

2.1.4.2. Cơ sở ăn uống

Ẩm thực Ninh Bình từ lâu đã trở

thành một điểm nhấn ấn tượng đối với du khách bốn phương với nhiều món đặc sản nổi tiếng như: Thịt dê, cơm cháy, nem chua Yên Mạc, mắm tép Gia Viễn,... Hệ thống các cơ sở ăn uống ở đây rất phong phú, phục vụ đa dạng các món ăn từ cao cấp tới bình dân. Tại Ninh Bình cũng có rất nhiều các quán đặc sản của tư nhân. Các cơ sở này phân bố chủ yếu ở các khu du lịch như Tam Cốc - Bích Động, núi chùa Bái Đính, cố đô Hoa Lư, Cúc Phương, Vân Long,... Một số nhà hàng nổi tiếng ở Ninh Bình có thể kể tên như: nhà hàng Hoàng Long, nhà hàng Tân Dê, nhà hàng Trường An, nhà hàng Đức Dê,...

2.1.4.3. Cơ sở vui chơi, giải trí, mua sắm

Các cơ sở vui chơi giải trí phục vụ khách du lịch ở Ninh Bình nhìn chung còn rất hạn chế. Hiện nay, trên địa bàn toàn tỉnh chưa có khu vui chơi giải trí đích thực nào có thể phục vụ được nhu cầu giải trí cho khách du lịch, nhất là vào buổi tối. Ở các khách sạn lớn (3 - 4 sao), những dịch vụ bổ sung thường chỉ bao gồm: massage, tennis, bể bơi, phòng karaoke. Gần đây, tỉnh Ninh Bình cũng đã chú trọng quy hoạch một số khu vui chơi giải trí, nhưng các dự án này tập trung chủ yếu ở thành phố Ninh Bình. Sự hạn chế về các cơ sở vui chơi giải trí, thể thao, một mặt đã không kích thích được khả năng chi tiêu của khách, mặt khác đã hạn chế thời gian lưu trú của họ, hạn chế khả năng thu hút khách du lịch đến với tỉnh Ninh Bình.

2.1.5. Các tuyến, điểm du lịch

Ninh Bình hội tụ đầy đủ những yếu tố về tài nguyên du lịch tự nhiên và nhân văn phong phú, là tiềm năng to lớn có thể phát triển mạnh hoạt động du lịch văn hóa, lịch sử, tâm linh và sinh thái. Hiện du lịch Ninh Bình đã xây dựng được 20 tuyến, trong đó có 9 tuyến nội tỉnh, 11 tuyến liên tỉnh và quốc tế [2]. Nhìn chung, tuyến nội tỉnh khá hoàn chỉnh, khép kín. Các tuyến liên tỉnh được sắp

xếp khoa học theo cung đường và phương tiện di chuyển như tuyến Ninh Bình - Hải Phòng - Quảng Ninh và sang Trung Quốc; tuyến du lịch bằng đường sông kết hợp đường bộ từ Ninh Bình, Lào Cai, Sa Pa sang Trung Quốc; du lịch ở miền Trung từ Ninh Bình - Thanh Hóa - Nghệ An,... Riêng lĩnh vực lễ hành quốc tế, hiện du khách nước ngoài đến Ninh Bình chủ yếu thông qua các công ty lễ hành quốc tế.

2.1.6. Đầu tư phát triển du lịch Ninh Bình

Trong hơn 10 năm trở lại đây, cơ sở hạ tầng phục vụ các hoạt động du lịch trên địa bàn từng bước được đầu tư, hệ thống giao thông kết nối các khu, điểm du lịch được hoàn thiện và thường xuyên được nâng cấp. Nhiều công trình trọng điểm được đầu tư bằng nguồn vốn ngân sách Nhà nước đã phát huy hiệu quả như: Dự án xây dựng Khu du lịch sinh thái Tràng An, Dự án tu bổ, tôn tạo di tích Cố đô Hoa Lư; Dự án nạo vét, xây kè, bảo tồn cảnh quan sông Sào Khê; Dự án nâng cấp tuyến đê hữu Hoàng Long và đê sông Đáy kết hợp giao thông từ Cúc Phương đi Kim Sơn phục vụ phát triển du lịch,...

Bên cạnh đó, đã có nhiều dự án đầu tư phát triển hạ tầng du lịch được đầu tư từ nguồn vốn ngân sách Nhà nước kết hợp với nguồn vốn của doanh nghiệp, tiêu biểu như: Dự án đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng đường bộ vào điểm du lịch sinh thái Thung Nham với tổng số vốn 23,1 tỷ đồng; Khu dịch vụ trung tâm thành phố Ninh Bình đã thu hút 11 dự án đầu tư với tổng mức đầu tư 2.654 tỷ đồng bằng nguồn vốn của các doanh nghiệp,...

Trong giai đoạn 2016 - 2020, UBND tỉnh Ninh Bình đã phê duyệt 05 dự án thuộc lĩnh vực dịch vụ du lịch ưu tiên thu hút đầu tư gồm: Xây dựng phân khu trung tâm dịch vụ (Công viên động vật hoang dã Quốc gia, tại xã Kỳ Phú, huyện Nho Quan), Xây dựng khu vui chơi giải trí theo chủ đề (Công viên động vật hoang

dã Quốc gia, tại xã Kỳ Phú, huyện Nho Quan), Xây dựng khách sạn cao cấp tiêu chuẩn 5 sao (Công viên động vật hoang dã Quốc gia, tại xã Kỳ Phú, huyện Nho Quan), xây dựng khu trung tâm dịch vụ du lịch (TP. Tam Điệp) và xây dựng khu du lịch sinh thái nghỉ dưỡng resort (TP. Tam Điệp) [5].

2.1.7. Sản phẩm du lịch

Ninh Bình đã từng bước đầu tư khai thác và phát triển các sản phẩm du lịch mang tính đặc thù riêng, bước đầu đáp ứng nhu cầu của khách du lịch. Các sản phẩm du lịch chủ yếu đang được khai thác bao gồm:

+ Hệ thống sản phẩm du lịch gắn với Quần thể danh thắng Tràng An: Du lịch tham quan, nghiên cứu di sản thế giới Tràng An; Du lịch tham quan các hang động; Du lịch văn hóa tâm linh (Cố đô Hoa Lư, đền Thái Vi,...); Du lịch sinh thái; Du lịch cộng đồng,...

+ Hệ thống sản phẩm du lịch văn hóa tâm linh: Du lịch tham quan, văn hóa tâm linh (Chùa Bái Đính; đền thờ Vua Đinh Tiên Hoàng, đền thờ Đức Thánh Nguyễn; đền Thung Lá, Thung Lau, Chùa Địch Lộ); Du lịch tham quan Nhà thờ đá Phát Diệm; Du lịch tham quan nghiên cứu các di tích văn hóa, lịch sử.

+ Hệ thống sản phẩm du lịch sinh thái: Du lịch nghiên cứu các hệ sinh thái rừng nguyên sinh (Cúc Phương); Du lịch nghiên cứu các hệ sinh thái đất ngập nước (Vân Long, Kim Sơn); Du lịch sinh thái nông nghiệp (Gia Vân, Gia Hòa - huyện Gia Viễn).

+ Sản phẩm du lịch làng nghề: Du lịch tham quan, trải nghiệm làng nghề cói Kim Sơn, làng nghề gốm Bô Bát, làng nghề chạm khắc đá Ninh Vân, làng nghề thêu ren Ninh Hải, làng nghề gỗ Phú Lộc,...

+ Sản phẩm du lịch lễ hội truyền thống: Du lịch tham quan, trải nghiệm lễ

Nghiên cứu

hội Chùa Bái Đính, lễ hội Hoa Lư (lễ hội Trường Yên), lễ hội đền Thái Vi, lễ hội Tràng An, lễ hội chùa Địch Lộng,...

+ Sản phẩm du lịch đô thị: Du lịch tham quan Quảng trường Đinh Tiên Hoàng Đế; các công trình văn hóa, thể thao, du lịch,... (TP. Ninh Bình); du lịch hội nghị, hội thảo (du lịch MICE) gắn với các đô thị (TP. Ninh Bình, Tam Điệp,...); du lịch tham quan, mua sắm ở các trung tâm thương mại; du lịch vui chơi giải trí; du lịch văn hóa ẩm thực đường phố, chợ đêm, phố đi bộ... (TP. Ninh Bình, Tam Điệp,...); du lịch “City tour” TP. Ninh Bình,...

2.1.8. Hoạt động quảng bá du lịch

Công tác quảng bá du lịch được tuyên truyền thường xuyên trên các phương tiện thông tin đại chúng, trên các trang điện tử của ngành, đăng tải các nội dung, các tin, bài, ảnh trên trang thông tin điện tử sodulich.ninhbinh.gov.vn, duy trì tốt hoạt động quảng bá, xúc tiến hỗ trợ du khách trên trang dulichninhbinh.com.vn, trangandanhthang.vn, hotrokhachninhbinh.vn bằng 03 ngôn ngữ (Tiếng Việt, Anh, Pháp), phối hợp với Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA), thông qua tình nguyện viên biên dịch và cập nhật nội dung trang thông tin điện tử của Sở Du lịch, các ấn phẩm du lịch sang tiếng Nhật. Năm 2018, các trang thông tin điện tử của ngành đã thu hút trên 8 triệu lượt khách truy cập.

2.1.9. Công tác thông tin, hỗ trợ khách du lịch

Công tác thông tin, hỗ trợ khách những năm qua được thực hiện theo đúng quy định, đảm bảo hỗ trợ kịp thời các yêu cầu và cung cấp thông tin cho khách du lịch. Sở Du lịch đã phối hợp với doanh nghiệp Xuân Trường đưa vào hoạt động có hiệu quả 3 trạm hỗ trợ khách: Trạm hỗ trợ khách du lịch chùa Bái Đính, trạm hỗ trợ khách du lịch Tràng An và trạm hỗ trợ khách du lịch Tam Cốc - Bích Động. Trong năm 2018 đã hỗ trợ trực tiếp cho 95.750 lượt khách tại các trạm hỗ trợ khách du

lịch (trong đó có 38.500 lượt khách quốc tế và 57.250 lượt khách nội địa) và tiếp nhận và hỗ trợ trên 7.000 cuộc điện thoại trên đường dây nóng và hộp thư điện tử [4].

2.1.10. Công tác quản lý nhà nước về du lịch

Tình hình an ninh trật tự, vệ sinh môi trường, vệ sinh an toàn thực phẩm, văn minh du lịch và các điều kiện phục vụ khách du lịch tại các khu, điểm du lịch cơ bản được đảm bảo. Hàng hóa, dịch vụ du lịch được các cơ sở lưu trú du lịch, các nhà hàng ăn uống trên địa bàn tỉnh đảm bảo và duy trì ổn định, tạo điều kiện thuận lợi cho du khách đến tham quan, du lịch. Bên cạnh đó, công tác thẩm định, tái thẩm định công nhận loại hạng cơ sở lưu trú du lịch cũng được tiến hành theo đúng quy định của nhà nước. Các hoạt động này đã góp phần đảm bảo và nâng cao chất lượng dịch vụ du lịch của tỉnh Ninh Bình.

2.2. Đánh giá chung về hiện trạng du lịch Ninh Bình

Du lịch Ninh Bình trong những năm gần đây đã có bước phát triển đột phá quan trọng. Đặc biệt, từ sau sự kiện quần thể danh thắng Tràng An được UNESCO công nhận là Di sản văn hóa và thiên nhiên thế giới - Di sản hỗn hợp đầu tiên của Việt Nam và Đông Nam Á vào ngày 25/6/2014 tại Doha (Qatar) [6], du lịch Ninh Bình đã chính thức bước tới một tầm cao mới, mở ra nhiều vận hội và thời cơ mới.

Hệ thống kết cấu hạ tầng du lịch và hạ tầng giao thông được chú trọng đầu tư nâng cấp, nhất là ở các khu du lịch trọng điểm như khu du lịch sinh thái Tràng An, khu Di tích lịch sử văn hóa cố đô Hoa Lư, khu công viên động vật hoang dã Quốc gia,... tạo điều kiện thuận lợi cho việc đi lại, lưu trú, ăn uống, thăm quan, nghỉ dưỡng của du khách. Hoạt động xúc tiến quảng bá du lịch, hỗ trợ khách du lịch được đầu tư cả về kinh phí và phương thức tổ chức. Các tuyến du lịch đa dạng, loại hình du lịch phong phú (du lịch sinh

thái, du lịch văn hóa - tâm linh, lịch sử, du lịch thể thao, du lịch nghỉ dưỡng, du lịch Homestay,...). Tất cả những yếu tố đó đã góp phần thu hút lượng khách du lịch trong nước và quốc tế đến Ninh Bình tăng liên tục qua các năm, đem lại doanh thu lớn cho ngành du lịch Ninh Bình. Có thể nói, ngành du lịch Ninh Bình phát triển đã góp phần không nhỏ trong cơ cấu GRDP toàn tỉnh, bước đầu tạo được sự chuyển dịch cơ cấu kinh tế địa phương theo hướng tăng tỷ trọng khối dịch vụ. Đồng thời tạo chuyên biến tích cực trong hoạt động kinh doanh du lịch của doanh nghiệp, các hộ kinh doanh, góp phần tích cực vào nỗ lực đưa hình ảnh du lịch tỉnh Ninh Bình thân thiện, an toàn và mến khách đến cộng đồng và du khách, góp phần bảo tồn, phát huy giá trị truyền thống, bảo vệ tài nguyên và môi trường du lịch.

Bên cạnh những thành công đã đạt được, sự phát triển của du lịch Ninh Bình vẫn còn nhiều hạn chế, chưa thực sự tương xứng với tiềm năng hiện có.

Thứ nhất, hoạt động của du lịch Ninh Bình mang tính mùa vụ rất rõ nét do chịu ảnh hưởng sâu sắc của khí hậu nhiệt đới gió mùa ẩm phía Bắc bên cạnh các đặc tính xã hội như mùa lễ hội, mùa nghỉ hè của học sinh, sinh viên, mùa du lịch của du khách quốc tế đặc biệt là các khu vực Châu Âu, Châu Mỹ,... Tính mùa vụ trong hoạt động du lịch được xem là một trong những nguyên nhân quan trọng ảnh hưởng tới số ngày lưu trú trung bình và mức độ chi tiêu vốn rất thấp của du khách tới Ninh Bình du lịch.

Thứ hai, nguồn nhân lực phục vụ du lịch tại các cơ sở lưu trú còn hạn chế về chuyên môn nghiệp vụ. Điều này được thể hiện rất rõ trong chất lượng của các cơ sở lưu trú, nhà hàng, khu điểm tham quan du lịch của Ninh Bình. Mặc dù, công tác đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực du lịch đã được chú trọng nhưng vẫn chưa thực sự đáp ứng được yêu cầu phát triển ngày

càng mạnh mẽ của ngành du lịch Ninh Bình [7].

Thứ ba, hệ thống cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ du lịch đã được chú trọng đầu tư nhưng vẫn còn thiếu, đặc biệt là hệ thống khách sạn 3 sao trở lên và các khu vui chơi giải trí tầm cỡ [7].

Thứ tư, việc xây dựng các sản phẩm du lịch, đặc biệt là các sản phẩm du lịch đặc thù và hoạt động marketing xúc tiến quảng bá du lịch tới các thị trường du lịch trọng điểm là một trong những yếu tố quan trọng quyết định sự thành công của lĩnh vực kinh doanh du lịch. Tuy nhiên, một số sản phẩm du lịch đặc trưng của Ninh Bình được xác định trong tổng thể quy hoạch như là du lịch làng quê, du lịch sinh thái với việc khai thác các giá trị của hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới ở Cúc Phương, khu sinh thái ngập nước Vân Long với việc quan sát Voọc quần đùi trắng, du lịch làng nghề,...chưa thực sự đạt hiệu quả cao.

Thứ năm, với vai trò là một trọng điểm du lịch quan trọng trong trung tâm du lịch của vùng trung tâm du lịch Hà Nội và phụ cận, việc liên kết giữa du lịch Ninh Bình với các vùng du lịch địa phương, đặc biệt với trung tâm du lịch Hà Nội rất quan trọng. Sự liên kết này không chỉ thúc đẩy kinh tế du lịch Ninh Bình phát triển mà còn có ý nghĩa đối với các địa phương du lịch trong vùng, làm tăng tính hấp dẫn và tính cạnh tranh của các sản phẩm du lịch mang tính vùng. Thời gian qua, ngành du lịch Ninh Bình đã tổ chức nhiều hoạt động liên kết phát triển du lịch giữa các tỉnh, các trung tâm du lịch trong nước như: liên kết đầu tư và phát triển du lịch với Thanh Hóa, Nghệ An; các tỉnh, thành phố vùng Đồng bằng sông Hồng nhưng hiệu quả đạt được chưa cao. Đây cũng là một trong những nguyên nhân hạn chế dòng khách du lịch đến với Ninh Bình.

Để thúc đẩy ngành du lịch Ninh Bình ngày càng phát triển nhằm mang lại hiệu

Nghiên cứu

quả kinh tế cao, góp phần vào chuyển dịch cơ cấu kinh tế của tỉnh theo hướng tăng tỷ trọng ngành dịch vụ, trước hết cần:

- Hạn chế tính thời vụ trong du lịch: Các tổ chức kinh doanh du lịch có thể đưa ra các chương trình khuyến mại để thu hút khách du lịch trong mùa thấp điểm như: giảm giá phòng, đẩy mạnh chiến dịch liên kết với các đối tác nhằm giảm giá tour, tổ chức nhiều hoạt động vui chơi cho khách, đồng thời giới thiệu nhiều tour du lịch mới hấp dẫn. Cùng với đó các cơ quan quản lý nhà nước và các doanh nghiệp cần xây dựng chiến lược nhằm tạo sự liên kết trong hoạt động kinh doanh du lịch của Ninh Bình với các địa phương khác trong cả nước.

- Đầu tư cho công tác đào tạo phát triển nguồn nhân lực du lịch chất lượng cao nhằm đảm bảo cho việc nâng cao chất lượng các sản phẩm và dịch vụ du lịch, đặc biệt trong bối cảnh du lịch Ninh Bình đang phát triển hội nhập với hoạt động phát triển du lịch của cả nước, khu vực và thế giới. Trước hết, cần phải có chính sách đào tạo, bồi dưỡng, nâng cao chất lượng chuyên môn đối với các cán bộ quản lý nhà nước về du lịch như cán bộ thuộc Sở Du lịch, các Phòng Văn hóa - Thông tin của các huyện. Đối với các cơ sở đào tạo nguồn nhân lực du lịch trên địa bàn tỉnh (như Trường Đại học Hoa Lư) cần tập trung nâng cao năng lực về cơ sở vật chất và đội ngũ giáo viên trong công tác đào tạo và bồi dưỡng nghiệp vụ chuyên môn du lịch; Tăng cường công tác liên kết, hợp tác trong đào tạo, bồi dưỡng phát triển nguồn nhân lực du lịch với các cơ sở đào tạo khác ở Hà Nội, Thanh Hóa, Hải Phòng,...nhằm phát triển nguồn nhân lực du lịch có chất lượng để đáp ứng cho nhu cầu phát triển du lịch Ninh Bình trong thời gian tới [2].

- Trong tiến trình hội nhập của du lịch cả nước với khu vực và thế giới, các tiêu chuẩn về dịch vụ du lịch phải được

nâng cao phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế. Chính vì vậy việc đầu tư nâng cấp và xây dựng mới hệ thống khách sạn và các công trình dịch vụ ở Ninh Bình là hết sức quan trọng. Vì vậy, cần ưu tiên các dự án xây dựng khách sạn nghỉ dưỡng, khách sạn thương mại cao cấp ở TP. Ninh Bình và các khu du lịch trọng điểm. Chú trọng phát triển hệ thống lưu trú sinh thái, lưu trú trong dân (homestay); ưu tiên đầu tư xây dựng các công trình vui chơi giải trí, thể thao tổng hợp; các cơ sở y tế, chăm sóc sức khỏe hiện đại, chất lượng cao,... để đáp ứng nhu cầu của khách du lịch, đặc biệt là thị trường khách có nhu cầu cao về các dịch vụ vui chơi giải trí, thể thao; dịch vụ y tế, chăm sóc sức khỏe.

- Đa dạng hóa và nâng cao chất lượng sản phẩm du lịch: Tiếp tục phát triển và nâng cao chất lượng các sản phẩm du lịch truyền thống như tham quan thắng cảnh Tràng An, Tam Cốc - Bích Động; du lịch văn hóa tâm linh Chùa Bái Đính; du lịch sinh thái Cúc Phương, Vân Long; du lịch homestay, trải nghiệm đồng quê,... Trong những năm tiếp theo cần đầu tư phát triển các sản phẩm du lịch nghỉ dưỡng; du lịch biển; du lịch sinh thái nghỉ dưỡng hồ; du lịch chữa bệnh; du lịch thể thao nước, vui chơi giải trí cao cấp; du lịch MICE,...[2].

- Tăng cường hơn nữa việc liên kết, hợp tác giữa các địa phương; giữa các khu, điểm du lịch; giữa các doanh nghiệp du lịch trong tỉnh Ninh Bình trong việc xây dựng các chương trình du lịch, các sản phẩm du lịch chung của toàn tỉnh; xây dựng một chương trình quảng bá xúc tiến, xây dựng thương hiệu để giới thiệu hình ảnh du lịch Ninh Bình như một điểm đến hấp dẫn; xây dựng kết nối các tuyến du lịch, phát triển các sản phẩm du lịch với các tỉnh, thành phố phụ cận. Trong khuôn khổ liên kết, hợp tác du lịch giữa Ninh Bình với các tỉnh, thành phố vùng phụ cận cần quan tâm đến việc kết nối “Con đường di sản Thế giới của Việt Nam” [2].

3. Kết luận

Với tiềm năng du lịch tự nhiên và nhân văn phong phú, đa dạng thuận lợi cho phát triển du lịch, những năm qua ngành du lịch tỉnh Ninh Bình đã có những bước phát triển vượt bậc với sự đa dạng các loại hình, sản phẩm du lịch đặc trưng như: Du lịch sinh thái, du lịch văn hóa tâm linh, du lịch nghỉ dưỡng, du lịch MICE, du lịch homestay,... Doanh thu du lịch liên tục tăng qua các năm. Du lịch Ninh Bình đang dần trở thành ngành kinh tế đóng góp vai trò quan trọng trong việc chuyển dịch cơ cấu kinh tế của tỉnh Ninh Bình.

Để khai thác và phát huy hiệu quả tài nguyên du lịch của tỉnh, tận dụng các cơ hội thuận lợi trong nước và quốc tế cũng như thu hút khách du lịch đến với Ninh Bình nhiều hơn và thời gian lưu trú dài hơn, Ninh Bình cần đa dạng hóa các loại hình sản phẩm du lịch trong đó chú ý đến sự tinh tế, độc đáo, khác biệt của sản phẩm. Du lịch Ninh Bình cần có sự liên kết giữa các điểm du lịch, các địa phương làm giảm tính mùa vụ và giảm tải lượng khách trong mùa cao điểm. Tăng cường đầu tư đào tạo nguồn nhân lực mới và tại chỗ, đào tạo kỹ năng phục vụ chuyên nghiệp, nâng cao trình độ ngoại ngữ. Quảng bá và phát triển những đặc sản, quà lưu niệm đặc trưng của tỉnh. Đồng thời, đầu tư phát triển kết cấu hạ tầng tương xứng với tiềm năng và thế mạnh về du lịch của tỉnh.

Du lịch là một ngành kinh tế tổng hợp, có tính liên ngành và xã hội hóa cao, hoạt động phát triển du lịch ở Ninh Bình cần phải gắn liền với sự tham gia của cộng đồng dân cư. Vì vậy, cần có chính sách khuyến khích và hỗ trợ cộng đồng tham gia đầu tư phát triển du lịch ở chính nơi họ sinh sống. Chính sách một mặt vừa thu hút được các nguồn vốn đầu tư trong dân; mặt khác tạo công ăn việc làm, xóa đói giảm nghèo cho người dân, giúp họ trực tiếp tham gia vào việc bảo vệ các nguồn tài nguyên và môi trường, cùng chia sẻ lợi

ích và trách nhiệm trong việc khai thác tài nguyên phục vụ phát triển du lịch.

Lời cảm ơn: Công trình này là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài “Xây dựng bản đồ du lịch điện tử tỉnh Ninh Bình” do Viện Địa lý chủ trì. Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn sự hợp tác của Sở Khoa học và Công nghệ Ninh Bình, Sở Du lịch Ninh Bình trong quá trình thực hiện bài báo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Ninh Bình có nội lực phát triển du lịch nhất Việt Nam. <http://ninhbinh.tintuc.vn/tin-tuc/ninh-binh-co-noi-luc-phat-trien-du-lich-nhat-viet-nam.html>.

[2]. UBND tỉnh Ninh Bình (2018). *Quy hoạch tổng thể phát triển du lịch tỉnh Ninh Bình đến năm 2025, định hướng đến năm 2030*.

[3]. Sở Du lịch Ninh Bình (2019). *Kết quả thực hiện một số chỉ tiêu hoạt động du lịch tỉnh Ninh Bình giai đoạn 2010 - 2018*.

[4]. Sở Du lịch Ninh Bình (2018). *Báo cáo tổng kết công tác du lịch năm 2018, phương hướng nhiệm vụ trọng tâm năm 2019*, ngày 27/12/2018.

[5]. UBND tỉnh Ninh Bình (2015). *Quyết định số 1355/QĐ-UBND ngày 10/12/2015 về việc Phê duyệt danh mục các dự án ưu tiên thu hút và kêu gọi đầu tư giai đoạn 2016 -2020 tỉnh Ninh Bình*.

[6]. Quần thể danh thắng Tràng An. <http://sodulich.ninhbinh.gov.vn/sodulich/1225/27547/38662/59922/Tu-nhien/Quan-the-danh-thang-Trang-An.aspx>.

[7]. Tỉnh ủy Ninh Bình (2017). *Nghị quyết số 12/NQ-BCSD của Ban cán sự Đảng UBND tỉnh Ninh Bình về việc tăng cường công tác quản lý nhà nước về du lịch và quản lý quy hoạch, khai thác hiệu quả để phát triển du lịch trở thành ngành kinh tế mũi nhọn*, ngày 15/2/2017.

BBT nhận bài: 20/12/2019; Phản biện
xong: 28/12/2019

TIỀM NĂNG KHAI THÁC VÀ TRIỂN VỌNG THÚC ĐẨY SỰ PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG ĐIỆN MẶT TRỜI TẠI VIỆT NAM

Nguyễn Hồng Nhật

Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP.HCM

Tóm tắt

Các nguồn nhiên liệu hóa thạch như than đá, dầu mỏ, khí thiên nhiên đã đáp ứng phần lớn nhu cầu năng lượng của con người, tuy nhiên sự phát triển của ngành năng lượng nếu chỉ phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch là không bền vững. Sự phát thải từ việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch là một trong các nguyên nhân chính gây ra biến đổi khí hậu và có sự ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người, đồng thời trữ lượng của các nguồn nhiên liệu hóa thạch đang ngày càng cạn kiệt. Vì vậy, việc nghiên cứu tìm kiếm các nguồn năng lượng thay thế và có khả năng tái tạo là một nhu cầu tất yếu. Trong bài báo này, chủ yếu đề cập đến tiềm năng khai thác và các triển vọng thúc đẩy sự phát triển của năng lượng mặt trời tại Việt Nam, ngoài ra bài báo cũng nêu các nguyên nhân chủ yếu cản trở việc phát triển và khai thác năng lượng mặt trời tại Việt Nam.

Từ khóa: Năng lượng mặt trời; Năng lượng tái tạo; Nguyên liệu hóa thạch

Abstract

The potential of exploiting and developing solar energy in Vietnam

Most of our energy supply comes from fossil fuels such as coal, oil and natural gas. However, the development of the energy industry solely depending on fossil fuels is not sustainable. Emission from the use of fossil fuels is one of the major causes of climate change and serious impacts on human health. Besides, fossil fuel reserves are becoming depleted. Therefore, it is inevitable to find alternative and renewable energy sources. This article mainly discusses about the potential of exploiting and developing solar energy in Vietnam and the primary barriers preventing Vietnam from developing and utilizing solar energy sources.

Keywords: Solar energy; Recycled energy; Fossil fuel.

1. Mở đầu

Trong xã hội hiện đại, năng lượng đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo chất lượng sống của con người. Một quốc gia muốn thúc đẩy tăng trưởng kinh tế đòi hỏi phải có nguồn cung cấp năng lượng ổn định, an toàn và trong khả năng chi trả của tất cả các đối tượng kinh tế - xã hội. Việt Nam là một trong những nền kinh tế năng động, có tốc độ tăng trưởng nhanh trong khu vực và trên thế giới. Do tốc độ tăng trưởng nhanh, dẫn đến nhu cầu sử dụng năng lượng ngày càng gia tăng trong các hoạt động kinh tế - xã hội. Vì vậy, ngành năng lượng Việt Nam đang phải đối mặt với thách thức về vấn đề mất cân đối an ninh năng lượng, do mất cân bằng giữa nhu cầu sử dụng năng lượng và giới hạn của các nguồn cung cấp điện.

Nguồn cung cấp điện tại Việt Nam chủ yếu phụ thuộc vào hai nguồn chính là thủy điện và nhiệt điện than. Hiện nay, việc đẩy mạnh đầu tư vào nhiệt điện than dẫn đến làn sóng phản đối trong cộng đồng xã hội, do lo ngại về các tác động của bụi than và tro xỉ từ các nhà máy nhiệt điện tác động đến đời sống sinh hoạt và sức khỏe của cộng đồng dân cư xung quanh khu vực dự án. Bên cạnh đó, nhiệt điện than chính là lượng tro xỉ tồn

động, chứa nhiều kim loại nặng như cadimi, chì, thủy ngân, asen. Do vậy, các bãi thải xỉ hoặc hồ thải xỉ không xây dựng đúng quy trình sẽ rò rỉ các kim loại nặng vào môi trường đất và nước, ảnh hưởng đến sinh kế và sức khỏe của người dân (Minh Ha Duong et al., 2016) [4]. Theo Lê Anh Tuấn (2017) [5], các nhà máy nhiệt điện than trong cả nước thải ra 16 triệu tấn tro xỉ và dự kiến đến năm 2030 con số này sẽ tăng lên mức 38 triệu tấn mỗi năm. Nếu không có biện pháp xử lý, tổng lượng tro xỉ tích lũy sẽ lên tới 423 triệu tấn, ước tính bao phủ khoảng 65 km².

Trong khi, việc xây dựng mới các nhà máy thủy điện ở vùng sâu là rất khó khăn. Thêm vào đó, các công trình thủy điện có những tác động đến phát triển kinh tế - xã hội và môi trường tự nhiên, đặc biệt là môi trường nước. Việc chuyển dòng một số công trình thủy điện sang lưu vực khác, làm thay đổi chế độ thủy văn, gây ra những tác động lớn đến hệ sinh thái và hoạt động kinh tế - xã hội trên các lưu vực sông. Cùng với đó, những bất cập trong công tác quản lý xây dựng và vận hành các công trình thủy điện, làm cho hơn 90% công trình thủy điện trên cả nước chưa đảm nhận nhiệm vụ điều tiết lũ vào mùa mưa và mùa khô. Việc thiếu các quy định cụ thể trong xây dựng và vận hành các hồ chứa thủy điện, gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường, thay đổi chế độ thủy văn, giảm lượng nước trong mùa kiệt, gia tăng tình trạng ô nhiễm tại hạ lưu các con sông.

Từ các vấn đề trên, ngành năng lượng Việt Nam cần có sự chuyển dịch cơ cấu năng lượng, không lệ thuộc vào một hoặc hai nguồn năng lượng chủ yếu, mà cần bổ sung và mở rộng hướng phát triển sang các nguồn năng lượng tiềm năng khác như năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng sinh khối,... Trong bài báo này đề cập đến tiềm năng, nguyên nhân thúc đẩy phát triển năng lượng điện mặt trời tại Việt Nam, nguồn năng lượng có tốc độ phát triển vượt trội trên thị trường năng lượng tái tạo toàn cầu.

2. Tiềm năng khai thác và triển vọng thúc đẩy phát triển năng lượng điện mặt trời tại Việt Nam

2.1. Nguồn năng lượng mặt trời

Nguồn năng lượng mặt trời khai thác được căn cứ vào lượng bức xạ mặt trời chiếu xuống mặt đất. Việt Nam là một quốc gia có tiềm năng lớn về năng lượng mặt trời. Lượng bức xạ mặt hàng năm tại Việt Nam tương đối lớn và ổn định, đặc biệt ở các khu vực miền Trung và miền Nam có tổng số giờ nắng trong năm khoảng 1.400 - 3.000 giờ (Nguyễn Thế Chinh, 2014) [6], cường độ bức xạ mặt trời trung bình khoảng 4 - 5 kWh/m²/ngày, tăng dần từ Bắc vào Nam (Hoàng Thị Thu Hương, 2014) [2]. Theo tiêu chí kỹ thuật, những khu vực có số giờ nắng trên 1800 giờ/năm được coi là có tiềm năng để khai thác sử dụng.

Bảng 1. Tiềm năng lý thuyết của năng lượng điện mặt trời

TT	Khu vực	Tổng xạ TB (kWh/m ² /ngày)	Diện tích (ha)	Công suất pin mặt trời (MWp)	Điện năng/ngày (MWh)
1	Đông Bắc Bộ và đồng bằng sông Hồng	3,95	6.568.700	8.204.625	21.065.375
2	Tây Bắc Bộ	4,80	5.068.400	6.335.500	19.766.760
3	Bắc Trung Bộ	4,90	5.145.900	6.432.375	20.487.114
4	Nam Trung Bộ và Tây Nguyên	5,30	9.901.800	12.377.250	42.639.626
5	Đông Nam Bộ và đồng bằng sông Cửu Long	5,15	6.415.300	8.019.125	26.844.021
Tổng cộng			33.095.100	41.368.875	130.802.896

Nguồn: Phạm Cảnh Huy, 2017 [7]

Dựa vào số liệu Bảng 1, có thể thấy rằng khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và đồng bằng sông Cửu Long là các khu vực có tiềm năng khai thác điện mặt trời lớn nhất cả nước. Theo đánh giá của GreenID (2016) [12], tiềm năng khai thác điện mặt trời tại Việt Nam theo các tiêu chí kỹ thuật vào khoảng 56.027 MW. Vì vậy, việc khai thác điện từ năng lượng mặt trời là có khả thi, đáp ứng được nhu cầu về điện và giảm sự phụ thuộc vào các nguồn điện truyền thống (nhiệt điện than và thủy điện).

2.2. Triển vọng cho sản xuất điện từ năng lượng mặt trời

Yếu tố đầu tiên tác động đến sản xuất điện từ năng lượng mặt trời là chi phí. Tuy nhiên trong giai đoạn hiện tại với tốc độ phát triển về khoa học công nghệ, chi phí này đang có xu thế ngày càng giảm và cạnh tranh hơn. Theo báo cáo của IRENA (2016) [3], chi phí phát điện từ năng lượng mặt trời có thể giảm 59% trong giai đoạn 2015 đến 2025, trong đó công nghệ hội tụ năng lượng mặt trời CSP (Concentrated Solar Power) giảm xuống ít nhất là 37% và công nghệ quang điện PV (Solar Photovoltaic) có thể giảm đến 59%. Đồng thời, áp lực cạnh tranh do sự tham gia của các công ty tư nhân vào lĩnh vực sản xuất thiết bị và khai thác năng lượng điện mặt trời sẽ thúc đẩy cải tiến về kỹ thuật và giảm chi phí phát điện trong tương lai.

Yếu tố chính sách là động lực thúc đẩy tốc độ khai thác điện từ năng lượng mặt trời. Ngày 13 tháng 03 năm 2019, Thủ tướng ký quyết định phê duyệt chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng hiệu quả và tiết kiệm với mục tiêu đạt mức tiết kiệm năng lượng 5,0 đến 7,0% tổng tiêu thụ năng lượng toàn quốc trong giai đoạn từ năm 2019 đến năm 2025 và đạt mức tiết kiệm từ 8 - 10% tổng tiêu thụ năng lượng toàn quốc trong giai đoạn từ 2019 đến năm 2030. Trong đó đề cập đến cơ chế chính sách khuyến khích, thúc đẩy hợp tác công tư trong thực hiện các giải pháp tiết kiệm năng lượng và tích hợp năng lượng tái tạo, giải pháp áp dụng năng lượng tái tạo (năng lượng mặt trời, năng lượng gió, khí sinh học, năng lượng sinh khối,...) trong các hộ gia đình [7].

Bên cạnh đó, việc triển khai chiến lược phát triển năng lượng tái tạo (Quyết định 2068/QĐ-TTg ngày 25 tháng 11 năm 2015 [8]) với mục tiêu khuyến khích huy động mọi nguồn lực từ xã hội và người dân cho phát triển năng lượng tái tạo, từng bước gia tăng tỷ trọng của nguồn năng lượng tái tạo trong sản xuất và tiêu thụ năng lượng quốc gia; giảm sự phụ thuộc vào nguồn năng lượng sản xuất từ việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch, như tăng sản lượng điện sản xuất từ năng lượng tái tạo khoảng 58 tỷ kWh năm 2015 lên đạt khoảng 101 tỷ kWh vào năm 2020, khoảng 186 tỷ kWh vào năm 2030 và khoảng 452 tỷ kWh vào năm 2050; giảm nhập khẩu nhiên liệu hóa thạch cho mục đích năng lượng (giảm khoảng 40 triệu tấn than và 3,7 triệu tấn sản phẩm dầu vào năm 2030; giảm 150 triệu tấn than và 10,5 triệu tấn sản phẩm dầu vào năm 2050) góp phần vào việc đảm bảo an ninh năng lượng, giảm nhẹ biến đổi khí hậu, bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế xã hội.

Ngày 08/01/2019 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 02/2019/QĐ-TTg về cơ chế khuyến khích phát triển các dự án điện mặt trời tại Việt Nam và để hiện thực hóa Quyết định số 02, Bộ Công Thương đã ban hành Thông tư 05/2019/TT-BCT hướng dẫn chi tiết các quy định về phát triển dự án và hợp đồng mua bán điện mẫu áp dụng cho các dự án điện mặt trời nổi lưới, hoặc điện năng lượng mặt trời hòa lưới. Bộ

Công thương đề xuất mức giá khác nhau áp dụng cho các vùng dựa trên tiềm năng bức xạ mặt trời của từng vùng. Vùng I bao gồm 28 tỉnh miền Bắc với tiềm năng bức xạ mặt trời thấp; Vùng II gồm 6 tỉnh miền Trung với tiềm năng trung bình; Vùng III trải dài trên 23 tỉnh Tây Nguyên và Nam Bộ có tiềm năng bức xạ mặt trời cao và Vùng IV gồm 6 tỉnh Nam Trung Bộ có tiềm năng bức xạ mặt trời ở mức rất cao. Giá mua điện mặt trời hoà lưới cũng khác nhau tùy theo mô hình lắp đặt: điện mặt trời nổi, điện mặt trời mặt đất và điện mặt trời trên mái nhà và có hiệu lực đối với các dự án có ngày vận hành thương mại (COD) nằm trong giai đoạn từ 01/07/2019 đến 31/12/2021. Giá mua được áp dụng trong vòng 20 năm tính từ ngày vận hành thương mại, các dự án điện mặt trời tích hợp hệ thống lưu trữ áp dụng quy chế riêng.

Bảng 2. Biểu giá mua điện mặt trời theo quy định của Bộ Công thương

TT	Công nghệ điện mặt trời	Giá điện Vùng I		Giá điện Vùng II		Giá điện Vùng III		Giá điện Vùng IV	
		VND/ kWh	US cent/ kWh	VND/ kWh	US cent/ kWh	VND/ kWh	US cent/ kWh	VND/ kWh	US cent/ kWh
1	Dự án điện mặt trời nổi	2.159	9,44	1.857	8,13	1.664	7,28	1.566	6,85
2	Dự án điện mặt trời mặt đất	2.102	9,20	1.809	7,91	1.620	7,09	1.525	6,67
3	Dự án điện mặt trời tích hợp hệ thống lưu trữ	-	-	-	-	1.994	8,72	1.877	8,21
4	Dự án điện mặt trời mái nhà	2.486	10,87	2.139	9,36	1.916	8,38	1.803	7,89

Theo Quy hoạch điện VII có sự điều chỉnh và cơ cấu các nguồn điện cho giai đoạn 2011 - 2020 tầm nhìn đến năm 2030, theo đó điện năng sản xuất từ các nguồn năng lượng tái tạo chiếm khoảng 7% đến năm 2020 và đến năm 2030 con số này sẽ đạt vào trên 10%. Bên cạnh đó, tỷ lệ điện sản xuất từ năng lượng tái tạo gia tăng do suất đầu tư cho điện mặt trời giảm mạnh, nguyên nhân do xu thế của thị trường toàn cầu và khu vực về công nghệ khai thác năng lượng mặt trời và quy mô thị trường tăng lên. Điều này mang lại cơ hội nâng cao hiệu quả chuỗi cung ứng, giảm suất đầu tư đối với điện mặt trời. Vì vậy, tỷ lệ công suất năng lượng điện mặt trời theo quy hoạch điện VII hoàn toàn khả thi và có thể vượt ngưỡng định mức mà quy hoạch đề ra.

3. Nguyên nhân cản trở phát triển và khai thác năng lượng điện mặt trời tại Việt Nam

Những nguyên nhân khiến nguồn năng lượng mặt trời chưa được khai thác tương xứng với tiềm năng chính là:

Rào cản về kỹ thuật: Việt Nam còn thiếu nguồn nhân lực và vật lực để phát triển dự án, cơ sở hạ tầng lưới điện, đấu nối và truyền tải điện chưa đáp ứng được công suất phát điện, sự phụ thuộc vào công nghệ từ thị trường quốc tế như chưa có các công nghệ phụ trợ cho lĩnh vực năng lượng tái tạo, hầu hết các thiết bị làm dự án phải nhập khẩu.

Rào cản về pháp lý: Hệ thống các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về quá trình thiết kế, đầu tư xây dựng và quản lý khai thác vận hành các công trình điện mặt trời còn thiếu. Tiêu chuẩn đấu nối chưa được thống nhất cho nguồn điện từ năng lượng tái tạo. Trách nhiệm của các đơn vị điện lực và chủ đầu tư nguồn điện tái tạo đối với các công trình đấu nối với hệ thống điện chưa được xác định rõ ràng. Do đó, chi phí của các công trình kết nối vào lưới điện trở thành rào cản đáng kể đối với các dự án nhỏ. Tiếp đến là các yêu cầu cấp phép cho hoạt động điện lực nghiêm ngặt, hạn chế sự tham

gia của xã hội vào lĩnh vực năng lượng. Cuối cùng là bất lợi do cạnh tranh không lành mạnh, cụ thể là chính sách trợ giá nhiên liệu cho việc sản xuất điện từ nguồn nhiên liệu hóa thạch.

Rào cản về thương mại và đầu tư: thiếu hoặc khó tiếp cận thông tin về tiềm năng, công nghệ của thị trường khu vực và thế giới; nguồn vốn đầu tư ban đầu cho các dự án sản xuất điện từ năng lượng mặt trời tương đối lớn, các nhà đầu tư khó tiếp cận với nguồn vốn vay của chính phủ trong hỗ trợ phát triển năng lượng tái tạo; chính sách hỗ trợ chưa đồng bộ và thấp hơn so với các quốc gia trên thế giới.

Rào cản về nguồn nhân lực có trình độ chuyên môn cao: hầu hết các trường đại học, cao đẳng và dạy nghề tại Việt Nam chưa có ngành học chuyên sâu trong lĩnh vực năng lượng mặt trời. Giảng viên có trình độ cao cho lĩnh vực này còn thiếu, chương trình học còn hạn chế,... Điều đó đã tạo nên một lỗ hổng lớn về nhân sự cho lĩnh vực công nghệ năng lượng mặt trời. Nguồn nhân lực hiện nay đều yếu và thiếu trong tất cả các lĩnh vực liên quan, cơ quan quản lý Nhà nước (Trung ương và địa phương); nhà đầu tư; đơn vị tư vấn để thực hiện các khâu: thiết kế; đơn vị thi công (xây dựng, lắp đặt); quản lý vận hành.

Từ các nguyên nhân trên, Chính phủ cần có các chính sách và cơ chế khuyến khích dự án sản xuất điện mặt trời để thu hút đầu tư; thiết lập các nguồn tài chính từ các quỹ hỗ trợ phát triển dự án; tạo thông thoáng trong việc tiếp cận nguồn vốn vay, đặc biệt là có cơ chế mua điện rõ ràng, nhằm thúc đẩy vấn đề xã hội hóa trong lĩnh vực sản xuất điện từ mặt trời.

4. Những đề xuất cần xem xét để thúc đẩy phát triển năng lượng điện mặt trời tại Việt Nam

Hiện nay, Tập đoàn điện lực Việt Nam (EVN) chủ trì về việc khai thác và mua bán điện trên thị trường, khiến phát triển năng lượng bền vững bị trì hoãn, tạo ra nút thắt về cách tính giá điện. Đây là rào cản giảm sự có mặt của các nhà đầu tư quốc tế vào Việt Nam.

Như chúng ta đã biết, nguồn khí tự nhiên ở vùng biển Việt Nam khá dồi dào, cần được khai thác để thay thế các nhà máy nhiệt điện than. Điều này tạo ra nguồn điện năng giá rẻ hơn so với việc nhập khẩu than để sản xuất điện, đồng thời giảm đáng kể lượng khí CO₂ phát thải gây ô nhiễm môi trường. Vì vậy, cần phối hợp và khuyến khích các tập đoàn tư nhân trong phát triển hạ tầng quản lý và khai thác nguồn khí tự nhiên; đồng thời tham gia xây dựng chiến lược thu hút đầu tư khai thác và đưa nguồn khí này vào sản xuất điện thực tế.

Cần phối hợp giữa các chuyên gia năng lượng tái tạo và các nhóm đầu tư tư nhân độc lập, để đưa ra các chính sách năng lượng tái tạo, tạo thuận lợi thu hút có hiệu quả nguồn vốn tư nhân. Ngoài ra, cần có các giải pháp giảm sự lệ thuộc vào nguồn điện quốc gia: 1) Có chính sách ưu đãi thuế, cải thiện thủ tục khuyến khích các hộ gia đình và các công ty sản xuất quy mô nhỏ mua sắm và lắp đặt thiết bị năng lượng mặt trời, gió hoặc các nguồn năng lượng tái tạo, ít ô nhiễm khác,...; 2) Kiểm tra, giám sát chặt chẽ việc áp dụng các quy chuẩn bắt buộc về “sử dụng hiệu quả năng lượng” đối với các ngành sản xuất và các sản phẩm tiêu thụ năng lượng có nguy cơ lãng phí cao.

5. Kết luận

Nhiên liệu hóa thạch đang dần cạn kiệt, việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch tác động tiêu cực đến môi trường và xã hội như sự gia tăng phát thải khí carbon vào bầu khí quyển, góp phần đẩy mạnh tốc độ ấm lên toàn cầu, đồng thời khí thải tro bụi từ quá trình đốt nhiên liệu hóa thạch gây các ảnh hưởng xấu đến sức khỏe của cộng đồng. Trong khi quá trình sản xuất điện từ năng lượng mặt trời cũng rất thân thiện với môi trường. Do vậy, sự thoái trào của nhiên liệu hóa thạch là tất yếu, sự bùng nổ của ngành năng lượng mặt trời là một xu thế tất yếu trên toàn cầu.

Việt Nam là một trong những quốc gia có tiềm năng năng lượng mặt trời lớn. Tuy nhiên, rào cản chính sách dẫn đến sự phát triển của năng lượng mặt trời còn hạn chế. Do vậy, để thúc đẩy sự phát triển của năng lượng mặt trời, Chính phủ cần có những chính sách hỗ trợ thích hợp, khuyến khích sự tham gia của công ty tư nhân, các nhà nghiên cứu cùng tham gia vào lĩnh vực năng lượng mặt trời, đồng thời phải có chính sách đào tạo cũng như thu hút nguồn nhân lực có trình độ chuyên môn cao đáp ứng nhu cầu thị trường lao động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Công thương (2017). *Thông tư số 16/TT-BCT hướng dẫn chi tiết các quy định về phát triển dự án và hợp đồng mua bán điện mẫu áp dụng cho các dự án điện mặt trời.*
- [2]. Hoàng Thị Thu Hương (2014). *Thực trạng năng lượng tái tạo Việt Nam và hướng phát triển bền vững.* Viện Chiến lược và Chính sách tài chính.
- [3]. International Renewable Energy Agency - IRENA (2016). *The power to change: Solar and Wind cost reduction potential to 2025.*
- [4]. Lê Anh Tuấn (2017). *Đồng bằng Sông Cửu Long trước nguy cơ từ nhiệt điện than.* Bản tin chính sách trung tâm con người và thiên nhiên số 26.
- [5]. Minh Ha Duong, An Ha Truong, Nam Nguyen, Hoang Anh Trinh Nguyen (2016). *Synthesis report on Socio-environmental Impacts of Coal and Coal-fired Power Plants in Vietnam.* Clean Energy and Sustainable Development lab report, Hanoi.
- [6]. Nguyễn Thế Chinh (2014). *Nguồn tài nguyên năng lượng Việt Nam và khả năng đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế.* Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường.
- [7]. Phạm Cảnh Huy (2014). *Triển vọng năng lượng gió, năng lượng mặt trời tại Việt Nam.* Bản tin chính sách trung tâm con người và thiên nhiên số 26.
- [8]. Thủ tướng Chính phủ (2015). *Quyết định số 2068/QĐ-TTg phê duyệt Chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.*
- [9]. Thủ tướng Chính phủ (2016). *Quyết định 428/QĐ-TTg phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch Phát triển Điện lực Quốc gia giai đoạn 2011 - 2020 có xét đến năm 2013.*
- [10]. Thủ tướng Chính phủ (2017). *Quyết định số 11/QĐ-TTg về cơ chế khuyến khích phát triển các dự án điện mặt trời tại Việt Nam.*
- [11]. Thủ tướng Chính phủ (2019). *Quyết định số 280/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả giai đoạn 2019 - 2030.*
- [12]. Trung tâm Phát triển Sáng tạo Xanh - GreenID (2016). *Định hình những hiểu lầm về năng lượng tái tạo tại Việt Nam.*

BBT nhận bài: 08/11/2019; Phản biện xong: 25/12/2019

PHONG THỦY VÀ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI

Lê Cảnh Tuấn, Đào Mạnh Hồng

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Phong thủy còn có nhiều quan niệm khác nhau, nhưng đa số các nhà nghiên cứu đều cho rằng phong thủy có tính khoa học. Các ứng dụng của phong thủy trong thực tiễn là điều không ai có thể phủ nhận được. Phong thủy luôn luôn song hành với sự phát triển của xã hội. Phong thủy không chỉ đơn thuần trong vấn đề nhà cửa, mồ mả. Hiện nay phong thủy còn ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác, như y học, địa chất học,... Bài viết đề cập đến phong thủy liên quan đất đai.

Từ khóa: Phong thủy; Bát quái; Tý; Ngọ; Dậu

Abstract

Feng shui and land administration

Feng shui has many different concepts, but most researchers think that feng shui is scientific. The application of feng shui in practice is something no one can deny. Feng shui always goes companion with the development of society. Feng shui is not only a matter of housing, graves. Now, feng shui applied in many different fields, such as medicine, geology,... This paper talking about feng shui related to land.

Key word: Feng shui; Bagua; Rat; Noon; Rooster.

1. Giới thiệu

Bách khoa toàn thư Việt Nam định nghĩa Phong thủy là: Thuật xem đất để chọn nơi xây thành quách, cất đình chùa hoặc dựng nhà cửa, đặt mồ mả. Bách khoa toàn thư mở Wikipedia có ghi: Phong thủy là học thuyết chuyên nghiên cứu sự ảnh hưởng của hướng gió, hướng khí, mạch nước đến đời sống họa phúc của con người [2].

Từ điển Tiếng Việt của Viện Ngôn ngữ học xuất bản năm 2004 do Hoàng Phê (chủ biên) cho rằng: Phong thủy là thuật xem đất để chọn nơi dựng nhà cửa hay đặt mồ mả [1].

Hiện nay, đa số chúng ta cho rằng: phong thủy là khoa học, phong thủy không phải là mê tín, dị đoan. Bản chất của phong thủy là nghiên cứu về sự vận hành của khí và nước trong mối tương tác với địa hình, nhằm tìm ra những lợi thế tốt nhất để phục vụ cho cuộc sống con người. Như vậy, thực chất của phong thủy là nghiên cứu về môi trường tự nhiên trong sự tương tác với vạn vật, mà đặc biệt là con người.

Phong thủy là khoa học. Thế nên, nó có mối quan hệ rất mật thiết với nhiều ngành khác nhau. Hội thảo về tính khoa học của phong thủy trong kiến trúc và xây dựng diễn ra tại Hà Nội, ngày 15 tháng 12 năm 2009 đã khẳng định: Phong thủy là một bộ môn khoa học xác định sự phù hợp với cảnh quan môi trường, thiên nhiên hài hòa với cuộc sống con người, chứ không phải là loại tín ngưỡng bí ẩn.

Phong thủy là một khái niệm khá quen thuộc đối với nhiều người. Nó thường được hiểu là một phương pháp ứng dụng trong kiến trúc và xây dựng Đông Phương cổ, dựa trên phương pháp luận của thuyết Âm dương ngũ hành. Những sự thiếu hụt các tài liệu nghiên cứu khoa học về phong thủy trong một thời gian dài, cùng với những thành kiến duy ý chí về nó đã biến môn này thành một thứ bí ẩn, thậm chí bị coi là một thứ mê tín dị đoan. Trong cuộc sống hiện tại, các nhà nghiên cứu Đông phương đã vận dụng linh hoạt, xuyên suốt của thuyết Âm Dương Ngũ hành, với Hậu Thiên bát quái, Hà Đồ, Lạc Thư,... đã mang lại hiệu ứng tốt trong cuộc sống.

Chưa hết, có rất nhiều cuộc Hội thảo về phong thủy đã diễn ra tại Hà Nội và TP Hồ Chí Minh. Ví dụ: Hội thảo Phong thủy và Chiêm tinh 2018: Phát triển công việc và bản thân, do CapitaLand Việt Nam tổ chức. Hội thảo Khoa học về Phong Thủy tổ chức ngày 01/07/2018 tại Dịch học đường Tâm Thanh (Thành phố Hồ Chí Minh); Hội thảo phong thủy Kỷ Hợi diễn ra tại Hà Nội tháng 12 năm 2018. Theo đó, các vấn đề về KHÍ trong Phong Thủy; Định lượng KHÍ trong Phong Thủy; LẠC THỦ và Huyền Không Phi Tinh; THÁI TUẾ và Cơ sở khoa học; THIÊN VẤN và Phong Thủy. Vị trí của phong thủy học trong cuộc sống là điều không bàn cãi. Chính vì thế phong thủy đã trở thành một môn học không thể thiếu ở trường Đại học Kiến trúc. Ngoài ra, môn Phong thủy học còn được giảng dạy ở trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội, trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

Phong thủy có một vị trí đặc biệt trong thực tiễn. Chính vì thế Trung ương hội nghiên cứu khoa học Đông Nam Á - Việt Nam đã cho ra đời Trung tâm nghiên cứu Lý học Đông phương vào ngày 26 tháng 9 năm 2005. Lĩnh vực nghiên cứu của Trung tâm khá đa dạng, trong đó có lĩnh vực phong thủy và tử vi.

Phong thủy liên quan với rất nhiều ngành khoa học như Toán học, Môi trường, Khí tượng, Y học, khoa học Trái đất, Thiên văn học,... Trong bài viết này nhóm tác giả chỉ bàn đến phong thủy liên quan với đất đai.

2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp tổng hợp tài liệu*: bàn về phong thủy là câu chuyện dài, không có hồi kết. Vì phong thủy luôn chứa đựng yếu tố huyền bí, thế nên nhiều người phong cho nó những quyền năng siêu phàm, gây hiểu lầm như phong thủy liên quan với mê tín, dị đoan,... Qua nghiên cứu tổng hợp tài liệu, kết hợp với thực tế, trên phương diện của khoa học, có thể khẳng định phong thủy là một môn khoa học.

- *Phương pháp phân tích lịch sử*: Có lẽ khi loài người xuất hiện, để sinh sống và duy trì nòi giống, tìm vị trí, nơi sinh sống thuận lợi cho mình, loài người đã đúc rút kinh nghiệm, rồi truyền lại từ đời này sang đời khác. Từ đó, phong thủy ra đời và ngày càng phát triển, nhằm phục vụ cuộc sống ngày một tốt hơn.

- *Phương pháp nghiên cứu thực tế*: vận dụng những lý thuyết về phong thủy, nhóm tác giả đã khảo sát thực địa tại dinh thự của Vua Mèo, sân vận động Quốc gia Mỹ Đình, Trung tâm Hội nghị Quốc gia Mỹ Đình,... tổng hợp, phân tích và đưa ra kết luận.

3. Kết quả nghiên cứu

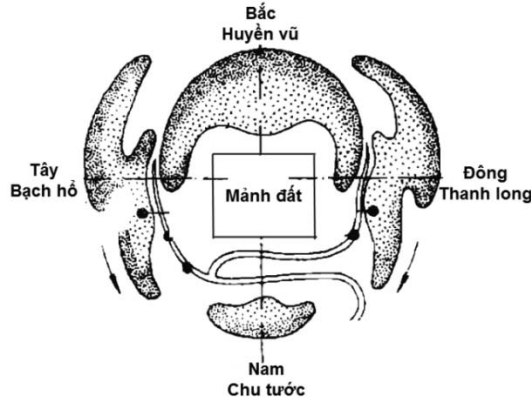
Như đã đề cập ở trên, bản chất của phong thủy là nghiên cứu về môi trường sống. Trong cuộc sống, con người phải cần đến nước và không khí rồi đến nhà ở. Thế nên, việc ứng dụng của phong thủy trong xây dựng nhà cửa là một nhu cầu tất yếu của cuộc sống. Phong thủy là một môn khoa học; phong thủy là nghệ thuật tổ chức không gian sống; phong thủy là nghệ thuật bài trí; phong thủy là một phần của kiến trúc,... Chính vì thế, phong thủy đang trở thành một nhu cầu thực tế. Khi làm nhà, mấy ai không đi hỏi “Thầy”? “Thầy” ở đây được hiểu là thầy phong thủy, và chủ nhà hỏi về vấn đề phong thủy cho ngôi nhà mình. Chuyện này không phải là mới; từ xưa vấn đề phong thủy trong xây dựng công trình, nhà ở đã được quan tâm, ở cả tầng lớp vua quan, nhà giàu quyền quý cho đến thường dân, và mức độ quan tâm cũng phân theo đẳng cấp công trình và vị thế của chủ nhân. Tuy nhiên hiện nay, mối quan tâm tới phong thủy, và yêu cầu chặt chẽ về phong thủy đã phổ biến hơn rất nhiều trong đại chúng.

Đáp ứng nhu cầu thực tế, một số trường đại học đã đưa môn phong thủy vào trong chương trình đào tạo. Tuy nhiên, môn học này thường được bố trí là một môn học bổ trợ, và xếp vào môn học tự chọn, thời lượng dành cho môn học này thường là 02 tín chỉ. Vì thế, các sinh viên không được thực hành nhiều. Đối với ngành Quản lý Đất đai, đào tạo các sinh viên, khi các em ra trường, nếu hiểu được những kiến thức cơ bản về phong thủy ứng dụng, sẽ giúp các em rất hiệu quả trong quá trình công tác.

Với một số môn học của ngành Quản lý Đất đai như: Đánh giá đất; Quy hoạch sử dụng đất; Đăng ký đất đai; Thống kê đất đai; Tài chính đất đai; Định giá đất đai; Quản lý nhà nước về đất đai; Thị trường bất động sản. Tùy thuộc vào vị trí cụ thể, giá trị của từng khu đất rất khác biệt khi tính đến vấn đề phong thủy học. Theo lý thuyết, giá trị của một khu đất (mảnh đất) phụ thuộc vào các yếu tố cơ bản sau: yếu tố tự nhiên, yếu tố kinh tế, yếu tố thị trường - yếu tố pháp lý. Ngoài ra nó còn phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài như: yếu tố chính trị pháp lý, yếu tố thuộc về kinh tế vĩ mô, yếu tố xã hội.

Chúng ta cùng nhau phân tích yếu tố tự nhiên trong mối liên quan đến phong thủy: Nhóm yếu tố tự nhiên ảnh hưởng đến đất đai cơ bản gồm: vị trí, địa hình, diện tích, đặc điểm, môi trường và thiên nhiên. Trong khuôn khổ bài viết, nhóm tác giả tập trung phân tích yếu tố địa hình, vị trí làm ví dụ. Vậy địa hình và vị trí liên quan như thế nào đối với phong thủy? Trong phong thủy học, có nhiều trường phái, một trong những trường phái thịnh hành nhất đó là trường phái “phong thủy hình thể”. Bản chất của phong thủy hình thể là nghiên cứu địa hình.

Tại các nơi có địa hình cao, các hướng tứ chính (Đông, Tây, Nam, Bắc) thỏa mãn các điều kiện như tiền Chu tước, hậu Huyền vũ, tả Thanh long, hữu Bạch hổ. Đây được cho là khu đất đẹp (Hình 1).



Hình 1: Minh họa một mảnh đất có hình thể đẹp theo phong thủy [2]

Vậy, những mảnh đất có hình thể tương tự như Hình 1 có những đặc điểm gì mà được gọi là đẹp? Trên Hình 1 ta thấy, phía Nam (Chu tước) là mặt tiền của mảnh đất (khi xây nhà nó sẽ là mặt trước). Nó cũng chính là nơi tụ thủy bởi các vận động của dòng nước từ bên phía Tây (Bạch hổ) và phía Đông (Thanh long). Nước chảy men theo hai bên hông của mảnh đất, hội tụ về vị trí Chu tước, Phía trước mảnh đất có dạng gò, đồng. Phía sau của mảnh đất (Huyền vũ) địa hình nổi cao, có dạng đồi núi, nghĩa là lưng tựa vào núi (tọa Sơn), làm cho ngôi nhà vững chắc. Tương tự như vậy, bên phải mảnh đất là Bạch hổ, bên trái là Thanh long đã tạo nên thế vòng cung “dang tay ra ôm”. Theo phong thủy, đây là một dạng hình thể lý tưởng.

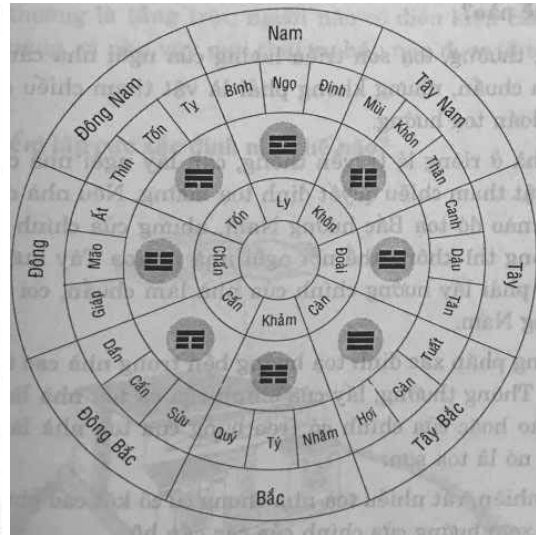
Bốn hướng tứ chính còn liên quan mật thiết với các câu chuyện mang tính huyền bí trong dân gian. Đó là: Long, Lân, Qui, Phụng. Hướng Bắc là Huyền Vũ, tượng

trung hình con rắn quấn quanh đầu con rùa có màu đen, ứng với màu của hành Thủy, đại diện cho mùa Đông. Hướng Đông là Thanh Long, hình con Rồng, có màu xanh, ứng với hành Mộc, đại diện cho mùa Xuân. Hướng Nam là Chu Tước, hình con chim Tước (chim công?), có màu đỏ. Ứng với hành Hỏa, đại diện cho mùa Hè. Hướng Tây là Bạch Hổ, hình con Hổ màu trắng, ứng với hành Kim, đại diện cho mùa Thu. Thời phong kiến, khi xây dựng các kinh thành, việc lựa chọn thế đất đã được vận dụng tối đa các thuật của phong thủy, điển hình là Kinh thành Huế (Hình 2).

Phía trước kinh thành Huế (minh đường) là sông Hương, tiến về phía Đông nam là núi Ngự Bình. Cồn Dã là một hòn đảo nhỏ nằm giữa dòng sông Hương, phía Tây nam của kinh thành Huế. Cồn Dã cùng với Cồn Hến nằm ở phía Đông nam của kinh thành Huế được xem là hai nhân tố địa lý trong thuật phong thủy đã tạo nên thế “tả Thanh Long - hữu Bạch Hổ” châu hai bên kinh thành. Khi xây dựng Kinh thành Phú Xuân vào đầu thế kỷ XIX, vua Gia Long cùng với các nhà quy hoạch, phong thủy thời đó đã chọn cồn Dã làm yếu tố “Bạch Hổ” cho Kinh thành Phú Xuân (cùng với cồn Hến làm yếu tố “Thanh Long” - nằm bên trái) theo thuật phong thủy thời xưa. Cồn Dã có hình dạng thoi dài hướng phía Đông - Tây theo hướng dòng chảy sông Hương tại khu vực này, nằm lệch về phía bờ Nam dòng sông Hương, gần phường Đức. Cũng như cồn Hến, cồn Dã được hình thành do sự bồi đắp phù sa của sông Hương.



Hình 2: Kinh thành Huế được thiết kế theo phong thủy, xây dựng từ thời phong kiến



Hình 3: Mối quan hệ giữa Hậu thiên bát quái và các phương hướng của mảnh đất [3]

Xét về mặt bát quái, mỗi mảnh đất cũng như mỗi con người, khi sinh ra đều có “mệnh quái” riêng. Phong thủy học cho rằng, con người sinh ra thuộc vào 2 nhóm, đó là Đông tứ mệnh và Tây tứ mệnh. Người Đông tứ mệnh sẽ phù hợp với những mảnh đất thuộc phương Đông tứ. Ngược lại, người Tây tứ mệnh sẽ phù hợp với những mảnh đất có phương Tây tứ. Trên Hình 3, biểu diễn mối quan hệ giữa Hậu thiên bát quái và các phương hướng của mảnh đất. Theo đó, phương Đông tứ trạch là các cung: Chấn, Tốn, Ly, Khảm, Tây tứ trạch là các cung: Cấn, Đoài, Khôn và Cấn.

Ngoài ra, Hậu thiên bát quái quan niệm Cấn tương ứng với Trời, Khảm tương ứng với Thủy, Cấn tương ứng với Sơn, Chấn tương ứng với Lôi, Tốn tương ứng với Phong; Ly tương ứng với Hỏa, Khôn tương ứng với Địa, Đoài tương ứng với hồ, đầm. Các vấn đề này phải được vận dụng rất linh hoạt và uyển chuyển trong từng trường hợp. Hiểu được các vấn đề cơ bản về phong thủy sẽ giúp cho các nhà quản lý quy hoạch các vùng

miền (nói chung), các khu đất, mảnh đất (nói riêng) phù hợp với không gian, cũng như tuổi của gia chủ, sẽ thuận lợi về sức khỏe và công việc. Phong thủy hình thể về góc độ kiến trúc - xây dựng, hiện nay đang thịnh hành. Đây là lĩnh vực chuyên nghiên cứu về địa hình trong mối tương tác với sự vận hành của không khí, nước.

4. Thảo luận

Trái đất có từ trường, nó được ví như một khối nam châm khổng lồ. Do đó, tất cả các mảnh đất trên bề mặt của Trái đất đều bị chi phối bởi từ trường của Trái đất. “khí” (gió) phụ thuộc vào hình thể (địa hình). Thế nên, mỗi mảnh đất lại bị tác động bởi “khí” rất khác nhau. Chỉ xét yếu tố “khí” thì giá trị của các mảnh đất đã thấy khác nhau. Việc định giá đất trên thực tế rất phức tạp, nhiều khi nó chỉ mang tính thời điểm. Ví dụ, một khu đất giá đang bình dân, nhưng nó lại tăng cao khi được phê duyệt quy hoạch một con đường, một cây cầu, một khu đô thị,... và ngược lại. Để định giá đất cho sát với thực tế, đòi hỏi người định giá phải am hiểu nhiều lĩnh vực liên quan. Chính vì thế môn học “định giá đất” đã được đưa vào chương trình đào tạo của ngành Quản lý đất đai. Theo đó, cần phải nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến giá (nhân tố thông thường, nhân tố khu vực và nhân tố cá biệt). Những vấn đề chung liên quan đến định giá đất nhóm tác giả sẽ không đề cập đến. Trong bài viết này, nhóm tác giả chỉ đề cập tới vấn đề phong thủy trong mối quan hệ với đất đai.

Nếu một mảnh đất ở một vị trí tốt, khi định giá mà bỏ qua yếu tố phong thủy sẽ làm giảm giá trị của nó. Những nét khái quát nhất về một khu đất (mảnh đất) tốt theo phong thủy đã được trình bày ở phần 3. Bây giờ chúng ta sẽ phân tích một vài mảnh đất cụ thể.

Để xem xét một khu đất hay một mảnh đất nào đó, trong phong thủy học đưa ra 4 yếu tố: vị trí địa lý, hướng (trục) quy hoạch, kết nối hệ thống giao thông và quy hoạch chi tiết bên trong.

Về vị trí địa lý, đây là điều kiện quan trọng số một, nó liên quan cả về hình thể khu đất (hình dáng, tọa, hướng,...). Khi xem xét một khu đất nằm ở vị trí nào đó, phong thủy học sẽ vận dụng linh hoạt các yếu tố như “tọa sơn, hướng thủy, tả thanh long, hữu bạch hổ,...” kết hợp với mệnh của trạch chủ để lồng ghép các quy luật của Hậu thiên bát quái, làm cơ sở để quyết định trong giao dịch.

Hướng (trục) quy hoạch, liên quan đến kế hoạch phát triển của khu vực (thuộc quyền quyết định của tầm vĩ mô). Nghĩa là, khu đất chúng ta đang quan tâm liên quan đến quy hoạch 5 năm, 10 năm, 20 năm,... của Nhà nước như thế nào? Nếu nó nằm trong quy hoạch hay ngoài quy hoạch thì giá cả sẽ rất khác nhau.

Kết nối với hệ thống giao thông, đây cũng là yếu tố quan trọng gắn liền với giá đất. Hai khu đất có những điều kiện giống nhau, nhưng khu đất nào ở vị trí kết nối giao thông kém thì giá trị sẽ thấp. Nếu là khu đất gắn liền với nhà cửa thì cần xem xét kỹ về quy hoạch chi tiết bên trong. Còn các khu đất hay thửa đất chưa xây dựng nhà cửa thì chỉ cần xem đất đó có liên quan gì với âm trạch (mồ mã) hay không?. Phong thủy học cho rằng, những khu đất có trục quy hoạch là Tý - Ngọ; Mão - Dậu, đó là các khu đất có tọa độ bền vững. Nghĩa là, sẽ có khả năng phát triển ổn định và lâu dài. Kết quả nghiên cứu bản đồ và ảnh vệ tinh cho thấy, hầu hết các công trình quan trọng xây dựng tại Bắc Kinh (Trung Quốc) đều có hướng Tý - Ngọ hoặc Mão - Dậu. Trên thế giới, Nhà trắng (Hoa Kỳ), xây dựng theo trục Tý - Ngọ và Mão - Dậu (Hình 5); Tử Cấm Thành,

sân vận động Tổ chim, lăng mộ Mao Trạch Đông (Trung Quốc) có trục quy hoạch là 0 - 180 (Tý - Ngọ) (Hình 4, 6, và 7). Tòa thánh Vatican có trục quy hoạch là Mão - Dậu (90 - 270) (Hình 8),... Biệt thự họ Vương (vua Mèo), sân vận động Quốc gia Mỹ Đình, Ngân hàng Trung ương (Việt Nam) cũng được xây dựng theo trục Tý - Ngọ (Hình 9, 10 và 11).

Phong thủy quan niệm: Tý, Ngọ, Mão, Dậu. Bốn chữ này tượng trưng cho bốn nguồn sức mạnh lớn nhất trên trái đất. Tý tượng trưng cho sức mạnh của Thủy, Ngọ tượng trưng cho sức mạnh của Hỏa, Mão tượng trưng cho sức mạnh của Mộc, Dậu tượng trưng cho sức mạnh của Kim. Nhóm tác giả cho rằng, không phải vô cớ mà các triều đại của Trung Quốc chọn các trục Tý - Ngọ, Mão - Dậu để xây lăng mộ và các công trình kiến trúc?

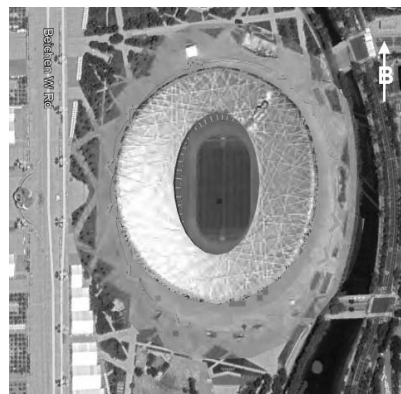


Hình 4: Tử Cấm Thành và các khu phố của Trung Quốc đều xây dựng theo trục Tý - Ngọ; Mão Dậu [4]

Trong phong thủy, việc ứng dụng của nó vào thực tế vô cùng đa dạng và uyển chuyển. “thủy” không chỉ là “nước”, khi xem xét yếu tố “thủy”, người ta còn quan niệm những con đường cũng được biểu trưng là nước. Vận dụng triệt để yếu tố tọa sơn, hướng thủy trong kiến trúc xây dựng là điều không bàn cãi. Chính vì thế, khi xây dựng con người đã tạo ra các hòn núi nhân tạo kiểu như ở Trung tâm hội nghị Quốc Gia Mỹ Đình (Hình 12, Hình 13)



Hình 5: Nhà Trắng [4]



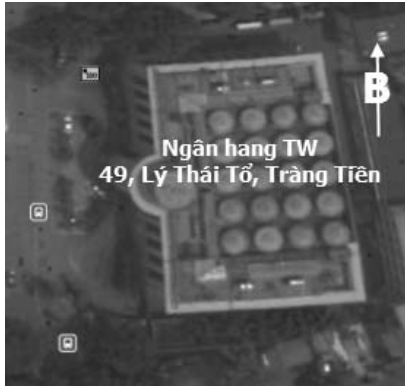
Hình 6: Sân vận động Tổ Chim [4]



Hình 8: Tòa thánh Vatican [4]



Hình 9: Biệt thự họ Vương (vua Mèo) [4]



Hình 10: Ngân hàng Trung ương [4]



Hình 11: Sân vận động Mỹ Đình [4]



Hình 12: Các quả đồi nhân tạo tại Trung tâm hội nghị Quốc gia Mỹ Đình



Hình 13: Các quả đồi nhân tạo tại Trung tâm hội nghị Quốc gia Mỹ Đình

4. Kết luận

Cho đến nay, đa số mọi người đều cho rằng, phong thủy là khoa học. Không ai phủ nhận được tính ứng dụng rộng rãi trong cuộc sống của phong thủy. Liên quan đến cuộc sống của con người là nhà, đất, nước, khí,...đây là những yếu tố vô cùng quan trọng, nó luôn luôn trường tồn theo thời gian. Vì thế, nghiên cứu khoa học phong thủy là quan niệm đúng đắn, cần củng cố và phát huy cho cuộc sống ngày một tốt hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hoàng Phê (chủ biên) (2004). *Từ điển Tiếng Việt*. Viện Ngôn ngữ học.
- [2]. <http://phongthuyhoangtra.vn/388-luan-thanh-long>.
- [3]. <https://www.noithatgiakhanh.com/moi-quan-giua-ngu-hanh>.
- [4]. <https://earth.google.com/web>