

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG TÁC KHAI THÁC CÁT, SỎI ĐẾN BIẾN ĐỘNG ĐƯỜNG BỜ SÔNG CHU (ĐOẠN CHẢY QUA HUYỆN THỌ XUÂN, TỈNH THANH HÓA) BẰNG DỮ LIỆU VIỄN THÁM

Vương Trọng Kha<sup>1</sup>, Trịnh Lê Hùng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Mở - Địa chất

<sup>2</sup>Học viện Kỹ thuật Quân sự

## Tóm tắt

Trong những năm gần đây, tình trạng khai thác cát, sỏi tràn lan và thiếu quy hoạch dẫn đến sự lạt lỏ nghiêm trọng đường bờ các sông lớn ở Việt Nam. Bài báo này trình bày kết quả đánh giá biến động đường bờ sông Chu, đoạn chảy qua huyện Thọ Xuân (tỉnh Thanh Hóa) giai đoạn 2015 - 2020 từ dữ liệu viễn thám. 02 cảnh ảnh vệ tinh Sentinel-2A chụp ngày 01/12/2015 và 09/03/2020 được sử dụng để xác định ranh giới nước - đất liền trên cơ sở chỉ số tự động tách nước AWEI, sau đó chồng xếp để phát hiện biến động đường bờ sông. Kết quả nhận được cho thấy, trong giai đoạn từ 2015 đến 2020, đường bờ sông Chu có sự biến động rất phức tạp, trong đó ghi nhận cả quá trình xói lở và bồi tụ. Tốc độ xói lở lớn nhất lên đến 37 m/năm ở trung tâm khu vực nghiên cứu, nơi tập trung các tàu hút cát, sỏi. Kết quả nhận được trong nghiên cứu có thể cung cấp thông tin giúp các nhà quản lý trong theo dõi, giám sát diễn biến sạt lở đường bờ sông Chu, làm cơ sở để đánh giá ảnh hưởng của quá trình khai thác khoáng sản đến đường bờ sông.

**Từ khóa:** Viễn thám; Khai thác khoáng sản; Biến động đường bờ; Sông Mã; Sentinel-2A

## *Using remote sensing data to assess the impacts of sand and gravel mining on Chu riverbank change at Tho Xuan district, Thanh Hoa province*

*In recent years, the widespread of sand and gravel mining has led to serious erosion of the banks of major rivers in Vietnam. This paper presents the results of shoreline changes in the section of Chu river running through Tho Xuan district (Thanh Hoa province) in period 2015 - 2020 using remote sensing data. 02 Sentinel-2A satellite images taken on 01/12/2015 and 09/03/2020 were used to extract the water-land boundary based on Automated Water Extraction Index (AWEI). The extracted images were then overlaid to detect change in riverbank condition. The results show that Chu river bank has changed complicatedly in the period 2015 - 2020 with erosion and accretion processes. The maximum erosion rate is up to 37 m/year in the center of the study area where sand and gravel mining occur actively. The results of this study provide information for local authority to monitor the change of Chu riverbank as well as assess the impacts of mining process occurring on Chu river.*

**Keywords:** Remote sensing; Mining; Riverbank change; Chu river; Sentinel-2A

## **1. Mở đầu**

Những năm gần đây, quá trình đô thị hóa, xây dựng nông thôn mới,... dẫn đến nhu cầu về vật liệu xây dựng rất lớn, khiến tình trạng khai thác cát, sỏi tại các sông lớn trên cả nước diễn ra hết sức phức tạp. Ở nhiều địa phương, việc khai thác cát, sỏi trái phép hoặc thiếu quy hoạch diễn ra trong thời gian dài, gây sạt lở bờ sông và ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống cũng như hoạt động sản xuất của người dân. Việc theo dõi, giám sát sạt lở đường bờ sông do ảnh hưởng của khai thác cát, sỏi là một vấn đề có tính cấp thiết, cung cấp thông tin kịp thời giúp các nhà quản lý trong ứng phó với tình trạng trên.

Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh quang học như Landsat, Aster, Sentinel-2 trong xác định đường bờ sông, bờ biển, sau đó chồng xếp để tạo bản đồ biến động đường bờ (Huang et al., 2018) [5]. Ban đầu, phương pháp tổ hợp màu các kênh đỏ, cận hồng ngoại và hồng ngoại giữa được sử dụng nhằm tách ranh giới nước - đất liền thường do sự đơn giản trong xử lý. Mặc dù vậy, phương pháp này cũng có nhược điểm cơ bản khi không thể tự động tách được đối tượng nước, hơn nữa với những đối tượng nước có hình dạng phức tạp, việc số hóa từ ảnh tổ hợp màu gặp rất nhiều khó khăn (Feyisa et al., 2014). Alesheikh et al. (2007) [2] đã sử dụng các ảnh tỉ lệ từ các kênh xanh lục, đỏ, cận hồng ngoại ảnh vệ tinh Landsat trong đánh giá biến động đường bờ hồ Urmia (Azerbaijan) với độ chính xác đạt khoảng 1.3 pixel. Trên cơ sở phân tích đặc trưng phản xạ phổ của nước ở dải sóng nhìn thấy và hồng ngoại, nhiều nhà khoa học đã đề xuất các chỉ số nước như Normalized Difference Water Index (NDWI) (McFeeters, 1996 [6]; Gao, 1996 [4]), Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI) (Xu,

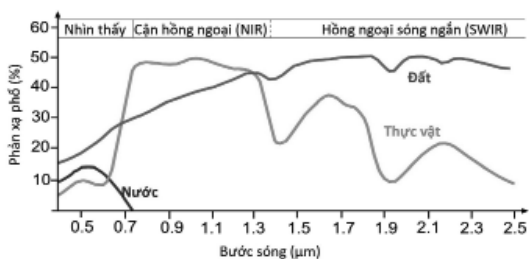
2006) [10],... nhằm phân loại đối tượng nước mặt từ ảnh vệ tinh quang học. Mặc dù vậy, việc lựa chọn giá trị ngưỡng để phân biệt giữa nước và đất liền trên các chỉ số nước này là một vấn đề khó khăn do giá trị ngưỡng thay đổi theo thời gian và không gian (Feyisa et al., 2004).

Từ phân tích những hạn chế của các chỉ số nước như NDWI, MNDWI, Feyisa et al. (2014) [3] đã đề xuất sử dụng chỉ số tách nước tự động (AWEI - Automated Water Extraction Index) nhằm cung cấp giá trị ngưỡng ổn định, từ đó cải thiện độ chính xác khi tách nước - đất liền. Chỉ số AWEI cũng được sử dụng trong một số nghiên cứu (Acharya et al., 2018 [1]; Mustafa et al. 2017 [7]; Nguyen et al., 2019 [8]; Trinh et al., 2020 [9]) và chứng minh tính hiệu quả khi so sánh với các chỉ số nước khác.

Bài báo này trình bày kết quả đánh giá biến động đường bờ sông Chu, đoạn chảy qua huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa từ dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2A giai đoạn 2015 - 2020. Chỉ số nước AWEI xác định từ 02 ảnh Sentinel-2A ngày 01/12/2015 và 09/03/2020 được sử dụng để tách ranh giới nước - đất liền, sau đó chồng xếp để xây dựng bản đồ biến động đường bờ sông Chu khu vực nghiên cứu giai đoạn 2015 - 2020.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

Đặc trưng phản xạ phổ của nước có sự khác biệt rất lớn so với các đối tượng lớp phủ bề mặt khác (đất, thực vật), trong đó nước hấp thụ phần lớn năng lượng bức xạ điện từ chiếu tới ở bước sóng cận hồng ngoại và hồng ngoại sóng ngắn (Hình 1).



**Hình 1: Đặc trưng phản xạ phổ của nước và các đối tượng mặt đất**

Các thực thể nước bề mặt cũng rất đa dạng, được bao quanh bởi thực phủ khác nhau và có đặc trưng phản xạ phổ khác nhau. Dựa vào ý tưởng này, cùng với các khảo sát chi tiết, Feyisa et al. (2014) [3] đã sử dụng năm kênh ảnh Landsat TM để xây dựng chỉ số tách nước tự động AWEI, bao gồm các kênh xanh lam (kênh 1), xanh lục (kênh 2), cận hồng ngoại (kênh 4) và 2 kênh hồng ngoại sóng ngắn (kênh 5 và kênh 7). Chỉ số này bao gồm hai chỉ số là  $AWEI_{sh}$  (sử dụng cho đối tượng nước bị ảnh hưởng của bóng do thực phủ gây nên) và  $AWEI_{nsh}$  (sử dụng cho đối tượng nước không bị ảnh hưởng bởi bóng của thực phủ) (Acharya et al., 2018) [1]. Với đường bờ sông ít bị ảnh hưởng của thực vật, trong nghiên cứu này lựa chọn sử dụng chỉ số  $AWEI_{nsh}$  để xác định ranh giới nước - đất liền và đánh giá biến động đường bờ.

Chỉ số  $AWEI_{nsh}$  được xác định như sau:

$$AWEI_{nsh} = 4(\rho_{B2} - \rho_{B11}) - 0.25\rho_{B8} + 2.75\rho_{B12} \quad (1)$$

Trong đó,  $\rho$  là giá trị phản xạ phổ của các kênh xanh lục (B2), cận hồng ngoại (B8), hồng ngoại sóng ngắn (B11, B12) ảnh vệ tinh Sentinel-2A. Như vậy, để tính chỉ số  $AWEI_{nsh}$ , giá trị số nguyên của ảnh vệ tinh Sentinel-2A cần được chuyển đổi về giá trị phản xạ phổ. Do ảnh Sentinel-2A được cung cấp ở mức độ xử lý L2A (đã chuyển từ giá trị số nguyên sang phản xạ đỉnh khí quyển), trong nghiên cứu chỉ tiến

hành hiệu chỉnh khí quyển để xác định giá trị phản xạ bề mặt nước bằng phần mềm SNAP. Quá trình tính toán chỉ số  $AWEI_{nsh}$  được tiến hành trên phần mềm ERDAS Imagine 2014. Giá trị ngưỡng nhằm phân biệt ranh giới nước - đất liền được lấy trên cơ sở phân tích histogram các ảnh chỉ số  $AWEI_{nsh}$  trên phần mềm ENVI 5.2.

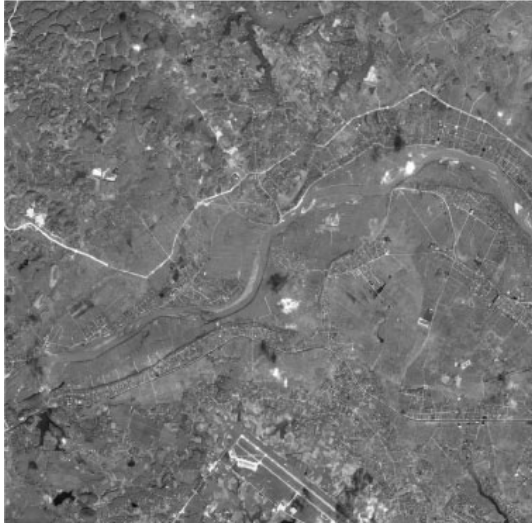
Sau khi xác định chỉ số nước  $AWEI_{nsh}$ , giá trị ngưỡng sẽ được lựa chọn để tách ranh giới nước - đất liền. Kết quả nhận được là một ảnh ở dạng nhị phân, trong đó nước có giá trị là 1, đất liền có giá trị là 0. Các ảnh tiếp tục được vector hóa và chồng xếp để nhận được kết quả xác định biến động đường bờ. Bản đồ biến động đường bờ sông Chu giai đoạn 2015 - 2020 được xây dựng trên phần mềm ArcGIS 10.

### 3. Kết quả và thảo luận

Khu vực nghiên cứu được lựa chọn là sông Chu đoạn chảy qua huyện Thọ Xuân (tỉnh Thanh Hóa). Đây là địa bàn đang diễn ra tình trạng khai thác cát, sỏi rầm rộ và phức tạp trong thời gian qua, ảnh hưởng lớn đến môi trường sống và hoạt động sản xuất của người dân địa phương.

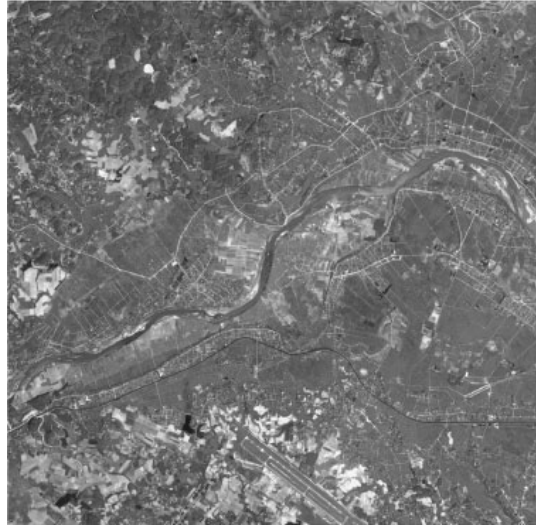
Dữ liệu viễn thám sử dụng trong nghiên cứu bao gồm 02 cảnh ảnh vệ tinh Sentinel-2A ở mức xử lý L2A, chụp ngày 01/12/2015 (Hình 2) và 09/03/2020 (Hình 3). Ảnh được chụp vào mùa khô, không bị ảnh hưởng bởi mây và sương mù. Sau khi thu thập và tiền xử lý nhằm xác định giá trị phản xạ phổ bề mặt, ảnh được cắt theo khu vực nghiên cứu và tính toán chỉ số  $AWEI_{nsh}$  theo công thức (1).

Kết quả xác định chỉ số  $AWEI_{nsh}$  khu vực nghiên cứu từ ảnh vệ tinh Sentinel-2A ngày 01/12/2015 và 09/03/2020 được trình bày trên các Hình 4 và 5. Trên ảnh chỉ số  $AWEI_{nsh}$ , nước được thể hiện bởi màu trắng sáng, trong khi thực vật và đất được thể hiện bởi các pixel màu tối.



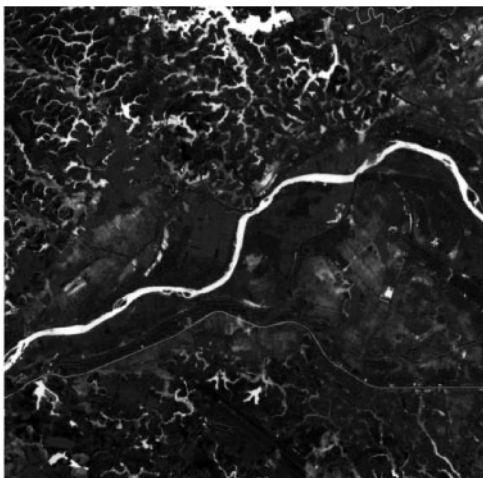
***Hình 2: Ảnh Sentinel-2A ngày 01/12/2015 khu vực khu vực nghiên cứu***

Căn cứ vào biểu đồ histogram của ảnh chỉ số nước  $AWEI_{nsh}$ , trong nghiên cứu tiến hành lựa chọn ngưỡng để phân loại lớp nước và lớp không phải nước. Giá trị ngưỡng này được đưa vào để phân loại, trong các điểm ảnh có giá trị nhỏ hơn ngưỡng khảo sát được đưa về lớp không phải nước, ngược lại nếu lớn hơn ngưỡng khảo sát thì sẽ thuộc về lớp nước. Các sai số lấy thừa và bỏ sót được tính nhằm tìm ra ngưỡng tối ưu. Việc quyết định ngưỡng nào là tối ưu sẽ căn cứ vào sai số lấy thừa và sai số bỏ sót. Thông thường khi sai

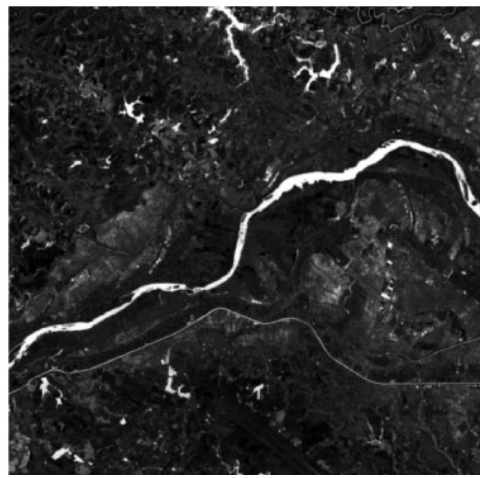


***Hình 3: Ảnh Sentinel-2A ngày 09/03/2020 khu vực khu vực nghiên cứu***

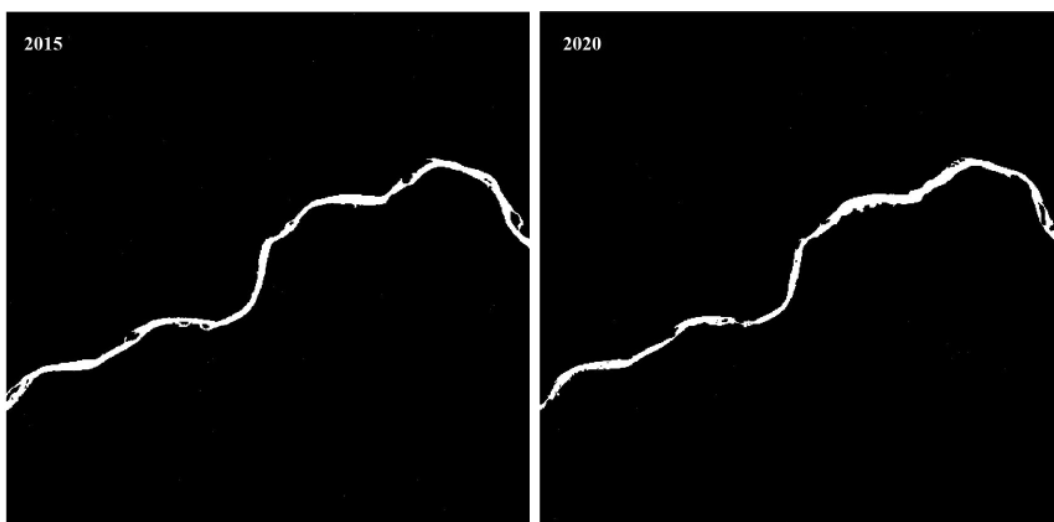
số lấy thừa lớn thì sai số bỏ sót sẽ nhỏ và ngược lại. Do đó, ngưỡng tối ưu sẽ là ngưỡng mà cho kết quả phân loại có sai số lấy thừa bằng sai số bỏ sót. Phân tích các ảnh chỉ số  $AWEI_{nsh}$  khu vực thử nghiệm cho thấy, ngưỡng tối ưu để tách lớp nước và đất liền là 0,1108. Ảnh nhị phân thể hiện kết quả phân ngưỡng nước - đất liền từ chỉ số  $AWEI_{nsh}$  năm 2015 và 2020 được trình bày trên Hình 6, trong đó nước có màu trắng (giá trị 1) và đất liền có màu đen (giá trị 0).



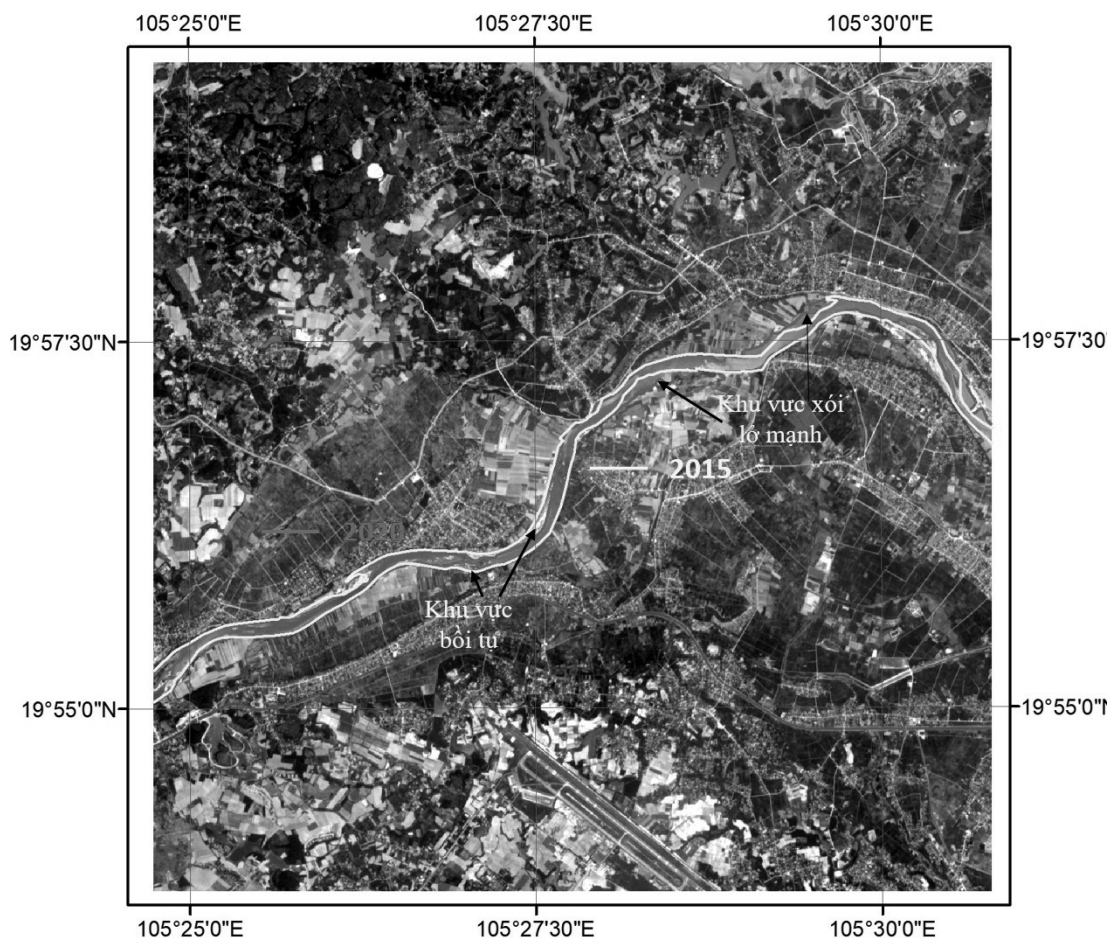
***Hình 4: Chỉ số nước  $AWEI_{nsh}$  xác định từ ảnh Sentinel-2A ngày 01/12/2015***



***Hình 5: Chỉ số nước  $AWEI_{nsh}$  xác định từ ảnh Sentinel-2A ngày 09/03/2020***



**Hình 6: Kết quả phân ngưỡng nước - đất liền từ ảnh chỉ số  $AWEI_{nsh}$**



**Hình 7: Kết quả đánh giá biến động đường bờ sông Chu đoạn chảy qua huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa từ ảnh vệ tinh Sentinel-2A giai đoạn 2015 - 2020**

## Nghiên cứu

Kết quả đánh giá biến động đường bờ sông Chu đoạn chảy qua huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa giai đoạn 2015 - 2020 từ dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel-2A được trình bày trên Hình 7. Phân tích kết quả nhận được cho thấy, chỉ trong một khoảng thời gian ngắn (5 năm), đường bờ sông Chu có sự thay đổi rất lớn, trong đó ghi nhận cả quá trình sạt lở và bồi tụ. Đoạn phía Tây khu vực nghiên cứu, đường bờ sông tương đối ổn định trong giai đoạn 2015 - 2020, trong đó một số khu vực diễn ra quá trình bồi tụ với tốc độ khoảng 20 m/năm. Tốc độ xói lở đường bờ sông ở đoạn phía Tây khu vực nghiên cứu nhìn chung không đáng kể, dưới 5 m/năm.

Ngược lại, đường bờ sông ở trung tâm khu vực nghiên cứu có sự biến động khá lớn với xu hướng chung là sạt lở. Trong giai đoạn 2015 - 2020, chiều dài đoạn sạt lở lớn nhất đạt gần 1000 m, chiều rộng chỗ lớn nhất đạt khoảng 175 m, tốc độ sạt lở trung bình là 37 m/năm. Nhiều đoạn sông ở trung tâm khu vực nghiên cứu cũng ghi nhận tốc độ sạt lở trên 20 m/năm. Đoạn phía Tây khu vực nghiên cứu, tốc độ sạt lở đường bờ sông có giảm xuống mặc dù vẫn cao, một số chỗ cũng ghi nhận cả hiện tượng bồi tụ với tốc độ khá nhanh. Kết quả này cũng phù hợp với diễn biến khai thác cát, sỏi ở sông Chu thời gian qua, khi các máy hút cát, sỏi tập trung phần lớn ở đoạn trung tâm khu vực nghiên cứu, thuộc địa bàn các xã Phú Xuân, Xuân Lai và Hạnh Phúc. Như vậy, có thể nhận thấy, việc khai thác cát, sỏi ở sông Chu đã có những ảnh hưởng đáng kể đến dòng chảy và lòng sông, dẫn đến những diễn biến rất phức tạp của đường bờ sông Chu trong một giai đoạn ngắn, từ năm 2015 đến năm 2020.

Kết quả nhận được trong nghiên cứu cũng cho thấy tính hiệu quả của việc sử dụng dữ liệu ảnh viễn thám độ phân giải

cao Sentinel-2 MSI trong nghiên cứu, đánh giá biến động đường bờ. Do được cung cấp hoàn toàn miễn phí, chu kỳ cập nhật ngắn (5 ngày), độ phân giải không gian cao (lên đến 10m) và số lượng kênh phổ lớn (13 kênh), ảnh Sentinel-2 MSI đang dần trở thành nguồn dữ liệu quan trọng trong nghiên cứu, giám sát tài nguyên và môi trường. Với những nghiên cứu ở những khu vực có diện tích không lớn, việc sử dụng ảnh vệ tinh Sentinel-2 MSI cũng phù hợp và hiệu quả hơn so với sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat - nguồn dữ liệu chủ đạo trong các nghiên cứu về biến động đường bờ sông, bờ biển trước đây.

## **4. Kết luận**

Trong nghiên cứu này, 02 cảnh ảnh vệ tinh Sentinel-2A giai đoạn 2015 - 2020 khu vực sông Chu đoạn chảy qua huyện Thọ Xuân (tỉnh Thanh Hóa) được sử dụng để chiết tách đường bờ trên cơ sở chỉ số tách nước tự động  $AWEI_{nsh}$ . Các đường bờ được chồng xếp và phân tích nhằm đánh giá biến động trong 5 năm, từ năm 2015 đến 2020. Kết quả nhận được cho thấy, đường bờ sông Chu khu vực nghiên cứu có những diễn biến rất phức tạp trong một khoảng thời gian ngắn, trong đó ghi nhận cả hiện tượng sạt lở và bồi tụ. Đoạn sông trung tâm khu vực nghiên cứu, nơi tập trung các máy, tàu khai thác cát, sỏi trong thời gian qua, xu hướng biến động đường bờ sông chủ đạo là sạt lở, với những khu vực có tốc độ sạt lở lên đến gần 40 m/năm, chiều dài sạt lở lên đến gần 1000 m. Với những khu vực còn lại, tốc độ sạt lở có thấp hơn nhưng vẫn còn cao. Trong khi đó, quá trình bồi tụ diễn ra chủ yếu ở đoạn phía Tây khu vực nghiên cứu.

Kết quả nhận được trong nghiên cứu là nguồn thông tin quan trọng giúp các nhà quản lý trong phát hiện, giám sát hiện

tượng sạt lở đường bờ sông Chu, từ đó đưa ra các biện pháp kịp thời trong giảm thiểu ảnh hưởng do khai thác cát, sỏi đến biến động đường bờ sông.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Acharya T., Subedi A., Lee D. (2018). *Evaluation of water indices for surface water extraction in a Landsat 8 scene of Nepal*. Sensors, 18(8):2580.

[2]. Alesheikh A., Ghorbanali A., Nouri A. (2007). *Coastline change detection using remote sensing*. International Journal of Environmental Science and Technology, 4(1), 61 - 66.

[3]. Feyisa G., Meiby H., Fensholt R., Proud S. (2014). *Automated water extraction index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery*. Remote Sensing of Environment, Vol. 140, 23 - 35

[4]. Gao B.C. (1996). *NDWI - A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space*. Remote Sensing of Environment 58, 257 - 266.

[5]. Huang C., Chen Y., Zhang S., Wu J. (2018). *Detecting, Extracting, and Monitoring Surface Water from Space Using Optical Sensors: A Review*. Reviews of Geophysics, Vol. 56(2), 333 - 360.

[6]. McFeeters, S. K. (1996). *The use of the Normalized Difference Water Index*

*(NDWI) in the delineation of open water features*. International Journal of Remote Sensing, 17(7), 1425 - 1432.

[7]. Mustafa M., Hassoon K., Hussain H., Modher H. Abd (2017). *Using water indices (NDWI, MNDWI, WRI and AWEI) to detect physical and chemical parameters by apply remote sensing and GIS techniques*. International Journal of Research - Granthalayah, Vol. 5(10), 117 - 128.

[8]. Nguyen U.N.T., Pham L.T.H., Dang T.D. (2019). *An automatic water detection approach using Landsat 8 OLI and Google Earth Engine cloud computing to map lakes and reservoirs in New Zealand*. Environmental Monitoring and Assessment, Vol. 191(4):235.

[9]. Trinh Le Hung, Le T.G., Kieu V.H., Tran T.M.L., Nguyen T.T.N. (2020). *Application of remote sensing technique for shoreline change detection in Ninh Binh and Nam Dinh provinces (Vietnam) during the period 1988 to 2018 based on water indices*. Russian Journal of Earth Sciences, Vol. 20(2), 1 - 15.

[10]. Xu H. (2006). *Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery*. International Journal of Remote Sensing, 27(14), 3025 - 3033.

BBT nhận bài: 27/4/2020; Phản  
biện xong: 04/5/2020; Chấp nhận đăng:  
26/6/2020

# ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG NƯỚC VÀ CHẤT LƯỢNG NƯỚC TẠI XÃ TÂN THẠNH, HUYỆN THỜI LAI, THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Nguyễn Thanh Giao, Tạ Thị Mỹ Ái, Huỳnh Thị Hồng Nhiên  
Trường Đại học Cần Thơ

## Tóm tắt

Đồng bằng sông Cửu Long hiện đang chịu những tác động tiêu cực như xâm nhập mặn, ô nhiễm nguồn nước mặt, lũ lụt, hạn hán kéo dài, cạn kiệt nước ngọt. Đặc biệt, xâm nhập mặn làm thiếu nước ngọt cho sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp. Điều này làm gia tăng việc sử dụng nước giếng, từ đó làm suy giảm nguồn tài nguyên nước dưới đất. Bài báo được tiến hành bằng cách phỏng vấn trực tiếp các hộ dân về hiện trạng sử dụng và chất lượng nước, đồng thời tiến hành thu 06 mẫu nước để đánh giá chất lượng nước thông qua các chỉ số lý hóa tại xã Tân Thạnh, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ. Kết quả cho thấy khu vực có đến 98% hộ dân đã lắp đặt hệ thống nước máy và đang trong quá trình sử dụng. Tỷ lệ hộ dân sử dụng nước máy cho mục đích ăn uống và sinh hoạt lần lượt là 56,7% và 83,3%. Đa phần người dân hài lòng về chất lượng nước dùng cho ăn uống và sinh hoạt, nhưng không hài lòng về chất lượng nước cho sản xuất. Bên cạnh đó, kết quả phân tích 06 mẫu nước cho thấy các chỉ tiêu TSS, BOD<sub>5</sub> và Coliform vượt mức cho phép tiêu chuẩn chất lượng nước mặt khi so sánh với QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột A1). Cần tiếp tục quan trắc, theo dõi chất lượng nước mặt và nâng cao công tác quản lý tại địa phương để cải thiện những mặt chưa hợp lý.

**Từ khóa:** Chất lượng nước; Rác thải sinh hoạt; Ô nhiễm hữu cơ; Vi sinh vật; Xã Tân Thạnh

## Abstract

### *Evaluation of current water use situation and water quality in Tan Thanh commune, Thoi Lai district, Can Tho city*

Mekong Delta is currently suffering from negative impacts such as saline intrusion, surface water pollution, floods, prolonged drought and fresh water depletion. In particular, saline intrusion has been causing shortage of fresh water for domestic use and agricultural production. This increases the demand of well water resulting in groundwater resources depletion. This study was conducted by interviewing households in Tan Thanh Commune, Thoi Lai District, Can Tho City about the current status of water use and water quality, and field collecting 06 water samples to assess water quality using various physical and chemical indicators. The results show that up to 98% of households have installed and used piped water system. The percentages of households using piped water for drinking and living purposes are 56.7% and 83.3% respectively. Most people interviewed satisfy with the water quality for drinking and living, but they do not satisfy with the water quality for production. Besides, the analysis results of 06 water samples reveal that the TSS, BOD<sub>5</sub> and Coliform concentration exceed QCVN 08-MT:2015/BTNMT standard for surface water quality. It is necessary to continue monitoring surface water quality and enhancing local management to improve current situation of water usage in Tan Thanh commune

**Keywords:** Water quality; Domestic waste; Organic pollution; Microorganisms; Tan Thanh Commune.



## 1. Đặt vấn đề

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là khu vực đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực quốc gia của Việt Nam [1, 2]. Nền nông nghiệp ĐBSCL được duy trì bởi sự phong phú sẵn có của nguồn tài nguyên nước ngọt và trầm tích trên hệ thống sông. Tuy nhiên, ĐBSCL hiện đang chịu những tác động tiêu cực như xâm nhập mặn, ô nhiễm nguồn nước mặt, lũ lụt, hạn hán kéo dài, cạn kiệt nước ngọt [3, 4]. Đặc biệt, xâm nhập mặn làm thiếu nước ngọt cho sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp [5]. Điều này làm gia tăng việc sử dụng nước giếng, từ đó làm suy giảm nguồn tài nguyên nước dưới đất [6]. Là một trong những khu vực của ĐBSCL, thành phố Cần Thơ (TPCT) không thể tránh khỏi những tác động xấu từ môi trường. Trong khi lượng mưa tại chỗ ngày càng suy giảm, thì việc xây dựng nhiều đập thủy điện của các quốc gia trên thượng nguồn sông Mê Kông làm cho khu vực ĐBSCL, trong đó có TPCT không thể chủ động được số lượng và chế độ nguồn nước tự nhiên. Nghiên cứu của Đoàn Thu Hà (2013) [7] cho thấy TPCT chỉ có 57,76% dân cư được sử dụng nước đạt QCVN 02:2009/BYT.

Thới Lai là huyện trọng điểm trong phát triển nông nghiệp của TPCT. Huyện đã và đang nỗ lực phát triển theo hướng chuyển đổi cơ cấu kinh tế đa dạng đạt chuẩn nông thôn mới trước năm 2020. Đây là một hướng phát triển mới và tồn tại nhiều vấn đề khó khăn. Trong đó, việc quản lý được số lượng và chất lượng nguồn nước để đáp ứng nhu cầu phát triển trên là một vấn đề rất đáng quan tâm [8]. Từ những thực tế trên nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiện trạng sử dụng và những khó khăn của người dân trong việc sử dụng nước mặt tại xã Tân Thạnh, huyện Thới Lai.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành bằng cách phỏng vấn ngẫu nhiên 60 hộ dân ở xã Tân Thạnh, huyện Thới Lai. Trong đó, 30 hộ thuộc ấp Thới Thuận A và 30 hộ thuộc ấp Thới Thuận B. Phiếu phỏng vấn được thiết kế sẵn với những thông tin liên quan đến việc sử dụng, quản lý cũng như những nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng nước mặt tại địa phương. Đồng thời, tiến hành thu 06 mẫu nước vào đầu tháng 11 năm 2018, để đánh giá chất lượng nước thông qua các chỉ số lý hóa. Trong đó, nguồn nước được lấy từ kênh cấp 1 (sông cấp 1), cấp 2 (sông cấp 2), cấp 3 (sông cấp 3) thuộc ấp Thới Thuận A và Thới Thuận B.



**Hình 1: Vị trí thu mẫu nước tại xã Tân Thạnh, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ**

Các vị trí thu mẫu gồm: A1: Kênh cấp 1 tại ấp Thới Thuận A; A2: Kênh cấp 2 tại ấp Thới Thuận A; A3: Kênh cấp 3 tại ấp Thới Thuận A; B1: Kênh cấp 1 tại ấp Thới Thuận B; B2: Kênh cấp 2 tại ấp Thới Thuận B; B3: Kênh cấp 3 tại ấp Thới Thuận B. Thời gian thu mẫu từ 9 giờ 20 phút đến 11 giờ 33 phút, theo thứ tự B3, B2, B1, A3, A2, A1. Các chỉ tiêu được theo dõi bao gồm: pH, nhiệt độ và DO được kiểm tra trực tiếp ngoài hiện trường; các chỉ tiêu BOD,  $N-NH_4^+$ ,  $N-NO_3^-$ ,  $P-PO_4^{3-}$ , TSS và Coliform được phân tích dựa trên phương pháp chuẩn của APHA (1998)

## Nghiên cứu

[9]. Mẫu được thu theo đúng những quy định tại Thông tư số 29/2011/TT-BTNMT [10], Thông tư số 21/2012/TT-BTNMT [11], TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006) [12].

### **3. Kết quả và thảo luận**

#### **3.1. Những thông tin chung**

Thới Lai có nguồn tài nguyên nước khá dồi dào, bao gồm tài nguyên nước mặt và tài nguyên nước ngầm [13]. Ngoài lượng mưa tại chỗ hàng năm tương đối lớn (1.226,90 mm/năm) thì huyện còn có nguồn cung cấp nước mặt quan trọng khác qua hệ thống sông Ô Môn và kênh KH8. Hiện tại, chất lượng nước mặt tại sông Ô Môn cũng như các kênh rạch lớn khác trên địa bàn huyện nhìn chung ô nhiễm vừa và nhẹ, có hàm lượng phù sa tương đối cao [14].

Theo Pitt & Sumodiningrat (1991) [15], học vấn đóng vai trò then chốt đến sự phát triển của một cá nhân, tổ chức cũng như một quốc gia. Tuy nhiên, trình độ học vấn của người dân xã Tân Thạnh còn ở mức thấp, tỉ lệ từ THPT đến sau đại học chỉ đạt 27%. Điều này làm hạn chế khả năng tiếp nhận thông tin và các chính sách mới, gây

khó khăn trong việc ứng dụng những tiến bộ khoa học kỹ thuật tiên tiến trong sản xuất. Bên cạnh đó, có khoảng 55% người dân được phỏng vấn là nữ, còn lại 45% là nam. Theo tìm hiểu thì người phụ nữ trong gia đình nắm được những thông tin chính xác về số lượng nước sử dụng, giá nước,... Còn nam giới lại nắm rõ những thông tin như tin tức về môi trường, hợp tác xã tại địa phương, hội nông dân, các loại thuốc BVTV, thuốc cấm,... Người dân tại đây đa phần đều là dân địa phương (96,7%). Các hộ dân có kinh nghiệm canh tác nông nghiệp ít nhất là 6 năm. Do nắm rõ nhu cầu của cây trồng vào từng thời điểm, điều kiện tự nhiên tại địa phương, sự thay đổi của nguồn nước trong năm,... nên người dân nơi đây đã có những thay đổi thích hợp trong việc sử dụng nguồn nước canh tác hiệu quả. Người dân xã Tân Thạnh chủ yếu xây dựng nhà ở dọc theo hai bên bờ sông. Có 23 hộ dân (38,33%) có vị trí nhà ở gần kênh rạch và có vườn ngay sau nhà, thuận lợi cho việc tưới tiêu và dẫn nước vào ruộng, vườn. Bên cạnh thuận lợi trong việc sử dụng nước, các kênh rạch quanh nhà còn là nơi chứa rác thải sinh hoạt của người dân nơi đây.

#### **3.2. Hiện trạng sử dụng nước của người dân**

**Bảng 1. Các nguồn nước phục vụ cuộc sống hằng ngày**

STT	Nguồn nước	Mục đích (Đơn vị: %)			
		Ăn uống	Sinh hoạt	Trồng lúa	Chăn nuôi
1	Nước máy	56,7	83,3	0	11,1
2	Nước mưa	45	11,7	0	0
3	Nước sông	0	11,7	100	38,9
4	Nước giếng	11,7	23,3	0	50

Kết quả phỏng vấn cho thấy, mỗi hộ dân sử dụng nhiều người khác nhau cho một mục đích, do đó kết quả đánh giá chỉ dựa trên phần trăm số hộ dùng nước cho một mục đích. Mặt khác, có đến 59 hộ dân đã sử dụng nước máy, chiếm 98%; do đó việc thay đổi mùa có thể không ảnh hưởng

đáng kể đến mục đích sử dụng của người dân. Qua phỏng vấn 60 hộ cho thấy, trên địa bàn cho thấy nước máy được 56,7% người dân sử dụng cho mục đích ăn uống, đây là nguồn nước được dùng nhiều nhất. Nguồn nước được người dân tin tưởng cho việc ăn uống tiếp theo là nước mưa

(chiếm 45% hộ dân phỏng vấn). Trong khi đó việc sử dụng nước bình cho ăn uống được coi là giải pháp tối ưu về mặt sức khỏe thì chỉ được 28,3% hộ dân sử dụng. Các nguồn nước khác sử dụng cho ăn uống người dân thường sẽ thường xử lý bằng các biện pháp lóng phèn, lọc và đun sôi. Một số hộ dân sử dụng trực tiếp nước máy cho ăn uống mà không qua bất kỳ biện pháp xử lý nào.

Bên cạnh đó, do có tính tiện dụng cao, giá cả hợp lý, không lo cung ứng theo mùa như nước mưa, tiết kiệm điện hay công sức khi sử dụng nước giếng nên nước máy được 83,3% hộ dân dùng cho mục đích sinh hoạt. Theo khảo sát đa phần những nhà dân đều có hệ thống nước giếng, nhưng chỉ có 23,3% hộ dân sử dụng để phục vụ sinh hoạt. Người dân cũng phản ánh rằng do hệ thống giếng khoan đã lâu năm nên chất lượng nước rất tệ, thường có nhiều phèn, nước cung cấp không liên tục, hay hư hỏng nên người dân đã chuyển sang sử dụng nước máy. Về nước mưa, nước sông chỉ khoảng 11,7% hộ dân sử dụng cho các hoạt động hằng ngày do nước sông ngày càng ô nhiễm, khi tiếp xúc gây các hiện tượng ngứa, nổi mẩn đỏ nên người dân cũng hạn chế sử dụng khi không cần thiết.

Nguồn nước phục vụ cho hoạt động trồng trọt đều được cung cấp từ nước sông. Vào mùa mưa, nước dâng cao nên chỉ cần mở đê ngay cửa ruộng cho nước vào. Còn một số thời điểm nước kém trong năm thì người dân dùng máy bơm để dẫn nước vào ruộng lúa, tưới tiêu cho hoa màu. Tỷ lệ nước giếng và nước sông được các hộ dân sử dụng để phục vụ cho hoạt động chăn nuôi lần lượt là 50% và 38,9%. Chỉ có khoảng 11,1% hộ dân sử dụng nước máy để vệ sinh chuồng trại vì việc lắp đặt hệ thống dẫn nước gây tốn kém.

### **3.3. Lượng nước trung bình được sử dụng**

Theo khảo sát, lượng nước ăn uống, sinh hoạt trung bình hàng tháng của người dân tại xã Tân Thạnh lần lượt là 0,36 và 3,15 ( $m^3$ /người/tháng). Nước bình chỉ được người dân dùng cho mục đích uống, còn việc nấu ăn vẫn tận dụng những nguồn nước khác. Bên cạnh đó, lượng nước trung bình dùng để chăn nuôi heo là 2,4 ( $m^3$ /con/tháng), trong đó bao gồm vệ sinh chuồng trại nước uống và nước tắm; tuy nhiên theo nghiên cứu của Vũ Mai Linh (2016) ghi nhận được định mức và lượng nước phục vụ cho chăn nuôi heo khoảng 0,03  $m^3$ /con/ngày, thấp hơn tại khu vực nghiên cứu. Lượng nước trung bình tại khu vực nghiên cứu cao hơn so với các nghiên cứu là do thói quen dọn rửa chuồng trại 3 lần/ngày, mỗi lần kéo dài từ 5 - 10 phút. Mặt khác, trong nghiên cứu lượng nước phục vụ cho chăn nuôi heo cao hơn gấp 8 lần so với nuôi gà/vịt (0,3  $m^3$ /con/tháng).

Trung bình nông dân tại xã Tân Thạnh dùng 532  $m^3$  nước cho 1000  $m^2$  lúa. Vào thời điểm sau sạ, chiều cao mực nước trung bình ngập 10,08 cm cây lúa. Thói quen của nông dân tại xã là giữ nguyên mực nước đầu vào cho đến khi nước còn khoảng 2 - 3 cm thì bắt đầu bơm tiếp nước vào. So với TCVN 8641:2011 [17], lượng nước cần cho 1000  $m^2$  lúa mỗi vụ là 750 - 800  $m^3$  (vụ Đông xuân), 570 - 600  $m^3$  (vụ Hè thu), cho thấy lượng nước được người dân tại xã Tân Thạnh dùng cho mỗi vụ lúa tương đối thấp.

Diện tích trồng vườn của người dân xã Tân Thạnh khá nhỏ, vườn được trồng với mật độ thưa thớt. Tìm hiểu thêm thì biết được do giá cả không ổn định, dịch bệnh gia tăng nên nghề làm vườn không còn được chú trọng nhiều như trước đây. Với số lượng cây trồng không nhiều và

**Nghiên cứu**

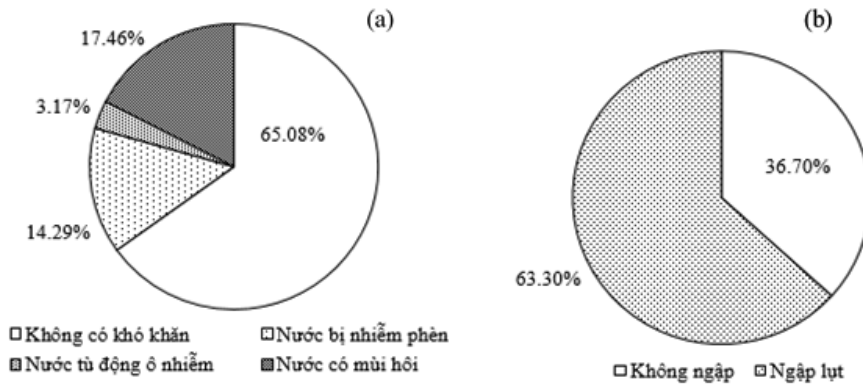
chủ yếu dựa vào lượng nước mưa nên lượng nước tưới tiêu cho vườn là không đáng kể.

**3.4. Khó khăn trong việc sử dụng nước**

Qua phỏng vấn, phần lớn người dân không cảm thấy khó khăn trong việc sử dụng nước vào mùa khô (65,1%). Tuy nhiên, một số nơi nước không được lưu thông tốt, gây nên tình trạng nước tù đọng, cùng với nắng nóng làm bốc mùi

hôi. Ngoài ra, có 14,29% hộ dân cho rằng nước đã bị nhiễm phèn.

Vào mùa mưa, nước lũ tràn về kết hợp với triều cường, làm ngập lụt một phần diện tích canh tác, có đến 63,30% hộ dân được phỏng vấn cho rằng ngập lụt xảy ra vào mùa mưa. Do đề bao không an toàn, gây khó khăn cho sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt của người dân. Vì thế người dân cần tăng cường theo dõi dự báo khí tượng, thủy văn, chủ động ứng phó với ngập lụt.

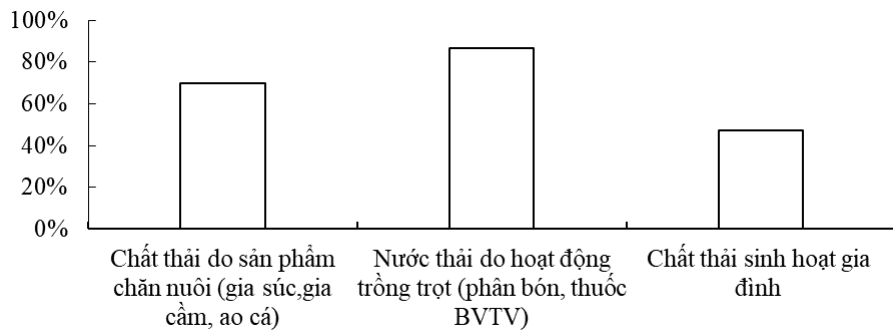


**Hình 2: Khó khăn trong việc sử dụng nước vào mùa khô (a) và mùa mưa (b) của người dân xã Tân Thạnh**

**3.5. Mức độ hài lòng và nguyên nhân gây ô nhiễm theo nhận định của người dân**

**Bảng 2. Mức độ hài lòng của người dân đối với chất lượng nước cho các mục đích sử dụng hằng ngày**

Mục đích	Tỷ lệ	Hài lòng (%)	Không hài lòng (%)
Ăn uống		96,7	3,3
Sinh hoạt		81,7	18,3
Sản xuất		30	70



**Hình 3: Các nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước**

Kết quả phỏng vấn cho thấy, có 18,3% người dân không hài lòng với nước sinh hoạt, do nước giếng lâu năm có nhiều phèn, phải mất thời gian và chi phí để xử lý nước trước khi sử dụng. Vì vậy, người dân tại xã Tân Thạnh đã chuyển sang sử dụng nước máy cho mục đích ăn uống, sinh hoạt và đa số hộ dân (96,7%) đều hài lòng về chất lượng nước máy đang sử dụng. Tuy nhiên, tại một số thời điểm nhà máy cấp nước rửa bồn làm nước có mùi hôi khó chịu, gây cảm giác không yên tâm khi sử dụng cho 3,3% hộ dân. Đối với chất lượng nước dùng cho sản xuất, 70% hộ dân không hài lòng vì nước sông đã bị ô nhiễm. Nước có màu đen dù nước lớn hay ròng, khi tiếp xúc nước gây ngứa, khó chịu. Theo người dân, việc dùng nước này để tưới tiêu hay trồng lúa ít nhiều cũng ảnh hưởng đến chất lượng nông sản, nhưng vẫn phải sử dụng nước sông vì không có nguồn nước khác thay thế.

Các nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước theo nhận định của người dân được thể hiện qua Hình 3. Qua phỏng vấn, có 86,6% người dân cho rằng nguyên nhân hàng đầu gây ô nhiễm nguồn nước đó là việc dùng quá nhiều phân bón, thuốc BTVT trên đồng ruộng. Làm nước kênh rạch có màu đục, gây ngứa khi tiếp xúc, làm hạn chế sử dụng. Bên cạnh đó, các hoạt động liên quan đến chăn nuôi như vệ sinh chuồng trại, chất thải cùng thức ăn

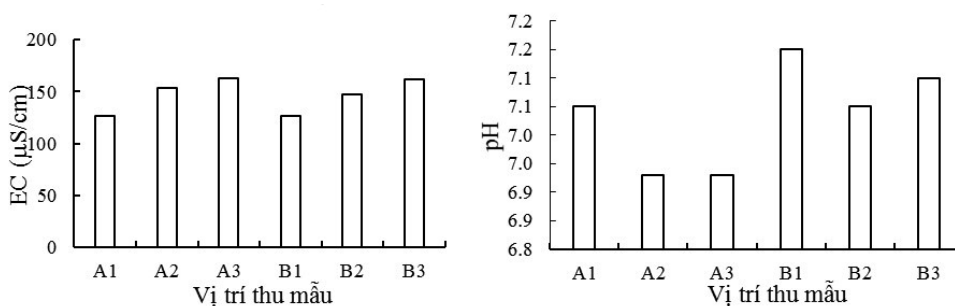
thừa chưa qua hệ thống xử lý được thải trực tiếp ra kênh rạch là nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước được 69,8% người dân đánh giá. Nguồn gây ô nhiễm thứ ba được 47,2% người dân đưa ra là chất thải sinh hoạt từ các hộ gia đình. Do tỉ lệ rác thải được thu gom khá thấp nên người dân thường chôn lấp gần nhà, đốt hoặc xả trực tiếp xuống sông.

### 3.6. Khả năng chi trả của người dân

Theo kết quả phỏng vấn, có 59/60 hộ dân tại đây đã lắp đặt hệ thống nước máy. Chi phí lắp đặt từ 800.000 đến 1.200.000 VNĐ, do các chính sách trợ giá và tùy thuộc vào chiều dài đường ống lắp đặt nên có sự chênh lệch về chi phí. Có 93,2% hộ dân cho rằng mức giá hiện tại của nước máy là hợp lý (4.000 VNĐ/m<sup>3</sup>). Ngược lại, số ít hộ dân (1,7%) cho rằng giá nước khá cao so với khả năng chi trả của gia đình. Còn lại 5,1% hộ dân không có ý kiến với mức giá nước hiện tại.

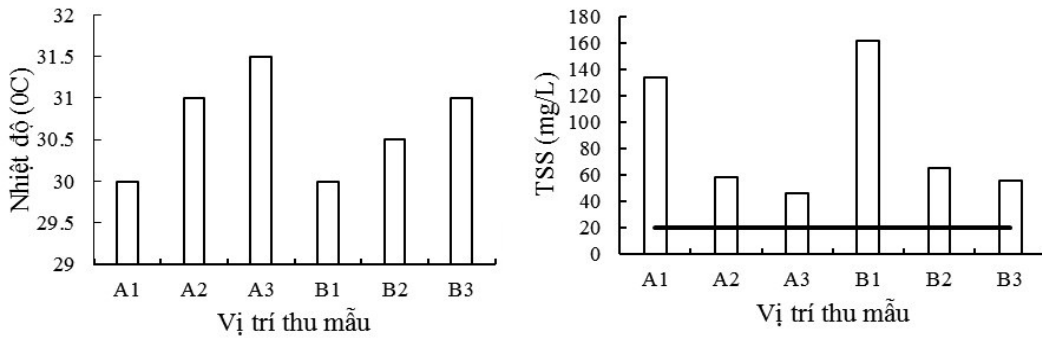
Về lý do sẵn lòng chi trả để có nước sạch sử dụng, chỉ có 49,2% hộ dân sử dụng nước sạch để đảm bảo sức khỏe. Có đến 45,8% hộ dân do được cán bộ vận động với mức giá lắp đặt ban đầu rẻ nên đã tham gia theo xu thế chung. Bên cạnh đó, có 33,9% người dân cảm thấy yên tâm khi sử dụng nước máy hơn so với những nguồn nước khác và 16,9% sử dụng do giá cả phù hợp.

### 3.7. Chất lượng nước tại các kênh chính



**Hình 4: EC và pH tại các vị trí thu mẫu**

## Nghiên cứu



**Hình 5: Nhiệt độ và TSS tại các vị trí thu mẫu**

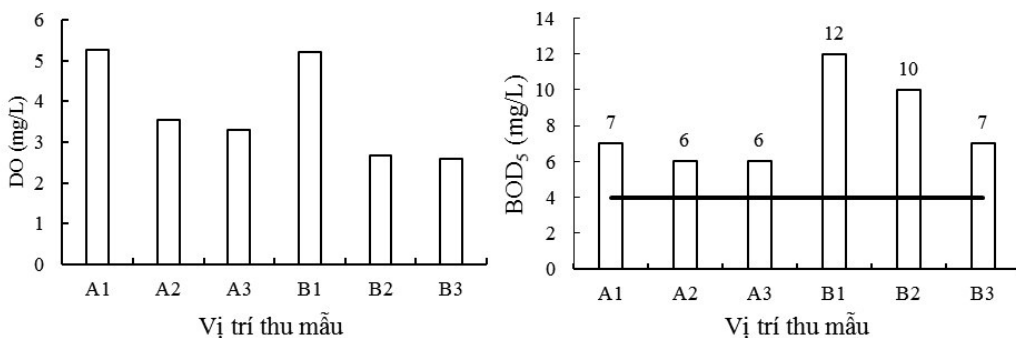
Độ dẫn điện tăng dần từ kênh cấp 1 đến cấp 3, dao động từ 126,5 - 163,4  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Do nước ở kênh cấp 1, 2 được trung hòa bởi nước sông và mưa nhiều hơn kênh cấp 3 nên có sự chênh lệch đáng kể. Ngoài ra, kênh cấp 1 và 2 tập trung nhiều lục bình hơn, đây cũng là yếu tố dẫn đến sự khác biệt này vì thực vật thủy sinh có chức năng làm sạch nước dẫn đến độ dẫn điện giảm.

Kết quả phân tích cho thấy, giá trị pH dao động từ 6,93 - 7,15, cao nhất tại B1 và thấp nhất tại A2, A3. Các giá trị này đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08-MT:2015/BTNMT - cột A1 (6 - 8,5) [18], thích hợp cho mục đích cấp nước sinh hoạt, bảo tồn động thực vật thủy sinh và các mục đích khác.

Kết quả khảo sát cho thấy nhiệt độ tại đây ít biến động, dao động từ 30 - 31,5°C.

Nhiệt độ này thích hợp cho các loài thủy sinh vật phát triển, nhiệt độ phát triển tốt là từ 25 - 32°C [19]. Trong thực tế, nhiệt độ còn ảnh hưởng đến tốc độ và khả năng hòa tan chất ô nhiễm [20].

Các vị trí khảo sát đều có hàm lượng TSS cao hơn QCVN 08-MT:2015/BTNMT - cột A1 [18] từ 2,3 đến 8,1 lần. TSS có liên quan mật thiết với kích cỡ hạt và tốc độ lắng của các hạt lơ lửng trong nước [21]. Tại hai kênh cấp 1 có hàm lượng TSS cao vượt trội, do nước có sự xáo trộn mạnh hơn kênh cấp 2 và 3. Ngoài ra, có thể là do đặc điểm của nước sông, kênh ở ĐBSCL có hàm lượng phù sa khá đáng kể nên cũng làm cho hàm lượng TSS tăng [22]. TSS cao vượt mức chứng tỏ nơi đây có nhiều thực vật phiêu sinh hoặc các hạt sét lơ lửng.

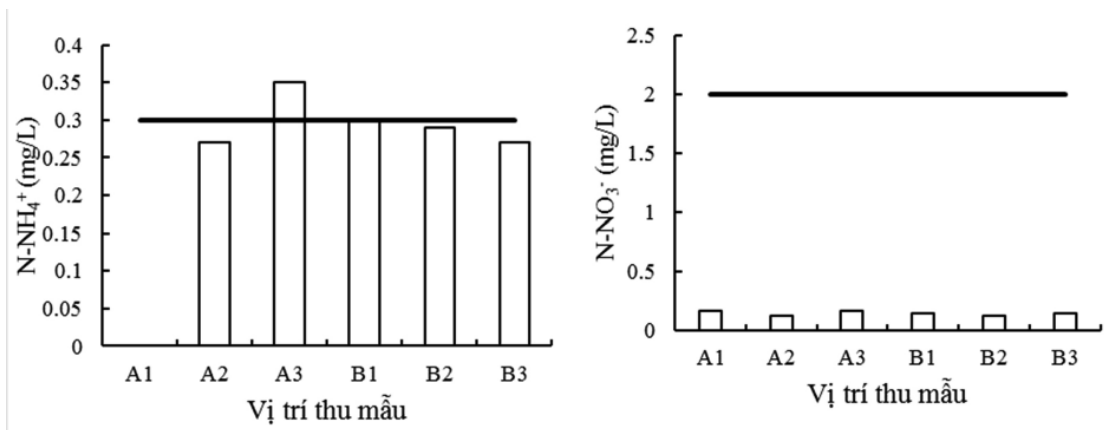


**Hình 6: DO và BOD<sub>5</sub> tại các vị trí thu mẫu**

Giá trị DO có xu hướng giảm dần từ kênh cấp 1 đến kênh cấp 3, dao động từ 2,6 - 5,27 mg/L, do chiều rộng và độ sâu của kênh giảm dần, làm mức độ xáo trộn của nước và số lượng thực vật thủy sinh cũng giảm. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Liên và ctv (2016) [23] cho thấy hàm lượng DO tại các sông nhánh thấp hơn các sông chính. So với QCVN 08-MT:2015/BTNMT - cột A1 ( $\geq 6$  mg/L) [18] thì giá trị DO tại 6 điểm thu mẫu đều không đạt, tuy nhiên nếu so sánh với QCVN 38:2011/BTNMT [24] điều này có thể ảnh hưởng đến sự

sinh trưởng và phát triển của các loại thủy sinh vật.

Giá trị BOD<sub>5</sub> có xu hướng giảm dần từ kênh cấp 1 đến kênh cấp 3. Sự giảm dần các hộ dân sinh sống và chỉ tập trung vào canh tác nông nghiệp dọc kênh cấp 2 và cấp 3 có thể được cho là nguyên nhân dẫn đến hàm lượng BOD<sub>5</sub> giảm. BOD<sub>5</sub> tại tất cả các vị trí thu mẫu đều vượt chuẩn cho phép đối với chất lượng nước mặt (QCVN 08-MT:2015/BTNMT - cột A1 là 4 mg/L) [18] từ 1,5 đến 3 lần. Chứng tỏ nước có dấu hiệu bị ô nhiễm hữu cơ.



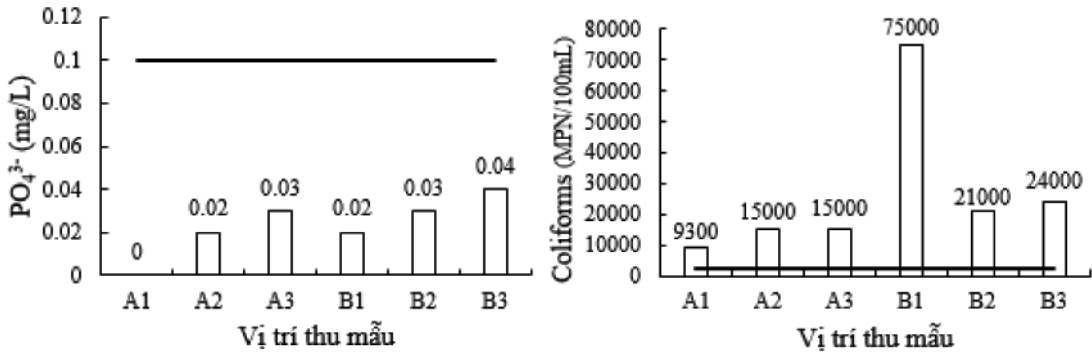
**Hình 7: N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> và N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> tại các vị trí thu mẫu**

Qua biểu đồ ta thấy được giá trị N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> có xu hướng tăng dần từ kênh cấp 1 đến kênh cấp 3 tại ấp Thới Thuận A, điều này ngược lại với kết quả phân tích BOD, nguyên nhân có thể là hàm lượng BOD vị trí A1 đến A3 giảm không đáng kể và hàm lượng DO tại các khu vực nghiên cứu không đủ để quá trình nitrate hóa xảy ra. Mặt khác, chiều rộng, độ sâu giảm dần của các kênh và càng vào sâu vào nội đồng thì việc canh tác dọc theo kênh có thể ảnh hưởng đến hàm lượng N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Ngược lại với vị trí ở ấp Thới

Thuận A, tại các vị trí thu mẫu ở ấp Thới Thuận B, hàm lượng N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> có xu hướng giảm dần từ kênh cấp 1 đến kênh cấp 3. So với QCVN 08-MT:2015/BTNMT - cột A1 (0,3 mg/L) [18], chỉ có vị trí A3 là vượt chuẩn, các điểm còn lại đều nằm trong giới hạn cho phép.

Theo kết quả phân tích có được, hàm lượng N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> tại các vị trí thu mẫu dao động từ 0,13 - 0,17 mg/L. Hàm lượng nitrate tại đây khá thấp so với hàm lượng được quy định trong QCVN 08-MT:2015/BTNMT - cột A1 là 2 mg/L [18].

## Nghiên cứu



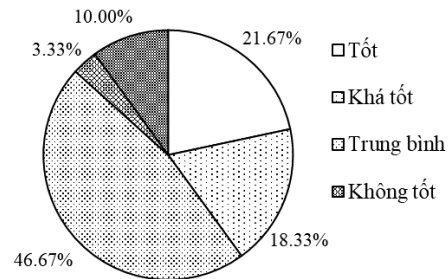
Hình 8: PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> và Coliforms tại các vị trí thu mẫu

Hàm lượng PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> có xu hướng tăng dần từ kênh cấp 1 đến kênh cấp 3, do điều kiện pha loãng của kênh cấp 1 cao hơn kênh cấp 2 và kênh cấp 3. So sánh với QCVN 08-MT:2015/BTNMT - cột A1 (0,1 mg/L) [18] thì hàm lượng PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> tại tất cả các vị trí thu mẫu đều nằm giới hạn cho phép. Kết quả phân tích cho thấy, giá trị coliform tại các vị trí thu mẫu dao động từ 9300 - 75000 MPN/100mL, tất cả đều vượt giới hạn trong QCVN 08-MT:2015/BTNMT (2500 MPN/100mL) [18]. Riêng tại vị trí B1, Coliform vượt quy chuẩn đến 30 lần. Đây là nhóm vi khuẩn thường có trong hệ tiêu hóa của người. Sự xuất hiện vượt mức của Coliform cho thấy nguồn nước đã có dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ. Nguyên nhân có thể là do nhiều nhà vệ sinh được xây dựng gần bờ kênh, chất thải được xả trực tiếp xuống kênh.

### 3.8. Đánh giá ý kiến của người dân về công tác quản lý chất lượng tại địa phương

Công tác quản lý tại địa phương được khoảng 40% người dân đánh giá ở mức tốt - khá tốt. Do cán bộ địa phương thường xuyên thực hiện các công tác diệt lăng quăng, trừ muỗi, phát tờ rơi và tuyên truyền về việc sử dụng nguồn nước hiệu quả. Tuy nhiên, cán bộ địa phương vẫn chưa quản lý chặt chẽ, chưa đảm bảo chất lượng nước, các công tác liên quan đến

pháp luật chưa được triển khai phù hợp. Vì vậy, có 46,67% hộ dân đánh giá công tác quản lý ở mức trung bình. Bên cạnh đó, có 3,3% hộ dân cho rằng công tác quản lý không tốt, do cán bộ không xử lý kịp thời những sự cố xảy ra trong quá trình sử dụng nước.



Hình 9: Đánh giá ý kiến của người dân về công tác quản lý nguồn nước tại địa phương

Căn cứ vào Quyết định 1980/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Bộ tiêu chí quốc gia về xã nông thôn mới giai đoạn 2016 - 2020 [25] để đánh giá công tác quản lý tại địa phương.

Hai tiêu chí đạt được là số lượng người dân tiếp cận nước hợp vệ sinh lên đến 98%. Nguồn nước sử dụng cho sinh hoạt chủ yếu là nước máy và nước giếng. Người dân sử dụng các biện pháp lóng phèn, lọc đối với nguồn nước mưa, giếng. Đối với 11,7% người dân sử dụng nước sông làm nước sinh hoạt cũng đảm bảo lóng, lọc kỹ lưỡng trước khi dùng.



**Bảng 3. Đánh giá công tác quản lý theo những tiêu chí của quyết định số 1980/QĐ-TTg**

STT	Tiêu chí	Kết quả
1	Số lượng người được tiếp cận và sử dụng nước hợp vệ sinh	Đạt
2	Nguồn nước sử dụng cho sinh hoạt và các biện pháp xử lý đảm bảo an toàn	Đạt
3	Chất thải rắn được thu gom, xử lý đúng quy định không có nguy cơ ảnh hưởng đến nguồn nước	Không đạt
4	Thông tin đến người dân về các văn bản liên quan đến môi trường nước	Không đạt
5	Sử dụng và quản lý chai lọ thuốc bảo vệ thực vật (không sử dụng thuốc trong danh mục cấm, sử dụng đúng liều lượng theo hướng dẫn sử dụng)	Không đạt
6	Chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản đảm bảo vệ sinh môi trường	Chưa xác định

Các hộ dân tự thiết kế hệ thống đốt rác không đúng kỹ thuật hoặc vớt xuống kênh rạch gần nhà, gây nên tình trạng ô nhiễm. Hầu hết người dân không biết về Luật môi trường, Luật tài nguyên nước và các văn bản luật liên quan. Việc sử dụng và bảo quản thuốc BVTV còn nhiều điểm chưa hợp lý như người dân vẫn còn dùng thuốc cấm, liều lượng thuốc dùng vượt quy định trên bao bì, thói quen vớt chai lọ thuốc BVTV bừa bãi,... Đây là các tiêu chí không đạt, cần có các biện pháp phù hợp để cải thiện công tác quản lý tại địa phương

Do trong quá trình nghiên cứu, chỉ tìm hiểu được các vấn đề liên quan đến chăn nuôi mà không tìm được những hộ nuôi trồng thủy sản tại ấp Thới Thuận A, Thới Thuận B nên không xác định được những thông tin liên quan về vấn đề nuôi trồng thủy sản đến môi trường.

#### **4. Kết luận**

Sau quá trình nghiên cứu về hiện trạng sử dụng nước, chất lượng nước tại xã Tân Thạnh, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ cho thấy khu vực có đến 98% hộ dân đã lắp đặt hệ thống nước máy và đang trong quá trình sử dụng. Vẫn còn một số trường hợp sử dụng nước sông cho sinh hoạt (11,7%). Với hoạt động ăn uống và sinh hoạt người dân dùng nước máy với tỉ lệ cao nhất (lần lượt là 56,7% và 83,3%). Đa phần người dân hài lòng về chất lượng nước ăn uống và sinh hoạt, nhưng không hài lòng về chất

lượng nước cho sản xuất. Kết quả phân tích các chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước mặt cho thấy nguồn nước mặt tại xã Tân Thạnh có dấu hiệu bị ô nhiễm hữu cơ. Cụ thể, hàm lượng DO không đạt tiêu chuẩn, các chỉ tiêu N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (ở vị trí A3), TSS, coliform đều vượt quy chuẩn cho phép tại QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột A1) sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt và các mục đích khác. Qua kết quả phỏng vấn và đánh giá trên cho thấy hiện trạng sử dụng và quản lý nguồn nước tại xã Tân Thạnh vẫn chưa hiệu quả. Cần có các giải pháp hữu hiệu để giải quyết các vấn đề này.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Cosslett, T.L. and Cosslett, P.D. (2014). *Water Resources and Food Security in the Vietnam Mekong Delta*. Natural Resource Management and Policy, 44.
- [2]. Smajgl, A., Toan, T.Q., Nhan, D.K., Ward, J., Trung, N.H., Tri, L.Q, Tri, V.P.D. and Vu, P.T (2015). *Responding to rising sea levels in the Mekong Delta*. Nature Climate Change 5. 2015:167 - 174.
- [3]. Đoàn Thu Hà (2014). *Đánh giá mức độ tổn thương do biến đổi khí hậu tới cấp nước nông thôn vùng đồng bằng sông Cửu Long*. Tạp chí khoa học trường Đại học Thủy lợi. Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường. 46:34 - 40.
- [5]. T.P. Ha, Carel Dieperink, Van Pham Dang Tri, Henriëtte S. Otter, Piet Hoekstra (2017). *Governance conditions for adaptive freshwater management in the Vietnamese Mekong Delta*. Journal of Hydrology. 557:116 - 127.
- [6]. Nguyễn Ngọc Ngân, Trần Thị Lệ Hằng, Nguyễn Minh Trí và Văn Phạm Đăng

## Nghiên cứu

Trí (2017). *Hiện trạng sử dụng và quản lý tài nguyên nước mặt trong sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản tại huyện Mỹ Xuyên, tỉnh Sóc Trăng*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu. 2: 18 - 28.

[7]. IUCN (2011). *Groundwater in the Mekong Delta*. MeKong water dialogues. Page 1 - 12.

[8]. Đoàn Thu Hà (2013). *Đánh giá hiện trạng cấp nước nông thôn vùng đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất giải pháp phát triển*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Thủy Lợi. Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường. 43:3 - 10.

[9]. Bộ Y tế (2009). *QCVN 02:2009/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt*.

[10]. Đoàn Thế Lợi và Đào Quang Khải (2012). *Quản lý tài nguyên nước và nhiệm vụ đối với công tác nhiệm vụ đối với công tác nghiên cứu khoa học, đào tạo về kinh tế và quản lý*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi số 08.

[11]. American Public Health Association (APHA) (1998). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington D C, APHA/AWWA/WEF.

[12]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2011). *Thông tư 29/2011/TT-BTNMT - Quy định quy trình kỹ thuật quan trắc môi trường nước mặt lục địa*.

[13]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). *Thông tư 21/2012/TT-BTNMT - Quy định việc bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường*.

[14]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2011). *Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006) về Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và Kỹ thuật lấy mẫu*.

[15]. UBND TP. Cần Thơ (2016). *Quyết định số 1694/QĐ-UBND ngày 17 tháng 5 năm 2016 về việc phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội huyện Thới Lai đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030*.

[16]. Mai Thị Huỳnh Nhạn (2014). *Đánh giá hiện trạng môi trường nước mặt. Nghiên cứu thí điểm tại quận Ô Môn, thành phố Cần Thơ*. Luận văn tốt nghiệp đại học, chuyên ngành Quản lý Tài nguyên và Môi

trường. 103 trang.

[17]. Pitt, M.M. and Sumodiningrat, G. Risk (1991). *Schooling and the Choice of Seed Technology in Developing Countries: A Meta-Profit Function Approach*. International Economic Review. 32(2): 457-473.

[18]. Vũ Mai Linh. *Nghiên cứu đánh giá một số tác động tới môi trường của dự án “Đầu tư xây dựng trang trại chăn nuôi lợn, quy mô 2.400 con”*. Luận văn tốt nghiệp đại học. Trường Đại học Dân lập Hải Phòng.

[19]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2011). *Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8641:2011 - Công trình thủy lợi kỹ thuật tưới tiêu nước cho cây lương thực và cây thực phẩm*.

[20]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *QCVN 08-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt*.

[21]. Bộ Thủy sản (2014). *Quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản*. 17 trang.

[22]. Lê Trình (1997). *Quan trắc và kiểm soát ô nhiễm môi trường nước*. NXB Khoa học Kỹ thuật Hà Nội. 746 trang.

[23]. Boyd, C.E. (1998). *Water quality for pond Aquaculture*. Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA. 37 pp.

[24]. Nhiên, H. T., & Nguyen, G. T. (2019). *Environmental Soil, Water, and Sediment Quality of Dong Thang Landfill in Can Tho City, Vietnam*. Applied Environmental Research, 41(2), 73-83.

[25]. Nguyễn Thị Kim Liên, Lâm Quang Huy, Dương Thị Hoàng Oanh, Trương Quốc Phú và Vũ Ngọc Út (2016). *Chất lượng nước trên sông chính và sông nhánh thuộc tuyến sông Hậu*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 2016, 43(a), 68 - 79.

[26]. Bộ Tài nguyên và Môi trường. *QCVN 38:2011/BTNMT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt bảo vệ đời sống thủy sinh*.

[27]. Thủ tướng Chính phủ (2016). *Quyết định 1980/QĐ-TTg về việc ban hành bộ tiêu chí quốc gia về xã nông thôn mới giai đoạn 2016 - 2020*.

BBT nhận bài: 02/3/2020; Phản biện  
xong: 11/3/2020; Chấp nhận đăng:  
26/6/2020

# GIÁ TRỊ TÀI NGUYÊN DƯỢC LIỆU VÀ SỰ PHÂN BỐ CỦA GIẢO CỔ LAM, DÂY THÌA CANH, SÂM CAU TRONG MỘT SỐ KIỂU THẨM THỰC VẬT TỰ NHIÊN TẠI TỈNH VINH PHÚC

Lưu Văn Huyền, Phạm Hồng Tính

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Vinh Phúc là một tỉnh có điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng phù hợp, nên vùng khu vực trung du của tỉnh có nguồn tài nguyên cây thuốc phong phú và đa dạng, trong đó có Giảo cổ lam (*Gynostemma pubescens*), Dây thìa canh (*Gymnema silvestre*) và Sâm cau (*Curculigo orchioides*). Bên cạnh việc trình bày những điểm cơ bản về đặc điểm sinh học và giá trị dược liệu của 3 loài cây này, bài báo này còn đưa ra dẫn liệu về sự phân bố của chúng trong tự nhiên trên địa bàn tỉnh Vinh Phúc. Kết quả nghiên cứu cho thấy, Giảo cổ lam, Dây thìa canh và Sâm cau là 3 loài cây thuốc nhiều hợp chất hóa học có giá trị chữa bệnh và nâng cao thể lực. Tuy nhiên, ở tỉnh Vinh Phúc, thì chỉ có loài Giảo cổ lam được tìm thấy trong thảm thực vật tự nhiên (rừng thứ sinh nghèo kiệt và thảm cây bụi), với mật độ rất thấp (22 - 33 cây/ha).

**Từ khóa:** Giảo cổ lam; Dây thìa canh; Sâm cau; Tài nguyên thực vật; Vinh Phúc

## Abstract

### *An overview of the medical uses of Gynostemma pubescens, Gymnema silvestre Curculigo orchioides and their natural distribution in Vinh Phuc province*

Vinh Phuc is located in the transition between the mountainous and the delta areas. With suitable climatic and soil conditions, Vinh Phuc has very high biodiversity of medicinal plants including *Gynostemma pubescens*, *Gymnema silvestre* and *Curculigo orchioides*. This paper was conducted to review the biological characteristics and medical uses of these 3 species and investigate the current status of their distribution in Vinh Phuc province. The results show that *Gynostemma pubescens*, *Gymnema silvestre* and *Curculigo orchioides* have been studied and identified having many valuable medicinal compounds that can be used in medical treatment. However, *Gymnema silvestre* and *Curculigo orchioides* are not found in natural conditions in the mountains and midlands of Vinh Phuc province. *Gynostemma pubescens* is found in secondary forests and scrub vegetation, but unevenly distributed with very low density (22 - 33 trees/ha).

**Keywords:** *Gynostemma pubescens*; *Gymnema silvestre*; *Curculigo orchioides*; Plant resources; Vinh Phuc

## 1. Đặt vấn đề

Việt Nam là quốc gia nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, có địa hình và thổ nhưỡng rất đa dạng, có hệ thực vật rất phong phú và đa dạng, là một trong những trung tâm đa dạng sinh vật có tính đa dạng sinh học cao trên thế giới. Theo các tài liệu

đã công bố gần đây, Việt Nam có khoảng trên 15.000 loài thực vật, trong đó ngành Tảo có khoảng gần 2.200 loài, ngành Rêu khoảng 480 loài, ngành Khuyết lá Thông 1 loài, ngành Thông đất 55 loài, ngành Cỏ tháp bút 2 loài, ngành Dương xỉ khoảng gần 700 loài, ngành Hạt trần 70 loài và

## Nghiên cứu

ngành Hạt kín khoảng trên 12.000 loài. Trong đó, có rất nhiều loài đã và đang có triển vọng được sử dụng làm thuốc. Đỗ Tất Lợi (2000) [6] đã mô tả và trình bày về công dụng của của gần 800 loài thực vật có thể sử dụng làm thuốc. Võ Văn Chi (2012) [3] đã giới thiệu 4.472 loài cây thuốc thuộc 1.862 chi, trong 338 họ, của 9 nhóm, ngành từ sinh vật tiền nhân đến ngành Ngọc Lan.

Vĩnh Phúc nằm ở vùng đỉnh của châu thổ sông Hồng, khoảng giữa của miền Bắc nước Việt Nam, khu vực chuyển tiếp giữa miền núi và đồng bằng vì vậy có ba vùng sinh thái: đồng bằng ở phía Nam tỉnh, trung du ở phía Bắc tỉnh, vùng núi ở huyện Tam Đảo. Do đặc điểm khí hậu và thổ nhưỡng phù hợp, nên vùng khu vực trung du (Thị xã Phúc Yên, huyện Tam Dương,...) và miền núi (Tam Đảo) của tỉnh Vĩnh Phúc có nguồn tài nguyên cây thuốc phong phú và đa dạng. Nguyễn Tập và cộng sự (2000) [8] đã nghiên cứu về nguồn tài nguyên cây thuốc của VQG Tam Đảo và ghi nhận có 375 loài thực vật có giá trị làm thuốc thuộc 289 chi, 116 họ,... Đỗ Văn Tuấn (2011) [11] cũng đã xác định được nguồn tài nguyên cây thuốc của VQG Tam Đảo, có 895 loài cây thuốc thuộc 612 chi của 177 họ, trong 5 ngành thực vật. Đã từ bao đời nay, cuộc sống của người dân, đặc biệt là đồng bào người dân tộc thiểu số, ở những khu vực này đã gắn bó với rừng, họ sử dụng cây dược liệu để phục vụ cuộc sống của mình.

Giảo cổ lam (*Gynostemma pubescens* (Gagnep.) C. Y. Wu.), Dây thìa canh (*Gymnema silvestre* (Retz.) R. Br. ex Schult.) và Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.) là những cây thuốc quý và có giá trị kinh tế cao, có chứa nhiều chất có lợi cho sức khỏe, có công dụng bồi bổ và tăng cường sức khỏe, chống lão hóa, tăng cường giải độc chức năng gan, hỗ

trợ điều trị bệnh ung thư, giảm béo phì, điều chỉnh rối loạn chuyển hóa mỡ máu, đường huyết, huyết áp, tim mạch,... (Đỗ Tất Lợi, 2000; Võ Văn Chi, 2012) [6, 3]. Những loài cây này, cùng nhiều loài cây thuốc khác, đã được người dân, đặc biệt là đồng bào người dân tộc thiểu số, sử dụng để chữa bệnh.

Tuy nhiên, có một vấn đề đáng lo ngại là nguồn tài nguyên cây dược liệu đó đang bị suy giảm trong tự nhiên, đặc biệt là trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc. Sự suy giảm tài nguyên cây dược liệu và giá trị sử dụng của tài nguyên cây dược liệu đang là vấn đề đáng quan tâm của các nhà khoa học và quản lý. Bài nấp này trình bày kết quả nghiên cứu tổng quan về đặc điểm sinh học, giá trị chữa bệnh và hiện trạng phân bố của các loài cây thuốc Giảo cổ lam (*Gynostemma pubescens* (Gagnep.) C. Y. Wu. ), Dây thìa canh (*Gymnema silvestre* (Retz.) R. Br. ex Schult.) và Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.) tại khu vực trung du và miền núi tỉnh Vĩnh Phúc.

## **2. Địa điểm và phương pháp nghiên cứu**

Địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện tại khu vực trung du và miền núi của tỉnh Vĩnh Phúc. Trong đó, điều tra thực địa được tiến hành ở 03 kiểu thảm thực vật, gồm: rừng thứ sinh, thảm cây bụi và thảm cỏ.

Phương pháp thu thập tài liệu thứ cấp: các thông tin, số liệu, tài liệu trong và ngoài nước về sự phân bố, giá trị sử dụng làm thuốc của các loài Giảo cổ lam (*Gynostemma pubescens* (Gagnep.) C. Y. Wu. ), Dây thìa canh (*Gymnema silvestre* (Retz.) R. Br. ex Schult.) và Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.) được thu thập, tổng hợp, phân tích và đánh giá.

Phương pháp lập tuyến điều tra và ô tiêu chuẩn nghiên cứu:

\* *Phương pháp tuyến điều tra (TĐT)*: Trong mỗi kiểu thảm thực vật, bố trí TĐT thứ nhất có hướng vuông góc với đường đồng mức cơ bản. Các TĐT sau song song với TĐT thứ nhất. Khoảng cách giữa hai tuyến tùy theo từng kiểu thảm và địa hình cụ thể, dao động từ 50 - 100 m, chiều rộng tuyến điều tra là 2 m về mỗi phía đối với rừng thứ sinh, thảm cây bụi và 1 m về mỗi phía đối với thảm cỏ. Trên TĐT quan sát và ghi chép tất cả các số liệu về thành phần loài (tên Latin hoặc tên địa phương) và dạng sống của các loài thực vật. Tổng số tuyến điều tra là 9.

\* *Phương pháp ô tiêu chuẩn (OTC)*: Trên mỗi TĐT tiến hành lập các OTC và được phân bố đồng đều ở trong từng kiểu thảm thực vật. Diện tích OTC đối với rừng thứ sinh là 400 m<sup>2</sup> (20 m x 20 m), đối với thảm cây bụi thấp và thảm cây bụi cao là 16 m<sup>2</sup> (4 m x 4 m), còn đối với thảm cỏ là 1 m<sup>2</sup> (1 m x 1 m). Tổng số OTC được thực hiện là: 27 OTC. Trong mỗi OTC ở rừng thứ sinh lập 5 ô dạng bản (ODB), mỗi ô có diện tích 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) và được bố trí ở các góc, giao điểm của 2 đường chéo trong OTC. Trong OTC và ODB tiến hành thu thập mẫu, cách thu mẫu giống như đối với TĐT.

Phương pháp điều tra cây thuốc được thực hiện theo Quy trình điều tra được liệu của Viện Dược liệu (2006).

Phương pháp nghiên cứu thực vật được thực hiện theo Nguyễn Tiến Bân, Nguyễn Như Khanh (1979), Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [1, 10].

Phương pháp định tên loài được thực hiện bằng so sánh hình thái, sử dụng các khoá phân loại hiện hành của các tác giả như: Phạm Hoàng Hộ (1993), Nguyễn Tiến Bân (2003, 2005), Maurie Schmid (1958) [5, 2, 7].

Phương pháp nghiên cứu hiện trạng,

giá trị sử dụng của cây thuốc được thực hiện bằng phỏng vấn nhanh người dân tại hiện trường, sau đó ghi chép và tổng hợp, đồng thời tham khảo các tài liệu của Lê Trần Đức (1995), Võ Văn Chi (2012) và Đỗ Tất Lợi (2000) [4, 3, 6].

### **3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận**

#### **3.1. Đặc điểm sinh học của các loài cây thuốc**

\* *Dây thìa canh*: Tên thường gọi: Dây thìa canh, Dây muôi; tên khoa học: *Gymnema silvestre* (Retz.) R. Br. ex Schult., thuộc họ Thiên lý (Asclepiadaceae).

Dây thìa canh có dạng sống dạng dây leo cao 6 - 10 m, nhựa mủ màu vàng, thân có lông dài 8 - 12 cm, to 3 mm, có lỗ bị thưa. Lá có phiến bầu dục xoan ngược thon dài 6 - 7 cm, rộng 2,5 - 5 cm, đầu nhọn, có mũi, gân bên 4 - 6 đôi, rõ ở mặt dưới, nhăn lúc khô; cuống dài 5 - 8 mm. Hoa nhỏ, màu vàng, xếp thành xim dạng tán ở nách lá, cao 8 mm, rộng 12 - 15 mm; đài có lông mịn và rìa lông; tràng không lông ở mặt ngoài, tràng phụ là 5 răng. Quả đại dài 5,5 cm, rộng ở nửa dưới; hạt dẹp, lông mào dài 3 cm. Mùa hoa quả tháng 7 - 8.



**Hình 1: Hoa của Dây thìa canh**

\* *Sâm cau*: Tên thường gọi: Sâm cau, Ngải cau, Cò nóc lan; tên khoa học: *Curculigo orchioides* Gaertn., thuộc họ Tỏi voi lùn (Hypoxidaceae).

Cây sâm cau dạng cây thân thảo sống

## Nghiên cứu

lâu năm cao 30 cm hay hơn. Lá 3 - 6, hình mũi mác xếp nếp tựa như lá Cau, phiến thon hẹp, dài đến 40 cm, rộng 2 - 3,5 cm; cuống dài 10 cm. Thân rễ hình trụ cao, dạng củ to bằng ngón tay út, có rễ bên nhỏ, vỏ thô màu nâu, trong nạc màu vàng ngà. Hoa màu vàng xếp 3 - 5 cái thành cụm, trên một trục ngắn nằm trong những lá bắc lợp lên nhau. Quả nang thuôn dài 1,5 cm, chứa 1 - 4 hạt. Cây sâm cau mọc hoang dưới tán rừng hoặc vùng đất ven suối trong rừng nơi có độ ẩm cao. Ra hoa tháng 2 - 5, có quả tháng 4 - 9.



**Hình 2: Hoa, củ và thân của cây Sâm cau**



**Hình 3: Hình thái lá, quả của cây Giảo cổ lam**

\* *Giảo cổ lam*: Tên thường gọi: Giảo cổ lam; tên khoa học: *Gynostemma pubescens* (Gagnep.) C. Y. Wu. thuộc họ Bầu bí (Cucurbitaceae).

Giảo cổ lam là cây sống lâu năm, dạng cây leo, thân mảnh, leo bằng tua cuốn. Giảo cổ lam thường có tua cuốn xoắn, mảnh, nằm cạnh cuống lá. Lá thường có hình bầu dục, mép răng cưa. Cây có hoa nhỏ, màu vàng nhạt, hoa đơn tính khác gốc. Thời gian ra hoa thường từ tháng 6 - 8, thời gian ra quả vào tháng 9

- 10, thu hoạch tháng 11 - 12. Quả mỏng, khi chín chuyển sang màu đen, quả có thể mang 1, 2 hoặc 3 hạt.

### **3.2. Giá trị chữa bệnh của các loài cây thuốc**

\* *Dây thìa canh*: Cây thìa canh chứa một chất glucosidic là acid gymmemic, rất gần với acid chrysophanic nhưng khác về một số chất. Lá chứa những hợp chất hữu cơ như 2 hydrat carbon, chlorophylle a và b, phytol, nhựa, acid tartric, inositol, các hợp chất anthra-quinonic và acid gymmemic.

Dây thìa canh thường được dùng để trị đái tháo đường, với liều 4 g lá khô đủ để làm ngưng glucoza niệu. Lá cũng dùng làm thuốc để tiêu hóa, còn dùng tán thành bột để chống độc, ở Ấn Độ, người ta dùng đắp lên vết cắn và dùng sắc uống trong để trị rắn độc cắn. Ở Trung Quốc, người ta dùng cả cây bỏ rễ và quả làm thuốc trị phong thấp tê bại, viêm mạch máu, rắn độc cắn, trĩ và các vết thương do dao, đạn; còn dùng diệt chấy rận.

\* *Sâm cau*: Thân rễ sâm cau chứa curculigosid, curculigin. Chiết xuất và phân lập được một glycosid phenolic mới từ thân rễ sâm cau: curculigin E, curculigin F, curculigin G, curculigin H, curculigin I. Orcinosid D, E, F, G. Curculigosid FH (1 - 3) và 5,7-dimethoxym-ricetin-3-0- $\alpha$ -L-xylopyranosyl-4-0- $\beta$ -D-glucopyranosid thuộc nhóm saponin. Hai glycosid cycloartan triterpenoid mới được tìm thấy là: curculigosaponin N và curculigosaponin O..

Sâm cau thường được dùng chữa các bệnh nam giới tinh lạnh, liệt dương; phụ nữ đái đục, bạch đới; người già đái són lạnh dạ; thân kinh suy nhược; phong thấp, gôi lạnh đau, vận động khó khăn. Ngày dùng 6 - 12 g phối hợp với các vị khác dạng thuốc sắc hay ngâm rượu. Ở Ấn Độ, người ta xem cây này có tính chất nhầy dịu, lợi tiểu, bổ, kích dục, được dùng chữa trĩ, vàng da, hen suyễn, ỉa chảy, lậu. Ở Papua Niu Ghinê, rễ và lá được dùng như thuốc ngừa thai, người ta giã nát ra, hơ nóng trên lửa và đặt lên cơ thể.

\* **Giảo cổ lam:** Giảo cổ lam có hai thành phần chủ yếu là Saponin và Flavonoid. Hoạt chất Saponin đóng vai trò quan trọng trong việc làm giảm mỡ máu, hạ hàm lượng Cholesterol trong máu, giảm triglycerid, ngăn ngừa hình thành các mảng xơ vữa ở động mạch, ổn định đường huyết và huyết áp, còn Flavonoid là một chất chống oxi hóa mạnh, giúp ngăn chặn các tế bào lạ, tiền tố ung thư trong cơ thể. Số saponin của giảo cổ lam nhiều gấp 3 - 4 lần so với nhân sâm.

Giảo cổ lam làm thuốc hạ cholesterol, thải độc trong cơ thể, chống viêm gan,

chứng cao huyết áp, tim mạch, ho hen, viêm khí quản mạn, đau đầu, mất ngủ, đau nửa đầu, đái tháo đường. Giảo cổ lam kìm hãm sự tích tụ tiểu cầu, làm tan cục máu đông, chống huyết khối, tăng cường lưu thông máu lên não và kìm hãm sự phát triển của khối u.

### **3.3. Hiện trạng phân bố của các loài cây thuốc trong tự nhiên**

Kết quả điều tra, đánh giá sự phân bố của các loài cây thuốc trong các thảm thực vật rừng thứ sinh, thảm cây bụi và thảm cỏ tại khu vực trung du, miền núi tỉnh Vĩnh Phúc được trình bày ở Bảng 1.

**Bảng 1. Mật độ các loài cây thuốc tại các kiểu thảm thực vật khác nhau thuộc khu vực miền núi, trung du của tỉnh Vĩnh Phúc**

Thảm thực vật	Mã ô tiêu chuẩn	Mật độ (cây/ha)		
		Giảo cổ lam	Sâm cau	Dây thìa canh
Rừng thứ sinh	R1	0	0	0
	R2	0	0	0
	R3	0	0	0
	R4	0	0	0
	R5	200	0	0
	R6	0	0	0
	R7	0	0	0
	R8	0	0	0
	R9	0	0	0
	<b>Trung bình</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Thảm cây bụi	TCB1	0	0	0
	TCB 2	0	0	0
	TCB 3	0	0	0
	TCB 4	100	0	0
	TCB 5	200	0	0
	TCB 6	0	0	0
	TCB 7	0	0	0
	TCB 8	0	0	0
	TCB 9	0	0	0
	<b>Trung bình</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Thảm cỏ	TC1	0	0	0
	TC 2	0	0	0
	TC 3	0	0	0
	TC 4	0	0	0
	TC 5	0	0	0
	TC 6	0	0	0
	TC 7	0	0	0
	TC 8	0	0	0
	TC 9	0	0	0
	<b>Trung bình</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## Nghiên cứu

Kết quả điều tra, khảo sát ở các kiểu thảm thực vật khác nhau thuộc khu vực vùng núi và trung du thuộc tỉnh Vĩnh Phúc cho thấy, không có Dây thìa canh (*Gymnema silvestre* (Retz.) R. Br. ex Schult.) và Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.) sống trong điều kiện tự nhiên. Giảo cổ lam (*Gynostemma pubescens* (Gagnep.) C. Y. Wu.) được phát hiện ở rừng thứ sinh nghèo kiệt và thảm cây bụi, tuy nhiên phân bố không đồng đều với mật độ rất thấp (22 - 33 cây/ha). Mặc dù số lượng tuyến điều tra, cũng như số lượng ô tiêu chuẩn trong nghiên cứu của nhóm tác giả có thể còn hạn chế, nhưng khi so sánh với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Tập và cộng sự (2000) và Đỗ Văn Tuấn (2011) [8, 11] cho thấy, dường như mật độ phân bố của các loài cây thuốc Dây thìa canh (*Gymnema silvestre* (Retz.) R. Br. ex Schult.), Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.) và Giảo cổ lam (*Gynostemma pubescens* (Gagnep.) C. Y. Wu.) đã giảm đi đáng kể. Điều đó có thể do sự tác động của nhiều nguyên nhân, nhưng sự khai thác quá mức của người dân là một nhân tố tác động không nhỏ.

### 4. Kết luận

Giảo cổ lam (*Gynostemma pubescens* (Gagnep.) C. Y. Wu. ), Dây thìa canh (*Gymnema silvestre* (Retz.) R. Br. ex Schult.) và Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.) là ba loài cây thuốc đã được nghiên cứu và xác định được nhiều hợp chất hóa học có giá trị chữa bệnh.

Hiện nay, trong các thảm thực vật tự nhiên trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc, không phát hiện được Dây thìa canh (*Gymnema silvestre*) và Sâm cau (*Curculigo orchioides*). Loài Giảo cổ lam (*Gynostemma pubescens*) có xuất hiện ở trạng thái rừng thứ sinh nghèo kiệt và thảm cây bụi, với mật độ rất thấp (Mật độ trung bình 22 - 33 cây/ha). Vì vậy, việc bảo tồn nguồn gen cũng như việc phát triển nguồn dược liệu quý này cần được tiến hành theo phương thức bảo tồn nguyên vị (In-situ), kết hợp với bảo tồn chuyển vị (Ex-situ).

Trong đó, bảo tồn chuyển vị (Ex-situ) cần được đặt lên hàng đầu.

**Lời cảm ơn:** Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ kinh phí từ đề tài cấp tỉnh Vĩnh Phúc, mã số 68/ĐTKHVP-2018

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Tiến Bản, Nguyễn Như Khanh (1979). *Phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb. KHKT, Hà Nội, Tập 1, 384 trang.

[2]. Nguyễn Tiến Bản (chủ biên) (2003, 2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

[3]. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nxb. Y học, Hà Nội, Tập 1, 1.675 trang, Tập 2, 1.541 trang.

[4]. Lê Trần Đức (1995). *Cây thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

[5]. Phạm Hoàng Hộ (1993). *Cây cỏ Việt Nam*. Monreal, Canada.

[6]. Đỗ Tất Lợi (2000). *Những Cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb. Y học, Hà Nội.

[7]. Maurie Schmid (1958). *Flore agrostologique de L'Indochine L'Agronomie Tropicale* (Vol XIII, No1).

[8]. Nguyễn Tập, Đinh Văn My, Phạm Anh Thắng (2000). *Kết quả bước đầu nghiên cứu bảo tồn ngoại vi (ex situ con.) một số cây thuốc quý hiếm bị đe dọa tuyệt chủng tại trại thuốc Sa Pa và Tam Đảo*. Công trình NCKH Viện Dược liệu (1987 - 2000), 590 - 592.

[9]. Nguyễn Nghĩa Thìn (2008). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.

[10]. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

[11]. Đỗ Văn Tuấn (2011). *Nghiên cứu cơ sở khoa học góp phần bảo tồn và phát triển bền vững nguồn tài nguyên cây thuốc tại Vườn Quốc gia Tam Đảo*. Luận án Tiến sỹ Sinh học, Hà Nội.

[12]. Viện Dược liệu (2006). *Nghiên cứu cây thuốc từ thảo mộc*. Nxb KHKT, Hà Nội.

BBT nhận bài: 09/4/2020; Phản biện xong: 17/4/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020



# ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI VÀ MÙI TỪ QUY TRÌNH SẢN XUẤT CÁ CỦA CÔNG TY TNHH SẢN XUẤT - THƯƠNG MẠI - DỊCH VỤ THUẬN AN

Hồ Thị Thanh Tâm, Trần Minh Trí, Nguyễn Thị Kim Kha,  
Cao Ngọc Anh Thu, Nguyễn Thị Cẩm Tú, Trần Thị Tuyết Nhi  
Trường Đại học An Giang

## Tóm tắt

Mục tiêu nghiên cứu là đánh giá hệ thống xử lý nước thải và mùi (khí thải) từ quy trình sản xuất cá của công ty TNHH Sản xuất - Thương mại - Dịch vụ Thuận An. Do đó phương pháp nghiên cứu là khảo sát quy trình xử lý và xác định các chỉ tiêu đánh giá. Qua kết quả khảo sát cho thấy hệ thống xử lý nước thải có công suất là 408 m<sup>3</sup>/ngày. đêm và công nghệ xử lý mùi vận hành với lưu lượng là 1.922 m<sup>3</sup>/giờ. Kết quả phân tích của hệ thống xử lý nước thải cho biết pH là 7,5, TSS là 36,25 mg/l, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> là 9,12 mg/l, tổng N là 22,79 mg/l, Clo dư 0,30 mg/l, Dầu mỡ ĐTV là 1,76 mg/l, Coliforms là 1.150 MPN/100ml. Ưu điểm của hệ thống xử lý này là ứng dụng sinh học để xử lý rất hiệu quả COD là 22,00 mg/l và BOD<sub>5</sub> là 14,25 mg/l. Các chỉ tiêu trên đều đạt quy chuẩn (QCVN 11: 2008/BTNMT, cột A) và hệ thống xử lý này đạt hiệu quả 93%. Hơn nữa, kết quả phân tích mùi cho biết NH<sub>3</sub> là 45,96 mg/m<sup>3</sup>, H<sub>2</sub>S là 0,03 mg/m<sup>3</sup>, và đặc biệt là Metyl mercaptan thì không phát hiện. Công nghệ xử lý mùi cũng đạt quy chuẩn (QCVN 19 & 20: 2009/BTNMT, cột B).

**Từ khóa:** Chế biến thủy sản; Ô nhiễm môi trường; Hệ thống xử lý nước thải và mùi (khí thải); Công ty TNHH Sản xuất - Thương mại - Dịch vụ Thuận An.

## Abstract

### ***Evaluation of odor and wastewater treatment system of fish production process of Thuan An Production - Trading - Service Co., Ltd.***

*The objective of this study is to evaluate the treatment system of wastewater and odor (flue gas) from the fish production process of Thuan An Manufacturing - Trading - Services Co., Ltd. The research method is to examine the treatment process and determine the evaluation criteria. According to the survey results, the wastewater treatment system has a capacity of 408 m<sup>3</sup>/day.night and the odor treatment technology operates with a flow of 1.922 m<sup>3</sup>/hour. The analysis results of the wastewater treatment system show that pH is 7,5, TSS is 36,25 mg/l, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> is 9,12 mg/l, total N is 22,79 mg/l, residual Chlorine is 0,30 mg/l, Grease is 1,76 mg/l and Coliforms is 1.150 MPN/100ml. The biological process applied in this treatment system is very effective as COD treatment is 22,00 mg/l and BOD<sub>5</sub> treatment is 14,25 mg/l. All of criteria of the treatment system meet the national standards (QCVN 11:2008/BTNMT, column A). Efficiency of this treatment system is 93%. Moreover, the odor analysis results show that NH<sub>3</sub> concentration is 45,96 mg/m<sup>3</sup>, H<sub>2</sub>S concentration is 0,03 mg/m<sup>3</sup>, and especially Methyl mercaptan is not detected. Odor criteria also meet the national standards (QCVN 19 & 20: 2009/BTNMT, column B).*

**Keywords:** Seafood processing; Environmental pollution; Wastewater and odor (flue gas) treatment system; Thuan An Production - Trading - Service Co., Ltd.

## Nghiên cứu

### 1. Đặt vấn đề

Chế biến thủy sản là ngành kinh tế quan trọng và có tốc độ tăng trưởng nhanh ở nước ta, đặc biệt là các tỉnh ở Đồng bằng sông Cửu Long. Ngành chế biến thủy sản được xác định là một trong những ngành kinh tế trọng điểm của tỉnh An Giang. Bên cạnh lợi ích do ngành công nghiệp chế biến thủy sản mang lại thì đây cũng là ngành sản xuất gây ô nhiễm nặng nề cho môi trường. Thành phần và tính chất nước thải chế biến thủy sản chủ yếu phát sinh từ công đoạn rửa sạch và sơ chế. Trong quá trình sản xuất cũng thải ra một lượng lớn về chất thải, nước thải và khí thải. Vì vậy, Công ty TNHH SX-TM-DV Thuận An cần phải có giải pháp hữu hiệu để đảm bảo các yêu cầu vệ sinh môi trường. Do đó, nhóm tác giả cũng tiến hành nghiên cứu đánh giá hệ thống xử lý nước thải và mùi (khí

thải) từ quy trình sản xuất cá của công ty nhằm đánh giá hiệu quả và góp phần bảo vệ môi trường tại khu vực sản xuất [1].

### 2. Nội dung nghiên cứu

#### 2.1. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu:

Các chỉ tiêu nước thải: pH, TSS, COD, BOD<sub>5</sub>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Tổng N, Clo dư, Dầu mỡ động thực vật và Coliforms của hệ thống xử lý nước thải.

Các chỉ tiêu mùi (khí thải): nhiệt độ, lưu lượng khí thải, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S và Metyl mercaptan từ quy trình sản xuất bột cá, mỡ cá tại khâu sấy, hấp, ép và tách của công nghệ xử lý mùi (khí thải).

- Phương pháp nghiên cứu:

Khảo sát, thu thập dữ liệu, lấy mẫu, phân tích và đánh giá kết quả so với quy chuẩn.

**Bảng 1. Thời gian và các chỉ tiêu lấy mẫu nước thải**

STT	Thời gian	Chỉ tiêu
1	Ngày 03/3/2015 (quý 1)	pH, TSS, BOD <sub>5</sub> , COD, N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Tổng N, Clo dư, Dầu mỡ động thực vật và Coliforms
2	Ngày 03/6/2015 (quý 2)	pH, TSS, BOD <sub>5</sub> , COD, N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Tổng N, Clo dư, Dầu mỡ động thực vật và Coliforms
3	Ngày 03/9/2015 (quý 3)	pH, TSS, BOD <sub>5</sub> , COD, N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Tổng N, Clo dư, Dầu mỡ động thực vật và Coliforms
4	Ngày 03/12/2015 (quý 4)	pH, TSS, BOD <sub>5</sub> , COD, N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Tổng N, Clo dư, Dầu mỡ động thực vật và Coliforms

Phương pháp phân tích nước thải: Phương pháp lấy mẫu và phân tích các chỉ tiêu Bảng 1 pH: TCVN 6492:2011; TSS: SMEWW 2540; BOD<sub>5</sub>: SMEWW 5210; COD: SMEWW 5220; N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: SMEWW 4500-NH<sub>3</sub>; Tổng N: TCVN 6638:2000; Dầu mỡ động thực vật: TCVN 5070:1995; Clo dư: SMEWW 4500; Coliforms: TCVN 6187-2:1996 [5].

**Bảng 2. Thời gian và các chỉ tiêu lấy mẫu mùi (khí thải)**

STT	Thời gian	Chỉ tiêu
1	Ngày 20/7/2015 (đợt 1)	nhiệt độ, lưu lượng khí thải, NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S và Metyl mercaptan
2	Ngày 27/7/2015 (đợt 2)	nhiệt độ, lưu lượng khí thải, NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S và Metyl mercaptan
3	Ngày 03/8/2015 (đợt 3)	nhiệt độ, lưu lượng khí thải, NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S và Metyl mercaptan
4	Ngày 20/8/2015 (đợt 4)	nhiệt độ, lưu lượng khí thải, NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S và Metyl mercaptan
5	Ngày 27/8/2015 (đợt 5)	nhiệt độ, lưu lượng khí thải, NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S và Metyl mercaptan

Phương pháp phân tích mùi (khí thải): Phương pháp lấy mẫu và phân tích các chỉ tiêu Bảng 2 theo TCVN và Methods of air sampling and analysis [6, 7].

**2.2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận**

**2.2.1. Thành phần nước thải**

Nguồn nước thải tại công ty bao gồm:

- Nước thải từ quy trình sản xuất, nước thải đầu ra của công nghệ xử lý mùi

(khí thải) và nước thải sinh hoạt (đầu ra của bể tự hoại).

- Công ty đã đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải tập trung với công suất 800 m<sup>3</sup>/ngày.đêm [2, 3]. Tuy nhiên, công suất thực tế của hệ thống xử lý nước thải thì dao động từ 341 - 500 m<sup>3</sup>/ngày.đêm. Công suất vận hành trung bình là 408 m<sup>3</sup>/ngày.đêm.

**Bảng 3. Thành phần nước thải trước khi xử lý**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	QCVN 11:2008/BTNMT, (cột A)
1	pH	-	6,65	6-9
2	TSS	mg/l	314	50
3	COD	mg/l	1388	50
4	BOD <sub>5</sub>	mg/l	906	30
5	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	59,5	10
6	Tổng N	mg/l	124	30
7	Clo dư	mg/l	KPH	1
8	Dầu mỡ ĐTV	mg/l	319,7	10
9	Coliforms	MPN/100ml	4,6.10 <sup>8</sup>	3.000

Nguồn: Công ty TNHH SX-TM-DV Thuận An, 2015

Qua kết quả phân tích Bảng 3 cho thấy, thành phần nước thải trước khi xử lý (nước thải đầu vào) của hệ thống xử lý thì hầu hết các chỉ tiêu như TSS, COD, BOD<sub>5</sub>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, tổng N, Dầu mỡ động thực vật và Coliforms vượt nhiều lần so với quy chuẩn cho phép (QCVN 11:2008/BTNMT, Cột A).

2.2.2. Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải tập trung tại công ty (xem hình trang sau)

2.2.3. Kết quả nước thải sau khi xử lý trong năm 2015

**a. Chỉ tiêu pH**

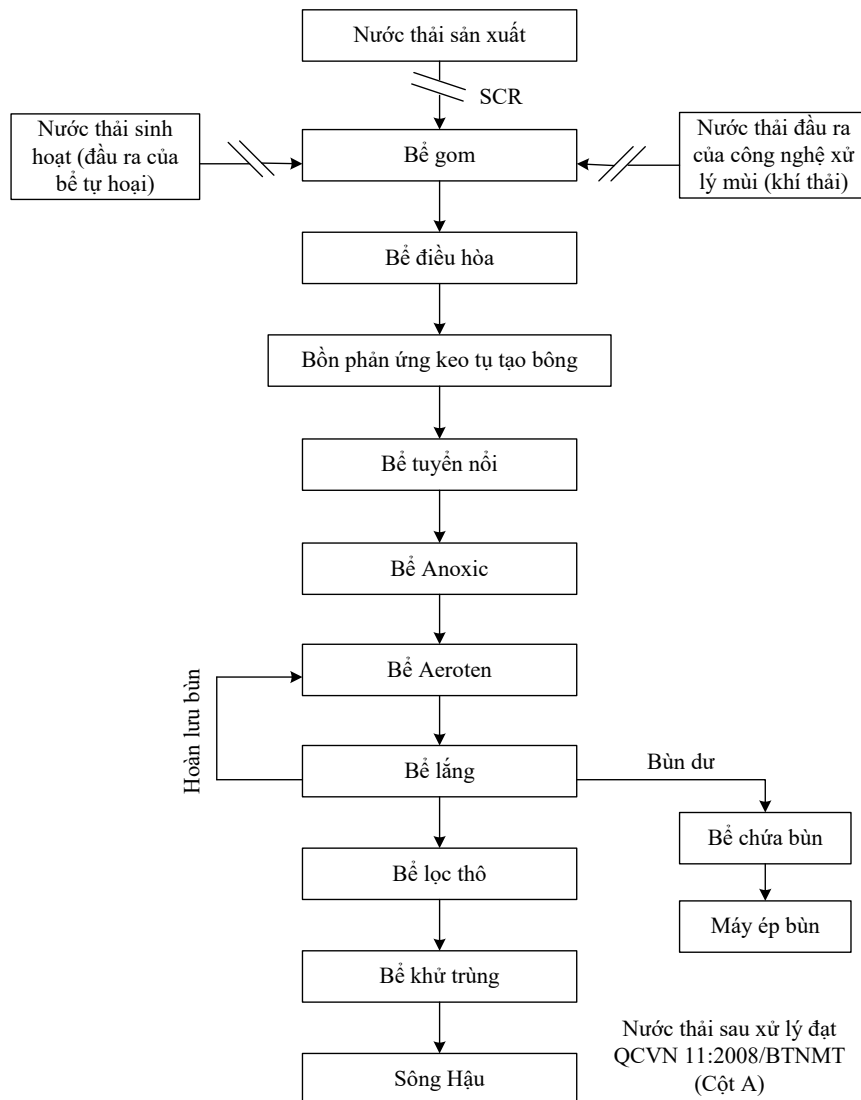
pH nước thải đầu vào là 6,65 sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả pH tại quý 1 là 7,29, quý 2 là 7,83, quý 3 là 7,99 và quý 4 là 6,8. Qua kết quả phân tích của 4 quý thì pH dao động từ 6,8 - 7,99. Kết quả trung bình pH nước thải đầu ra là 7,5 đạt yêu cầu so với (QCVN 11:2008/BTNMT, cột A).

**b. Chỉ tiêu TSS**

Hàm lượng TSS đầu vào là 314 mg/l sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả đầu ra cho biết tại quý 1 là 49 mg/l, quý 2 là 28 mg/l, quý 3 là 22 mg/l và quý 4 là 46 mg/l. Tuy nhiên, kết quả TSS có sự khác biệt của quý 1, 3 và 2, 4 nhưng đạt hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 11:2008/BTNMT, cột A). Nhìn chung, kết quả trung bình của 4 quý là 36,25 mg/l đạt quy chuẩn cho phép. Hiệu quả xử lý TSS đạt 88,46%.

**c. Chỉ tiêu BOD<sub>5</sub>**

Hàm lượng BOD<sub>5</sub> đầu vào là 906 mg/l sau khi qua hệ thống xử lý thì kết quả đầu ra tại quý 1 là 10 mg/l, quý 2 là 12 mg/l, quý 3 là 8 mg/l và quý 4 là 27 mg/l. Nhìn chung, hệ thống xử lý BOD<sub>5</sub> rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 11:2008/BTNMT, cột A). Kết quả trung bình của 4 quý là 14,25 mg/l đạt quy chuẩn cho phép. Hiệu quả xử lý BOD<sub>5</sub> đạt 98,43%.



**Hình 1: Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải tập trung**

Nguồn: Công ty TNHH SX-TM-DV Thuận An, 2015

**d. Chỉ tiêu COD**

Hàm lượng COD đầu vào là 1.388 mg/l sau khi qua hệ thống xử lý thì nồng độ giảm rõ rệt và dao động ở 3 quý đầu là 16, 18 và 13 mg/l. Tuy nhiên, kết quả của quý 4 là 41 mg/l, nguyên nhân là do dao động về lưu lượng sản xuất trong quý. Kết quả trung bình của 4 quý là 22 mg/l cho thấy hệ thống xử lý rất hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 11:2008/BTNMT, cột A). Hiệu quả xử lý COD đạt 98,41%.

**e. Chỉ tiêu N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**

Hàm lượng N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> đầu vào là 59,5

mg/l tương đối cao. Sau khi qua hệ thống xử lý bằng bể anoxic kết hợp bể aeroten cho thấy hiệu quả xử lý của quý 1 là 1,0 mg/l, quý 2 là 6,06 mg/l và quý 3 là 4,4 mg/l. Kết quả của 3 quý này cho thấy hệ thống xử lý rất hiệu quả. Tuy nhiên, ở quý 4 là 25 mg/l vượt 2,5 lần so với quy chuẩn cho phép, nguyên nhân là do quá trình vận hành hệ thống gặp sự cố về thời gian lưu trữ nước ở các bể không đủ cho việc xử lý. Nhìn chung, kết quả trung bình của 4 quý là 9,12 mg/l đạt quy chuẩn cho phép. Hiệu quả xử lý N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> đạt 84,67%.

**f. Chỉ tiêu tổng N**

Hàm lượng tổng N đầu vào là 124 mg/l. Qua hệ thống xử lý kết quả cho thấy tại quý 1 là 9,67 mg/l. Tuy nhiên, tổng N tại quý 2 là 44,1 mg/l vượt 1,47 lần so với quy chuẩn cho phép. Vì vậy cần thường xuyên kiểm tra hệ thống xử lý và phát hiện kịp thời khi có sự cố xảy ra như thiếu oxy ảnh hưởng khả năng tiếp xúc giữa các chất ô nhiễm với vi khuẩn trong bể. Sau khi khắc phục kịp thời đảm bảo việc vận hành tiếp theo và kết quả cho biết tại quý 3 là 10,5 mg/l và quý 4 là 26,9 mg/l. Nhìn chung, kết quả trung bình của 4 quý là 22,79 mg/l đạt quy chuẩn cho phép. Hiệu quả xử lý tổng N đạt 81,62%.

**g. Chỉ tiêu dầu mỡ động thực vật**

Kết quả phân tích cho thấy cả 4 quý đều rất thấp là 1,32 mg/l, 1,44 mg/l, 2,13 mg/l và 2,16 mg/l, kết quả trung bình của

4 quý là 1,76 mg/l đạt quy chuẩn. Hiệu quả xử lý dầu mỡ động thực vật đạt 99,45%.

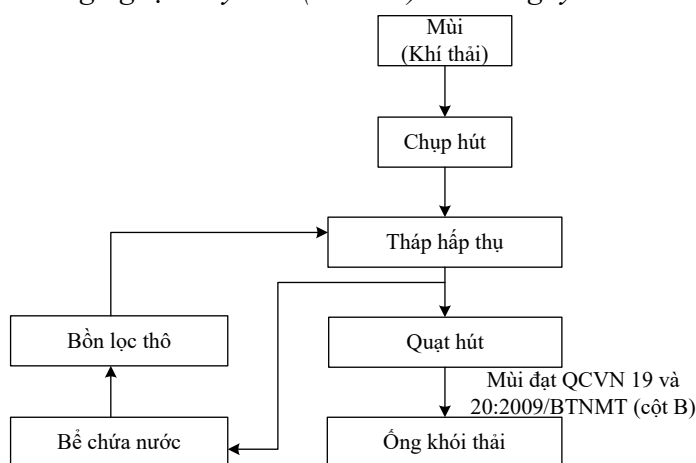
**h. Chỉ tiêu Clo dư**

Nhìn chung chỉ tiêu Clo dư tại quý 1 là 0,46 mg/l và quý 2 là 0,75 mg/l thì rất thấp và kết quả Clo dư của quý 3 và 4 thì không phát hiện. Kết quả trung bình của 4 quý là 0,30 mg/l đạt quy chuẩn cho phép.

**i. Chỉ tiêu Coliforms**

Qua kết quả Coliforms của quý 1, 2 và 3 thì không phát hiện. Nhưng, tại quý 4 là 4.600 MPN/100ml vượt 1,53 lần so với quy chuẩn. Nguyên nhân là do lượng sản xuất ở những tháng cuối năm tăng mạnh. Vì vậy, cần tăng cường kiểm tra giám sát chỉ tiêu này ở những tháng cuối năm. Kết quả trung bình Coliforms của 4 quý là 1.150 MPN/100ml đạt quy chuẩn cho phép. Hiệu quả xử lý của Coliforms đạt 99,99%.

**2.2.4. Sơ đồ công nghệ xử lý mùi (khí thải) của công ty**



**Hình 2: Sơ đồ công nghệ xử lý mùi (khí thải)**

Nguồn: Công ty TNHH SX-TM-DV Thuận An, 2015

Thuyết minh quy trình xử lý mùi (khí thải) Hình 2:

Mùi (khí thải) phát sinh tại khu vực ba lò sấy, hai máy nén, hai máy hấp từ khu sản xuất được lắp đặt chụp hút về tháp hấp thụ theo hướng từ dưới lên và dòng nước được phun sương vào tháp theo hướng từ trên xuống tạo tiếp xúc ngược dòng giữa dòng khí mang mùi hôi (khí thải) và nước, trong tháp có bố trí vật liệu đệm là sứ tổ ong để tăng khả năng hấp thụ. Dòng khí

sau khi xử lý theo ống khói ra ngoài. Nước từ bể chứa bơm lên tháp hấp thụ sẽ được thu hồi về bể chứa và qua bồn lọc thô để tuần hoàn sử dụng tiếp tục [4].

**2.2.5. Kết quả xử lý mùi (khí thải) đầu ra**

**a. Nhiệt độ**

Qua 5 đợt đo đạt cho biết nhiệt độ của đợt 1 là 67°C, đợt 2 là 65°C, đợt 3 là 68°C, đợt 4 là 62°C, đợt 5 là 64°C. Kết quả

## Nghiên cứu

của 5 đợt đo đạt cho thấy nhiệt độ đầu ra của công nghệ xử lý mùi (khí thải) dao động từ 62°C - 68°C. Nhiệt độ trung bình là 65,2°C.

### **b. Lưu lượng**

Lưu lượng khí thải đo đạt tại đợt 1 là 1.947m<sup>3</sup>/giờ, đợt 2 là 1.896m<sup>3</sup>/giờ, đợt 3 là 2.011m<sup>3</sup>/giờ, đợt 4 là 1.984m<sup>3</sup>/giờ và đợt 5 là 1.772m<sup>3</sup>/giờ. Nhìn chung, lưu lượng không ổn định dao động từ 1.772 - 2.011 m<sup>3</sup>/giờ, tùy theo sản lượng của ba lò sấy, hai máy nén và hai máy hấp. Lưu lượng trung bình là 1.922 m<sup>3</sup>/giờ. Quạt hút có công suất 30HP-380V-3p-2900v/p.

### **c. Khí NH<sub>3</sub>**

Qua kết quả phân tích đợt 1 thì NH<sub>3</sub> là 54,9 mg/m<sup>3</sup> cho thấy vượt nhẹ so với quy chuẩn, đợt 2 NH<sub>3</sub> là 31,65 mg/m<sup>3</sup> thì đạt quy chuẩn. Tuy nhiên, đợt 3 NH<sub>3</sub> là 139,7 mg/m<sup>3</sup> dao động mạnh vượt 2,79 lần so với quy chuẩn cho phép. Nguyên nhân là do sự cố trong quá trình vận hành và được khắc phục. Cho nên kết quả của đợt 4 NH<sub>3</sub> là 0,867mg/m<sup>3</sup> và đợt 5 NH<sub>3</sub> là 2,67 mg/m<sup>3</sup> thì rất thấp. Nhìn chung kết quả trung bình của 5 đợt NH<sub>3</sub> là 45,96 mg/m<sup>3</sup> đạt hiệu quả so với quy chuẩn (QCVN 19: 2009/BTNMT, cột B).

### **d. Khí H<sub>2</sub>S**

Qua kết quả phân tích trong 5 đợt cho thấy, chỉ có nồng độ khí H<sub>2</sub>S tại đợt 1 là 0,133 mg/m<sup>3</sup> nhưng rất thấp so với quy chuẩn (QCVN 19: 2009/BTNMT, cột B). Các kết quả của đợt 2, 3, 4 và 5 thì không phát hiện.

### **e. Metyl mercaptan**

Trong 5 đợt phân tích kết quả cho thấy không phát hiện (KPH) khí Metyl mercaptan.

## **3. Kết luận**

Qua khảo sát và đánh giá hiện trạng hệ thống xử lý nước thải và mùi (khí thải). Tuy hệ thống xử lý nước thải có nhiều công trình đơn vị, nhưng đơn giản, dễ vận hành, quản lý và bảo trì. Hệ thống xử lý nước thải có công suất thiết kế là 800 m<sup>3</sup>/ngày.đêm.

Hiện tại công ty vận hành hệ thống xử lý với công suất 408 m<sup>3</sup>/ngày.đêm. Ưu điểm của hệ thống xử lý này là ứng dụng sinh học để xử lý hiệu quả COD và BOD<sub>5</sub>. Tuy nhiên, trong quá trình vận hành hệ thống còn gặp sự cố về lưu nước nên ảnh hưởng đến kết quả của N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> tại quý 4 và thiếu oxy ảnh hưởng kết quả của tổng N tại quý 2, nhưng được khắc phục kịp thời. Kết quả đầu ra của hệ thống thì đạt so với quy chuẩn cho phép (QCVN 11:2008/BTNMT, cột A) và hệ thống xử lý này đạt hiệu quả 93%. Hơn nữa, công nghệ xử lý mùi (khí thải) vận hành với lưu lượng 1.922 m<sup>3</sup>/giờ. Kết quả xử lý mùi (khí thải) đầu ra cũng đạt quy chuẩn cho phép (QCVN 19 & 20: 2009/BTNMT, cột B).

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Công ty TNHH Sản xuất - Thương mại - Dịch vụ Thuận An (2015). *Báo cáo hệ thống xử lý nước thải công suất 800 m<sup>3</sup>/ngày*.

[2]. Nguyễn Thế Đồng, Trịnh Văn Tuyên, Trần Văn Hòa, Mai Trọng Chính, Tô Thị Hải Yến & Nguyễn Thanh Minh (2013). *Tính toán thiết kế hệ thống xử lý nước thải nhà máy chế biến thủy sản bằng phương pháp sinh học*. Viện công nghệ môi trường- Trung tâm KHKT&CN Quốc gia.

[3]. Nguyễn Văn Phước (2006). *Giáo trình xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp bằng phương pháp sinh học*. NXB Xây dựng Hà Nội.

[4]. Trần Ngọc Chân (2004). *Ô nhiễm không khí và xử lý khí thải*. NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.

[5]. QCVN 11:2008/BTNMT. *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp chế biến thủy sản*.

[6]. QCVN 19:2009/BTNMT. *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ*.

[7]. QCVN 20:2009/BTNMT. *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất hữu cơ*.

BBT nhận bài: 03/4/2020; Phản biện xong: 14/4/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# NGHIÊN CỨU CƠ CHẾ GÂY MƯA TIỀN GIÓ MÙA TÂY NAM TRÊN KHU VỰC TÂY NGUYÊN VÀ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG DỰ BÁO CỦA MÔ HÌNH SỐ

Nguyễn Việt Lành<sup>1</sup>, Lại Ngọc Thắng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>2</sup>Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Nguyên.

## Tóm tắt

Bài báo đã sử dụng số liệu mưa ngày của 18 trạm khí tượng trên khu vực Tây Nguyên, số liệu mưa dự báo từ mô hình số trị IFS và số liệu tái phân tích bao gồm: độ cao địa thế vị, khí áp và gió của châu Âu (ERA7 interim) từ năm 2014 - 2018 để xác định cơ chế gây mưa trong thời kỳ tiền gió mùa trên khu vực nghiên cứu. Kết quả nhận được cho thấy: 1) Trong những đợt có mưa tiền gió mùa, trên khu vực Tây Nguyên phải có gió Nam đông nam thổi từ áp cao Hoa Đông, hoặc áp cao phụ biển Hoa Đông, hoặc áp cao nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương tới hội tụ với gió Nam tây nam thổi từ xoáy nghịch trên vịnh Bengal hoặc bán cầu Nam lên tạo thành một đới hội tụ kinh hướng phát triển đến độ cao trên mực 850mb đi qua phía Tây khu vực Tây Nguyên; 2) Mô hình IFS dự báo mưa tiền gió mùa Tây nam tại khu vực Tây Nguyên có tỷ lệ dự báo đúng khá cao cho trường hợp xuất hiện mưa và không xuất hiện mưa. Đối với cấp mưa, mô hình IFS có xu hướng dự báo không đối với mưa và dự báo sót đối với cấp mưa vừa và mưa to.

**Từ khóa:** Mưa tiền gió mùa; Đánh giá dự báo; Bán cầu

## Abstract

***Studying the mechanism of pre-monsoon rain over the central highlands of Vietnam and assessing of the prediction efficiency of numerical model***

*In this study, the rainfall data from 18 meteorological stations in the Central Highlands (CH) of Vietnam, the IFS model rainfall data and the ERA Interim re-analysis data during 2014 - 2018 period were used to determine the mechanism of precipitation during pre-monsoon period in the study area. The results show that: 1) When the pre-monsoon rain occurs in the CH, this region must have either the south-east wind from the Hoa Dong High, the secondary East China Sea High, or the tropical high of the North Pacific. One of these wind will convege with the south-west wind from the anticyclone over the Bay of Bengal or the southern hemisphere to form a convergence zone that develops to 850hPa level passing west of the CH region; 2) IFS model can predict quite accurately for pre-monsoon rain over the study area. However, the pre-monsoon rain forecasting of IFS model is not so accurate when the number of rainy days are higher than the observation or there are moderate or heavy rainfall.*

**Keywords:** Pre-monsoon rain; Rain forecast evaluation; Hemisphere.

## 1. Mở đầu

Ở Tây Nguyên, gió mùa Tây nam là hệ thống thời tiết chính chi phối mùa mưa. Các quan niệm trước đây cho rằng mùa mưa trên khu vực Tây Nguyên bắt đầu trùng với thời điểm bắt đầu mùa gió mùa Tây nam, hay nói cách khác nguyên

nhân gây mưa trên khu vực Tây Nguyên là do gió mùa Tây nam.

Do tầm quan trọng của mưa trên khu vực Tây Nguyên nên từ lâu đã có nhiều công trình nghiên cứu về mưa ở đây, đặc biệt là các công trình nghiên cứu về ngày bắt đầu và kết thúc mùa mưa của gió mùa Tây nam.

## Nghiên cứu

Ngày bắt đầu mùa mưa thường được xác định thông qua các chỉ tiêu liên quan đến lượng mưa, điển hình phải kể đến nghiên cứu của Mattsumoto và cộng sự [6]. Trong đó, các tác giả đã sử dụng số liệu lượng mưa trung bình 5 ngày (pentad) trong giai đoạn từ năm 1975 - 1987 tại sáu nước ở Đông Nam Á. Với chỉ tiêu ngày bắt đầu mùa mưa là pentad đầu tiên trong 3 pentad liên tiếp có lượng mưa trung bình lớn hơn lượng mưa trung bình nhiều năm (TBNN) và 3 pentad trước đó có lượng mưa nhỏ hơn TBNN. Mattsumoto và cộng sự [6] đã xác nhận rằng, mùa mưa gió mùa hè bắt đầu sớm nhất ở Đông Bắc Ấn Độ (tháng IV), sau đó đến khu vực đất liền bán đảo Đông Dương (đầu tháng V).

Zhang và cộng sự [5] đã sử dụng chỉ tiêu: ngày bắt đầu mùa mưa gió mùa Tây nam là ngày có lượng mưa trung bình trượt 5 ngày thỏa mãn: (i) 5 ngày liên tiếp có lượng mưa ngày lớn hơn 5 mm; (ii) trong 20 ngày tiếp theo sau ngày bắt đầu, có ít nhất 10 ngày có lượng mưa ngày lớn hơn 5 mm.

Với chỉ tiêu này, các tác giả đã sử dụng số liệu lượng mưa ngày từ năm 1951 - 1996 của 30 trạm trên bán đảo Đông Dương để tính toán và đã đi đến kết luận như sau: ngày bắt đầu gió mùa Tây nam trên bán đảo Đông Dương trung bình là ngày 09 tháng V. Năm có ngày bắt đầu sớm nhất là năm 1988 với ngày bắt đầu vào ngày 13 tháng IV; còn năm muộn nhất là năm 1958, với ngày bắt đầu vào ngày 4 tháng VI, độ lệch tiêu chuẩn là 26 ngày.

Năm 2018, Hoàng Đức Cường và cộng sự đã sử dụng chỉ tiêu NRM để xác định ngày bắt đầu mùa gió mùa tây nam cho khu vực Tây Nguyên [1]. Kết quả cho thấy mùa mưa ở Tây Nguyên tới sớm hơn ngày bắt đầu mùa gió mùa Tây nam và không xảy ra đồng thời trên toàn khu vực. Mùa mưa đến sớm nhất xảy ra vào khoảng giữa tháng IV các tỉnh phía nam khu vực (Lâm Đồng và Đắk Nông), vào khoảng cuối tháng IV ở các tỉnh phía bắc khu vực (Kon Tum và Gia Lai) và muộn

nhất vào khoảng giữa tháng V ở Buôn Ma Thuột. Nguyên nhân của sự xuất hiện mùa mưa khác nhau giữa các vùng có thể là do nhân tố địa hình.

Về đánh giá khả năng dự báo của mô hình số trị, đến nay đã có một số nhà khí tượng như Nguyễn Thị Thanh Bình (2002), Nguyễn Văn Bảy (2004), Vũ Anh Tuấn (2004), Hoàng Đức Cường (2008), Võ Văn Hòa (2008), Trần Quang Năng (2009), Đỗ Lệ Thủy (2009), Phạm Thị Tuyết Mây (2012), Nguyễn Thanh Tú (2013),... quan tâm nghiên cứu. Tuy nhiên, các nghiên cứu này mới chỉ dừng lại ở việc đánh giá kỹ năng dự báo cho một số yếu tố khí tượng bề mặt như lượng mưa, khí áp và nhiệt độ đối của các mô hình HRM, MM5 và WRF cho một số điểm trạm trên lãnh thổ Việt Nam. Trong các nghiên cứu này, một số sản phẩm dự báo tại bề mặt như nhiệt độ và lượng mưa từ mô hình số trị đã được đánh giá dựa trên một số chỉ số đánh giá cho biến liên tục và biến nhị phân [2].

Như vậy, có thể nói rằng, mùa mưa trên khu vực Tây Nguyên đã được nhiều nhà khí tượng trong và ngoài nước nghiên cứu, theo đó, hầu hết các kết quả cho rằng, mùa mưa bắt đầu vào đầu tháng V và kết thúc vào tháng X; còn mùa khô kéo dài từ tháng XI đến tháng IV năm sau.

Tuy nhiên, trên khu vực Tây Nguyên, nếu chúng ta chỉ quan tâm đến mưa trong mùa gió mùa Tây nam thì sẽ rất thiếu sót, bởi vì theo tác giả Nguyễn Viết Lành và Lại Ngọc Thắng [4], mưa trong tháng III, IV trên khu vực này chiếm một lượng nước nhỏ (khoảng 10% tổng lượng mưa năm), nhưng vì vào cuối mùa khô các sông suối, hồ chứa đã cạn kiệt, sản xuất và đời sống của người dân ở đây đang rất cần mưa. Vì vậy, việc nghiên cứu và dự báo mưa ở đây trong thời kì cuối mùa khô có ý nghĩa khoa học và thực tiễn vô cùng to lớn đối với ngành Khí tượng Thủy văn và phát triển kinh tế xã hội.

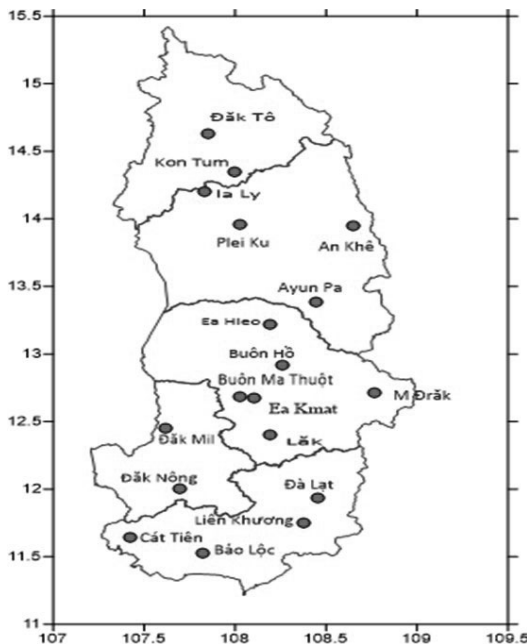


Mưa trước khi có gió mùa Tây nam hoạt động được gọi là: “Mưa tiền gió mùa Tây nam” hay “Mưa tiền gió mùa”.

## 2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Số liệu

Bộ số liệu mưa ngày quan trắc tại 18 trạm khí tượng trên khu vực Tây Nguyên (Hình 1) và số liệu mưa ngày của mô hình IFS được lấy tại vị trí các điểm trạm từ năm 2014 - 2018 [3] để đánh giá khả năng dự báo của mô hình IFS.



**Hình 1: Bản đồ vị trí 18 trạm khí tượng trên khu vực Tây Nguyên**

Số liệu tái phân tích bao gồm các loại số liệu: độ cao địa thế vị (H), khí áp mực nước biển (P), gió vĩ hướng (U), gió kinh hướng (V) của nguồn số liệu tái phân tích của châu Âu (Era Interim). Bộ số liệu tái phân tích dùng để xác định hình thái gây mưa cho khu vực Tây Nguyên trong tháng III và tháng IV.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp phân tích synop chuyên nghiên cứu quy luật diễn biến của những hiện tượng thời tiết chủ yếu bằng việc thành lập và phân tích bộ bản đồ synop.

Đánh giá chất lượng dự báo thời tiết nói chung là phương pháp thẩm tra, đánh giá và xác định định lượng mức độ chính xác của mô hình hoặc mức độ sai khác giữa các sản phẩm dự báo mô hình với những kết quả quan trắc thực tế nhằm chỉ ra những ưu, nhược điểm của mô hình giúp các chuyên gia nghiên cứu tìm kiếm giải pháp cải tiến, phát triển mô hình nâng cao chất lượng dự báo của mô hình hoặc đánh giá, phân loại sai lệch trong từng trường hợp để hiệu chỉnh khi ứng dụng để nâng cao chất lượng dự báo. Không gian đánh giá được thực hiện tại từng điểm trạm, cụ thể là 18 trạm quan trắc khí tượng bề mặt thuộc 5 tỉnh: Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng. Để tính giá trị sai số đặc trưng về định lượng mưa và các pha mưa chuỗi số liệu các trạm được sắp xếp đánh giá riêng từng trạm, sau đó tính riêng cho từng tỉnh để có thể so sánh và rút ra những kết luận dự báo.

Hiện nay có rất nhiều chỉ số được sử dụng để đánh giá chất lượng dự báo thời tiết tùy thuộc vào loại bản tin, mục đích của việc đánh giá. Ở đây, để đánh giá chất lượng dự báo lượng mưa của mô hình IFS cho khu vực Tây Nguyên, bài báo này đã sử dụng những chỉ số sau đây [2]:

a) Đánh giá theo biến liên tục: Sai số trung bình (Mean Error - ME), Sai số quân phương (Root Mean Square Error - RMSE), Sai số hệ thống (BIAS), Sai số tuyệt đối trung bình (Mean Absolute Error - MAE), Hệ số tương quan (r).

b) Đánh giá theo cấp: Chỉ số FC/PC, Chỉ số BIAS/FB, Chỉ số POD, Chỉ số FAR.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Xác định hình thái thời tiết hình thành mưa tiền gió mùa trên khu vực Tây Nguyên

1) Tháng III: Kết quả xây dựng hình thái thời tiết trung bình (từ năm 1986 - 2015) trong tháng III trên các mực: bề

## Nghiên cứu

mặt, 925, 850 và 700mb được trình bày trong Hình 2.

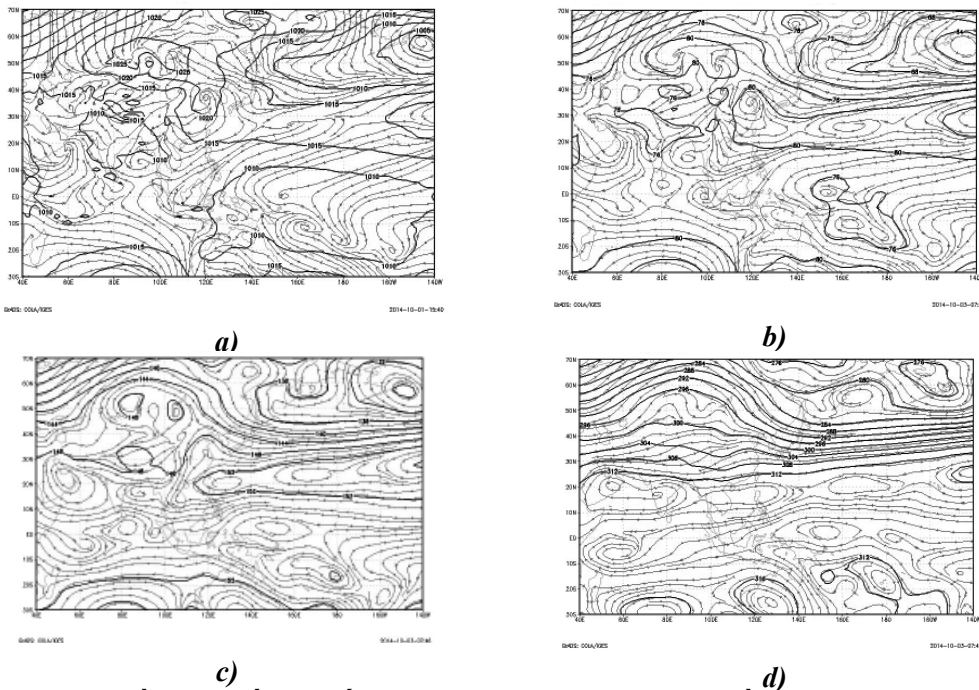
Từ Hình 2 ta thấy, trên mực bề mặt, áp cao Hoa Đông hoạt động với trung tâm ở vào khoảng 36°N; 120°E, hoàn lưu của nó có hướng Đông bắc bao trùm cả Biển Đông nhưng vào đến lãnh thổ Việt Nam hoàn lưu của nó chủ yếu có hướng Đông nam. Trên vịnh Bengal, một xoáy nghịch hoạt động nên hoàn lưu của nó thổi sang phía Đông đã hội tụ với gió từ áp cao Hoa Đông tạo thành một đường hội tụ kinh hướng chạy dọc theo kinh tuyến khoảng 102°E.

Trên mực 925mb, áp cao Hoa Đông kết nối với áp cao cận nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương tạo thành một đới áp cao chạy

dài từ Tây sang Đông nên Tín phong chi phối cả phần lớn Biển Đông và lục địa Việt Nam, Tín phong có hướng Đông đông nam để hội tụ với gió Tây nam từ áp cao trên vịnh Bengal như mực bề mặt.

Trên mực 850mb, cả lãnh thổ Việt Nam chịu ảnh hưởng của Tín phong từ áp cao cận nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương thổi vào phần lãnh phía Bắc lãnh thổ với hướng Tây nam và vào phần lãnh thổ phía Nam với hướng Đông rồi qua cả vịnh Bengal để bao trọn xoáy nghịch hoạt động trên mực thấp ở đây.

Trên mực 700mb, áp cao cận nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương chạy dài từ Bắc Thái Bình Dương đến vùng biển Ả Rập nên khu vực nghiên cứu chịu sự chi phối của áp cao này.



**Hình 2: Bản đồ hình thể thời tiết trung bình tháng III: a) mực bề mặt; b) mực 925mb; c) mực 850mb; và d) mực 700mb**

2) Tháng IV: Kết quả xây dựng hình thể thời tiết trung bình (từ năm 1986 - 2015) trong tháng IV trên các mực: bề mặt, 925, 850 và 700mb được trình bày trong Hình 3.

Từ Hình 3 ta thấy, trên mực bề mặt, áp cao Hoa Đông suy yếu và dịch ra phía Đông so với tháng III, áp cao cận nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương mạnh hơn so

với tháng III và Tín phong bao trùm cả Tây Bắc Thái Bình Dương, Biển Đông với hướng Đông đông bắc nhưng vào lãnh thổ Việt Nam lại có hướng Nam. Một xoáy nghịch hoạt động trên vùng biển Ả Rập nên gió từ xoáy nghịch này thổi sang phía Đông để hội tụ với Tín phong tạo nên một tuyến hội tụ ở vào khoảng 102°E.

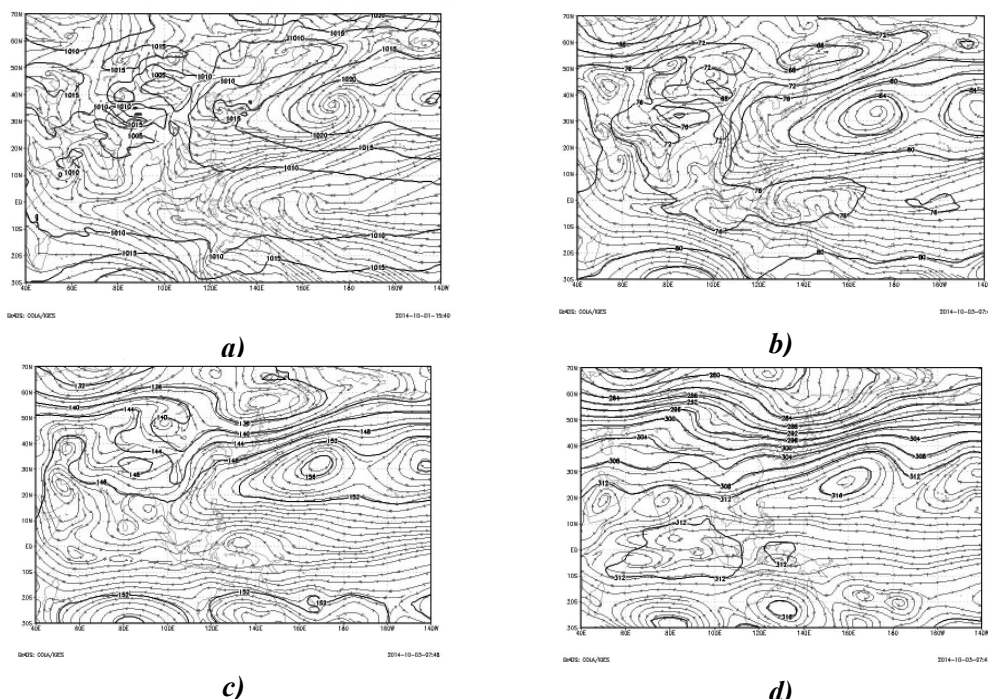
Trên mực 925mb, tuyến hội tụ đã nói càng thể hiện rõ nét hơn, mạnh hơn so với mực bề mặt do hai trung tâm khí áp nói trên mạnh hơn.

Trên mực 850mb, cả lãnh thổ Việt Nam chịu sự khống chế của rìa phía Tây áp cao cận nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương.

Trên mực 700mb, áp cao cận nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương chạy dài từ Bắc Thái Bình Dương đến vùng biển Ả Rập nên lãnh thổ Việt Nam chịu sự khống chế của áp cao này.

Hình 4 và 5 là bộ bản đồ những ngày có mưa tiền gió mùa trên khu vực Tây

Nguyên. So với bản đồ trung bình tháng III và tháng IV, trong những đợt có mưa tiền gió mùa, trên khu vực Tây Nguyên phải có gió Nam đông nam thổi từ áp cao biển Hoa Đông hoặc áp cao nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương tới hội tụ với gió Nam tây nam thổi từ xoáy nghịch trên vịnh Bengal tạo thành một đới hội tụ kinh hướng đi qua phía Tây khu vực Tây Nguyên. Đới hội tụ này phát triển đến độ cao trên mực 850mb thì khu vực Tây Nguyên sẽ có mưa diện rộng trong thời kì tiền gió mùa Tây nam.



**Hình 3: Bản đồ hình thể thời tiết trung bình tháng IV: a) mực bề mặt; b) mực 925mb; c) mực 850mb; và d) mực 700mb**

**3.2. Đánh giá dự báo định lượng mưa của mô hình IFS**

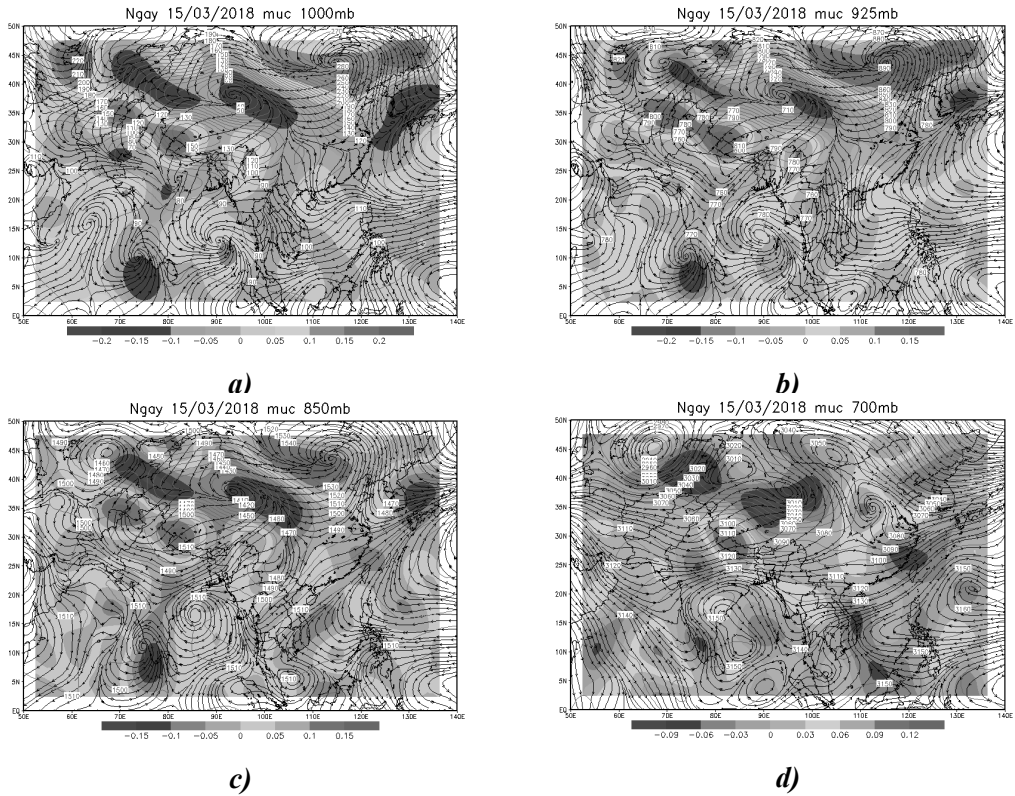
Xét trung bình cho toàn bộ khu vực Tây Nguyên, ME toàn chuỗi số liệu có xu hướng dự báo thiên thấp (ME = - 0,12) và các cấp mưa vừa, mưa và mưa to đều cho xu thế dự báo thiên thấp, mức độ thiên thấp của mô hình tăng dần theo cấp mưa (Hình 6).

Sai số tuyệt đối trung bình tại khu vực Tây Nguyên tương đối nhỏ và giá trị

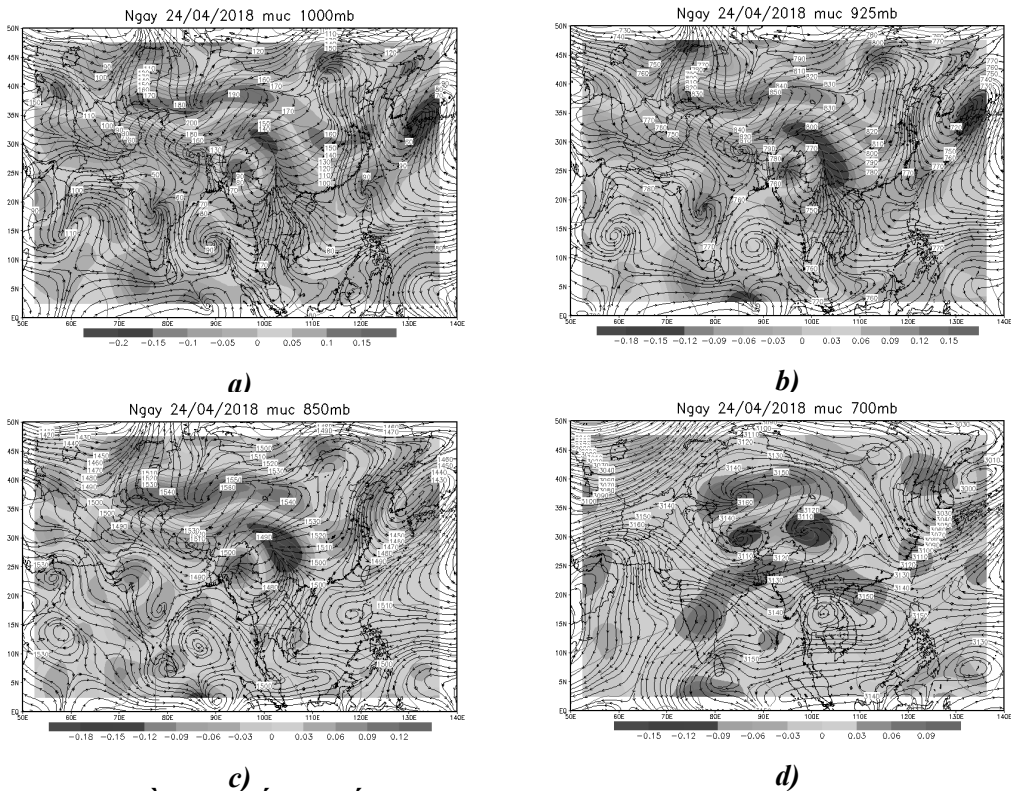
MAE tăng dần theo cấp mưa. Giá trị MAE trung bình cho toàn chuỗi số liệu lớn nhất tại tỉnh Đắk Nông và nhỏ nhất tại Gia Lai.

Khi sử dụng sai số quân phương RMSE để đánh giá chất lượng dự báo mưa cho khu vực Tây Nguyên thấy rằng sai số cho chuỗi dự báo trên toàn khu vực tương đối nhỏ. Khi xét riêng cho từng cấp mưa, sai số RMSE cho xu thế tăng theo các cấp và sai số này khác nhau ở từng tỉnh.

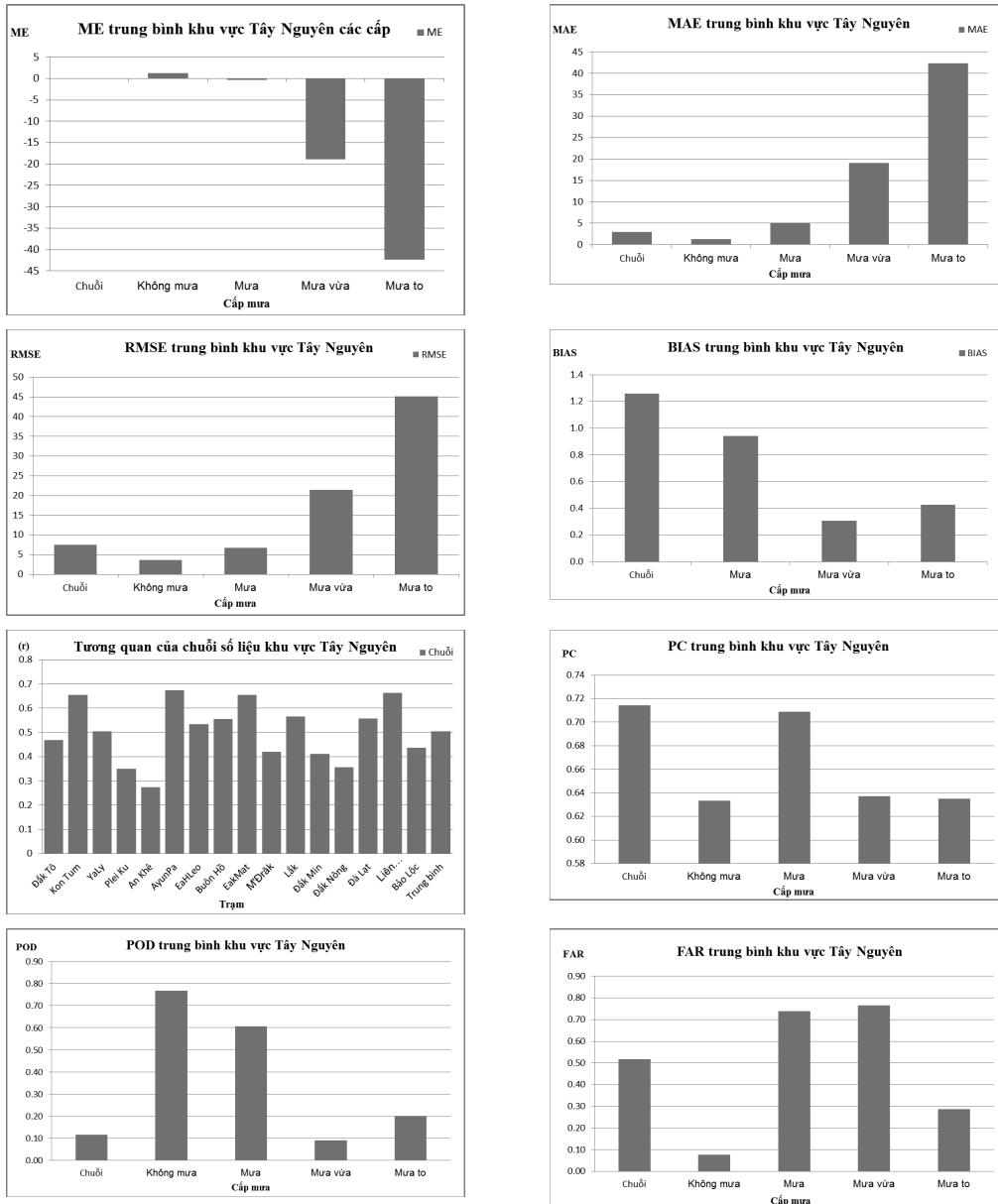
***Nghiên cứu***



**Hình 4: Bản đồ hình thể thời tiết ngày 15/3/2018: a) mực 1000mb; b) mực 925mb; c) mực 850mb; và d) mực 700mb**



**Hình 5: Bản đồ hình thể thời tiết ngày 24/4/2018: a) mực 1000mb; b) mực 925mb; c) mực 850mb; và d) mực 700mb**



**Hình 6: Các chỉ số đánh giá trung bình lượng mưa dự báo khu vực Tây Nguyên**

Sai số hệ thống dự báo mưa từ mô hình IFS cho khu vực Tây Nguyên tương đối thấp, thể hiện bằng việc BIAS gần bằng 1. Mức độ sai số BIAS khi phân cấp nhỏ nhất ở cấp mưa vừa một số tỉnh cho dự báo cấp mưa to tốt nhất.

Tỷ lệ dự báo đúng cho cả trường hợp xuất hiện mưa và không xuất hiện mưa cho khu vực Tây Nguyên từ mô hình IFS khá cao, cao nhất tại trạm Ayunpa (78%) cho chuỗi số liệu tính toán trong 2 tháng

(III, IV) từ năm 2014 - 2018. Khi phân cấp mưa, tỷ lệ này giảm theo cấp mưa và không có nhiều biến động đối với cấp mưa vừa và cấp mưa to.

Khi sử dụng chỉ số POD để đánh giá khả năng dự báo của mô hình IFS thấy rằng mô hình dự báo ở mức trung bình (POD > 61%) cho toàn tỉnh, một số điểm trạm dự báo khá hoàn hảo (POD > 88%) đối với dự báo mưa. Đối với cấp mưa vừa và mưa to mô hình cho chất lượng dự

## Nghiên cứu

báo rất thấp, điều này cần kiểm định với chuỗi thời gian dài hơn để có một đánh giá khách quan hơn nữa về chất lượng dự báo của mô hình IFS cho khu vực Tây Nguyên.

Khi sử dụng chuỗi số liệu mưa 2 tháng (tháng III, IV) trong 5 năm (2014 - 2018), đây vẫn được xác định là những tháng chưa xảy ra mưa nhiều, do đó để đánh giá tỷ lệ dự báo không của cấp mưa vừa và mưa to chưa thực sự tối ưu. Đối với toàn chuỗi dự báo không ở mức trung bình và dự báo không tương đối nhỏ ở trạm Lắc và lớn nhất ở trạm Bảo Lộc.

Mô hình IFS dự báo mưa tại khu vực Tây Nguyên cho xu hướng dự báo không trên chuỗi số liệu và đối với mưa và cho xu hướng dự báo sót đối với cấp mưa vừa và mưa to (ngoại trừ một số trạm tại tỉnh Đắk Lắk).

### **4. Kết luận**

Bằng việc sử dụng số liệu quan trắc lượng mưa ngày tại 18 trạm khí tượng trên khu vực Tây Nguyên và số liệu dự báo mưa của mô hình IFS trong 5 năm (từ năm 2014 - 2018), bài báo đã thu được những kết quả chính sau:

- So với bản đồ trung bình nhiều năm của tháng III và tháng IV, trong những đợt có mưa tiền gió mùa, trên khu vực Tây Nguyên phải có gió Nam Đông nam thổi từ áp cao biển Hoa Đông hoặc áp cao nhiệt đới Bắc Thái Bình Dương tới hội tụ với gió Nam Tây nam thổi từ xoáy nghịch trên vịnh Bengal lên tạo thành một đường hội tụ kinh hướng đi qua phía Tây khu vực Tây Nguyên. Đường hội tụ này phát triển đến độ cao trên mực 850mb thì khu vực Tây Nguyên sẽ có mưa tiền gió mùa.

- Dự báo của mô hình IFS cho khu vực Tây Nguyên có tỷ lệ dự báo đúng khá cao cho cả trường hợp xuất hiện mưa và không xuất hiện mưa, đối với đối với

chuỗi số liệu cho dự báo thiên thấp. Đối với cấp mưa vừa và mưa to, mô hình IFS dự báo mưa tại khu vực Tây Nguyên cho xu hướng dự báo không trên chuỗi số liệu và cho xu hướng dự báo sót đối với cấp mưa vừa, mưa to.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Hoàng Đức Cường (2018). *Nghiên cứu xây dựng phương pháp dự báo thời điểm bắt đầu và kết thúc mùa mưa gió mùa hè khu vực Trung Bộ, Tây nguyên, Nam Bộ*. Báo cáo tổng hợp đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ.

[2]. Võ Văn Hòa, Mai Văn Định, Du Đức Tiến (2016). *Đánh giá chất lượng dự báo nhiệt độ từ hệ thống dự báo tổ hợp hạn mùa của ECMWF cho khu vực Việt Nam*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số tháng 12/2016.

[3]. Bộ tài liệu hệ thống IFS của ECMWF (<http://www.ecmwf.int/en/forecasts/documentation-and-support/changes-ecmwf-model/ifs-documentation>).

[4]. Nguyễn Việt Lành, Lại Ngọc Thắng (2013). *Hạn hán ở Tây Nguyên và nguyên nhân gây mưa tiền gió mùa*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn số tháng 8/2013.

[5]. Zhang Y., Li T., Wang B. and et. al (2002). *Onset of the summer monsoon over the Indochina Peninsula*. Climatology and interannual variations, J. Int. Climatol., 15(22), 3206 - 3221.

[6]. Matsumoto J. (1997). *Seasonal Transition of Summer Rainy Season over Indochina and Adjacent Monsoon Region*. J. Adv. Atmos. Sci, 14(2): 231. doi: 10.1007/s0036799700220.

BBT nhận bài: 15/5/2020; Phản biện xong: 27/5/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# ĐÁNH GIÁ SỰ THAY ĐỔI CHỈ SỐ PECMANGANAT TRONG NƯỚC SINH HOẠT LƯU TRỮ TẠI HỘ GIA ĐÌNH

**Lê Anh Trung**

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

## **Tóm tắt**

*Các hợp chất hữu cơ trong nước cấp sinh hoạt luôn tiềm ẩn và có khả năng ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước và sức khỏe con người. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đánh giá sự dao động chỉ số Pecmanganat tại thiết bị lưu trữ nước sinh hoạt. Sử dụng phương pháp lấy mẫu và xác định chỉ số Pecmanganat tại hộ gia đình sống ở khu vực phường Hoàng Liet, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội. Kết quả phân tích các mẫu nước tại bể ngầm và bồn inox cho thấy: (1) Chỉ số Pecmanganat của nước sinh hoạt luôn có sự dao động, tăng giảm liên tục tại các bể lưu trữ nước hộ gia đình trong suốt thời gian nghiên cứu 67 ngày. Tại bể xi măng ngầm, chỉ số Pecmanganat dao động trong khoảng  $3,6 \div 20,4 \text{ mgO}_2/\text{L}$ ; Ở bồn inox, chỉ số Pecmanganat dao động trong khoảng  $2,2 \div 13,3 \text{ mgO}_2/\text{L}$ . (2) Từ cùng một đường ống cấp nước chung, khi đưa vào hộ gia đình, nước sinh hoạt tại bể ngầm có chỉ số Pecmanganat cao hơn bồn inox.*

**Từ khóa:** Chỉ số Pecmanganat; Nước sinh hoạt; Phường Hoàng Liet

## **Abstract**

### ***Assessing the change of Permanganate index in domestic water storage at households in Hanoi***

Organic compounds in domestic water supplies can potentially impact water quality and human health. This paper presents the results of permanganate index fluctuations in water storage containers. The study took samples from domestic water underground cement tank and stainless steel tank in household living in Hoang Liet Ward, Hoang Mai District, Hanoi and identified their Permanganate index. The results show that: (1) The permanganate index is always fluctuating, increasing and decreasing continuously during 67 days of the study. In underground cement tank, the permanganate index ranges from 3.6 to 20.4  $\text{mgO}_2/\text{L}$ ; in stainless steel tank, it ranges from 2.2 to 13.3  $\text{mgO}_2/\text{L}$ . (2) From the same water supply pipe, after being stored in household, the domestic water in the underground tank has higher permanganate index than that in the stainless steel tank.

**Keywords:** Permanganate index; Domestic water; Hoang Liet ward.

## **1. Đặt vấn đề**

Nước sạch là nguồn tài nguyên thiên nhiên quan trọng và là nhu cầu thiết yếu trong cuộc sống của mỗi người dân. Theo thống kê của Tổ chức Y tế thế giới và Quỹ nhi đồng Liên hiệp quốc (WHO-UNICEF, 2015) [7] hiện có khoảng 663 triệu người không được tiếp cận các nguồn nước uống. Vấn đề phổ biến ảnh hưởng đến chất

lượng nguồn nước cấp ở các nước đang phát triển thường do hệ thống phân phối, cung cấp nước (Bartram and Cairncross, 2010) [6]. Hiện nay các nghiên cứu cũng như báo cáo của cơ quan quản lý chỉ tập trung đánh giá nguồn nước đầu vào hệ thống xử lý, chất lượng nước đưa vào, vòi sử dụng trên mạng lưới và vòi sử dụng cuối mạng lưới đường ống phân phối mà

## **Nghiên cứu**

chưa có nhiều các đánh giá, giám sát chất lượng nước cấp sinh hoạt lưu trữ tại cộng đồng dân cư.

Ở Việt Nam, nhiều phương pháp thu gom và lưu trữ nước sạch truyền thống là sử dụng các loại bể làm bằng các vật liệu và kích cỡ khác nhau vẫn được sử dụng rộng rãi. Lý do là hầu hết các hộ gia đình đều có thể trải qua những khoảng thời gian bị gián đoạn dịch vụ cấp nước và nước thường có áp lực thấp trong hầu hết các ngày. Ở Hà Nội, theo một số kết quả nghiên cứu, các gia đình đều phải sử dụng thiết bị lưu trữ nước sinh hoạt. Phổ biến nhất đó là mô hình bể chứa + bơm + bồn nước. Bể chứa thường là bể xi măng và được xây ngầm dưới đất đặt ở trong hoặc ngoài nhà và được đậy kín. Bồn nước thường là các bồn inox/nhựa được đặt ở trên cao/trên nóc nhà. Với những cách lưu trữ này có thể tiềm ẩn ra tăng các vấn đề ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước sinh hoạt.

Trong nước ăn uống và sinh hoạt, hàm lượng chất hữu cơ được đánh giá qua chỉ số Pecmanganat. Giới hạn cho phép của chỉ số này theo quy chuẩn nước sử dụng cho sinh hoạt QCVN02:2009/BYT là 4 mg/L; nước cấp sử dụng cho ăn uống QCVN01:2009/BYT là 2 mg/L; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt QCVN 01-1:2018/BYT là 2 mg/L. Chỉ số Pemanganat vượt ngưỡng giới hạn cho phép là dấu hiệu cho thấy nước bị ô nhiễm các chất hữu cơ. Điều này có thể làm xuất hiện và ra tăng các chất độc hại trong nước, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người. Nước sạch có chỉ số Pemanganat cao cũng sẽ nhanh chóng tạo rêu, tảo trong bể chứa, là môi trường thuận lợi cho các vi sinh vật độc hại phát triển trong nước.

Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá sự thay đổi của hàm lượng chất hữu cơ

thông qua chỉ số Pecmanganat trong nước sinh hoạt tại thiết bị lưu trữ hộ gia đình. Với kết quả của nghiên cứu này sẽ có ý nghĩa cho công tác kiểm soát chất lượng nước ăn uống, sinh hoạt.

## **2. Nguyên vật liệu và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Thiết bị, hóa chất cho nghiên cứu**

- Dụng cụ, thiết bị cơ bản: Cân phân tích có độ chính xác  $\pm 0,1$ mg (Shimadzu AUX 120, Nhật Bản); Máy đo pH có độ chính xác  $\pm 0,2$  mV (Hach, Sension 156 pH Meter, Mỹ); Máy cất nước 2 lần (Aquation A4000D) và các thiết bị thông thường của phòng thí nghiệm.

- Hóa chất: Các thuốc thử phân tích đều có độ sạch phân tích của hãng Merk và Pakshoo; Nước cất 2 lần mới cất.

### **2.2. Đối tượng nghiên cứu**

Ở Hà Nội, phương thức lưu trữ nước sinh hoạt phổ biến trong cộng đồng dân cư là sử dụng 02 loại bể: một bể đặt ngầm dưới đất, thường xây gạch trát xi măng và bể/bồn nước đặt ở trên cao (trên nóc nhà, vật liệu làm bằng inox). Nước cấp sinh hoạt theo đường ống phân phối được tự chảy vào bể ngầm dưới đất, sau đó được bơm lên bồn inox trên cao để sử dụng cho các vị trí thấp hơn của gia đình. Hệ thống bơm hoạt động đồng bộ với các công tắc đóng mở tự động theo mực nước tại các bể để thuận tiện trong quá trình bơm, lưu trữ và sử dụng (Lê Anh Trung và nnk, 2016) [4]. Một số nghiên cứu đều khẳng định khả năng nhiễm các vi sinh vật trong quá trình lưu trữ và sử dụng là khá cao, cần có biện pháp khắc phục (Chi Mai (2014) [2], (Nguyễn Phương Thảo, Nguyễn Việt Anh, 2008) [3].

Đối tượng nghiên cứu của bài báo là nước sinh hoạt lưu trữ tại hộ gia đình



(có 6 người) trên địa bàn phường Hoàng Liệt, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội. Nguồn nước là nước ngầm từ trạm xử lý nhà máy nước Pháp Vân được lưu trữ tại bể xi măng ngầm và bơm lên bồn inox trên cao, từ đó nước được đưa xuống sử dụng trong gia đình (trong quá trình nghiên cứu gia đình không thau rửa các bể). Bể ngầm được xây cùng với quá trình xây dựng nhà ở của gia đình, đã khá cũ; hầu như không được thau rửa định kỳ; bể có nắp đậy bằng bê tông để đề phòng bụi bẩn cũng như côn trùng, cóc, chuột,... xâm nhập, tuy nhiên chỉ tương đối kín khí. Bể ngầm được đặt ngoài trời, có thể tích khoảng 5 m<sup>3</sup>, diện tích mặt nước của bể khoảng 3 m<sup>2</sup>. Bồn inox đặt trên mái nhà, ngoài trời, có thể tích 1,5 m<sup>3</sup>; chiều cao bồn nước 1,47 m; diện tích tiếp xúc không khí của bề mặt khoảng 1 m<sup>2</sup>; nắp bể được đậy kín khí và được thau rửa định kỳ 1 lần/năm. Lượng nước tiêu thụ trung bình của hộ gia đình là 16 m<sup>3</sup>/tháng.

Đây là khu vực có nguồn nước bị nhiễm Amoni cao. Nồng độ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trung bình của mẫu nước nghiên cứu khu vực này lấy ở bể ngầm là 8,49; bồn inox là 8,92 (mgN-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L), tương ứng gấp 2,8 và xấp xỉ 3 lần quy chuẩn nước sinh hoạt QCVN 02:2009/BYT (Lê Anh Trung và nkk, 2016) [4].

### **2.3. Phương pháp lấy và bảo quản mẫu**

40 mẫu nước được lấy từ bể xi măng ngầm, bồn inox trên cao của hộ gia đình tại phường Hoàng Liệt vào 20 đợt khảo sát, mỗi đợt khảo sát cách nhau 3 ÷ 4 ngày, trong thời gian từ tháng 10 đến tháng 12 năm 2019. Sử dụng chai nhựa PP 500 mL đã được làm sạch để lấy mẫu. Trước khi lấy mẫu, súc tráng chai đựng mẫu bằng chính nước được lấy phân tích 3 lần. Với bể chứa nước ngầm, do yêu cầu của

gia đình chỉ được dùng gáo sạch chuyên dụng, nên chỉ lấy được nước lớp mặt và đổ nhẹ theo thành bình đến đầy chai lấy mẫu. Đối với bồn inox trên cao: mở vòi cho nước chảy khoảng 2 - 3 phút rồi mới lấy mẫu. Vặn chặt nút chai chứa mẫu ngay sau khi lấy nước và bảo quản lạnh bằng đá khô, rồi đưa về phân tích ngay trong ngày tại Phòng thí nghiệm Phân tích môi trường của Khoa Môi trường và Phòng thí nghiệm của Trung tâm Nghiên cứu quan trắc và mô hình hóa môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội.

### **2.4. Các phương pháp phân tích**

Sử dụng các phương pháp phân tích tiêu chuẩn, cụ thể:

Chỉ số Pecmanganat: TCVN 6186:1996

pH, nhiệt độ, DO: Phương pháp điện cực (Sension 156 -Hach)

Đối với chỉ số Pecmanganat (trong mỗi ngày phân tích) luôn thực hiện phân tích mẫu đối chứng. Các mẫu được phân tích đúp và kết quả là giá trị trung bình của 2 lần phân tích song song.

Độ pH, oxy hoà tan (DO) và nhiệt độ được đo ngay khi lấy mẫu. Trước khi đo mẫu, tiến hành hiệu chuẩn các điện cực theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

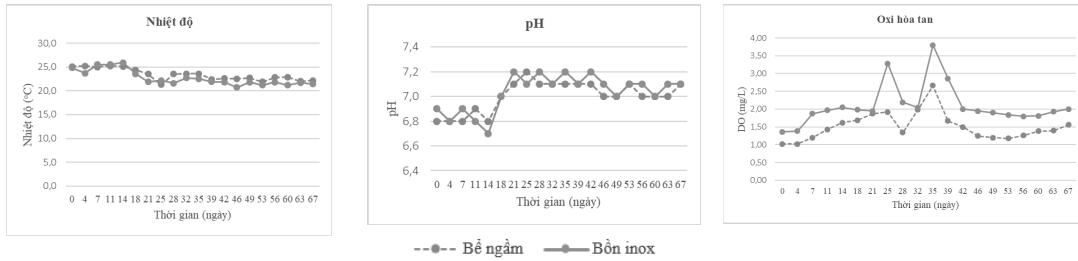
Thời gian lấy mẫu vào buổi sáng, từ 9h đến 10h.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### **3.1. Sự biến đổi nhiệt độ, pH và DO**

Khoảng dao động của nhiệt độ, pH và DO trong suốt thời gian nghiên cứu ở mỗi bể được thể hiện trên Hình 1:

## ***Nghiên cứu***



### **a) Biến động nhiệt độ**

### **b) Biến động pH**

### **c) Biến động DO**

**Hình 1: Biến động môi trường trong bể ngầm và bồn inox lưu trữ nước sinh hoạt**

Nhiệt độ nước trong thời gian lưu trữ tại các bể xi măng ngầm dưới đất và bể inox trên cao có sự dao động từ 20,7°C đến 25,9°C. Xu hướng dao động giữa các bể khá giống nhau (Hình 1.a). Trong khoảng 14 ngày đầu, nhiệt độ ở các bể đều cao (> 24,5°C). Các ngày tiếp theo nhiệt độ giảm, dao động từ 20,7°C ÷ 23,6°C.

Giá trị pH có sự biến động nhỏ giữa các bể nghiên cứu, dao động từ 6,8 ÷ 7,2. Trong mỗi bể cũng luôn có sự tăng giảm nhẹ (Hình 1.b). Điều này có thể do quá trình oxi hóa Amoni đã xảy ra và ion H<sup>+</sup> tạo ra là nguyên nhân làm cho pH trong môi trường giảm (Lê Anh Trung và nnk, 2017) [5]. Mặt khác, nồng độ bicarbonat khá cao (dao động trong khoảng 95,0 ÷ 290,5 mg/L ở nguồn nước thô cấp cho nhà máy xử lý nước) đã là một đệm năng kìm hãm một phần mức độ suy giảm pH của môi trường. Ngoài ra, theo khảo sát thực tế lượng nước tiêu thụ của hộ gia đình trung bình là 16 m<sup>3</sup>/tháng (~ 0,53 m<sup>3</sup>/ngày). Nước trong bồn inox được tự động bơm lên trung bình 1 lần/ngày; nước từ đường ống tự động chảy vào bể ngầm đến khi đầy bể và được tự động bơm lên bồn inox sử dụng. Với cách lưu trữ này, nước tại bể ngầm có thời gian lưu trữ rất lâu do phục vụ mục đích dự phòng về các sự cố gián đoạn dịch vụ cấp nước. Qua đó, có thể thấy pH tại bể ngầm thường ổn định hơn. Nhìn một cách tổng thể, các bể lưu trữ nước của gia đình liên tục được nhận

nước mới theo những chu kỳ không xác định cũng là một yếu tố ảnh hưởng đến sự dao động giá trị pH trong các bể.

Giá trị DO trong các bể lưu trữ nước dao động từ 1,0 ÷ 3,8 mg/L. Giá trị trung bình của DO trong bể xi măng ngầm dưới đất là 1,5 mg/L, bồn inox trên cao là 2,1 mg/L. Kết quả khảo sát cho thấy DO ở bồn inox nhìn cao hơn bể ngầm (hình 1.c). Nguyên nhân có thể tại bể ngầm dưới đất có nhiệt độ cao hơn bồn inox trên cao chút ít và mức độ xáo trộn, hòa tan oxi trong khí quyển tại bồn inox là lớn hơn.

Như vậy, oxi hòa tan trong các bể nghiên cứu có sự khác biệt rõ rệt, trong khi đó giá trị pH và nhiệt độ gần như không thay đổi.

### **3.2. Sự dao động chỉ số Pecmanganat**

Kết quả khảo sát, phân tích chỉ số Pecmanganat tại bể xi măng ngầm dưới đất, bồn inox đặt trên cao của hộ gia đình được thể hiện trong Hình 2. Kết quả phân tích 40 mẫu nước cho thấy:

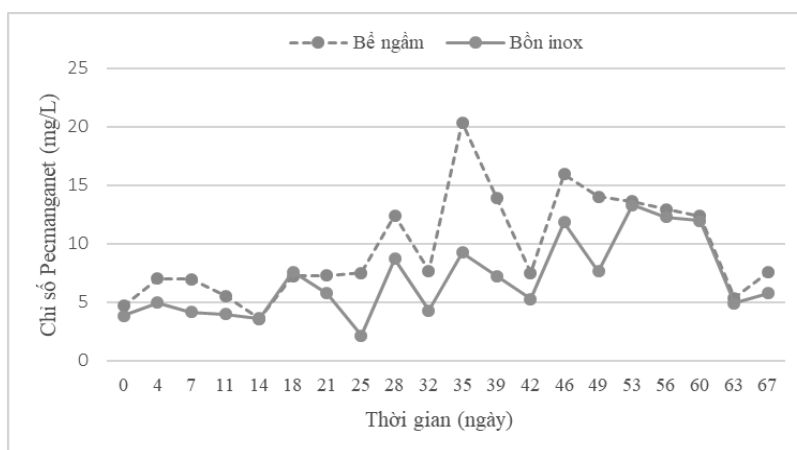
- Tại bể xi măng ngầm, chỉ số Pecmanganat ban đầu của đợt khảo sát là 4,7 mgO<sub>2</sub>/L, sau đó tăng giảm trong 67 ngày nghiên cứu. Khoảng dao động của chỉ số trong phạm vi từ 3,6 ÷ 20,4 mgO<sub>2</sub>/L. Giá trị trung bình của chỉ số Pecmanganat trong nước tại bể ngầm là 9,7 mgO<sub>2</sub>/L.

- Tại bồn inox cũng có xu hướng tương tự. Chỉ số Pecmanganat ban đầu của đợt khảo sát tại bồn inox là 3,8 mgO<sub>2</sub>/L, sau

đó tăng giảm trong 67 ngày nghiên cứu. Khoảng dao động của chỉ số trong phạm vi từ 2,2 ÷ 13,3 mgO<sub>2</sub>/L. Giá trị trung bình của chỉ số Pecmanganat trong nước tại bể ngầm là 6,9 mgO<sub>2</sub>/L.

Sự tăng giảm của chỉ số Pecmanganat là một quá trình liên quan đến nhiều yếu tố và rất khó dự đoán về tổng thể. Bể ngầm và bồn inox trên cao có cùng một nguồn nước và thông với nhau qua hệ thống bơm. Do đó, sự dao động của chỉ số Pecmanganat trong các bể lưu trữ chỉ có thể có từ hai nguyên nhân: một là từ nguồn nước, hai là từ các vi sinh vật và các sinh vật cơ hội sống trong các loại hình lưu trữ nước.

Nguồn nước mới từ đường ống liên tục được cung cấp vào bể ngầm là một nguyên nhân làm thay đổi hàm lượng chất hữu cơ tại đây. Trong quá trình khảo sát liên tục xuất hiện các đỉnh chỉ số Pecmanganat cao và thấp; nhưng lại có xu hướng tăng lên theo thời gian lưu nước. Kết quả khảo sát tại Hình 2 cho thấy xác suất có chỉ số Pecmanganat cao hơn luôn là ở bể ngầm dưới đất. Điều này đã củng cố cho nguyên nhân thứ hai. Ngoài ra, chất lượng nước trong bể ngầm còn có thể bị ảnh hưởng từ việc ngầm nước ngầm tầng nông từ khu vực xung quanh.



**Hình 2: Chỉ số Pecmanganat trong các bể lưu trữ**

Có thể giải thích sự dao động của chỉ số Pecmanganat do nguyên nhân thứ hai là từ các vi sinh vật và các sinh vật cơ hội sống trong các loại hình lưu trữ nước như sau:

Trong quá trình lưu trữ nước tại các bể chứa đã xuất hiện các vi sinh vật và các sinh vật cơ hội (Nguyễn Phương Thảo, Nguyễn Việt Anh, 2008) [3]. Một hàm lượng nhỏ chất hữu cơ và sự có mặt của amoni cùng một số vi chất khác (phốt pho, mangan,...) sẽ là “thức ăn” để vi sinh vật phát triển, gây hiện tượng “không ổn định sinh học” về chất lượng nước sau xử lý; Nước có thể bị đục, có mùi và rêu,

tảo phát triển trong thiết bị lưu trữ. Đây có thể là nguyên nhân làm thay đổi chỉ số Pecmanganat trong quá trình lưu trữ nước.

Thành phần vi sinh vật bao gồm cả loại dị dưỡng và tự dưỡng. Trong điều kiện này, các vi sinh vật sẽ phát triển để chuyển hóa chất hữu cơ thành NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O... (Lê Văn Cát, 2007) [1]. Với nước cấp sinh hoạt, do nồng độ các chất hữu cơ thấp (thể hiện qua chỉ số Pecmanganat) nên sự hoạt động của các vi sinh vật này dần bị hạn chế. Lúc này quá trình phân hủy nội sinh xảy ra, đó là hiện tượng phân hủy vi sinh vật, chất dinh dưỡng từ các tế bào chết thải vào nước đã làm chỉ

## Nghiên cứu

số Pecmanganat tăng lên. Sau đó chỉ số Pecmanganat lại giảm do quá trình phân hủy chất hữu cơ tái diễn. Thêm vào đó, nguồn nước sinh hoạt tại khu vực này có hàm lượng amoni cao (~10 mg/L) cũng là một điều kiện phù hợp để các vi sinh vật thực hiện quá trình đồng hóa để xây dựng tế bào và phát triển.

Kết quả phân tích trong nghiên cứu này mới chỉ đánh giá được nước lớp mặt tại các bể ngầm. Trong thực tế, bể ngầm do không được xáo trộn và lưu thông liên tục, nên trong những khoảng thời gian nào đó của quá trình lưu trữ đã làm cho lớp nước phía đáy bể bị yếm khí hoàn toàn và sự khuếch tán của oxy khí quyển vào nước kém. Thêm nữa, do là bể xi măng đặt ngầm dưới đất nên nhiệt độ thường phù hợp hơn để các vi sinh vật phát triển và tạo màng sinh học; cùng với đó là có khả năng bị xâm nhập của các sinh vật cơ hội; dẫn đến tổng hàm lượng chất hữu cơ tăng lên. Ở bồn inox, việc xáo trộn nước phụ thuộc vào nhu cầu sử dụng nước cho sinh hoạt hàng ngày của gia đình nhưng thường được xáo trộn tốt hơn nhiều so với bể ngầm; ngoài ra nhiệt độ cũng dao động và rộng hơn do bể bằng kim loại và đặt ngoài trời ở trên cao, tốc độ phân hủy chất hữu cơ của vi sinh vật trong điều kiện thiếu khí lớn hơn nhiều so với môi trường yếm khí. Từ đó dẫn đến quá trình oxi hóa chất hữu cơ ở bể inox mạnh hơn so với trong bể ngầm. Đó là các nguyên nhân dẫn đến nước sinh hoạt chứa tại bể xi măng ngầm dưới đất có hàm lượng chất hữu cơ cao hơn tại bồn inox.

### 4. Kết luận

Chỉ số Pecmanganat luôn có sự dao động, tăng giảm liên tục trong các bể lưu trữ nước tại hộ gia đình. Nguyên nhân có thể là từ nguồn nước cấp ban đầu, hai là từ các vi sinh vật và các sinh vật cơ hội sống và xâm nhập vào trong các loại hình lưu trữ nước. Ngoài ra, chất lượng nước trong bể ngầm còn có thể bị ảnh hưởng từ việc ngầm nước ngầm tầng nông từ khu vực xung quanh.

Đối với các bể lưu trữ nước sinh hoạt, ăn uống, các hộ gia đình cần thiết phải thực hiện các biện pháp vệ sinh môi trường xung quanh khu vực lưu trữ nước. Đảm bảo các điều kiện để không cho sự xâm nhập của các sinh vật cơ hội vào trong bể nước, định kỳ thau rửa bể. Bể xi măng ngầm dưới đất thực tế rất ít được thau rửa, rủi ro không đảm bảo chất lượng nước cao hơn. Ngược lại, bể inox đáp ứng được những điều kiện về sự thuận tiện khi vệ sinh bể chứa.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Lê Văn Cát (2007). *Xử lý nước thải giàu hợp chất nitơ và photpho*. NXB khoa học tự nhiên và công nghệ, Hà Nội.

[2]. Chi Mai (2014). *Giám sát chất lượng nước ăn uống, sinh hoạt tại Hà Nội*. Tạp chí Sức khỏe và môi trường, Số 16, trang 17 - 18.

[3]. Nguyễn Phương Thảo, Nguyễn Việt Anh (2008). *Chất lượng nước tại các hộ gia đình khu vực Hà Nội*. Tạp chí xây dựng, Số 33, trang 33 - 36.

[4]. Lê Anh Trung, Đông Kim Loan, Trần Hồng Côn (2016). *Đánh giá thực trạng nhiễm các dạng nitơ trong nước sinh hoạt ở một số hình thức lưu trữ nước tại phường Hoàng Liệt, Hoàng Mai, Hà Nội*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 32, Số 1S, trang 110 - 117.

[5]. Lê Anh Trung, Đông Kim Loan, Trần Hồng Côn, Nguyễn Thị Thu Hoài (2017). *Nghiên cứu khả năng nitrat hóa  $NH_4^+$  trong những điều kiện lưu trữ nước cấp sinh hoạt khác nhau*. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, kỳ 1, tháng 10, trang 29 - 32.

[6]. Bartram, J., Cairncross, S., (2010). *Hygiene, Sanitation, and Water: Forgotten Foundations of Health*. PLoS Medicine, 7 (11): e1000367: 1 - 9.

[7]. WHO-UNICEF (2015). *Progress on Sanitation and Drinking Water: 2015 Update and MDG Assessment*. UNICEF Publisher, New York, US.

BBT nhận bài: 06/4/2020; Phản biện xong: 16/4/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# **ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT THẢI CHĂN NUÔI HEO ĐẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT TẠI THỊ TRẤN TRẦN ĐÈ, HUYỆN TRẦN ĐÈ, TỈNH SÓC TRĂNG**

**Nguyễn Thanh Giao, Nguyễn Thị Thắm, Huỳnh Thị Hồng Nhiên**  
Trường Đại học Cần Thơ

## **Tóm tắt**

*Việc hình thành và phát triển ngành chăn nuôi heo ở thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng đã đem lại hiệu quả kinh tế cao, tăng năng suất lao động và thu nhập của người dân, nhưng đã gây ảnh hưởng đến môi trường do các chất thải từ chăn nuôi. Bài báo tiến hành khảo sát hiện trạng chăn nuôi heo và chất lượng nước mặt tại thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. Từ đó đề xuất biện pháp quản lý chất lượng nước mặt tại khu vực chăn nuôi heo. Nghiên cứu tiến hành trong 3 tháng, kết hợp lấy mẫu nước và phỏng vấn 40 hộ, 1 cán bộ địa phương. Kết quả cho thấy, chăn nuôi heo theo kiểu hệ thống Chuồng (C) chiếm 65%, chất thải chăn nuôi thải trực tiếp ra môi trường chiếm 65% (ao cá và mương, kênh), 35% áp dụng hầm ủ biogas. Tuy nhiên, chất thải xử lý bằng hầm ủ biogas còn gặp nhiều bất cập làm hiệu quả xử lý kém và không triệt để. Chất thải tại vị trí nguồn tiếp nhận có hàm lượng DO, BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TP và TN lần lượt là 1,13 mg/L, 40,9 mg/L, 128,7 mg/L, 200 mg/L, 3,36 mg/L và 22,6 mg/L và hàm lượng giảm dần khi ra xa nguồn thải. Qua đó cho thấy chất thải chăn nuôi heo là nguồn gây ô nhiễm đáng kể đến chất lượng nước mặt tại khu vực và các khu lân cận. Chính quyền địa phương cần quan tâm nhiều hơn đến hoạt động chăn nuôi, đặc biệt là việc xử lý chất thải chăn nuôi, bên cạnh đó cần nâng cao hiểu biết của người dân góp phần phát triển bền vững trong chăn nuôi và cải thiện chất lượng nước mặt trong khu vực.*

**Từ khóa:** Chất thải; Chăn nuôi heo; Chất lượng nước mặt; Sóc Trăng

## **Abstract**

### ***Assessing impacts of swine waste on surface water quality in Tran De town, Tran De district, Soc Trang province***

*The pig farming industry in Tran De town, Tran De district, Soc Trang province has brought high economic benefit, increased labor productivity and people's income, but has also affected the environment due to discharged livestock waste. This study conducted a survey on the current situation of pig farming and surface water quality in Tran De Town, Tran De District, Soc Trang Province. Management measures were then proposed to manage surface water quality in pig farming area. The study was conducted in 3 months using combination methods of water sampling and interviewing of 40 households and 1 local official. The results show that the 65% of pig farming industry are using pigpen system (C). 65% of swine waste are discharged directly into the environment through fish ponds, ditches and canals. 35% of swine waster are treated in biogas digesters. However, waste treatment using biogas digesters is still inadequate resulting in poor treatment efficiency. Waste at the receiving sites has DO, BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TP and TN content of 1.13 mg/L, 40.9 mg/L, 128.7 mg/L, 200 mg/L, 3.36 mg/L and 22.6 mg/L, respectively. These contents decrease gradually when the*

waste is carried away from the source. This shows that swine waste is a significant source causing surface water pollution in the study area and its surrounding areas. Local authorities need to pay more attention to pig farming activities, especially the treatment of swine waste, as well as improve people's awareness about environment to contribute to sustainable development of pig farming and improvement of water quality in the area.

**Keywords:** Waste; Pig farming; Surface water quality; Soc Trang

## **1. Đặt vấn đề**

Hiện nay, hoạt động chăn nuôi ngày càng giữ vai trò quan trọng trong cơ cấu ngành nông nghiệp Việt Nam và phát triển nhanh chóng cả về chất lượng và số lượng [1]. Kinh tế xã hội phát triển, đời sống người dân nâng cao thì nhu cầu tiêu thụ thực phẩm có nguồn gốc động vật cũng ngày càng cao, do đó ngành chăn nuôi phát triển, đặc biệt là chăn nuôi heo [2]. Tại nhiều địa phương đã có sự chuyển dịch quy mô chăn nuôi từ nhỏ lẻ sang quy mô lớn nhưng hình thức chăn nuôi nhỏ lẻ, mang tính tận dụng ở các vùng sâu, vùng xa vẫn còn chiếm tỷ lệ cao, nhận thức bảo vệ môi trường của người chăn nuôi còn hạn chế [3]. Bên cạnh đó, việc mở rộng quy mô chăn nuôi không đi kèm với phát triển cơ sở hạ tầng chuồng trại và hệ thống xử lý chất thải đã để lại những tác động tiêu cực đến môi trường, đặc biệt là môi trường nước mặt [4, 5]. Thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng kinh tế phụ thuộc chủ yếu vào hoạt động nông nghiệp, trong đó có chăn nuôi heo. Tuy nhiên, hiện tại ở thị trấn Trần Đề các vấn đề trong chăn nuôi heo, đặc biệt là chất thải chăn nuôi ảnh hưởng môi trường nước mặt vẫn chưa có nhiều nghiên cứu. Nghiên cứu này được thực hiện từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 4 cùng năm nhằm khảo sát hiện trạng chất thải chăn nuôi heo tại hộ gia đình, đánh giá môi trường nước mặt tại khu vực chăn nuôi heo, từ đó đề xuất giải pháp quản lý chất lượng môi trường nước mặt tại khu vực.

Việc hình thành và phát triển mạnh ngành chăn nuôi heo ở nước ta đã đem lại hiệu quả kinh tế cao, tăng năng suất lao động và thu nhập của người dân [6]. Bên cạnh những mặt tích cực, ngành chăn nuôi heo cũng tồn tại nhiều bất cập, đặc biệt là vấn đề chất thải chăn nuôi gây ảnh hưởng đến môi trường. Năm 2009, tại thành phố Cần Thơ hộ chăn nuôi heo áp dụng biện pháp xử lý chất thải bằng hình thức biogas - ao cá (11,29%), thải trực tiếp xuống sông rạch (25,81%), nguồn thức ăn chủ yếu là thức ăn tự trộn, tận dụng (98,39%) và nguồn nước sử dụng cho chăn nuôi heo từ giếng khoan (53,23%) [2]. Năm 2011, tại huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên hộ chăn nuôi heo xây dựng kiểu chuồng kiên cố (95,24%), bán kiên cố (4,76%) và tần suất vệ sinh chuồng từ 1 - 2 lần (61,90%), từ 3 - 4 lần (38,10%). Môi trường nước mặt bị ô nhiễm, so với QCVN 08:2015/ BTNMT [7] thì hàm lượng DO trung bình đều thấp, nồng độ trung bình các chỉ số BOD<sub>5</sub>, COD, TP đều vượt ngưỡng quy chuẩn gấp nhiều lần. Chất lượng nước mặt tại huyện đều đã bị ô nhiễm và không thỏa mãn tiêu chuẩn chất lượng nước mặt đảm bảo đời sống của các sinh vật thủy sinh [6]. Năm 2013, tại Sóc Trăng có đến 81,82% người dân chăn nuôi heo với quy mô nhỏ, chủ yếu là hệ thống chuồng hở (96,26%) [8]. Hiện nay, huyện Trần Đề phần lớn người dân chăn nuôi heo nhỏ lẻ, tự phát và chất thải chăn nuôi hầu như chưa được xử lý triệt để, có thể chất lượng môi trường nước mặt đang có xu hướng bị ô nhiễm. Nghiên cứu này tiến hành khảo

sát hiện trạng chăn nuôi heo tại hộ gia đình trên địa bàn thị trấn Trần Đề, đồng thời phân tích, đánh giá chất lượng nước mặt tại khu vực chăn nuôi heo, từ đó kiến nghị một số giải pháp quản lý chất lượng nước mặt.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

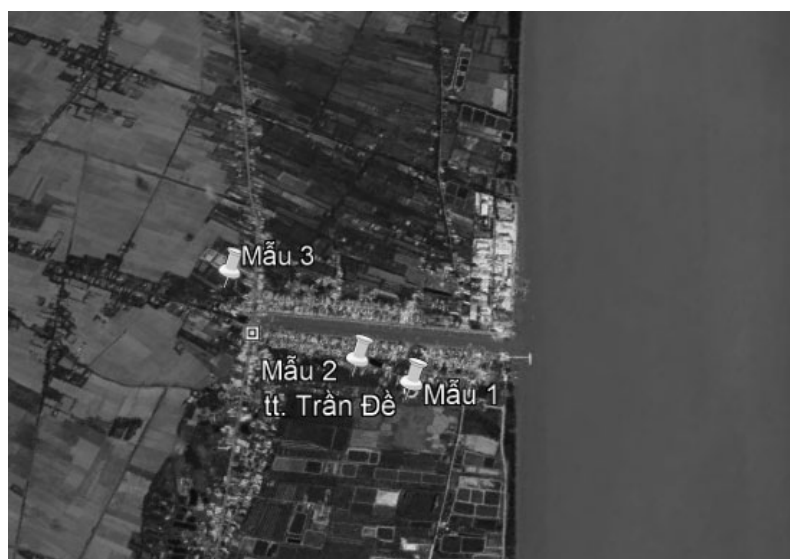
### **2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

Nghiên cứu được thực hiện tại thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng trong thời gian từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 4 năm 2019. Thị trấn Trần Đề có diện tích đất tự nhiên là 1.882,63 ha, hoạt động nông nghiệp là chủ yếu, đánh bắt thủy hải sản là thế mạnh của thị trấn. Bên cạnh đó, mô hình chăn nuôi heo quy

mô nhỏ trên địa bàn cũng được người dân áp dụng nhiều nhằm tăng thêm thu nhập và tận dụng nguồn thức ăn thừa [9].

### **2.2. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu**

Tiến hành lấy mẫu nước mặt tại 3 vị trí thuộc ấp Ấp Đầu Giồng, thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng bao gồm, ao tiếp nhận chất thải chăn nuôi heo (Mẫu 1), cách ao tiếp nhận chất thải khoảng 40 - 50 m (Mẫu 2) và tại vị trí nguồn nước không chăn nuôi heo - sông (Mẫu 3) để so sánh sự chênh lệch với 2 mẫu trước (Hình 1). Lấy mẫu vào lúc thủy triều tăng cao chảy tràn vào các ao chứa nước thải chăn nuôi. Các mẫu nước được thu theo TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) [10] và APHA 1060B (1998) [11].



**Hình 1: Vị trí thu mẫu tại thị trấn Trần Đề**

Mẫu nước được đánh giá thông qua các chỉ tiêu như: pH và oxy hòa tan (DO), hai chỉ tiêu này được đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy đo; các chỉ tiêu nhu cầu oxy hóa học (COD), nhu cầu oxy sinh học (BOD), tổng chất rắn lơ lửng (TSS), tổng Nitơ (TN), tổng Photpho (TP) được phân tích tại phòng thí nghiệm theo phương pháp chuẩn tương ứng là APHA-

5220C/D, APHA-5210.B, APHA 2540.D, APHA 4500.N.B và APHA 4500.P.B.E (APHA, 1998) [11]. Các chỉ tiêu được trình bày dưới dạng trung bình, sử dụng phần mềm Microsoft Excel vẽ biểu đồ, so sánh với QCVN 08:2015/BTNMT.

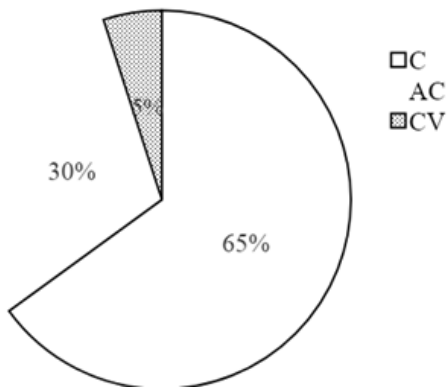
Phỏng vấn trực tiếp 40 hộ dân sinh sống xung quanh vị trí thu mẫu (20 hộ nuôi heo và 20 hộ không nuôi heo) cùng

## Nghiên cứu

với một cán bộ địa phương bằng bảng câu hỏi bán cấu trúc thu thập các thông tin về qui mô chuồng trại, số lượng đàn heo, lượng nước sử dụng, phương pháp xử lý chất thải chăn nuôi heo, nhận thức của người dân về vấn đề ô nhiễm nguồn nước sông tại khu vực nghiên cứu và công tác quản lý môi trường nước và chăn nuôi heo trên địa bàn. Sau đó tổng hợp số liệu tính phần trăm, sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2013 để vẽ biểu đồ.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Hiện trạng chăn nuôi heo tại khu vực nghiên cứu



**Hình 2:** Các kiểu hệ thống chăn nuôi heo tại thị trấn Trần Đề

Kết quả phỏng vấn cho thấy, trên địa bàn nghiên cứu hoạt động chăn nuôi heo có 3 kiểu hệ thống bao gồm: các hộ dân có ao tiếp nhận chất thải từ chăn nuôi heo được xếp vào kiểu Ao cá - Chuồng nuôi

heo (AC), các hộ dân có chăn nuôi heo và vườn cây tại nhà được xếp vào hệ thống Chuồng nuôi heo - Vườn cây (CV) và các hộ dân chỉ chăn nuôi heo được xếp vào kiểu Chuồng nuôi heo (C).

Trong đó, chăn nuôi heo theo kiểu hệ thống C chiếm tỉ lệ cao (65%) và thấp nhất là hệ thống CV chiếm 5% (Hình 2). Hình thức thiết kế chuồng trại chăn nuôi trên nền xi măng (kiên cố) chiếm tỉ lệ 100%, nguồn thức ăn chăn nuôi heo chủ yếu là thức ăn thừa (15%) và thức ăn kết hợp (85%), vệ sinh chuồng với tần suất 2 lần/ngày/hộ và nguồn nước sử dụng trong chăn nuôi 100% từ nước giếng khoan. Kết quả này, tương đồng với các nghiên cứu trước đó [2, 6], phần lớn tận dụng nguồn thức ăn dư thừa có khả năng nguồn thải ra môi trường có chứa hàm lượng chất hữu cơ cao. Đồng thời, nguồn nước sử dụng trong chăn nuôi hầu như phụ thuộc hoàn toàn vào nguồn nước ngầm. Qua đó, có thể nhận định khách quan, trong tương lai vấn đề chăn nuôi heo trên địa bàn có thể sẽ gặp nhiều khó khăn và những hệ lụy khác do cạn kiệt nguồn nước ngầm. Bên cạnh đó, chăn nuôi mô quy nhỏ và hệ thống chuồng hở (không khép kín) là chủ yếu [8], số lượng heo cao nhất là 45 con/hộ theo kiểu hệ thống AC và một số ít nuôi dưới 10 con/hộ, với hệ thống chuồng hở khí thải chăn nuôi không được xử lý sẽ thải trực tiếp vào môi trường.

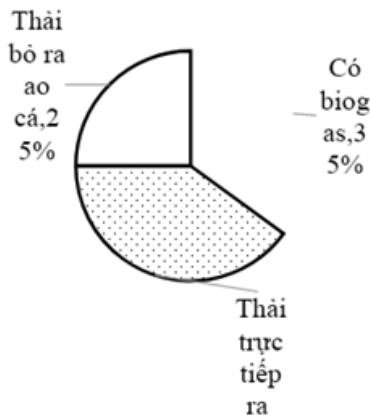
**Bảng 1.** Khối lượng và lưu lượng chất thải chăn nuôi heo hàng ngày tại thị trấn Trần Đề

Loại hình chăn nuôi	Số hộ	Số con	Khối lượng CTR (2kg/con/ngày)	Lưu lượng thải (lít/ngày)
C	13	270	540	2.700 - 13.500
AC	6	131	262	1.310 - 6.550
CV	1	40	80	400 - 2.000
Tổng	20	441	882	4.410 - 22.050

Nguồn: Ước tính kết hợp phỏng vấn khảo sát, 2019



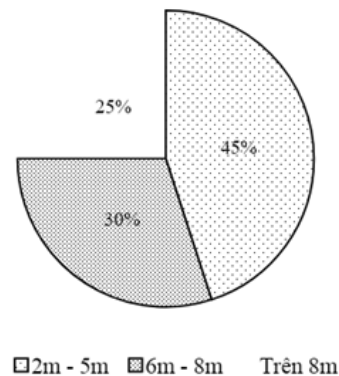
Theo Cục Chăn nuôi (2014) và Trần Anh Tuấn (2017) [12], khối lượng chất thải rắn chăn nuôi đối với heo bình quân 2kg/ngày/con. Qua kết quả phỏng vấn cho thấy lượng nước thải trung bình mỗi con heo tại khu vực nghiên cứu từ 10 - 15 lít, điều này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Hoa Lý [13]. Với tổng số 441 con heo thải lượng chất rắn 882kg/con/ngày và lưu lượng thải là 4.410 - 22.050 lít/ngày (Bảng 2) tỷ lệ này tương đối đủ lớn gây sức ép lên môi trường, đặc biệt là nguồn nước mặt khi lượng thải vượt quá mức tự làm sạch của nguồn nước. Vì vậy, lượng nước thải trong chăn nuôi heo là tác nhân gây ô nhiễm môi trường cao.



**Hình 3: Các hình thức xử lý chất thải chăn nuôi heo tại thị trấn Trần Đề**

Các hộ chăn nuôi heo trên địa bàn xử lý chất thải chăn nuôi sử dụng bể biogas chiếm 35%, thải bỏ ra ao cá là 25% và phần lớn thải trực tiếp ra môi trường (40%) (Hình 3). Nghiên cứu trước đây được tiến hành năm 2009 tại Cần Thơ [2] và năm 2013 tại Sóc Trăng [8] đã ghi nhận lần lượt khoảng 16,13% và 32,62% sử dụng biogas để xử lý chất thải, không xử lý khoảng 25,81% và 28,34% và các biện pháp xử lý khác (58,06% và 39,04%), điều này cho thấy tỷ lệ thải trực tiếp không qua xử lý ra môi trường thấp hơn trong nghiên cứu hiện tại, kết quả này

cho thấy chất thải chăn nuôi heo tại khu vực nghiên cứu thường xả thải thẳng ra kênh rạch, đây là nguyên nhân chủ yếu gây ô nhiễm môi trường nước mặt. Trên thực tế, việc áp dụng bể biogas để xử lý chất thải còn gặp rất nhiều bất cập. Quy mô chăn nuôi luôn thay đổi, tình trạng vận hành kém hiệu quả dẫn đến hiệu quả xử lý thấp, chi phí cao, một số ít hộ dân còn sử dụng bếp củi để đun nấu, nhu cầu sử dụng khí gas thấp. Mặt khác, hệ thống khí sinh học chưa phải là hệ thống xử lý sau cùng để đảm bảo đủ điều kiện xả thải an toàn vào môi trường [14], để hỗ trợ cho biện pháp sau biogas lại cần thêm diện tích lớn để thực hiện. Trong khi đó, ở mức chăn nuôi quy mô nhỏ lẻ thì khó có thể xây dựng được hệ thống xử lý. Đối với chất thải xả xuống ao cá vừa giải quyết được vấn đề môi trường vừa tận dụng nguồn thức ăn miễn phí cho cá, tuy nhiên với lượng chất thải lớn được thải liên tục xuống ao cá không thể sử dụng hết có thể sẽ gây ô nhiễm môi trường.



**Hình 4: Khoảng cách từ nhà đến chuồng trại chăn nuôi heo tại thị trấn Trần Đề**

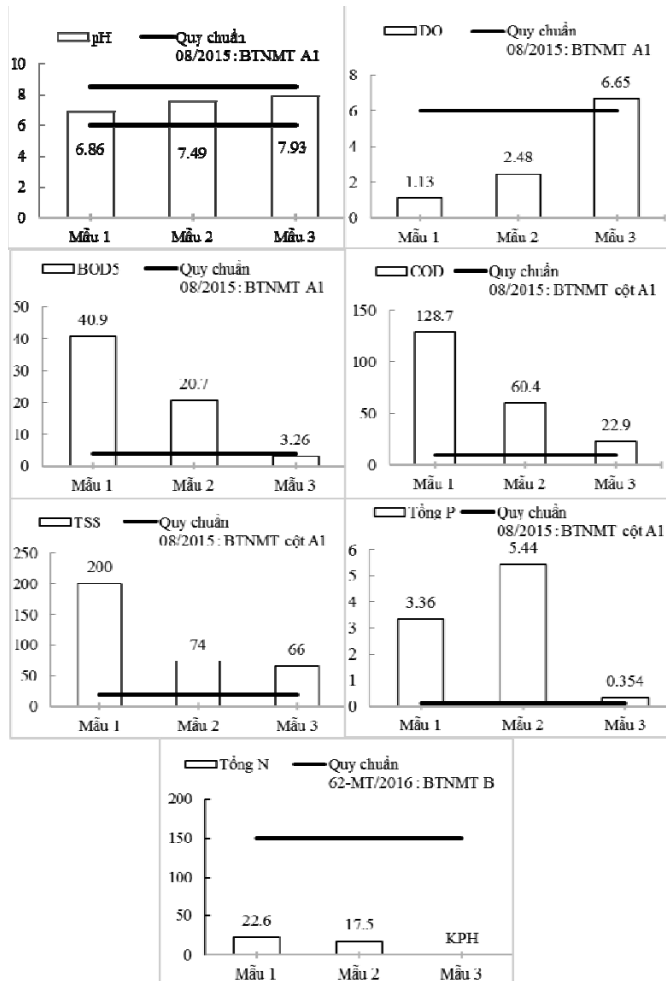
Thực tế có đến 45% chuồng trại được xây dựng rất gần nhà (2 - 5m), 25% cách xa nhà ở trên 8m (Hình 4). Bên cạnh đó, trong quá trình khảo sát, môi trường tại các chuồng trại chăn nuôi heo đều có mùi hôi nặng và tiếng ồn, đặc biệt là các chuồng nuôi xây dựng gần nhà ở và các

## Nghiên cứu

ao, mương tiếp nhận nguồn thải, nguồn nước đều có màu đen, xuất hiện những lớp váng và có mùi hôi thối bốc lên. Song song với đó, 100% người dân cho rằng nguồn nước mặt đang bị ô nhiễm và ảnh hưởng đến môi trường, khoảng 90% có nhận thức xử lý chất thải chăn nuôi heo.

## 4.2. Hiện trạng môi trường nước mặt tại khu vực nghiên cứu

Nguồn nước sau khi được lấy mẫu, đã tiến hành phân tích với các chỉ số pH, DO, BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TN và TP, kết quả phân tích được so sánh với QCVN 08:2015/BTNMT.



Hình 5: Biểu đồ thể hiện các chỉ số chất lượng môi trường tại thị trấn Trần Đề

Qua các biểu đồ (Hình 5) cho thấy, giá trị pH dao động từ 6,86 - 7,93 mg/L, giá trị DO dao động lớn từ 1,13 - 6,65 mg/L, BOD<sub>5</sub> dao động từ 3,26 - 40,9 mg/L và COD dao động từ 22,9 - 128,7 mg/L, TSS dao động từ 66 - 200 mg/L, TP dao động từ 0,354 - 3,36 mg/. So sánh các kết quả phân tích với QCVN 08:2015/BTNMT cột A1 - sử dụng cho mục đích cấp nước sinh, bảo tồn

động thực vật thủy sinh (ngưỡng cho phép đối với giá trị pH là từ 6- 8,5; TSS là < 20 mg/L; DO là  $\geq 6$  mg/L; COD là < 10 mg/L; BOD<sub>5</sub> là < 4 mg/L; tổng P là 0,1 mg/L), nhận thấy trong các chỉ tiêu phân tích thì chỉ tiêu pH nằm trong giá trị giới hạn cho phép, các chỉ tiêu còn lại đều vượt giới hạn cho phép nhiều lần [6]. Cụ thể, giá trị trung bình DO là 3,42 mg/L thấp hơn 1,75 lần so

với giá trị giới hạn tối thiểu của quy chuẩn ( $\geq 6$  mg/L), giá trị trung bình BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TP lần lượt là 64,86 mg/L (vượt gấp 16,21 lần), 70,76 mg/L (vượt gấp 7,08 lần), 277,26 mg/L (vượt gấp 13,86 lần) và 9,154 mg/L (vượt gấp 91,54 lần). Tuy nhiên, ở Mẫu 1, chỉ số DO rất thấp và hầu hết các chỉ số đều rất cao và vượt ngưỡng cho phép so với quy chuẩn gấp nhiều lần do ngay nguồn tiếp nhận và giảm đáng kể khi đến nơi xả thải ra môi trường lân cận [15]. Riêng đối với chỉ số TN giá trị dao động từ 17,5 - 22,6mg/L, Mẫu 3 không phát hiện, chỉ tiêu tổng Nitơ không nằm trong QCVN 08/2015:BTNMT nhưng có thể so sánh với QCVN 62-MT:2016/BTNMT (cột B) [16], cho thấy, chỉ số TN nằm trong ngưỡng giới hạn (150 mg/L), hàm lượng nitơ có nhiều trong nước tiểu của heo và suy giảm là do nitơ bị hấp thu bởi lục bình, sự bay hơi của amoniac [17]. Qua đó cho thấy, hoạt động chăn nuôi heo trong khu vực nghiên cứu đã gây ô nhiễm môi trường nước mặt, đặc biệt là ở các vị trí gần nơi tiếp nhận nguồn chất thải, càng ra xa nguồn tiếp nhận mức độ ô nhiễm càng giảm dần. Mặt khác, hàm lượng Photpho rất cao cùng với các chất hữu cơ có thể gây phú dưỡng nguồn nước, kết hợp quan sát thực địa cho thấy, nước tại nguồn tiếp nhận chất thải có mùi hôi, màu xanh thẫm, bèo và lục bình chiếm diện tích lớn trên mặt nước, do đó có thể ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng, phát triển của các loài thủy sinh. Nếu nguồn chăn nuôi này không xử lý triệt để và kịp thời tiếp tục thải trực tiếp ra môi trường sẽ có khả năng gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng hơn.

#### **4.3. Giải pháp bảo vệ nguồn nước mặt tại khu vực chăn nuôi heo trên khu vực nghiên cứu**

Giảm tỷ lệ hộ chăn nuôi heo theo phương thức truyền thống, chuyển sang chăn nuôi tập trung, công nghiệp; Áp dụng kỹ thuật, khoa học và công nghệ sinh học

vào chăn nuôi; Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, tập huấn nâng cao kỹ thuật chăn nuôi và xử lý chất thải, nâng cao nhận thức người dân trong chăn nuôi heo; Nạo vét kênh, mương lưu thông dòng chảy giúp tăng khả năng tự làm sạch nguồn nước kết hợp thu gom chất thải rắn; Những hộ chăn nuôi sử dụng biogas nên kết hợp ao nuôi cá, thả thêm thực vật thủy sinh góp phần tăng hiệu quả xử lý; Nghiên cứu xây dựng các quy trình chăn nuôi tiết kiệm nước; Khuyến khích nghiên cứu, sản xuất và tiêu thụ phân bón sinh học có nguồn từ chất thải chăn nuôi thay thế phân bón hóa học nhập khẩu.

#### **5. Kết luận**

Tình hình chăn nuôi theo quy mô chuồng trại ở thị trấn Trần Đề chủ yếu phát triển theo 3 loại hình: C, CV, và AC, trong đó các chuồng trại chuồng trại C phổ biến nhất với tỷ lệ 65%. 100% là hệ thống chuồng trại hở, tận dụng nguồn thức ăn dư thừa kết hợp và sử dụng nguồn nước giếng khoan để chăn nuôi. 65% chất thải chăn nuôi không xử lý và xả xuống ao mương, trong đó 25% thải cho cá ăn, 40% còn lại là thải trực tiếp ra ngoài môi trường. 35% còn lại áp dụng biện pháp xây hầm biogas nhưng gặp rất nhiều bất cập, do đó xử lý kém hiệu quả và không triệt để. Chỉ số DO rất thấp so với QCVN 08:2015/BTNMT và các chỉ số BOD<sub>5</sub>, COD, TSS, TP đều vượt ngưỡng cho phép rất nhiều lần và TN so với QCVN 62-MT:2016/BTNMT nằm trong ngưỡng giới hạn. Bên cạnh đó, hàm lượng Photpho và chất hữu cơ trong ao tiếp nhận cao có thể gây phú dưỡng hóa nguồn nước, nếu xử lý không triệt để xả thải ra kênh rạch sẽ làm cho môi trường ô nhiễm nghiêm trọng hơn. Mặt khác, nếu không xử lý kịp thời vấn đề ô nhiễm về lâu dài sẽ gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và các hệ

## Nghiên cứu

lụy khác như ô nhiễm nguồn nước ngầm, môi trường không khí, đất, sinh vật và các sản phẩm nông nghiệp.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Xuân Trạch, Vũ Đình Tôn (2011). *Bài giảng quản lý chất thải chăn nuôi*. NXB Nông nghiệp.

[2]. Lưu Hữu Mạnh, Bùi Thị Lê Minh, Nguyễn Nhật Xuân Dung (2009). *Đánh giá sự ô nhiễm môi trường nước mặt và hiệu quả của các phương pháp xử lý chất thải chăn nuôi heo ở qui mô nông hộ*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 12: 33 - 41.

[3]. Vũ Thị Thanh Hương, Vũ Quốc Chính, Nguyễn Thị Hà Châu, Lê Văn Cư (2013). *Kết quả nghiên cứu thực trạng và các giải pháp quản lý môi trường trong chăn nuôi hộ gia đình và trang trại nhỏ ở một số tỉnh Miền Bắc*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, 8.

[4]. Hoàng Văn Tiến và cộng sự (1995). *Sinh lý gia súc*. NXB Nông nghiệp.

[5]. Vũ Đình Tôn, Lại Thị Cúc, Nguyễn Văn Duy, Đặng Vũ Bình (2006). *Chất lượng nước trong trang trại nuôi lợn ở vùng Đồng bằng sông Hồng*. Tạp chí Khoa học Phát triển. 3: 279 - 283.

[6]. Cao Trường Sơn, Lương Đức Anh, Vũ Đình Tôn, Hồ Thị Lam Trà (2011). *Đánh giá chất lượng nước mặt tại các trang trại chăn nuôi lợn trên địa bàn tỉnh Hưng Yên*. Tạp chí Khoa học và Phát triển. 3: 393-401.

[7]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008). *QCVN 08:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt*. Hà Nội.

[8]. Nguyễn Minh Thông, Thái Bích Tuyền, Nguyễn Thanh Bình, Đỗ Võ Anh Khoa (2013). *Tình hình chăn nuôi heo ở tỉnh Sóc Trăng*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 26b: 213 - 218.

[9]. Ủy ban Nhân dân thị trấn Trần Đề (2018). *Báo cáo tổng kết năm 2018*.

[10]. Bộ Khoa học và Công nghệ (2018). *Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-6:2018 (ISO 5667-6:2014) về Chất lượng nước - Lấy mẫu*

- *Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu nước sông và suối*.

[11]. American Public Health Association (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20th edition, Washington DC, USA.

[12]. Trần Anh Tuấn, Đoàn Bá Trường (2017). *Hiện trạng quản lý chất thải rắn nông nghiệp và các đề xuất cải thiện: trường hợp nghiên cứu ở xã Nghĩa Đông, thành phố Quảng Ngãi*.

[13]. Nguyễn Thị Hoa Lý (2005). *Một số vấn đề liên quan đến việc xử lý nước thải chăn nuôi, lò mổ*. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp. 5: 67 - 73.

[14]. Nguyễn Thị Hồng, Phạm Khắc Liệu (2012). *Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải chăn nuôi lợn bằng hầm biogas quy mô hộ gia đình ở Thừa Thiên Huế*. Tạp chí Khoa học, 4.

[15]. Bùi Thị Nga, Nguyễn Văn Toàn (2006). *Chất lượng nước mặt và lượng thải hữu cơ tại khu vực trại chăn nuôi thực nghiệm khu II Đại học Cần Thơ*. Tạp chí Nghiên cứu Khoa học. 5: 158-166.

[16]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016). *QCVN 62-MT:2016/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chăn nuôi*. Hà Nội.

[17]. Lưu Đức Phẩm (2002). *Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học*. NXB Giáo dục.

BBT nhận bài: 02/3/2020; Phản biện xong: 06/3/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# TÍCH HỢP ẢNH LANDSAT 8 VÀ SENTINEL-2A CHIẾT TÁCH NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT ĐÔ THỊ HÀ NỘI

**Nguyễn Thị Thúy Hạnh**

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## **Tóm tắt**

Ngày nay, việc khai thác dữ liệu nhiệt độ bề mặt (*Land Surface Temperature - LST*) từ tư liệu viễn thám để phục vụ các nghiên cứu về môi trường, khí hậu, ... đang trở thành xu hướng trên Thế giới. Tuy nhiên hầu hết các ảnh viễn thám nhiệt sẵn có đều chỉ đạt độ phân giải thấp hoặc trung bình. Đối với nghiên cứu ở tỉ lệ lớn như tại các đô thị, đòi hỏi độ phân giải không gian dữ liệu nhiệt độ bề mặt cao hơn thì việc nâng cao độ phân giải tư liệu viễn thám nhiệt là cần thiết. Nghiên cứu này sử dụng kênh 10 của ảnh Landsat 8 để tính nhiệt độ chói; kênh 4 và kênh 8 của ảnh Sentinel-2A để xác định độ phát xạ bề mặt; từ đó thành lập được bản đồ nhiệt độ bề mặt đô thị Hà Nội với độ phân giải không gian cao hơn. Kết quả thống kê ảnh cho thấy các tham số thống kê (*mean, median, mode, std.Dev*) nhiệt độ bề mặt chiết tách từ ảnh Landsat 8 đơn thuần và từ ảnh Landsat 8 kết hợp với Sentinel 2A không thay đổi đáng kể, nghĩa là việc tích hợp Landsat 8 với Sentinel-2A giúp nâng cao độ phân giải sản phẩm nhiệt độ bề mặt tại khu vực Hà Nội mà vẫn đảm bảo độ chính xác.

**Từ khóa:** Nhiệt độ bề mặt; Landsat 8; Sentinel-2A; Hà Nội

## **Abstract**

### ***Integration of Landsat 8 and Sentinel-2A images to estimate land surface temperature in Hanoi***

Nowadays, the estimation of land surface temperature (*LST*) from remote sensing images for environment and climate studies has become a trend in the world. Nevertheless, the resolution of available satellite images is mostly quite low. Large-scale studies in urban areas usually require higher spatial resolution of *LST* data. Therefore, improving resolution of *LST* is very necessary. This study, first, use a band 10 of Landsat 8 image to calculate the brightness temperature and a band 4 and a band 8 of Sentinel-2A image to compute surface emissivity; then, generate an *LST* map with higher spatial resolution. The statistic results indicate that the parameters including *mean, median, mode, std.Dev* of *LST* that are retrieved from Sentinel-2A images and incorporated into Landsat 8 images are similar to those parameters retrieved by using Landsat 8 images alone.

**Keywords:** Land surface temperature; Landsat 8; Sentinel-2A; Hanoi

## **1. Giới thiệu**

Nhiệt độ bề mặt (*LST*) là dữ liệu đầu vào quan trọng cho nhiều mô hình môi trường như sự trao đổi năng lượng và hơi nước giữa khí quyển và bề mặt trái đất, dự báo thời tiết, hoàn lưu đại dương toàn cầu, nghiên cứu đảo nhiệt đô thị, biến đổi khí hậu,...(Valor và Caselles 1996, Prata và

cộng sự 1995) [8, 5],...Phương pháp truyền thống để đo nhiệt độ bề mặt là sử dụng một số trạm quan trắc mặt đất, từ đó tính toán nội suy cho toàn khu vực. Tuy nhiên, phương pháp này chỉ phản ánh được chính xác nhiệt độ cục bộ xung quanh trạm đo chứ chưa đảm bảo được cho toàn khu vực. Gần đây, nhiệt độ bề mặt được đo bằng

## **Nghiên cứu**

các cảm biến gắn trên vệ tinh viễn thám có ưu điểm vượt trội so với phương pháp đo điểm trên mặt đất nhờ khả năng cung cấp dữ liệu dày đặc với chu kỳ ngắn, thậm chí tức thì. Các nguồn dữ liệu được khai thác và sử dụng phổ biến thường có độ phân giải thấp như MODIS, AVHRR và độ phân giải trung bình như ASTER (90 m), Landsat (100 m).

Tuy nhiên với các nghiên cứu trên phạm vi hẹp như nghiên cứu nhiệt độ bề mặt đô thị, đảo nhiệt đô thị, cháy ngầm ở mỏ than,... đòi hỏi thông tin nhiệt độ bề mặt chi tiết với độ chính xác cao thì nguồn dữ liệu lại không sẵn có. Gần đây, kết quả nghiên cứu của Trịnh Lê Hùng (2018) và Trịnh Lê Hùng & nnk (2018) [1, 2] cho thấy việc tích hợp dữ liệu Landsat 8 với Sentinel 2 giúp nâng cao độ phân giải không gian nhiệt độ bề mặt tại mỏ than Khánh Hòa - Thái Nguyên và TP. Thanh Hóa. Theo các tác giả này, độ phát xạ bề mặt của các đối tượng địa lý là một đại lượng tương đối ổn định trong thời gian ngắn nên có thể sử dụng kết hợp các ảnh có thời gian chụp gần nhau để tính nhiệt độ bề mặt mà không làm ảnh hưởng đến tính chính xác của kết quả, cụ thể là sử dụng độ phát xạ tính từ dữ liệu Sentinel 2 có độ phân giải không gian cao kết hợp với kênh nhiệt của ảnh Landsat 8 có độ phân giải thấp để chiết tách nhiệt độ bề mặt có độ phân giải cao như ảnh Sentinel 2.

Tuy nhiên, đây mới chỉ là bước đầu thử nghiệm trên một vài khu vực cụ thể trong khi kết quả chiết tách nhiệt độ bề mặt từ ảnh viễn thám chịu ảnh hưởng rất lớn từ đặc điểm các đối tượng địa lý, cần phải có nhiều nghiên cứu tiếp theo cho các khu vực địa lý khác để đánh giá tính ổn định cũng như khả năng ứng dụng của phương pháp.

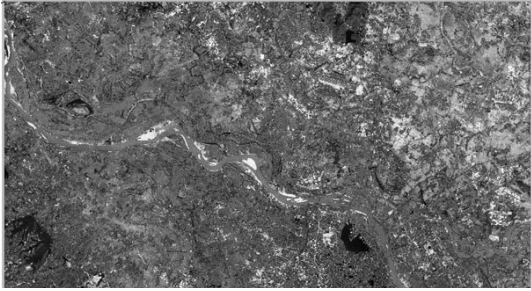
Do đó, trong nghiên cứu này, tác giả

tiếp tục đánh giá khả năng tích hợp ảnh vệ tinh Landsat 8 với ảnh Sentinel-2A trong nâng cao độ phân giải không gian chiết tách nhiệt độ bề mặt, thử nghiệm tại đô thị Hà Nội - đô thị lớn của cả nước với cảnh quan phân mảnh rất phức tạp.

## **2. Tư liệu sử dụng và phương pháp nghiên cứu**

### ***2.1. Khu vực nghiên cứu***

Khu vực nghiên cứu có tọa độ từ 20°52'34" đến 21°08'14" độ vĩ Bắc và 105°26'21" đến 106°01'04" độ kinh Đông, chủ yếu thuộc địa bàn thành phố Hà Nội. Địa hình Hà Nội thấp dần theo hướng từ Bắc xuống Nam và từ Tây sang Đông với độ cao trung bình từ 5 đến 20 mét so với mực nước biển; nhờ phù sa bồi đắp, ba phần tư diện tích tự nhiên của Hà Nội là đồng bằng. Khí hậu Hà Nội tiêu biểu cho vùng Bắc Bộ với đặc điểm của khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm; mùa hè nóng và mưa nhiều trong khi mùa đông lạnh và ít mưa. Hà Nội quanh năm tiếp nhận được lượng bức xạ mặt trời rất dồi dào và có nhiệt độ cao. Lượng bức xạ tổng cộng trung bình hằng năm ở Hà Nội là 122,8 kcal/cm<sup>2</sup> và nhiệt độ không khí trung bình hằng năm là 23,6°C. Độ ẩm tương đối trung bình hằng năm là 79%. Lượng mưa trung bình hằng năm là 1.800 mm và mỗi năm có khoảng 114 ngày mưa. Hà Nội là trung tâm văn hóa, chính trị, kinh tế của cả nước nên hiện tượng gia tăng dân số cơ học diễn ra ngày càng mạnh mẽ. Theo kết quả cuộc điều tra dân số ngày 31 tháng 12 năm 2015, dân số toàn Hà Nội là 7.558.956 người; mật độ dân số trung bình của Hà Nội là 1.979 người/km<sup>2</sup>; mật độ dân số cao tập trung ở các quận nội thành Hà Nội, lên tới 35.341 người/km<sup>2</sup>. Với tốc độ tăng trưởng dân số như vậy, Thủ đô đang phải chịu áp lực rất lớn về vấn đề môi trường (UBND TP. Hà Nội 2018).



**Hình 1: Khu vực nghiên cứu nhìn từ ảnh vệ tinh Landsat 8**

## 2.2. Tư liệu sử dụng

Nghiên cứu này sử dụng hai nguồn tư liệu chính là ảnh vệ tinh Landsat 8 chụp ngày 04/06/2017 (kênh 4, kênh 5 và kênh 10) và Sentinel-2A chụp ngày 03/06/2017 (kênh 4 và kênh 8) khai thác miễn phí từ trang web <https://earthexplorer.usgs.gov/> để chiết tách nhiệt độ bề mặt (mục đích sử dụng từng kênh ảnh cụ thể xem sơ đồ Hình 2).

Vệ tinh Landsat 8 được phóng thành công lên quỹ đạo ngày 11/02/2013, thu nhận hình ảnh bằng 11 kênh phổ. Độ phân giải không gian đối với các kênh nhìn thấy, cận hồng ngoại và hồng ngoại sóng ngắn là 30 m, kênh toàn sắc là 15 m và đặc biệt là hai kênh nhiệt có độ phân giải 100 m, dùng để đo tốc độ bốc hơi nước và ước tính nhiệt độ bề mặt. Bộ cảm của vệ tinh Landsat 8 được thiết kế cải tiến để giảm thiểu nhiễu khí quyển, cho phép lượng tử hóa dữ liệu lên tới 12 bit nên chất lượng hình ảnh vượt trội, hiệu suất và độ tin cậy cao hơn so với các bộ cảm vệ tinh Landsat thế hệ trước (USGS 2016).

Vệ tinh Sentinel-2A được phóng lên quỹ đạo ngày 23/6/2015, gắn thiết bị thu nhận ảnh đa phổ bằng 13 kênh, từ dải nhìn thấy đến dải hồng ngoại sóng ngắn (443 nm - 2190 nm) với độ phân giải không gian khác nhau: 4 kênh có độ phân giải không gian 10 m, 6 kênh có độ phân giải không gian 20 m và 3 kênh có độ phân

giải 60 m. Đầu thu đa phổ của Sentinel-2A mang lại khả năng giám sát mặt đất ở cấp độ chưa từng có. Đây cũng là vệ tinh quang học quan sát Trái đất đầu tiên có ba kênh phổ nằm trong dải “ria đỏ” (red edge), cung cấp thông tin quan trọng về trạng thái của thực vật (ESA 2015).

## 2.3. Phương pháp

### 2.3.1. Hiệu chỉnh khí quyển

a. Các kênh OLI: Giá trị phản xạ phổ tại đỉnh khí quyển được hiệu chỉnh ảnh hưởng của góc mặt trời theo công thức:

$$L_{\lambda} = (M_p \cdot Q_{cal} + A_p) / \sin \theta_{SE} \quad (1)$$

Trong đó:  $L_{\lambda}$  giá trị phản xạ phổ tại đỉnh khí quyển  $M_p$ ;

$A_p$  là hệ số chuyển đổi tương ứng với các giá trị Reflectance\_Mult\_Band\_x và Reflectance\_Add\_Band\_x trong file metadata của ảnh Landsat 8 (x là kênh ảnh);

$Q_{cal}$  là giá trị số của ảnh (DNs).

b. Kênh TIRS (band 10): Giá trị bức xạ phổ tại đỉnh khí quyển (TOA\_Radiance) được tính theo công thức sau:

$$L_{\lambda} = M_L \cdot Q_{cal} + A_L, \quad (2)$$

Trong đó:  $L_{\lambda}$  là giá trị bức xạ phổ của kênh ảnh;

$Q_{cal}$  là giá trị số của kênh ảnh;

$M_L, A_L$  là hệ số đối với từng kênh ảnh (giá trị Radiance\_Mult\_Band\_x và Radiance\_Add\_Band\_x trong file metadata của ảnh Landsat 8, trong đó x là kênh ảnh) (USGS 2016).

### 2.3.2. Tính nhiệt độ chói tại vệ tinh

Để tính LST, trước hết cần tính nhiệt độ tại vệ tinh từ kênh 10 của vệ tinh Landsat 8 theo công thức:

$$T = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_{\lambda}} + 1\right)}, \quad (3)$$

**Nghiên cứu**

Trong đó: T: Nhiệt độ chói (K);

$K_1, K_2$  là các hằng số hiệu chỉnh được cung cấp trong file thông tin dữ liệu ảnh Landsat 8;

$L_{\lambda}$ : Giá trị bức xạ phổ kênh 10 tại đỉnh khí quyển (USGS 2016).

**2.3.3. Tính độ phát xạ bề mặt**

Độ phát xạ bề mặt là một tham số cần thiết để tính nhiệt độ bề mặt LST từ ảnh vệ tinh. Độ phát xạ bề mặt của các đối tượng địa lý không thay đổi đáng kể trong một khoảng thời gian ngắn nên hoàn toàn có thể sử dụng độ phát xạ bề mặt chiết tách từ ảnh Sentinel-2A ngày 03/06/2017 đưa vào tính nhiệt độ bề mặt cùng với kênh nhiệt ảnh Landsat 8 thu nhận ngày 04/06/2017. Trong nghiên cứu này, độ phát xạ bề mặt được xác định dựa trên chỉ số thực vật NDVI (Valor và Caselles 1996):

$$\varepsilon = \varepsilon_v \cdot P_v + \varepsilon_s (1 - P_v), \tag{4}$$

Trong đó:

$\varepsilon$  - Độ phát xạ bề mặt,

$\varepsilon_v, \varepsilon_s$  - Độ phát xạ của thực vật và độ phát xạ của đất trống tương ứng, nghiên cứu này kế thừa kết quả thực nghiệm  $\varepsilon_v, \varepsilon_s$  của Sobrino (2008).

$P_v$  - Phần trăm thực vật trong 1 pixel, được tính theo công thức sau:

$$P_v = \left( \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} + SWIR_{min}} \right)^2 \tag{5}$$

Trong đó: NDVI - Chỉ số thực vật được tính theo công thức sau:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}, \tag{6}$$

$NDVI_{max}$  và  $NDVI_{min}$  - Giá trị chỉ số thực vật lớn nhất và nhỏ nhất trên một ảnh.

**2.3.4. Tính nhiệt độ bề mặt**

Cuối cùng, nhiệt độ bề mặt được tính theo công thức:

$$LST = \frac{T}{1 + \left(\frac{\lambda \cdot T}{\rho}\right) * \ln \varepsilon}, \tag{7}$$

Trong đó:

T - Nhiệt độ chói ( $K^0$ ),  $\lambda$ -Bước sóng trung tâm của kênh 10;

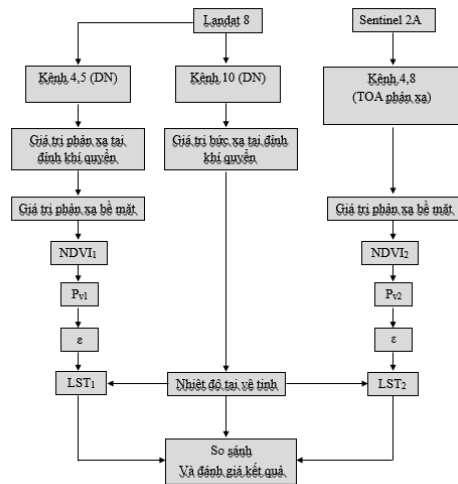
$\varepsilon$  - Độ phát xạ bề mặt,  $\rho = \frac{h \cdot c}{\sigma}$ , h - hằng số Plank's ( $6,626 \cdot 10^{-34}$  J.sec);

c - Vận tốc ánh sáng ( $2,998 \cdot 10^8$  m/sec);

$\sigma$  - Hệ số Stefan Boltzmann's ( $5,67 \cdot 10^{-8}$  Wm<sup>-2</sup> K<sup>-4</sup>) (USGS 2016).

**2.3.5. Đánh giá kết quả**

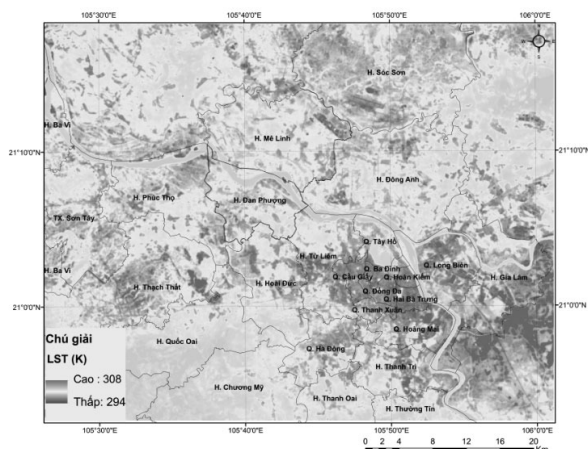
Việc sử dụng ảnh Landsat 8 để chiết tách nhiệt độ bề mặt đã được cộng đồng khoa học viễn thám công nhận và được ứng dụng rộng rãi. Do đó, độ chính xác kết quả nghiên cứu này được đánh giá thông qua việc so sánh các tham số thống kê giá trị nhiệt độ bề mặt trong trường hợp tích hợp Landsat 8 và Sentinel-2A với trường hợp sử dụng Landsat 8 đơn thuần. Toàn bộ các bước xử lý ảnh chiết tách nhiệt độ bề mặt được tóm tắt trong sơ đồ Hình 2.



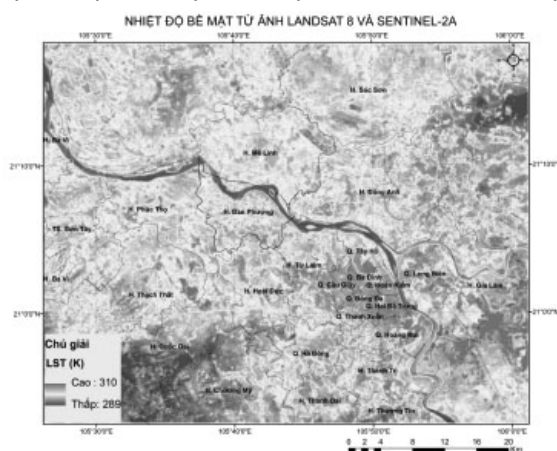
**Hình 2: Sơ đồ tóm tắt các bước thực hiện**



### 3. Kết quả và thảo luận



**Hình 3: Nhiệt độ bề mặt khu vực Hà Nội chiết tách từ ảnh vệ tinh Landsat 8**



**Hình 4: Nhiệt độ bề mặt khu vực Hà Nội chiết tách từ ảnh vệ tinh Landsat 8 và Sentinel-2A**

**Bảng 1. Các tham số thống kê ảnh LST trong hai trường hợp**

Tham số thống kê	Nhiệt độ bề mặt	
	Landsat 8	Landsat 8 & Sentinel 2A
Max	308.121	310.002
Min	294.446	289.914
Mean	299.791	300.102
Median	300.001	300.204
Mode	299.506	299.985
Std.Dev	2.200	2.241

Trên Hình 3 và Hình 4, màu cam biểu thị giá trị nhiệt độ bề mặt cao, màu xanh lá cây biểu thị giá trị nhiệt độ bề mặt thấp. Nhiệt độ bề mặt ở phía Đông Nam của bản đồ (bao gồm các Quận nội thành và các khu đô thị mới phát triển như Hà Đông, Long Biên,...) nơi mà lớp phủ chủ

yếu là bề mặt bê tông, asphalt cao hơn ở các phía Tây Nam, Đông Bắc và Tây Bắc (các Huyện Quốc Oai, Chương Mỹ, Đông Anh,...) nơi mà bề mặt lớp phủ là thực vật chiếm đa số. Nhiệt độ bề mặt tại hệ thống sông hồ cũng rất thấp.

## Nghiên cứu

Kết quả thống kê ảnh trong Bảng 1 cho thấy các tham số mean, median, mode và Std.Dev trong trường hợp sử dụng ảnh Landsat 8 kết hợp với Sentinel-2A có giá trị rất gần với trường hợp chỉ sử dụng ảnh Landsat 8 để chiết tách nhiệt độ bề mặt.

### **4. Kết luận và kiến nghị**

Nghiên cứu này đã tích hợp ảnh Landsat 8 và Sentinel-2A để thành lập được bản đồ nhiệt độ bề mặt đô thị Hà Nội có độ phân giải không gian cao hơn so với việc sử dụng ảnh Landsat 8 đơn thuần, độ phân giải 30 m được nâng lên thành 10 m. Như vậy việc sử dụng kết hợp ảnh Landsat 8 và Sentinel-2A đã giải quyết được vấn đề khó khăn trong trường hợp nghiên cứu ở tỉ lệ lớn, đòi hỏi dữ liệu LST độ phân giải cao như các dự án giám sát nhiệt độ bề mặt đô thị, đảo nhiệt đô thị, cháy ngầm ở mỏ than,...

Các tham số thống kê ảnh cho thấy sản phẩm nhiệt độ bề mặt nhận được khi tích hợp ảnh Landsat 8 và Sentinel-2A không bị sai lệch đáng kể so với trường hợp sử dụng riêng ảnh Landsat 8. Do đó có thể khẳng định việc tích hợp ảnh Landsat 8 với Sentinel-2A để nâng cao độ phân giải không gian chiết tách nhiệt độ bề mặt tại khu vực Hà Nội là một giải pháp tin cậy và khả thi, phương pháp này cần tiếp tục được nhân rộng thử nghiệm cho các vùng địa lý khác.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Trịnh Lê Hùng (2018). *Kết hợp ảnh vệ tinh Landsat 8 và Sentinel 2 trong nâng cao độ phân giải không gian nhiệt độ bề mặt*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, tập 34, số 4(2018), 54 - 63.

[2]. Trịnh Lê Hùng, Vũ Văn Tài, Đào Ngọc Long, Đặng Như Duẩn (2018). *Xây dựng chương trình tính nhiệt độ bề mặt trên cơ sở kết hợp ảnh vệ tinh Landsat 8 và*

*Sentinel 2*. Tạp chí Khoa học Đo đạc và Bản đồ, số 38(4), trang 49 - 54.

[3]. Ủy ban Nhân dân Thành phố Hà Nội (2018). *Địa chí Hà Nội*. <https://www.hanoi.gov.vn/web/guest/diachihanoi/>.

[4]. ESA (2015). *Sentinel-2 User Handbook*. Issue 1, Rev 2. European Space Agency.

[5]. Prata, a. j., Caselles, v., Coll, c., Sobrino, j. a., and Ottlé, c., (1995). *Thermal remote sensing of land surface temperature from satellites: Current status and future prospects*. Remote Sensing Reviews, 12, 175 - 224.

[6]. Sobrino JA., Jiménez-Muñoz JC., Soria G., Romaguera M., Guanter L., Moreno J., Plaza A. and Martínez P. (2008). *Land surface emissivity retrieval from different VNIR and TIR sensors*. IEEE Trans. Geosci. Remote Sens, 46, 316 - 327.

[7]. USGS (2016). *Landsat 8 Data Users Handbook*. [online] <https://landsat.usgs.gov/landsat-8-data-users-handbook>

[8]. Valor, e., and Caselles, v., (1996). *Mapping land surface emissivity from NDVI: Application to European, African, and South American areas*. Remote Sensing of Environment, 57, 167 - 184.

[9]. <https://earthexplorer.usgs.gov/>

BBT nhận bài: 11/5/2020; Phản biện xong: 15/5/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MÔ HÌNH THÀNH PHỐ 3D VỚI SỰ KẾT HỢP CỦA GOOGLE SKETCHUP VÀ ACRGIS - THỬ NGHIỆM KHU ĐÔ THỊ CIPUTRA, HÀ NỘI

Lê Thị Thu Hà, Phạm Thị Thanh Thủy

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Mô hình thành phố 3D với các nhóm nội dung, độ chi tiết khác nhau phục vụ cho các mục đích khác nhau, là công cụ hữu ích để hỗ trợ công tác quy hoạch và kiến trúc cho thành phố cũng như nâng cấp hoàn thiện hệ thống hạ tầng giao thông đô thị tại nhiều nước phát triển. Hiện nay, việc thành lập mô hình 3D với nhiều phương pháp thành lập, khuôn dạng dữ liệu, cấp độ chi tiết thể hiện, sự đa dạng phụ thuộc vào các công nghệ phần mềm sẵn có trong từng trường hợp. Các phần mềm trợ giúp thành lập mô hình 3D luôn luôn được cập nhật và nâng cấp. Các nghiên cứu thực nghiệm đã thành lập mô hình 3D theo các tỷ lệ nhất định, hoặc đã thể hiện ở một cấp độ chi tiết nào đó của mô hình 3D. Bài báo nghiên cứu xây dựng mô hình thành phố 3D với sự kết hợp các dữ liệu thu thập được biểu hiện dưới những cấp độ chi tiết hiển thị 3D khác nhau dựa trên sự kết hợp của phần mềm ArcGIS và Google Sketchup để đưa ra mô hình trực quan thử nghiệm khu đô thị Ciputra, Hà Nội. Sau khi xây dựng thành công mô hình thành phố 3D khu vực thực nghiệm, tạo ra một mô hình có tính trực quan cao, mô hình thể hiện các cấp mức độ chi tiết của các đối tượng 3D, chứa đựng cơ sở dữ liệu đầy đủ phục vụ các nghiên cứu tiếp theo liên quan đến xu thế phát triển và ứng dụng 3D GIS trong thực tế.

**Từ khóa:** Mô hình thành phố 3D; Google Sketchup; ArcGis

## Abstract

### *Building 3D city model using the combination of Google sketchup and Acrgis - A case study in Ciputra urban area, Hanoi*

3D city model with different contents and details has become an effectiver tool for urban planning and transportation infrastructure renovation in many developed countries. Nowadays, 3D model can be established using various updated and effective softwares. This study combines ArcGIS and Google Sketchup softwares to create a visual 3D model of Ciputra urban area in Hanoi. The created 3D model shows details of 3D objects with enough information for further study of the development trend and application of 3D GIS in practice.

**Keywords:** 3D city model; Google Sketchup; ArcGis

## 1. Mở đầu

Trong những năm gần đây sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ đã tạo ra nhiều thiết bị phần cứng cũng như phần mềm có tính ứng dụng cao trong lĩnh vực Trắc địa, Bản đồ và Thông tin địa lý. Với các thiết bị hiện đại như

máy quét laser, máy quét 3D scanner, các công nghệ đồ họa 3D computer, 3D GIS hay các mô hình 3D độ chi tiết cao (thành phố 3D) đã nhanh chóng được ứng dụng trong thực tế để phục vụ quy hoạch, quản lý môi trường đô thị, không gian, cảnh quan,...[4, 5, 6, 9, 10].

Trong thực tế, mô hình thành phố 3D được chính quyền nhiều thành phố ở châu Âu quan tâm. Bước đầu, họ xây dựng mô hình thành phố 3D dựa trên nền bản đồ địa chính, độ cao của các khối nhà được xác định với độ chính xác tương đối từ các nguồn cơ sở dữ liệu địa lý có sẵn. Sau đó, song song với việc cập nhật mô hình, họ tìm cách xác định lại độ cao cho từng khối nhà một cách chính xác và chi tiết hơn từ các nguồn dữ liệu mới như ảnh chụp máy bay tỷ lệ lớn, ảnh quét Lidar từ máy bay. Nhiều nước Tây Âu trong đó có Đức, Hà Lan đã có ảnh hàng không, ảnh quét Lidar từ máy bay ở tỷ lệ lớn phủ trùm, thành phố Copenhagen - Đan Mạch với khoảng 130.000 ngôi nhà có độ chi tiết cao được tạo dựng trong môi trường lập thể của công nghệ ảnh số trên nền dữ liệu DGN của phần mềm Microstation [9, 11, 15, 20, 21].

Ở Việt Nam, các cơ quan, tổ chức chuyên ngành tùy theo yêu cầu riêng biệt và điều kiện cơ sở vật chất kỹ thuật của mình cũng đã có một số sản phẩm đồ họa có các yếu tố địa hình 3D trong đó như: Sơ đồ tuyến, mặt cắt trong các ngành giao thông, thủy lợi; DEM (Digital Elevation Model - Mô hình số độ cao) được tạo trong quá trình xử lý ảnh máy bay; bản đồ tác chiến trong quân sự; mô hình cảnh quan trong giáo dục hay du lịch, quy hoạch,... [11, 12, 13, 17, 18, 19, 21, 22].

Hiện nay, công nghệ 3D GIS đã được ứng dụng trong việc triển khai xây dựng mô hình địa hình 3D của một khu vực lãnh thổ với nhiều phương pháp thành lập, khuôn dạng số liệu, cấp độ chi tiết thể hiện cũng rất đa dạng phụ thuộc vào các công nghệ phần mềm sẵn có theo những định hướng sử dụng khác nhau. Bài báo nghiên cứu xây dựng mô hình thành phố 3D với sự kết hợp các dữ liệu thu thập được biểu hiện dưới những cấp độ chi

tiết hiển thị 3D khác nhau dựa trên sự kết hợp của phần mềm ArcGIS và Google Sketchup để đưa ra mô hình trực quan thử nghiệm khu đô thị Ciputra - Hà Nội.

## **2. Mô hình thành phố 3D và giải pháp xây dựng với sự kết hợp sử dụng phần mềm Google Sketchup và ArcGIS**

### ***2.1. Mô hình thành phố 3D***

Công nghệ mô phỏng đã được ứng dụng trong những năm gần đây nhưng chủ yếu được ứng dụng trong mô phỏng địa hình. Một số khái niệm ban đầu về mô phỏng 3D như: Mô hình số độ cao (DEM); Mô hình số địa hình (DTM); Mô hình số bề mặt (DSM); Mô hình bản đồ 3D (3D Cartographic Model - 3D CM); Mô hình bản đồ địa hình 3D (3D Topo-Cartographic Model - 3D TCM).

Ngày nay với công nghệ phát triển hơn, việc nghiên cứu xây dựng bản đồ 3D, mô phỏng thế giới thực cần bổ sung những khái niệm mới nhằm hoàn thiện hơn.

Bản đồ 3D, trước hết là bản đồ, phải thỏa mãn đầy đủ các đặc trưng bản chất của bản đồ, mặt khác, bản đồ 3D là sự thể hiện các đối tượng nghiên cứu (địa hình, địa vật) trong hệ quy chiếu không gian với mức độ ký hiệu hóa và khái quát hóa khác nhau tùy theo mục đích sử dụng, được thể hiện đầy đủ cả 3 chiều X, Y, H của đối tượng địa lý theo đặc trưng không gian của chúng [14, 16].

Như vậy, xuất phát từ khái niệm Bản đồ 3D, mô hình bản đồ 3D (3D CM) được hiểu là sự biểu diễn kỹ thuật số của các thành phố thực bằng cách mô hình hóa bề mặt Trái đất thông qua DEM (Digital Elevation Model) kết hợp với các ký hiệu mô phỏng các đối tượng địa lý với các cấp độ chi tiết (LoD - Level of Detail) khác nhau, nhằm hiển thị trực quan trên thiết bị

máy tính. Mô hình thành phố 3D có các đặc trưng cơ bản như sau:

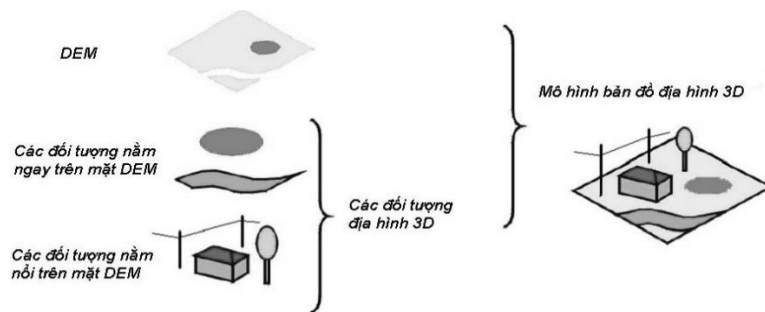
(1) Mô hình thành phố 3D cung cấp một phương tiện truyền thông tương tác, một không gian ảo, cho phép người dùng khám phá các mô hình hóa của môi trường đô thị thực sự;

(2) Mô hình thành phố 3D bao gồm ba thành phần cơ bản: Dữ liệu không gian địa lý, các hệ thống trực quan biến đổi dữ liệu thành các mô hình hóa 3D tương tác và phần cứng máy tính;

(3) Mô hình thành phố 3D là không gian địa lý, tức là vị trí thực của bất kỳ đối tượng nào được mô tả trong mô hình dữ liệu và được hiển thị là đối tượng 3D.

**2.2. Nội dung cấu trúc và đặc điểm của mô hình địa hình 3D**

Cấu trúc cơ bản của mô hình địa hình 3D được thể hiện ở hình dưới đây bao gồm hai thành phần chính là mô hình số độ cao DEM và các đối tượng địa hình 3D trên đó.



**Hình 1: Cấu trúc của mô hình địa hình 3D**

LOD 0 2.5D DTM	LOD 1 Mô hình khối hộp không có cấu trúc mái	LOD 2 Mô hình có cấu trúc mái, có dán ảnh	LOD 3 Mô hình kiến trúc chi tiết	LOD 4 Mô hình kiến trúc nội thất chi tiết của khối nhà

**Hình 2: Cấp độ chi tiết (LoD) đối với các đối tượng nhà, khối nhà**

DEM là một nội dung rất quan trọng của mô hình bản đồ địa hình 3D. Tất cả các yếu tố nội dung khác của mô hình bản đồ địa hình 3D đều được thể hiện trên nền DEM.

Các đối tượng địa hình 3D là các ký hiệu mô phỏng đối tượng trên bề mặt Trái đất với các cấp độ chi tiết khác nhau. Trên các mô hình thành phố 3D, chi tiết của các khu đô thị, nhà và các khối nhà là nhóm đối tượng được quan tâm rất nhiều về cách thể hiện với nhiều mức độ chi tiết khi hiển thị. Khái niệm cấp độ chi tiết LoD được

đưa ra để diễn tả mức độ chi tiết, sự giống nhau giữa mô hình 3D và thế giới thực.

Trong mô hình thành phố 3D, cấp độ chi tiết được lựa chọn thể hiện rất đa dạng, có thể được biểu diễn từ cấp LoD 0 đến cấp LoD 4.

**2.3. Giải pháp xây dựng mô hình thành phố 3D với sự kết hợp sử dụng phần mềm Google Sketchup và ArcGIS**

Mô hình thành phố 3D được xây dựng là kết quả của quá trình tích hợp nhiều loại dữ liệu khác nhau như: DEM,

## Nghiên cứu

ảnh vệ tinh, bản đồ địa hình, ảnh số, dữ liệu Lidar,... để tạo ra mô hình 3D thành phố có tính trực quan cao về không gian và mối quan hệ giữa các đối tượng địa lý trong khu vực, dựa trên sự hỗ trợ đặc lực của công nghệ 3D GIS với các phần mềm GIS hiện nay như: 3D Studio Max Design, City Engine, Skyline,...

Qua khảo sát các phần mềm 3D GIS, sự kết hợp giữa phần mềm ArcGIS và Google Sketchup là một giải pháp thích hợp với những lý do:

- ArcGIS là một phần mềm GIS hàng đầu, được sử dụng rộng rãi trên thế giới, liên tục được đầu tư và phát triển.

- Các công cụ hiển thị không gian ba chiều của ArcScene thuộc ArcGIS 3D Analyst tương đối tốt. Với mức độ hiển thị rất tốt ở mức chi tiết trung bình, phù hợp với việc thể hiện các đối tượng địa hình đã được khái quát hoá của mô hình 3D cho khu vực nhỏ.

- ArcScene có thể xử lý và hiển thị được các khối lượng dữ liệu tương đối lớn.

- Các công cụ truy vấn (Query) và phân tích (Analyse) thông tin GIS của ArcGIS rất tốt.

- Tuy các công cụ đồ họa của Arc Editor thuộc bộ ArcGIS không thật tiện dụng nhưng ArcGIS có thể đọc trực tiếp file DGN là khuôn dạng mà phần lớn các dữ liệu địa hình dạng số đã và đang được tạo ra trong các đơn vị thuộc Bộ Tài nguyên Môi trường nên MicroStation và ArcGIS có thể hỗ trợ cho nhau một cách hợp lý. MicroStation dùng để tạo dữ liệu đầu vào và ArcGIS để tổng hợp hiển thị và phân tích dữ liệu.

- ArcGIS hiện nay được sử dụng rất phổ biến và là phần mềm hoàn chỉnh nhất.

- ArcGIS có thể được phát triển thêm để phục vụ các yêu cầu bản đồ.

- MicroStation được sử dụng trong khâu chuẩn bị dữ liệu đồ họa đầu vào, ArcGIS được sử dụng để tổ chức các dữ liệu thuộc tính và ArcScene dùng để hiển thị các nội dung của mô hình 3D trong môi trường lập thể.

- SketchUp là một phần mềm hỗ trợ khá mạnh cho việc vẽ và xây dựng các công trình thông qua những việc làm đơn giản bằng các icon. Nhanh, đơn giản và dễ sử dụng

Một vài đặc điểm nổi bật của phần mềm SketchUp:

- + Không cần phần cứng mạnh như các phần mềm mô hình hóa khác như 3Ds Max, FormZ, Maya;

- + Hệ thống giao diện với con trỏ đồ họa thông minh cho phép người sử dụng dựng hình vẽ ba chiều trong không gian hai chiều của màn hình;

- + Các mặt, diện (Face) được định nghĩa đơn giản dựa trên một miền khép kín;

- + Tạo khối đơn giản nhanh gọn bằng công cụ “kéo-đẩy” (Push-Pull tool);

- + Công cụ chỉnh sửa khối (Extrude - Widen) và tạo khối theo đường sinh cho trước (Follow me tool);

- + Khả năng cho phép mô phỏng, hiệu chỉnh góc chiếu của mặt trời vào tất cả các thời điểm trong năm cũng như bao quát các góc nhìn cho hiệu quả gần như tức thời;

- + Bản vẽ được kết xuất (Render) ở tốc độ cao dựa trên tốt giản hệ mô hình đa giác thấp (Low - Poly), có phong cách trình bày độc đáo;

- + Khả năng giao tiếp rộng rãi với các phần mềm mô hình khác;

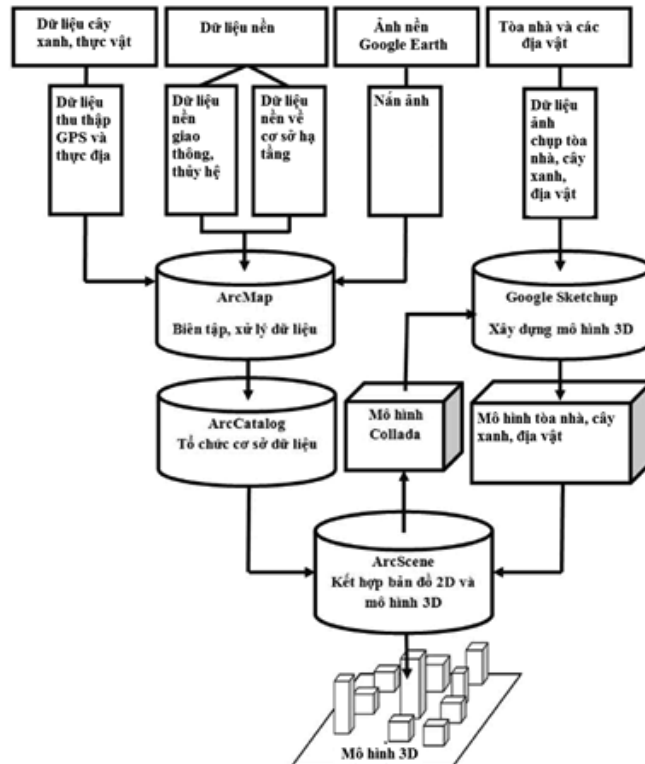
- + Có thể kết hợp với các trình kết xuất ngoài (Render) để cho ra những hình ảnh tốt hơn (etc. IRender, Podium, Indigo, Kerkythea,...);

+ Chìa khóa quyết định cho thành công của phần mềm nằm ở độ nhận biết các đường cong, tuy không sâu như các phần mềm mô hình hóa ba chiều trên thị trường nhưng đã đem lại tốc độ xử lý nhanh;

+ Đặc biệt trong việc xây dựng mô hình và trình bày mô hình thành phố 3D, SketchUp đóng vai trò xây dựng bộ ký hiệu 3D một cách hiệu quả.

### 3. Thử nghiệm xây dựng mô hình 3D khu đô thị Ciputra - Hà Nội

#### 3.1. Sơ đồ quy trình công nghệ



**Hình 3: Quy trình công nghệ xây dựng mô hình 3D khu vực thực nghiệm**

#### 3.2. Yêu cầu kỹ thuật

##### a. Cơ sở toán học

Hệ tọa độ: áp dụng Hệ tọa độ quốc gia VN - 2000 Ellipsoid WGS - 84, phép chiếu UTM, múi 3°, hệ số điều chỉnh tỷ lệ biến dạng chiều dài  $k = 0,9999$ , kinh tuyến trục 105° Đông, Hệ độ cao Quốc gia Việt Nam.

##### b. Mô hình số độ cao DEM

Đây là một trong những nội dung quan trọng của bản đồ địa hình 3D vì hầu hết các nội dung khác đều được thể hiện dựa trên nền của DEM. DEM nền

của bản đồ 3D được xây dựng từ dữ liệu ở dạng TIN hoặc Grid. Nếu ở dạng Grid độ phân giải phù hợp hiện nay thường là 0,5 m.

##### c. Ảnh trực giao phủ trên mặt DEM

Ảnh máy bay màu hay ảnh vệ tinh độ phân giải cao được nắn trực giao và thể hiện trên nền độ cao của DEM. Khi thể hiện ảnh này, có thể tất không thể hiện DEM trong khi vẫn dùng nó làm nền độ cao cho các yếu tố khác. Ảnh trực giao thực cho tỷ lệ này nên chuẩn bị với độ phân giải 0,5 m hay tốt hơn.

## Nghiên cứu

d. *Mức độ thể hiện chi tiết các đối tượng địa lý*

Đối với khu vực đô thị có mật độ nhà cửa ở mức độ tương đối dày đặc, việc biểu thị các đối tượng nổi trên bề mặt DEM theo 4 mức chi tiết từ LoD 0 đến LoD 3.



**Hình 4: Ảnh vệ tinh, Bản đồ địa hình 1: 2000 khu thực nghiệm**

g. *Phạm vi khu vực thực nghiệm*

Khu vực thực nghiệm nằm trong khu đô thị Ciputra Hà Nội, thuộc khu B giai đoạn 2 của dự án có diện tích khoảng 40 ha. Khu vực có các khu nhà cao tầng nằm phía công chính của khu đô thị Ciputra hướng ra đường vành đai 3, sát chân cầu Thăng Long và hướng đi sân bay quốc tế Nội Bài.



**Hình 5: Không gian trong khu thực nghiệm**

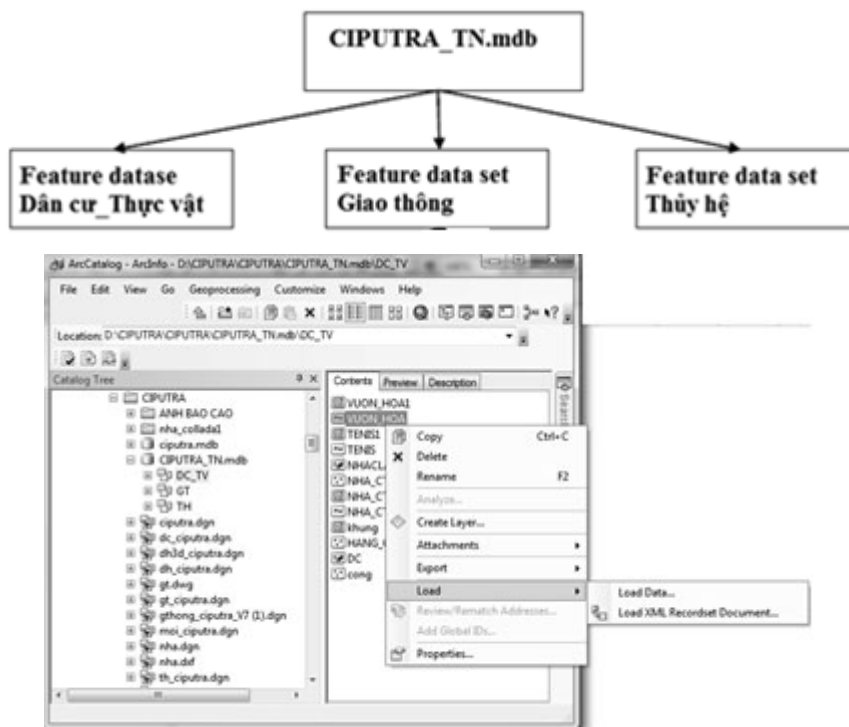
e. *Cơ sở dữ liệu*

- Ảnh vệ tinh khu vực
- Bản đồ địa hình 1: 2000 file \*.dgn
- Bộ ký hiệu 3D trên Ware house

### **3.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu, xây dựng mô hình 3D**

Dữ liệu sau khi được chuẩn hóa lớp thông tin trong Microstation, cần được lưu trong mô hình cơ sở dữ liệu cụ thể. Geodatabase và Feature Dataset được ArcGIS sử dụng để lưu trữ và quản lý cơ sở dữ liệu. Dữ liệu không gian sẽ được phân làm các lớp đối tượng (điểm, đường, vùng). Dữ liệu thuộc tính sẽ được quản lý dưới dạng bảng. Dữ liệu có được sẽ nằm rải rác, chưa hoàn chỉnh thành một bộ cơ sở dữ liệu, do đó bằng công cụ ArcCatalog chúng ta sẽ tạo một bộ cơ sở dữ liệu hoàn chỉnh, giúp việc truy xuất dữ liệu dễ dàng hơn.





Hình 6: Cấu trúc cơ sở dữ liệu khu thực nghiệm

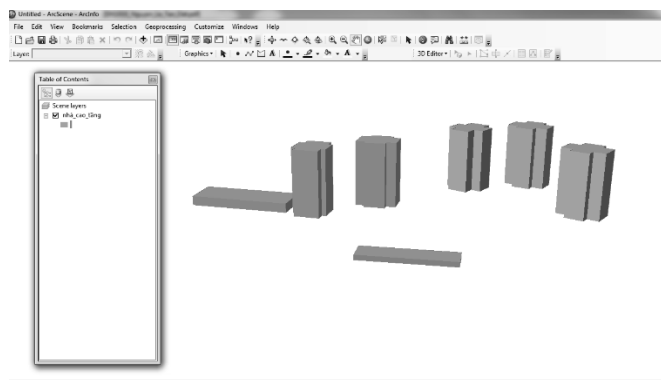
a. Nhập dữ liệu vào CSDL

Các dữ liệu thuộc tính chủ yếu được nhập cho lớp nhà cao tầng. Các thông số thuộc tính như Tên tòa nhà, số tầng, chiều cao được thu thập bằng điều tra thực địa.

Bảng 1. Thuộc tính của một số tòa nhà quan trọng trong khu thực nghiệm

Tòa nhà	L1	L2	E1	P1	P2	Câu lạc bộ Ciputra	Trung tâm tiếp thị và thông tin Ciputra
Chiều cao (m)	70	70	70	70	70	10	5
Số tầng	20	20	20	20	20	2	1

Việc nhập dữ liệu thuộc tính giúp cho việc quản lý, truy vấn hỏi đáp và hiển thị theo các thông tin chuyên đề về các tòa nhà. Ngoài ra, còn được sử dụng trong xây dựng mô hình 3D các tòa nhà cho chính xác với chiều cao thực địa.



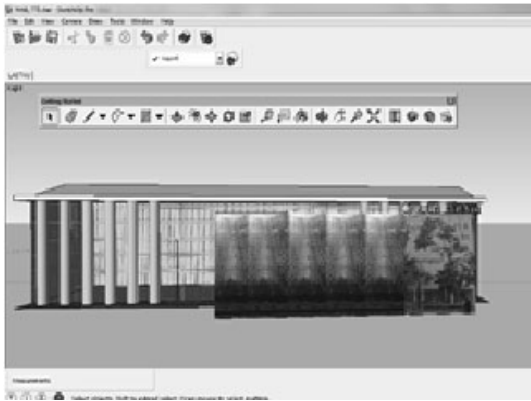
Hình 7: Mô hình khối 3D của một số tòa nhà trên ArcScene cấp độ LoD1

## Nghiên cứu

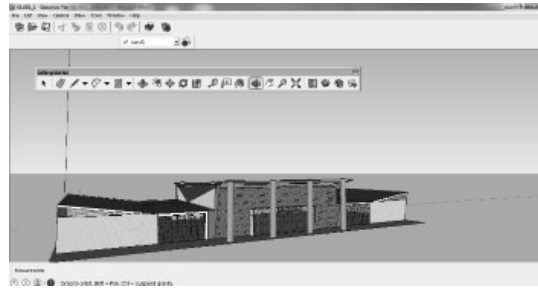
### *b. Thiết kế mô hình 3D các tòa nhà trên Google Sketchup*

Trong khu thực nghiệm, các tòa nhà L1, L2, E1, P1, P2 đã được các chuyên gia xây dựng mô hình 3D và được chia sẻ trên Warehouse3D của Google Sketchup do vậy, bài báo kế thừa các mô hình 3D có sẵn để thể hiện trên mô hình 3D khu thực nghiệm.

Các tòa nhà: Câu lạc bộ Ciputra, Trung tâm tiếp thị và thông tin Ciputra được dựng dựa trên các dữ liệu về không gian và thuộc tính số tầng bằng phần mềm Google Sketchup.



**Hình 8: Mô hình LoD 3 của mặt trước tòa nhà Trung tâm tiếp thị và thông tin Ciputra**



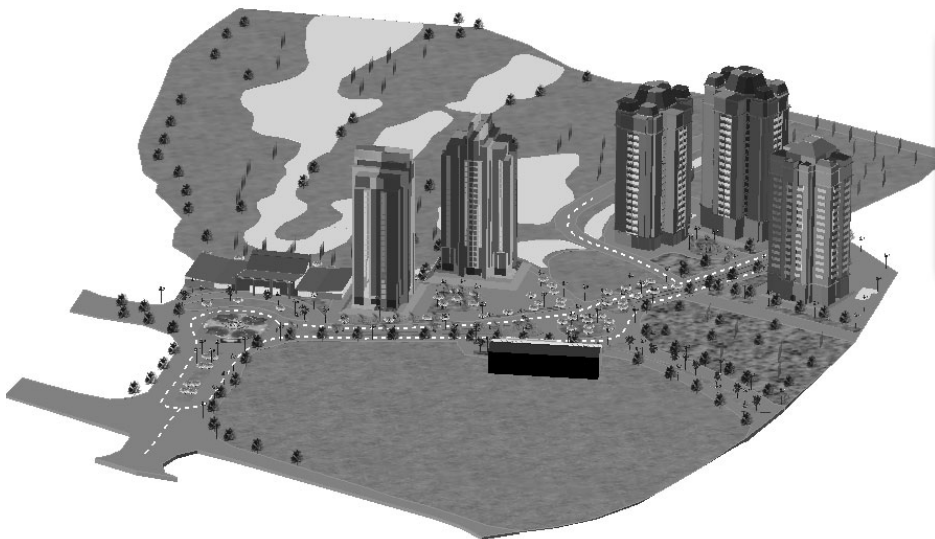
**Hình 9: Mô hình LoD 3 của tòa nhà Câu lạc bộ Ciputra**



**Hình 10: Phân bố cây xanh, mặt nước, đường giao thông trong khuôn viên khu thực nghiệm**

### *c. Biểu diễn mô hình 3D khu thực nghiệm*

Đối với mô hình các tòa nhà trong khu thực nghiệm sau khi dựng mô hình khối 3D dạng Feature Class 3D thực hiện thay đổi hình dạng khối bằng mô hình 3D của tòa nhà với các mức độ chi tiết với ứng dụng Sketchup.



**Hình 11: Mô hình 3D khu thực nghiệm**

#### 4. Đánh giá và kết luận

Mô hình được xây dựng sử dụng tư liệu sẵn có như bản đồ địa hình số tài liệu, ảnh Google Earth, các kế thừa của các chuyên gia đảm bảo mức độ chi tiết, yêu cầu cơ sở toán học cho khu vực, cung cấp mô hình khái quát khu thực nghiệm.

Đối với nghiên cứu này dữ liệu tòa nhà sau khi chuyển sang dạng 3D Feature Class để giúp chuyển sang mô hình Collada mở và tạo mô hình 3D trong phần mềm Google Sketchup cho độ chính xác định hướng và kích thước. Mô hình được thêm vào dưới một lớp dữ liệu được tạo mới định dạng Multipatch Features giúp cho việc hiển thị và biên tập một cách dễ dàng như một cell trong ArcGIS, giữ được các đối tượng trong cùng một lớp và tránh gây lãng phí dung lượng của cơ sở dữ liệu.

Như vậy, sau khi xây dựng thành công mô hình thành phố 3D khu vực thực nghiệm, tạo ra một mô hình có tính trực quan cao, mô hình thể hiện các cấp mức độ chi tiết của các đối tượng 3D. Việc sử dụng Google Sketchup thiết kế các mô hình 3D đạt độ chính xác và chi tiết với nhiều tính năng giúp thiết kế và chọn lọc các đối tượng cần thiết thể hiện mức độ chi tiết so với thực tế.

Sự kết hợp giữa hai bộ phần mềm Google Sketchup và ArcGIS tạo nên một mô hình 3D với những dữ liệu được tích hợp đảm bảo tính chính xác không gian, chứa đựng cơ sở dữ liệu đầy đủ phục vụ các nghiên cứu tiếp theo liên quan đến xu thế phát triển và ứng dụng 3D GIS trong thực tế.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Daniel Tal. *Google SketchUp For Site Design - A Guide for Modeling Site Plans, Terrain, and Architecture*

[2]. Fuan Tsai. *Visualization and Applications*. Center for Space and Remote

Sensing Research National Central University Cyber City Implementation.

[3]. Jacobsen, K. (2004). *DEM Generation by Spot HRS*. Proceedings of XX<sup>th</sup> Congress of ISPRS, Istanbul, Turkey, 12 - 23 July.

[4]. J. Lee S.Zlatanova (2009). *3D Geo - Information Sciences*.

[5]. Kada, M. (2003). *3D Building Generalisation and Visualisation*. Photogrammetric Week, pp. 29 - 38.

[6]. Mercer, B. (2001). *Combining LIDAR and IFSAR: What can you expect?*. Photogrammetric Week 2001, University of Stuttgart, Germany.

[7]. Metternicht G.I. (1997). *Digital Cartography*. Lecture note, Curtin Uni. of Technology, School of Surveying and Land Information.

[8]. Qing Zhu, Mingyuan Hu, Yeting Zhang, Zhiqiang Du. *Research and Practice in Three-Dimensional City Modeling*.

[9]. Thomas H. Kolbe. *Representing and Exchanging 3D City Models with City GML*

[10]. Volker Steinhage, Jens Behley, Steffen Meisel, Armin B. Cremers (2010). *Automated Updating and Maintenance of 3D City Models*.

[11]. Bùi Ngọc Quý (2008). *Nghiên cứu ứng dụng ArcScene trong xây dựng cơ sở dữ liệu 3D GIS thành phố Lạng Sơn*. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, số 9, trang 53 - 55.

[12]. Cục Bản đồ - Bộ tổng tham mưu (2011). *Xây dựng bộ bản đồ không gian 3 chiều biên giới quốc gia Việt Nam*.

[13]. Hà Nhật Bình (2011). *Thành lập bản đồ 3D tỷ lệ lớn trên cơ sở kết hợp công nghệ Viễn Thám, hệ thống thông tin địa lý và bản đồ số*. Trường đại học Khoa học tự Nhiên, Khoa Địa Lý.

[14]. Lê Thị Phương Thảo (2011). *Nghiên cứu và ứng dụng công nghệ GIS trong xây dựng cơ sở dữ liệu 3D GIS phục vụ công tác mô hình hóa bề mặt địa hình từ đó chỉ ra một số ứng dụng trên mô hình 3D GIS*. Đề án tốt nghiệp, Trường Đại học Mỏ - Địa chất.

## Nghiên cứu

[15]. Nguyễn Cẩm Vân (2011). *Bản đồ học hiện đại và mô hình hoá bản đồ*. Đại học Mở - Địa chất.

[16]. Nguyễn Lê Tấn Đạt (2014). *Ứng dụng GIS và Google Sketchup xây dựng mô hình 3D trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh*. Đồ án tốt nghiệp.

[17]. Nguyễn Ngọc Thạch (2011). *Địa thông tin*. NXB Đại học quốc gia Hà Nội.

[18]. Trung tâm thông tin 3D Sketchup xây dựng mô hình 3D trường Đại học (2006). *Xây dựng mô hình địa hình 3D*.

[19]. Nguyễn Thế Thân (2008). *Giải pháp xây dựng mô hình cảnh quan đô thị ảo 3D bằng phần mềm hệ thống thông tin địa lý MapsiteGIS*. Bộ xây dựng, Hà Nội.

[20]. Nguyễn Thị Thục Anh (2011). *Nghiên cứu ứng dụng dữ liệu Lidar và ảnh viễn thám độ phân giải cao để xây dựng bản đồ 3D phục vụ quản lý đô thị*. Đề tài nghiên cứu cấp Bộ, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

[21]. Nguyễn Văn Huy, Nguyễn Mạnh Hùng (2010). *Ứng dụng ArcGIS trong công tác xây dựng cơ sở dữ liệu GIS3D Thành phố Vũng Tàu*. Đồ án tốt nghiệp, Trường Đại học Mở - Địa chất.

[22]. Vũ Đăng Cường (2010). *Ứng dụng GIS trong xây dựng CSDL GIS 3D căn cứ hải quân (Thử nghiệm cho căn cứ Phú Lâm - Hoàng Sa)*. Luận văn Thạc sỹ kỹ thuật Đại học Nha Trang.

[23]. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Vĩnh Phúc (2012). *Thiết kế Kỹ thuật - Dự toán xây dựng bản đồ không gian ba chiều tỷ lệ 1/2000 thành phố Vĩnh Yên, tỉnh Vĩnh Phúc*.

BBT nhận bài: 22/4/2020; Phản biện xong: 04/5/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG LOẠI BỎ AMONI VÀ PHOSPHAT TRONG NƯỚC THẢI CHĂN NUÔI HEO SAU XỬ LÝ KỊ KHÍ BẰNG QUÁ TRÌNH TĂNG TRƯỞNG ĐÍNH BÁM CỦA VI TẢO *CHLORELLA VULGARIS*

Phạm Duy Thanh, Nguyễn Thị Kiều Phương  
Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. HCM.

## Tóm tắt

Nghiên cứu này khảo sát khả năng loại bỏ amoni và phosphat trong nước nhờ quá trình tăng trưởng dính bám của tảo *Chlorella vulgaris*. Nước thải chăn nuôi heo sau quá trình phân hủy kị khí được sử dụng làm môi trường nuôi *C. vulgaris* và giá thể cho vi tảo bám được dùng là vải cotton. Kết quả nghiên cứu cho thấy vi tảo phát triển tốt trên giá thể và sản lượng sinh khối đạt 1.33 g/m<sup>2</sup>/ngày. Hiệu quả loại bỏ amoni, phosphat và COD của hệ thống tương ứng đạt 98.14%, 93.70% và 72.16%. Nghiên cứu này cho thấy tiềm năng ứng dụng quá trình tăng trưởng dính bám của *C. vulgaris* trong việc nuôi thu sinh khối và loại bỏ nitơ, phospho trong nước thải chăn nuôi heo sau quá trình xử lý kị khí.

**Từ khóa:** *Chlorella vulgaris*; Tăng trưởng dính bám; Nhu cầu oxy hóa học; Amoni; Phosphat

## Abstract

### *Removal of ammonium and phosphate in anaerobically treated swine wastewater using biofilm attached cultivation of Chlorella vulgaris*

*In this study, the anaerobically treated swine wastewater containing nitrogen and phosphorus is used as culture medium for Chlorella vulgaris. The results of cultivation experiments indicated that Chlorella vulgaris grew well in wastewater containing biofilm and produced a biomass productivity of 1.33 g/m<sup>2</sup> d<sup>-1</sup>. Biofilm microalgal systems have high nutrient removal efficiency for swine wastewater treatment. The removal ratios of NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>, and COD are 98.14, 93.70, and 72.16%, respectively. Therefore, it can be concluded that efficient biomass production and nutrients removal in swine wastewater treatment could be achieved by biofilm attached cultivation of Chlorella vulgaris.*

**Keywords:** *Chlorella vulgaris*; Biofilm; Chemical oxygen demand; Ammonium; Phosphate

## 1. Đặt vấn đề

Chất thải từ trại chăn nuôi heo có nồng độ chất hữu cơ, nitơ và phospho cao cần phải xử lý trước khi xả thải ra môi trường. Hiện nay, công nghệ xử lý sinh học kị khí kết hợp với sản xuất biogas được áp dụng rộng rãi cho loại chất thải này. Tuy nhiên nguồn nước sau xử lý vẫn chứa nồng độ cao COD, nitơ, phospho và các chất dinh dưỡng khác [1].

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng vi tảo có khả năng loại bỏ nitơ và phospho trong nước. Wang và cs. 2013 nghiên cứu khả năng loại bỏ amoni trong nước thải chăn nuôi heo của tảo *Oedogonium sp.* Hiệu quả loại bỏ amoni, tổng phosphat và COD tương ứng đạt 95.9%, 92.9% và 62.5% [2]. Tan và cs. (2011) cũng thực hiện nghiên cứu khả năng xử lý nước thải chăn nuôi

## Nghiên cứu

heo của tảo *Scenedesmus quadricauda* và *Stigeoclonium sp.* Kết quả chỉ ra rằng *S. quadricauda* xử lý nước thải tốt hơn *Stigeoclonium* và hiệu suất loại bỏ amoni, phospho và COD của *S. quadricauda* lần lượt đạt 91.79%, 84.78% và 83.99% [3]. Những nghiên cứu này ứng dụng quá trình tăng trưởng lơ lửng của vi tảo để xử lý nước. Theo cách này, tảo được nuôi trong hồ hoặc hệ thống quang sinh. Nhìn chung, mật độ sinh khối trong những hệ thống này thấp, chỉ đạt 0.5 g/l ở hồ và 2 - 6 g/l khi áp dụng hệ thống quang sinh [4]. Sau khi xử lý nước, sinh khối tảo có thể được sử dụng vào nhiều mục đích như làm thức ăn gia súc, phân bón, hay nhiên liệu sinh học [5]. Phương pháp thu sinh khối tảo thường được dùng là lắng, lọc, keo tụ, tuyển nổi hay ly tâm. Những phương pháp này tốn thời gian, có thể chiếm 21 % tổng chi phí nuôi [4]. Ngoài ra, ứng dụng quá trình tăng trưởng lơ lửng vi tảo xử lý nước còn có một số hạn chế như cần diện tích lớn và chi phí lắp đặt cao, cần nước nhiều [6].

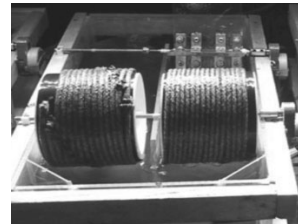
Những trở ngại trên sẽ được loại bỏ khi ứng dụng phương pháp tăng trưởng dính bám của vi tảo để xử lý nước thải và thu sinh khối. Trong phương pháp này, tế bào tảo dính bám vào giá thể; sử dụng nitơ, phospho và các chất dinh dưỡng khác cho sự sinh trưởng và phát triển tạo nên màng sinh học. Theo thời gian, nồng độ chất dinh dưỡng trong nước giảm, màng sinh học vi tảo dày lên và sinh khối được thu bằng cách cào trên bề mặt giá thể. Sinh khối thu đạt 10 - 20% trọng lượng khô, giống như sinh khối sau ly tâm [4]. Sau thu hoạch tảo vẫn còn dính bám vào trong các lỗ của vật liệu làm giá thể giúp chúng nhanh chóng phát triển trở lại. Giá thể sử dụng cho tảo bám có thể cố định, hay xoay tròn; được đặt nằm ngang hay thẳng đứng. Vật liệu làm giá thể cho vi tảo đa dạng; có thể là sợi cotton, vải cotton, hay được làm từ nylon. Một số giá loại giá thể được trình bày trong Hình 1 [4, 7].



(a) Giá thể cố định nằm ngang



(b) Giá thể cố định đứng



(c) Sợi giá thể quay tròn

**Hình 1: Một số loại giá thể cho tảo bám**

Trong nghiên cứu này, nước thải chăn nuôi heo sau quá trình xử lý kị khí từ hầm biogas được sử dụng. Nghiên cứu ứng dụng quá trình sinh trưởng dính bám của vi tảo *Chlorella vulgaris* trên đĩa giá thể quay tròn để khảo sát hiệu suất loại bỏ amoni, phosphat và COD trong nước thải. Sản lượng sinh khối của *C. vulgaris* trên giá thể cũng được khảo sát.

## **2. Vật liệu và phương pháp**

**Vi tảo:** Trong nghiên cứu này, vi tảo lục *Chlorella vulgaris* được dùng để tiến

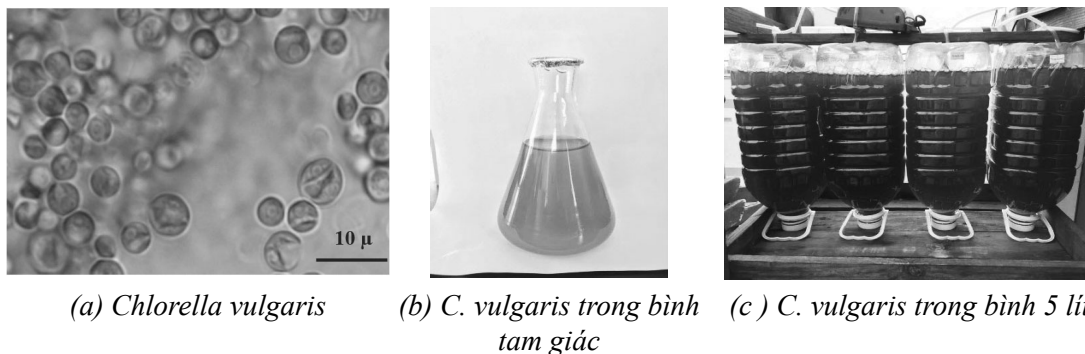
hành thí nghiệm. Loài vi tảo này được lưu giữ tại phòng thí nghiệm Viện nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 2, tại địa chỉ 116 Nguyễn Đình Chiểu, Quận 1, Tp. HCM.

**Môi trường:** Vi tảo được nuôi trong môi trường Bold's Basal Medium (BBM). Thành phần môi trường bao gồm các chất sau (cho 1 lít): 0.25g  $\text{NaNO}_3$ ; 0.175g  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ; 0.1g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ; 0.075g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; 0.025g  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ; 0.025g  $\text{NaCl}$ ; 0.031g  $\text{KOH}$ ; 0.05g

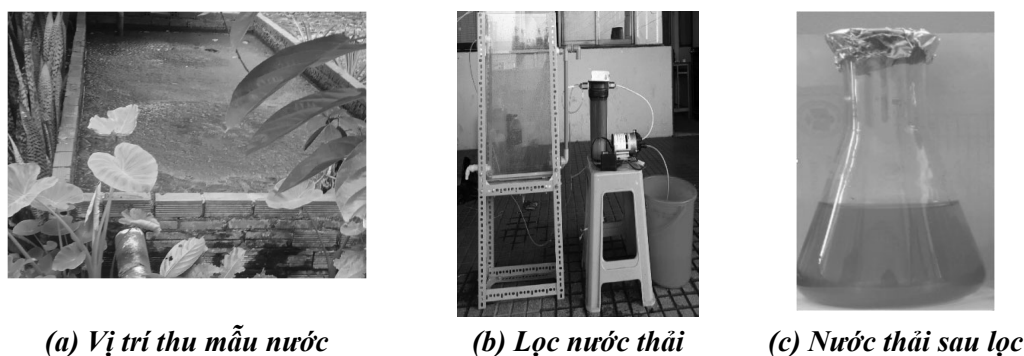
Na<sub>2</sub>EDTA; 4.98mg FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; 11.42mg H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>; 8.82mg ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; 1.44mg MnCl<sub>2</sub>.7H<sub>2</sub>O; 0.71mg MoO<sub>3</sub>; 1.57mg CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O; 0.49mg Co(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O. Môi trường được khử trùng trong nồi hấp ở nhiệt độ 121°C, 1.5 atm và thời gian 20 phút. Vi tảo được giữ trong bình tam giác 250 ml chứa 100 ml, ở nhiệt độ 25°C, lắc 120 vòng/phút, cường độ ánh sáng 2500 lux, chu kì chiếu sáng là 12:12. Sau 5 ngày, vi tảo được chuyển sang nuôi ở các bình 5 lít, sinh khối sau đó được dùng cho thí nghiệm trong nghiên cứu này (H.2).

***Nước thải thí nghiệm:*** Trong nghiên cứu này, nước thải chăn nuôi heo

sau quá trình phân hủy kỵ khí, ở bể sau hầm biogas được dùng để khảo sát loại bỏ chất dinh dưỡng. Mẫu nước được lấy tại hộ chăn nuôi tại xã Tân Thạnh Đông, Huyện Củ Chi, Tp. HCM. Trong xử lý nước thải nhờ vi tảo, mẫu nước sau hầm biogas thường được xử lý sơ bộ để loại bỏ rác, một phần chất rắn lơ lửng tạo điều kiện cho vi tảo quang hợp. Nhiều phương pháp đã được áp dụng như lọc cát [8], hay dùng NaClO, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> [9]. Ở nghiên cứu này, nước thải được lọc qua sàng 2 mm, sau đó lọc qua lõi lọc 0.5 micromet. Hình 3 thể hiện vị trí thu mẫu, thiết bị lọc nước thải. Thông số nước thải trong nghiên cứu này được trình bày trong Bảng 1.



**Hình 2: Nuôi vi tảo *Chlorella vulgaris***



**Hình 3: Vị trí thu mẫu nước và thiết bị lọc nước thải thí nghiệm**

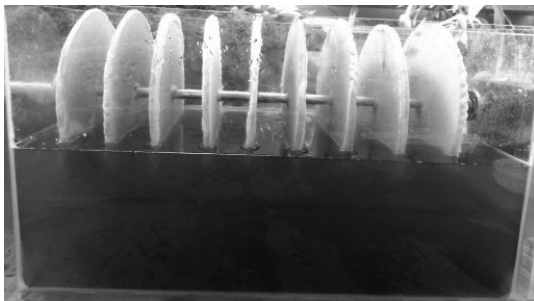
**Bảng 1. Đặc tính nước thải trong thí nghiệm**

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	pH	-	7.0
2	Phosphat	mg/l	4.89 ± 0.32
3	Amoni	mg/l	108.79 ± 3.67
4	SCOD	mgO <sub>2</sub> /l	373.00 ± 11.55

## Nghiên cứu

**Mô hình thí nghiệm:** Mô hình thí nghiệm là một bể kính, kích thước chiều dài, rộng, cao tương ứng là 40 x 20 x 25 cm; chứa 9 lít nước thải thí nghiệm (Hình 4). Diện tích mặt nước của mô hình là 0.08 m<sup>2</sup>. Bể có 9 đĩa giá thể được đặt song song theo chiều thẳng đứng, cách đều 4 cm; các đĩa được gắn với trục inox đường kính 1.2 cm, trục quay được gắn với mô tơ. Tốc độ vòng quay của các đĩa đều nhau và bằng 6 vòng/phút. Mỗi đĩa được làm bằng vật liệu aluminium dày 3 mm đường kính 16 cm, các đĩa sau đó được bọc bằng vải cotton trắng làm giá thể. Diện tích một mặt đĩa là 0.02 m<sup>2</sup>, tổng diện tích bề mặt của 9 đĩa giá thể là 0.36 m<sup>2</sup>.

**Vận hành mô hình:** Mô hình được vận hành theo mẻ, thời gian mỗi thí nghiệm là 9 ngày, được lặp lại 3 lần. Mô hình được đặt ngoài trời, ở điều kiện môi trường tự nhiên trong mùa khô từ tháng 2 đến tháng 4 năm 2019, tại Trung tâm Thí nghiệm - Thực hành, Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. HCM. Không bổ sung khí cacbonic trong nghiên cứu này.



**Hình 4: Mô hình thí nghiệm**

**Xác định sinh khối:** Trong nghiên cứu này, sự tăng sinh khối vi tảo trong bể và sinh khối tảo bám trên giá thể đều được phân tích. Tăng trưởng tảo trong dung dịch được xác định bằng phương pháp khối lượng. Thu 25 ml mẫu, lọc qua giấy lọc 0.45 μm đã biết khối lượng, sấy ở 105°C đến khối lượng không đổi và tính sinh khối theo phương trình sau:

Sinh khối

$$(g/l) = (W_i - W_o) / 25 * 1000 (g/l) \quad (1)$$

Trong đó  $W_o$ ,  $W_i$  lần lượt là khối lượng giấy lọc trước và sau khi sấy.

Để xác định sinh khối tảo bám trên giá thể, 27 mảnh vải cotton có diện tích 1 cm<sup>2</sup>, đã biết khối lượng được dính vào một số đĩa (Hình 7.b), có 3 đĩa được chọn cho mỗi đợt thí nghiệm. Hằng ngày, các mẫu sẽ được thu, sấy ở 70°C, cân khối lượng và tính sản lượng sinh khối theo công thức sau [4].

Sản lượng sinh khối (g/m<sup>2</sup>/ngày) = sinh khối trên giá thể (g/m<sup>2</sup>) / thời gian thu (ngày) (2)

**Thông số amoni, phosphat, COD:**

Thu 30 ml mẫu nước trong bể sau đó ly tâm 3000 vòng/phút trong 10 phút. Phần nước sau ly tâm được dùng để phân tích amoni, phosphat và COD theo hướng dẫn trong APHA, 2005. Máy đo pH hiệu SI Analytics - Lab 855, cân phân tích Pioneer - OHAUS và máy đo quang PhotoLab - 6100 VIS được dùng trong nghiên cứu này. Hiệu suất loại bỏ chất ô nhiễm được tính theo công thức:

$$H(\%) = 100\% \times (C_o - C_i) / C_o \quad (3)$$

Trong đó  $C_o$  và  $C_i$  lần lượt là giá trị nồng độ khởi đầu và ở thời gian thu mẫu.

**Xử lý số liệu:** Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel Office 2010 và Statgraphics XV, Version 15.1.02. Sử dụng phương pháp phân tích ANOVA và Multiple Range Tests với độ tin cậy 95% để xác định sự khác biệt có ý nghĩa giữa các giá trị trung bình mẫu.

### **3. Kết quả và thảo luận**

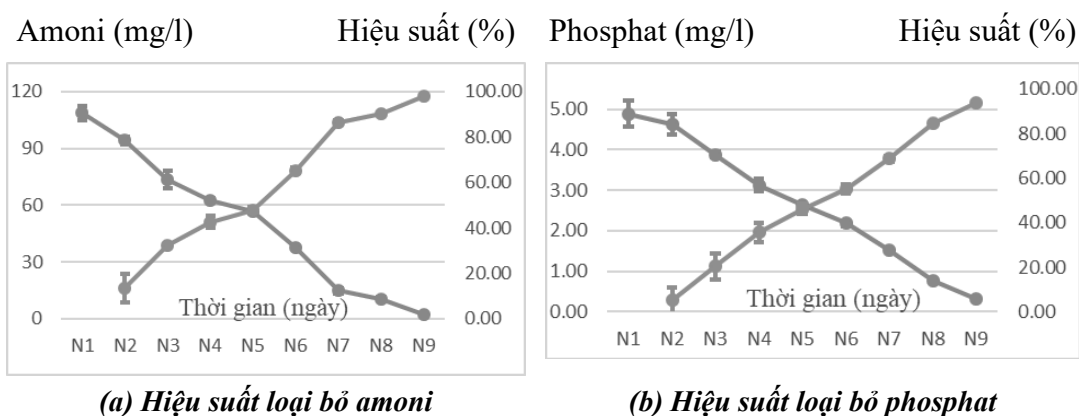
#### **3.1. Loại bỏ amoni và phosphat và COD**

**Loại bỏ amoni và phosphat:** Biến động giá trị amoni và phosphat của môi



trường nước được thể hiện trong Hình 5. Giá trị amoni trong nước thải đầu vào là 108.79 mg/l, sau 5 ngày xử lý nồng độ amoni giảm, có giá trị 56.59 mg/l, hiệu suất loại bỏ amoni đạt 47.92%. Sau 9 ngày, nồng độ amoni trong nước còn lại 2.04 mg/l, đạt hiệu suất xử lý 98.14%. Tương tự như amonia, nồng độ phosphat

trong môi trường cũng giảm dần theo thời gian xử lý. Giá trị phosphat trong nguồn nước ngày đầu thí nghiệm là 4.89 mg/l, sau 5 ngày xử lý nồng độ phosphat giảm dần, có giá trị đạt 2.63 mg/l. Kết thúc thí nghiệm, nồng độ phosphat đo được là 0.31 mg/l, hiệu suất loại bỏ phosphat đạt 93.70%.



**Hình 5: Hiệu suất xử lý amoni và phosphat**

Kết quả về khả năng xử lý amoni và phosphat trong nghiên cứu này cũng tương tự như một số nghiên cứu trước. Cheng và cs., (2017) thực hiện nghiên cứu nuôi vi tảo *Chlorella pyrenoidosa* trên giá thể là giấy lọc, đặt nằm ngang trong môi trường nước thải chăn nuôi heo. Kết quả chỉ ra rằng hiệu suất loại bỏ amoni, tổng phospho và COD tương ứng là 75.9, 68.4 và 74.8% [10]. Trong khi đó, nghiên cứu của Kesaano (2015) sử dụng tảo *Botryococcus* sp, với giá thể là các sợi cotton quay tròn đối với nước thải nhân tạo. Kết quả chỉ ra rằng khả năng loại bỏ amoni và phosphat trong hệ thống đạt lần lượt là 89 - 100%, 19 - 41% sau 10 ngày thí nghiệm [11]. Khiewwijit và cs. (2017) đã sử dụng vi tảo để nghiên cứu khả năng xử lý nước thải chăn nuôi heo. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng kiểu sinh trưởng dính bám của vi tảo với vật liệu giá thể làm từ nylon có hiệu quả loại bỏ nitơ và phosphat tương ứng đạt 96%, 87%; và hiệu quả hơn so với xử lý bằng kiểu sinh

trường lơ lửng truyền thống [7]. Nghiên cứu của Osorio và cs. (2019) còn chỉ ra rằng tốc độ nước trong bể chậm sẽ giúp quá trình hình thành màng sinh học nhanh và hiệu suất loại bỏ phosphat trong pha bám và pha trưởng thành của màng sinh học tương ứng là 72.9% và 57.8% [12].

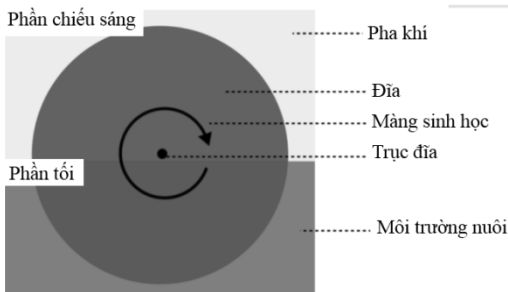
Nước thải chăn nuôi heo có hàm lượng amoni, phosphat và COD, độ đục, độ màu cao [8]. Nitơ và phospho là những nguyên tố thiết yếu cho sự sinh trưởng và phát triển của tảo. Trong môi trường nước, tảo đóng vai trò quan trọng trong quá trình chuyển đổi nitơ vô cơ thành nitơ hữu cơ thông qua quá trình đồng hóa [13]. Trong các dạng amoni, nitrat, nitrit thì amoni là nguồn nitơ thích hợp nhất cho sự hấp thu của tảo vì amoni được tế bào sử dụng trực tiếp mà không cần có sự tham gia của các enzyme [3]. Bên cạnh đó, phosphat cũng cần thiết cho sự tăng trưởng vi tảo và cũng như tham gia vào các quá trình sinh tổng hợp RNA ribosome và năng lượng [7].

**Nghiên cứu**

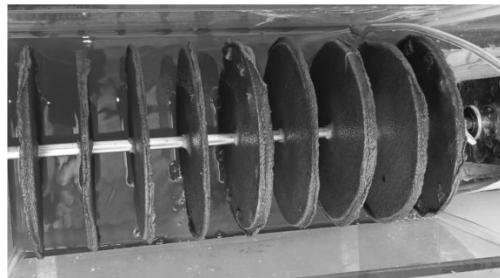
Trong nghiên cứu này, vi tảo dính bám vào đĩa giá thể là vải cotton, 40% diện tích bề mặt đĩa luôn ngập trong nước cho phép tảo tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng và trong không khí. Khi mô hình vận hành, 9 đĩa được quay tròn đều với tốc độ 6 vòng/phút, giúp bề mặt đĩa luôn ẩm ướt. Theo cách này, ánh sáng được phân bố đến toàn bộ bề mặt đĩa khi ở “pha sáng” và chất dinh dưỡng được khuếch tán vào trong màng sinh học giúp tảo sinh trưởng và phát triển trong “pha tối” (Hình 6.a) [6]. Khi thực hiện một vòng quay, tảo trải qua một chu trình sáng (phần đĩa trên) - tối (phần đĩa ngập nước). Đĩa quay cung cấp carbonic cho sự quang hợp do tiếp

xúc với không khí đồng thời loại bỏ chất dinh dưỡng dẫn đến sự tích lũy sinh khối ở màng sinh học [14]. Cơ chế loại bỏ chất dinh dưỡng của vi tảo được trình bày chi tiết trong nghiên cứu của Blanken (2016). Hình 6 thể hiện sự phát triển của vi tảo trên giá thể trong quá trình thí nghiệm.

Mặc dù QCVN về nước thải chăn nuôi (QCVN 62-MT:2016/BTNMT) không quy định về thông số phosphat trong nước thải khi xả thải ra ngoài môi trường, nhưng kết quả nghiên cứu này đã cho thấy hệ thống xử lý nước dựa vào quá trình tăng trưởng dính bám của vi tảo có thể loại bỏ được cả amoni và phosphat.



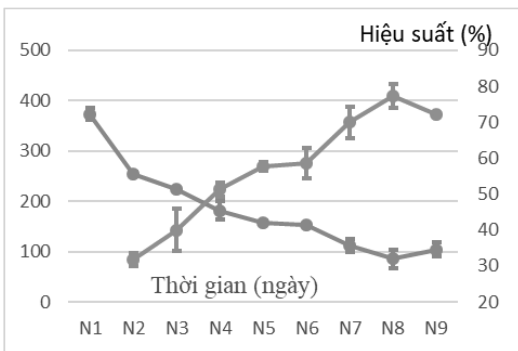
(a) Đĩa giá thể vi tảo [6]



(b) Vi tảo bám trên giá thể

**Hình 6: Vi tảo phát triển trên đĩa giá thể**

COD (mg O<sub>2</sub>/l)



(a) Hiệu suất loại bỏ COD



(b) Giá thể trên đĩa

**Hình 7: Hiệu suất loại bỏ COD và sự phát triển vi tảo trên giá thể**

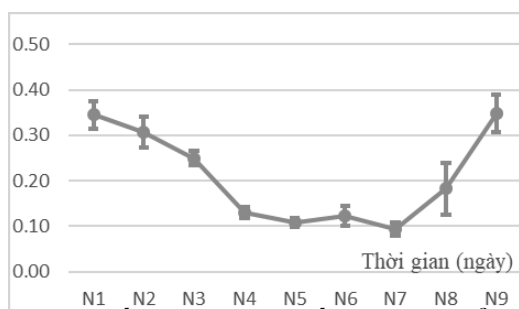
**Loại bỏ COD:** Hình 6 thể hiện sự biến đổi của COD theo thời gian thí nghiệm. Giá trị COD nước thải đầu vào là 373 mg O<sub>2</sub>/l, sau 5 ngày vận hành mô hình COD giảm dần còn 158 mgO<sub>2</sub>/l, ứng với hiệu suất xử lý đạt 57.64%. Hiệu suất xử

lý COD cao nhất sau 8 ngày xử lý, có giá trị là 77.16%.

Xie và cs. (2018) đã dùng tảo *Chlorella vulgaris* để nghiên cứu khả năng loại bỏ COD trong nước thải chăn nuôi heo. Kết quả chỉ ra rằng, tùy nồng

độ COD đầu vào mà hiệu suất xử lý là khác nhau và khi COD thấp thì hiệu quả loại bỏ nitơ, phospho và COD cao. Cụ thể, giá trị COD đầu vào là 625 mg/l, 272 mg/l thì hiệu quả xử lý lần lượt đạt 79.89% và 94.28% [1]. Trong khi đó, khi nuôi vi tảo *C. pyrenoidosa* trên giá thể bằng giấy lọc trong môi trường nước thải chăn nuôi heo thì giá trị COD giảm từ 601 xuống còn 152 mgO<sub>2</sub>/l, ứng với hiệu suất loại bỏ COD là 74.8% và tảo nhanh chóng thích ứng với môi trường mới trên giá thể [10].

Sự loại bỏ COD trong nghiên cứu này có thể do một số nguyên nhân. Trong sự hiện diện của ánh sáng và chất hữu cơ, *C. vulgaris* có thể chuyển đổi sang kiểu tăng trưởng hỗn dưỡng sử dụng cả cacbon ở dạng hữu cơ và khí carbonic [3, 9]. Sự loại bỏ COD cũng còn do sự tham gia vi khuẩn hiện diện trong màng sinh học [3]. Thêm vào đó, oxy từ hoạt động quang hợp của tảo còn giúp vi khuẩn ô xy hóa chất hữu cơ làm giảm nồng độ COD trong quá trình xử lý [15].

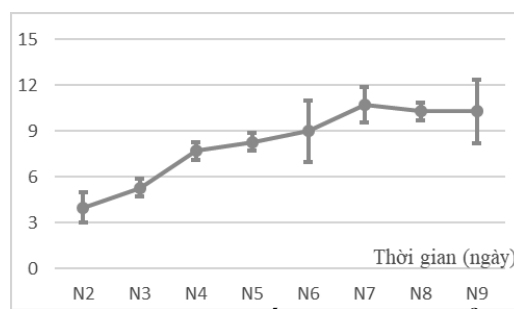


(a) Biến động sinh khối tảo trong bể phản ứng

### 3.2. Sự tăng sinh khối tảo trong quá trình xử lý

*Sinh khối tảo trong bể xử lý:* Các nghiên cứu ứng dụng quá trình tăng trưởng lơ lửng vi tảo để xử lý nước thải chăn nuôi heo đã phải thực hiện nhiều phương pháp khác nhau giảm độ đục nước, để ánh sáng xâm nhập sâu trong nước giúp tảo quang hợp, xử lý nước được hiệu quả hơn. Một số phương pháp đã được áp dụng như lọc cát, dùng NaClO, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> [9]. Đã có nghiên cứu dùng nước máy pha loãng với nước thải 15 lần, sau đó dùng tảo *Oedogonium* để xử lý nước [2]. Nhưng pha loãng nước thải và sau đó dùng tảo để loại bỏ chất ô nhiễm sẽ lãng phí nguồn nước, tăng chi phí [10]. Vì vậy phát triển công nghệ cho phép tảo phát triển tốt trong nước thải, để thu sinh khối, tận dụng sinh khối vi tảo trở nên rất quan trọng.

Ở nghiên cứu này, nước thải sau bể biogas không pha loãng, không dùng hóa chất để xử lý giảm độ đục, chỉ lọc qua cột lọc 0.5 micromet và dùng làm thí nghiệm để đo đặc sự tăng sinh khối tảo trên giá thể và trong môi trường nước của bể xử lý.



(b) Tăng sinh khối tảo trên giá thể

**Hình 8: Sự tăng sinh khối tảo trong bể xử lý**

Hình 8 thể hiện sự tăng trưởng vi tảo trong bể xử lý theo thời gian thí nghiệm. Mật độ sinh khối ngày đầu thí nghiệm là 0.35 g/l, và có xu hướng giảm dần trong những ngày đầu vận hành mô hình, đạt giá trị là 0.25 g/l ở ngày thứ 3. Trường hợp này cũng đã được Osorio và cs. (2019) ghi

nhận khi dùng vải cotton làm giá thể cho *Chlorella vulgaris* [12]. Sự giảm sinh khối này là do các tế bào tảo trong môi trường nước dính bám vào giá thể. Trong ngày 4 đến ngày 7 của quá trình thí nghiệm, nồng độ sinh khối giao động từ 0.09 - 0.13 g/l. Điều này cho thấy vi tảo không phát triển

## Nghiên cứu

tốt trong nước thải chăn nuôi nếu không thực hiện các biện pháp tiền xử lý để giảm độ đục của môi trường và màu nâu sậm của nước thải chăn nuôi cùng với sự hiện diện các chất lơ lửng trong nước đã làm giảm sự xâm nhập ánh sáng ảnh hưởng đến sự quang hợp vi tảo. Cũng cần lưu ý là sự tăng sinh khối tảo ngày 8, 9 không phải là sự phát triển của *C. vulgaris* mà là do sự bong tróc các mảng bám của màng sinh học vi tảo trên giá thể và rơi xuống bể phản ứng. Hiện tượng này được ghi nhận vào 2 ngày cuối của quá trình thí nghiệm. Nó có thể cũng là nguyên nhân làm tăng giá trị COD vào ngày thứ 9 so với ngày trước đó (Hình 7).

*Sinh khối tảo bám*: Khác với sự tăng trưởng sinh khối trong bể xử lý, kết quả nghiên cứu này cho thấy vi tảo phát triển tốt trên giá thể (Hình 6). Sự tăng sinh khối tảo bám theo thời gian xử lý được thể hiện ở Hình 8. Sinh khối tăng dần và giá trị cao nhất đạt  $10.7 \text{ g/m}^2$  sau 7 ngày thí nghiệm. Hai ngày tiếp theo giá trị này giảm và đạt  $10.3 \text{ g/m}^2$ . Sản lượng sinh khối trung bình đạt  $1.33 \text{ g/m}^2/\text{ngày}$ , và tốc độ tăng trưởng ( $\mu$ ) là  $0.20 \text{ (ngày}^{-1}\text{)}$ . Kết quả xử lý thống kê chỉ ra rằng, sự tăng sinh khối ở 3 ngày đầu không có sự khác biệt, nhưng có sự khác biệt so với các ngày còn lại với độ tin cậy 95%. Kết quả nghiên cứu này không khác so với nghiên cứu trước đó của Kesaano (2015). Tác giả thí nghiệm đối với tảo lục *Botryococcus sp.* trên giá thể là sợi cotton, tốc độ tăng trưởng đạt  $0.18$  và  $0.20 \text{ ngày}^{-1}$ , sản lượng sinh khối là  $1.45$  và  $1.79 \text{ g/m}^2/\text{ngày}$  ứng với trường hợp bổ sung và không bổ sung nguồn carbon dưới dạng bicarbonate [11]. Mô hình của nghiên cứu này có diện tích mặt nước là  $0.08 \text{ m}^2$ , tổng diện tích bề mặt giá thể của 9 đĩa trong mô hình là  $0.36 \text{ m}^2$ . Như vậy tổng toàn bộ sinh khối tảo bám của cả mô hình đạt  $48.15 \text{ g/m}^2$ .

Nghiên cứu này cho thấy giá trị sinh khối tảo bám cao nhất vào ngày thứ 7 trong thời gian thí nghiệm, điều này gợi ý về thời gian thu sinh khối nên thực hiện vào lúc này. Chu kỳ thu sinh khối tảo một tuần một lần cũng đã thực hiện ở các nghiên cứu của Gross (2015) và Blanken (2016) khi thí nghiệm đối với nguồn nước là môi trường BBM. Ngoài ra nghiên cứu của Blanken (2016) còn chỉ ra rằng sản lượng sinh khối tảo bám sẽ giảm nếu giá trị pH môi trường là  $9 \div 10$  và ở nhiệt độ  $40^\circ\text{C}$ . Tuy nhiên sinh khối tảo nhanh chóng được phục hồi khi điều chỉnh các thông số môi trường nuôi về điều kiện tối ưu [6]. Kết quả này cho thấy tiềm năng ứng dụng xử lý nước thải của hệ thống ở quy mô lớn khi mà sức đề kháng của màng sinh học vi tảo cao đối trong những điều kiện môi trường cực đoan.

## 4. Kết luận

Tóm lại, kết quả nghiên cứu này cho thấy vi tảo *Chlorella vulgaris* có thể phát triển trên đĩa giá thể trong nước thải chăn nuôi heo sau xử lý kỵ khí mà không cần phải pha loãng hay tiền xử lý bằng hóa chất để giảm độ đục nước. Khả năng loại bỏ amoni, phosphat và COD của hệ thống cho thấy có thể áp dụng công nghệ này trong xử lý nước thải chăn nuôi heo cũng như các nguồn nước thải có nồng độ dinh dưỡng cao. Cần có những nghiên cứu tiếp theo về tỉ lệ phù hợp giữa nitơ và phospho cho sự phát triển tối ưu của màng sinh học vi tảo để tăng hiệu quả xử lý nước thải.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Xie, B., Gong, W., Tian, Y., Qu, F., Luo, Y., Du, X., Tang, X., Xu, D., Lin, D., Li, G., Liang, H. (2019). *Biodiesel production with the simultaneous removal of nitrogen, phosphorus and COD in microalgal-bacterial communities for the treatment of anaerobic digestion effluent in photobioreactors.*

Elsevier. Chemical Engineering Journal 350 (2018) 1092 - 1102

[2]. Wang, H., Hu, Z., Xiao, B., Cheng, Q., Li, F. (2013). *Ammonium nitrogen removal in batch cultures treating digested piggery wastewater with microalgae Oedogonium sp.* Water Science & Technology V. 68.2, 269 - 275.

[3]. Tan, K. A., Morad, N., Harlina, A., Ong, S. L. (2018). *Removal of COD, BOD and nutrients in swine manure wastewater using freshwater green microalgae.* Malaysian Journal of Microbiology, Vol 14(2) Special Issue 2018, pp. 187 - 194.

[4]. Gross, M. A. (2015). *Development and optimization of biofilm based algal cultivation.* PhD thesis, Iowa State University, USA.

[5]. Phạm Duy Thanh (2018). *Biomass and lipid productivity of scenedesmus deserticola under heterotrophic cultivation.* AGU International Journal of Sciences - 2019, Vol. 7 (4), 39 - 48.

[6]. Blanken, W. (2016). *Microalgae production in a biofilm photobioreactor.* PhD thesis, Wageningen University, Netherlands.

[7]. Khiewwijit, R., Panyaping, K., Wongpankamol, P. (2015). *Nutrient Removal by Suspended and Biofilm Microalgae for Treating the Wastewater of Agro-Industrial Pig Farm.* Sci & Tech 2019; 16(10): 791 - 803.

[8]. Ayre, J. (2013). *Microalgae culture to treat piggery anaerobic digestion effluent.* Msc thesis, Murdoch University, Australia.

[9]. Kwon, G., Nam, J-H., Kim, D., Song, C., Jahng, D. (2020). *Growth and*

*nutrient removal of Chlorella vulgaris in ammonia-reduced raw and anaerobically-digested piggery wastewaters.* Eng. Res. 2020; 25(2): 135 - 146.

[10]. Cheng, P., Wang, Y., Liu, T., Liu, D. (2017). *Biofilm Attached Cultivation of Chlorella pyrenoidosa Is a Developed System for Swine Wastewater Treatment and Lipid Production.* Frontiers in Plant Science, Volume 8.

[11]. Kesaano, M. (2015). *Characterization and performance of algal biofilms for wastewater treatment and industrial applications.* PhD thesis, Utah State University, USA.

[12]. Osorio, J. H. M, Pinto, G., Pollio, A., Frunzo, L., Lens, P. N. L., Esposito, G. (2019). *Start-up of a nutrient removal system using Scenedesmus vacuolatus and Chlorella vulgaris biofilms.* Bioresour - Bioprocess. (2019) 6:27.

[13]. Salama, E., Kurade, M. B., Abou - Shanab, R. A. I., El-Dalatony, M. M., Yang, I., Min, B., Jeon, B. (2017). *Recent progress in microalgal biomass production coupled with wastewater treatment for biofuel generation.* Renewable and Sustainable Energy Reviews 79 (2017) 1189 - 1211.

[14]. Woolsey, P. A. (2011). *Rotating Algal Biofilm Reactors: Mathematical Modeling and Lipid Production.* Utah State University, USA.

[15]. Halloum, I. (2016). *Microalgal biofilms for treatment of domestic wastewater and resource recovery.* Msc Thesis, Arizona State University, USA.

BBT nhận bài: 20/4/2020; Phản biện xong: 28/4/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC TẠI KHU BẢO TỒN BIỂN HÒN CAU, BÌNH THUẬN

Trần Thị Minh Hằng, Phạm Hòa Thành, Đỗ Hà Anh, Võ Hồng Ngọc  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

*Khu bảo tồn biển Hòn Cau thuộc vùng biển huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận, là một trong 16 Khu bảo tồn biển (KBTB) của Việt Nam. Đây là KBTB được đánh giá cao về đa dạng sinh học (ĐDSH) thể hiện ở sự đa dạng của thủy sinh vật, động vật đáy, rong, cỏ biển, san hô, cá, động vật không xương sống kích thước lớn, thú, chim, bò sát. Rạn san hô và thảm cỏ biển phân bố xung quanh đảo là nơi sinh sống và là bãi đẻ của nhiều loài thủy sinh vật quý hiếm trong đó có rùa biển, loài động vật quý hiếm có nguy cơ bị tuyệt chủng cao. Tuy nhiên, công tác quản lý bảo tồn ĐDSH của KBTB Hòn Cau hiện nay chưa hiệu quả và chưa được quan tâm, đầu tư đúng mức. Bài báo này đánh giá hiệu quả công tác bảo tồn, những khó khăn, thách thức và đề xuất những giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả công tác quản lý và bảo tồn ĐDSH của KBTB Hòn Cau.*

**Từ khóa:** Đa dạng sinh học; Quản lý bảo tồn; Khu bảo tồn biển; Hòn Cau

## Abstract

### *Evaluating management effectiveness of Hon Cau Marine Protected Area*

*Hon Cau Marine Protected Area (MPA) is one of total 16 government-designated MPAs in Vietnam. It locates in Tuy Phong district, Binh Thuan province. Hon Cau MPA is home to very rich biodiversity of marine fauna and flora. Coral reef and seagrass area surrounding the MPA is breeding and nursery of many marine species. Hon Cau is also one nesting site of sea turtle in Vietnam. However, the management of Hon Cau MPA is still facing many challenges such as lack of funding, lack of capacity and low awareness of local community. This paper attempts to evaluate the management effectiveness of Hon Cau MPA and proposes some solutions to improve the effectiveness of management and conservation activities in Hon Cau.*

**Keywords:** Biodiversity; Conservation management; Marine protected area; Hon Cau

## 1. Đặt vấn đề

Việt Nam là một quốc gia ven biển với 3.260 km đường bờ biển và thềm lục địa rộng lớn ước tính khoảng 1 triệu km<sup>2</sup> cùng với hơn 3000 đảo và quần đảo lớn nhỏ. Tài nguyên biển Việt Nam có tầm quan trọng đối với đời sống chính trị, kinh tế và văn hóa của đất nước. Tuy nhiên trước áp lực của sự gia tăng dân số, phát triển kinh tế cùng với quá trình biến đổi khí hậu đang diễn ra ngày càng phức tạp, môi trường biển Việt Nam đang phải

đối mặt với nguy cơ ô nhiễm môi trường, phá hoại sinh cảnh, khai thác quá mức, ảnh hưởng xấu tới cảnh quan, môi trường, sinh thái biển và cuộc sống của người dân ven biển [1].

Trong bối cảnh đó, việc thành lập các khu bảo tồn biển (KBTB) được chứng minh là một công cụ hữu hiệu để bảo vệ và gìn giữ nguồn tài nguyên biển. Quyết định số 742/QĐ-TTg ngày 26 tháng 5 năm 2010 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch hệ thống khu

bảo tồn biển Việt Nam đến năm 2020 đã chỉ rõ xây dựng và phát triển các KBTB phải được coi là nhiệm vụ cả trước mắt và lâu dài của các ngành, các cấp, đặc biệt là trách nhiệm và quyền lợi của cộng đồng dân cư ven biển và hải đảo. Xây dựng hệ thống khu bảo tồn không những bảo vệ được các hệ sinh thái, các loài thủy sinh vật biển có giá trị kinh tế, khoa học cao mà còn góp phần phát triển kinh tế xã hội, cải thiện sinh kế cho cộng đồng ngư dân ven biển [2].

Khu bảo tồn biển Hòn Cau thuộc vùng biển huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận, là một trong 16 KBTB theo quy hoạch của Việt Nam. Đây là KBTB được đánh giá cao về đa dạng sinh học thể hiện ở sự đa dạng của thủy sinh vật, động vật đáy, rong, cỏ biển, san hô, cá, động vật không xương sống kích thước lớn, thú, chim, bò sát. Rạn san hô và thảm cỏ biển phân bố xung quanh đảo là nơi sinh sống và là bãi đẻ của nhiều loài thủy sinh vật quý hiếm trong đó có rùa biển loài động vật quý hiếm có nguy cơ bị tuyệt chủng cao [3]. Vùng biển xung quanh đảo Hòn Cau còn có trên 34 loài thủy sinh vật quý hiếm nằm trong danh mục có nguy cơ tuyệt chủng ở các mức độ khác nhau. Hòn Cau là vùng biển có các rạn san hô nguyên thủy dài hơn 2 km còn giữ được độ bao phủ cao với trên 230 loài san hô, trong đó có nhiều loài chỉ có ở vùng biển này [3]. Sự đa dạng và phong phú của tài nguyên sinh vật biển cùng cảnh quan độc đáo của KBTB Hòn Cau là nguồn thực phẩm dồi dào nuôi sống nhiều thế hệ cư dân địa phương cũng như là cơ sở quan trọng tạo điều kiện thúc đẩy sự phát triển của các ngành kinh tế trong khu vực.

Tuy nhiên hiện nay công tác quản lý bảo tồn ĐDSH của KBTB Hòn Cau chưa hiệu quả và chưa được quan tâm, đầu tư đúng mức. Nghiên cứu này được thực hiện

nhằm đánh giá hiện trạng tài nguyên của KBTB Hòn Cau, Bình Thuận, đánh giá hiệu quả công tác bảo tồn biển, những khó khăn, thách thức đối với quản lý bảo tồn biển và đưa ra những giải pháp trong công tác quản lý và bảo tồn biển của KBTB Hòn Cau.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

### ***2.1. Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp***

Số liệu thứ cấp về hiện trạng ĐDSH trong KBTB, hiện trạng khai thác, sử dụng, quản lý cũng như những mối đe dọa tác động đến khu vực nghiên cứu được thu thập chủ yếu thông qua phương pháp kế thừa, tra cứu sách báo, internet, các báo cáo khoa học được lưu giữ tại các sở, ban ngành, cơ quan có liên quan.

### ***2.2. Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp***

Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua điều tra bảng hỏi với 4 bộ câu hỏi cho 4 đối tượng phỏng vấn cụ thể như sau:

- Bộ câu hỏi dành cho cộng đồng dân cư xung quanh địa điểm nghiên cứu (40 phiếu) có nội dung chính gồm:

- Nhận thức của người dân về lợi ích có được khi KBTB Hòn Cau được thành lập tại địa phương.

- Sự tham gia của người dân vào quá trình thành lập, ra quyết định quản lý.

- Hiểu biết của cộng đồng về các quy định, nguyên tắc của KBTB.

- Nhận thức về vấn đề ô nhiễm môi trường, bảo tồn ĐDSH của người dân.

- Bộ câu hỏi dành cho Ban quản lý KBTB Hòn Cau (5 phiếu) có nội dung chính gồm:

- Nền tảng thành lập, cơ chế tài chính của KBTB Hòn Cau.

- Cơ cấu tổ chức, nhân sự, điều kiện cơ sở vật chất, phương tiện của Ban quản lý.

## Nghiên cứu

- Xây dựng và thực hiện kế hoạch quản lý.

- Kết quả thực hiện chương trình bảo tồn rùa.

• Bộ câu hỏi dành cho cộng đồng người dân tham gia chương trình tình nguyện viên bảo tồn rùa biển (30 phiếu) có nội dung chính như sau:

- Đóng góp của tình nguyện viên đến công tác bảo tồn rùa biển.

- Những hiệu quả và thay đổi tích cực công tác bảo tồn rùa biển đem lại cho đời sống cộng đồng.

• Bộ câu hỏi dành cho khách du lịch (30 phiếu): có nội dung chính bao gồm:

- Phương tiện truyền thông giúp du khách biết đến KBTB Hòn Cau.

- Cảm nhận của khách du lịch khi đến thăm quan khu bảo tồn và mong muốn của họ trong tương lai.

- Nhận thức của khách du lịch về bảo vệ môi trường nói chung và bảo vệ môi trường biển nói riêng.

- Ý kiến của khách du lịch về việc KBTB Hòn Cau sẽ thu phí thăm quan trong tương lai.

Các đối tượng phỏng vấn được lựa chọn ngẫu nhiên: Từ danh sách các tình nguyện viên rùa biển qua các đợt tình nguyện, danh sách các hộ dân của 4 xã, các du khách ra tham quan trên đảo Hòn Cau và 5 cán bộ lãnh đạo và phòng Bảo tồn KBTB Hòn Cau.

### **2.3. Phương pháp phân tích sử dụng khung đánh giá**

Nghiên cứu sử dụng khung đánh giá hiện trạng quản lý do Tổ chức bảo tồn thiên nhiên quốc tế (IUCN) Việt Nam xây dựng và chỉnh sửa từ “Công cụ quản lý hiệu quả KBTB tại Phillipines” và phương pháp đánh giá dựa trên minh chứng (evidence-based assessment) [4]. Trong khuôn khổ nghiên cứu này, hiện trạng quản lý của KBTB Hòn Cau được đánh giá với cấp độ 1 - KBTB được thiết lập, bao gồm 7 tiêu chuẩn được tóm tắt trong Bảng 1. Mỗi tiêu chuẩn gồm các tiêu chí khác nhau được đánh giá dựa trên thang điểm từ 0 đến 3 với điểm từ 0 đến 1 là chưa đạt, từ 1 đến 2 là trung bình và từ 2 đến 3 được đánh giá là đạt. Các tiêu chuẩn được đánh giá thông qua quá trình điều tra, phỏng vấn của nhóm nghiên cứu cùng với sự tham vấn ý kiến của các cán bộ BQL KBTB Hòn Cau.

**Bảng 1. Các tiêu chuẩn đánh giá hiệu quả quản lý KBTB Hòn Cau**

STT	Tiêu chuẩn đánh giá
1	KBTB được thành lập dựa trên nền tảng vững chắc
2	Kế hoạch quản lý được xây dựng và hợp thức hóa
3	Văn bản pháp lý, cơ cấu tổ chức và cơ chế quản lý KBTB được hình thành và vận hành
4	Cơ sở vật chất
5	Tài chính bền vững
6	Sự tham gia của các bên liên quan
7	Thực thi pháp luật

### **3. Kết quả nghiên cứu về hiệu quả quản lý KBTB Hòn Cau**

#### **3.1. Đánh giá tiêu chuẩn về nền tảng thành lập KBTB Hòn Cau**

Khu bảo tồn biển Hòn Cau chính

thức được thành lập theo Quyết định số 469 QĐ/UBND ngày 15/11/2010 của UBND Tỉnh Bình Thuận. Đây được xem là khu bảo tồn loài, sinh cảnh thủy sinh, đáp ứng các tiêu chí là khu vực tự nhiên, môi trường sống, sinh trưởng và phát triển



của các loại động thực vật biển có giá trị kinh tế và tầm quan trọng của quốc gia, địa phương. Mục tiêu của KBTB Hòn Cau là duy trì và bảo vệ tài nguyên ĐDSH, bảo vệ nơi quần cư của các loài sinh vật, bảo vệ môi trường, phát triển kinh tế và du lịch sinh thái, quản lý và sử dụng bền vững nguồn lợi thủy sản [5].

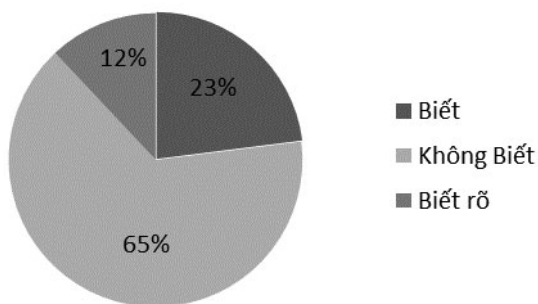
Khu bảo tồn được phân thành 4 vùng chức năng, Vùng bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi) có diện tích 1.250 ha, vùng đệm có diện tích 1.210 ha, vùng phục hồi sinh thái với diện tích 808 ha, và vùng phát triển có diện tích 9.232 ha [6].

Mặc dù mục tiêu, chức năng và nhiệm vụ của KBTB đã được chính quyền địa phương xác định rõ ràng và đầy đủ trong các văn bản pháp lý nhưng quá trình tuyên truyền, phổ biến đến các bên liên quan, đặc biệt là cộng đồng dân cư vẫn chưa được sâu rộng. Kết quả phỏng vấn cho thấy hơn 50% người dân được hỏi chưa nhận thức rõ ràng chức năng cũng như lợi ích của KBTB mang lại.

Bên cạnh đó việc thiết lập, phân vùng KBTB chỉ có sự tham gia của chính quyền địa phương, các cơ quan chức năng và các nhà khoa học mà chưa có sự tham gia chủ động của cộng đồng địa phương. Kết quả từ các phiếu phỏng vấn cộng đồng người dân tại 4 xã, thị trấn xung quanh KBTB Hòn Cau cho thấy số người hiểu biết về

các phân vùng chức năng trong KBTB Hòn Cau còn khá hạn chế chỉ đạt 12% (Hình 1).

Ngoài ra, các tài liệu cơ sở dữ liệu về đặc điểm kinh tế - xã hội, tài nguyên thiên nhiên khu vực xung quanh KBTB còn khá sơ sài, hiện trạng ĐDSH của KBTB Hòn Cau chưa được đánh giá đầy đủ, không thường xuyên được cập nhật.



**Hình 1: Tỷ lệ người dân được phỏng vấn hiểu biết về về phân vùng chức năng KBTB Hòn Cau**

Như vậy, KBTB Hòn Cau được thành lập cơ bản đã dựa trên một nền tảng đánh giá khoa học ban đầu tuy chưa thực sự đầy đủ, với tính pháp lý cao, được chính thức thành lập và vận hành bởi chính quyền địa phương và xuất phát từ nhu cầu thực tiễn. Tuy nhiên, sự tham gia của cộng đồng vào thời điểm thành lập KBTB chưa nhiều, hiểu biết của cộng đồng về lợi ích và mục đích thành lập KBTB Hòn Cau chưa cao (Bảng 2).

**Bảng 2. Đánh giá về nền tảng thành lập KBTB Hòn Cau**

STT	Tiêu chí đánh giá	Điểm số hiện tại
1	KBTB được thành lập với nền tảng vững chắc	2.33
1.1	Mục tiêu thành lập KBTB được xác định rõ ràng	3
1.2	Thiết kế KBTB dựa trên điều kiện và nhu cầu của địa phương	3
1.3	Khái niệm và mục tiêu của KBTB được giải thích rõ ràng với các bên liên quan	1
1.4	Quá trình thiết lập và phân vùng KBTB có sự tham gia một cách chủ động của cộng đồng và chính quyền địa phương	2
1.5	BQL KBTB được chính thức thành lập bởi chính quyền trung ương, địa phương	3
1.6	Đặc điểm và các cơ sở dữ liệu ban đầu về KBTB (mô tả hiện trạng KBTB) được đánh giá đầy đủ	2

## Nghiên cứu

### **3.2. Đánh giá tiêu chuẩn về kế hoạch quản lý KBTB Hòn Cau**

Ban quản lý (BQL) KBTB Hòn Cau đã xây dựng kế hoạch quản lý 5 năm (2014 - 2018) có sự tham khảo từ kế hoạch quản lý của các KBTB trong nước như: Cù Lao Chàm, Côn Cỏ,... và lấy ý kiến các ngành, các cấp và đại diện công đồng địa phương các xã Vĩnh Hảo, Vĩnh Tân, Phước Thê và Thị trấn Liên Hương [6]. Trong kế hoạch quản lý 5 năm BQL khu bảo tồn đã xác định rõ các mục tiêu cụ thể là duy trì và bảo vệ tài nguyên, môi trường biển; bảo tồn đa dạng sinh học biển; phát triển kinh tế - xã hội địa phương; nâng cao nhận thức của nhân dân về bảo vệ môi trường và bảo tồn ĐDSH biển, giúp người dân hiểu rõ tầm quan trọng của việc bảo vệ hệ sinh thái rạn san hô và những lợi ích mang lại từ KBTB.

Bên cạnh đó BQL cũng làm rõ các tài nguyên mục tiêu được ưu tiên bảo vệ là: Rùa biển, rạn san hô, rạn đá ngầm, thảm cỏ biển, động thực vật trên đảo Hòn Cau và động thực vật thủy sinh trong các phân khu trong khu bảo tồn. Các đối tượng tài nguyên mục tiêu kể trên đang phải đối mặt với sự suy giảm số lượng loài, số lượng cá thể một cách nhanh chóng. Sự suy giảm mật độ bao phủ rạn san hô, thảm cỏ biển làm cho diện tích sinh sống của nhiều sinh vật bị thu hẹp đáng kể

Các dữ liệu trên cho thấy KBTB Hòn Cau đã chủ động xây dựng kế hoạch hành động với đầy đủ mục tiêu gắn với thực tiễn và được chính quyền thông qua. Đánh giá tiêu chuẩn về kế hoạch quản lý KBTB Hòn Cau được tổng hợp trong Bảng 3.

**Bảng 3. Đánh giá về kế hoạch quản lý KBTB Hòn Cau**

STT	Tiêu chí đánh giá	Điểm số hiện tại
2	Kế hoạch quản lý được xây dựng và hợp thức hóa	2.67
2.1	Kế hoạch quản lý được soạn thảo	3
2.2	Kế hoạch quản lý được soạn thảo với sự tham gia của các bên liên quan	2
2.3	Kế hoạch quản lý xác định rõ định hướng mục tiêu của KBTB	3
2.4	Kế hoạch quản lý được xác định rõ các tài nguyên mục tiêu cần được ưu tiên bảo vệ và các mối đe dọa đến tài nguyên này	3
2.5	Kế hoạch quản lý xác định rõ các chương trình quản lý (chương trình truyền thông, tuần tra kiểm soát,...)	2
2.6	Kế hoạch quản lý được chính quyền địa phương thông qua và hợp thức hóa	3

### **3.3. Tiêu chuẩn về văn bản pháp lý, cơ cấu tổ chức và cơ chế quản lý KBTB**

Ban quản lý KBTB Hòn Cau trực thuộc Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn, được giao nhiệm vụ phối hợp với các ban ngành và địa phương tham gia quản lý tất cả mọi hoạt động trong phạm vi khu bảo tồn theo quy chế quản lý KBTB được UBND tỉnh phê duyệt và ban hành. BQL KBTB có tư cách pháp nhân, trụ sở, con dấu và tài khoản riêng theo quy định của pháp luật hiện hành [7].

BQL cũng chia sẻ thẩm quyền bằng các cơ chế phối hợp với bên liên quan như: Chi cục Thủy sản Bình Thuận, Đồn biên phòng Liên Hương, Ban chỉ huy quân sự huyện Tuy Phong nhằm đẩy mạnh tuyên truyền, phổ biến các quy định của Nhà nước, của Tỉnh để ngư dân được biết nhằm nâng cao ý thức chấp hành pháp luật; xử lý nghiêm minh các đối tượng vi phạm và ngăn chặn có hiệu quả tình trạng khai thác, mua bán, vận chuyển san hô, các loài rùa biển trái phép, giã cào bay sai

tuyến, sử dụng chất nổ và một số hành vi vi phạm khác trong khai thác thủy sản, tình hình an ninh trật tự tại khu vực bảo tồn biển Hòn Cau [8].

Hiện tại BQL KHBT Hòn Cau có 13 thành viên trong đó 8 người có trình độ đại học trở lên. Hầu hết nhân lực hiện tại của BQL đều có kiến thức chuyên môn cơ bản về bảo tồn ĐDSH và sinh thái biển thông qua các lớp tập huấn nâng cao năng

lực quản lý được tổ chức bởi các tổ chức phi chính phủ và chính quyền địa phương. Tuy vậy việc tiếp cận được các lớp tập huấn là khá khó khăn do thiếu kinh phí tham gia và nhiều khóa tập huấn chưa đáp ứng được nhu cầu của cán bộ BQL. Tất cả các nhân viên trong BQL KBTB Hòn Cau đều là người dân địa phương chính vì vậy họ rất hiểu về văn hóa địa phương cũng như tâm lý, nguyện vọng và mong muốn của cộng đồng ngư dân tại đây.

***Bảng 4. Đánh giá về văn bản pháp lý, cơ cấu tổ chức và cơ chế quản lý KBTB Hòn Cau***

STT	Tiêu chí đánh giá	Điểm số hiện tại
3	Văn bản pháp lý, cơ cấu tổ chức và cơ chế quản lý	2.6
3.1	KBTB có Ban quản lý	3
3.2	Chức năng nhiệm vụ của BQL rõ ràng được thực hiện	3
3.3	BQL KBTB phối hợp với các cơ quan chức năng khác	3
3.4	KBTB đủ nhân lực phù hợp để thực hiện các nhiệm vụ quản lý	2
3.5	Các cán bộ KBTB có kỹ năng và kiến thức phù hợp để thực hiện hiệu quả kế hoạch quản lý	2
3.6	Có cơ chế cho cộng đồng và các bên liên quan gia vào hoạt động quản lý KBTB	3
3.7	KBTB có đủ thẩm quyền về pháp lý	1
3.8	Có các chính sách hỗ trợ KBTB	3
3.9	KBTB có các thỏa thuận với các ban ngành có liên quan	3
3.10	Cơ cấu quản lý KBTB được thông qua và hỗ trợ bởi chính quyền địa phương, trung ương	3

***Bảng 5. Đánh giá về cơ sở vật chất KBTB Hòn Cau***

STT	Tiêu chí đánh giá	Điểm số hiện tại
4	Cơ sở hạ tầng của KBTB	1.75
4.1	Văn phòng BQL có đủ chỗ làm cho cán bộ và không gian để thực hiện các chương trình hoạt động	2
4.2	KBTB có các tiện nghi giáo dục, cơ sở vật chất để tiếp xúc với cộng đồng và công chúng	1
4.3	Có trung tâm du khách để giáo dục du khách về KBTB	0
4.4	Có các cơ sở hạ tầng cơ bản phục vụ du khách	1
4.5	Có cơ sở vật chất và trang thiết bị phục vụ hoạt động quan trắc và nghiên cứu	1
4.6	Văn phòng có các thiết bị thông tin liên lạc và có kết nối internet	3
4.7	KBTB có tàu thuyền và các phương tiện hỗ trợ tàu thuyền	3
4.8	Cơ sở vật chất và trang thiết bị được bảo dưỡng tốt, thường xuyên và luôn cập nhật để góp phần vào quản lý hiệu quả KBTB	3

### **3.4. Tiêu chuẩn về cơ sở hạ tầng**

Hiện tại BQL KBTB Hòn Cau vẫn chưa có trụ sở chính thức mà chỉ thuê văn phòng có diện tích 120 m<sup>2</sup> với giá 120 triệu/1 năm. Diện tích văn phòng còn khá hạn chế, không đủ không gian cho nhân viên làm việc. KBTB Hòn Cau vẫn chưa có phòng truyền thống hay nhà truyền thông để tiếp xúc cộng đồng tuyên truyền nâng cao nhận thức. BQL cũng sở hữu 1 thiết bị lặn, 1 bộ đồ lặn và 1 máy nén khí phục vụ nghiên cứu khoa học và các hoạt động giám sát. Tuy nhiên, còn thiếu trang thiết bị đo đạc quan trắc chất lượng môi trường.

Về phương tiện đi lại hiện tại BQL có một phương tiện là cano 150 CV, 2 kỳ phục vụ công tác tuần tra, kiểm soát và đưa đón nhân viên ra, vào đảo. Việc duy trì và bảo dưỡng cano luôn được nhân viên BQL thực hiện định kỳ và thường xuyên tuy vậy do thời gian sử dụng đã lâu, máy móc đã xuống cấp nên chi phí sử dụng và bảo dưỡng cano khá cao.

### **3.5. Tài chính bền vững**

Khu bảo tồn biển Hòn Cau đã được thành lập đến nay được gần 10 năm tuy nhiên vấn đề tài chính vẫn đang là một trong những khó khăn mà khu bảo tồn phải đối mặt. Hiện tại KBTB Hòn Cau, Bình chỉ nhận được hỗ trợ từ nguồn ngân sách của Tỉnh. Ngân sách thường không

đủ để thực hiện các hoạt động ưu tiên của khu bảo tồn đề ra. Bên cạnh đó KBTB Hòn Cau chưa thực hiện hình thức thu phí từ khách đến tham quan khu bảo tồn dẫn đến chưa có nguồn tài chính hỗ trợ cho các hoạt động quản lý trong khu bảo tồn.

Hiện nay KBTB Hòn Cau chưa có một cơ chế tài chính bền vững nào cụ thể và việc xây dựng một cơ chế tài chính bền vững trong thời điểm hiện tại đang gặp khá nhiều khó khăn. Tuy vậy BQL khu bảo tồn đã và đang cố gắng từng bước để xây dựng và đệ trình một đề án phát triển du lịch mang tên: “Phát triển du lịch sinh thái bền vững có sự tham gia của cộng đồng tại Khu bảo tồn biển Hòn Cau” nhằm mục tiêu bảo vệ loài rùa biển, nâng cao ý thức bảo tồn đa dạng sinh học nói chung, rùa biển nói riêng và hơn hết là xây dựng một cơ chế tài chính bền vững cho khu bảo tồn.

Ngoài ra, đối với các khu bảo tồn, nguồn tài trợ đến từ các tổ chức tư nhân hay các tổ chức phi chính phủ là rất hữu ích cho việc vận hành các chương trình bảo tồn. Điều này đòi hỏi chính cán bộ BQL của khu bảo tồn phải năng động, nhạy bén và có kỹ năng viết đề xuất xin tài trợ. Tuy nhiên, hiện nay KBTB Hòn Cau còn thiếu các cán bộ có chuyên môn cao, có đủ khả năng để trực tiếp đề xuất được các dự án xin tài trợ cho KBTB.

**Bảng 6. Đánh giá về tài chính bền vững KBTB Hòn Cau**

STT	Tiêu chí đánh giá	Điểm số hiện tại
<b>5</b>	<b><i>Tài chính bền vững</i></b>	<b>1.38</b>
5.1	Ngân sách trung ương hàng năm được phân bổ để phát triển cơ sở hạ tầng	0
5.2	Ngân sách tỉnh hàng năm được phân bổ cho các hoạt động quản lý KBTB	2
5.3	Nguồn kinh phí đủ để thực hiện các hoạt động ưu tiên hàng năm trong kế hoạch quản lý	2
5.4	Hoạt động du lịch tạo nguồn thu cho địa phương và một phần trong nguồn thu này được phân về cho KBTB	0
5.5	KBTB có chiến lược tài chính bền vững để có thêm kinh phí bù vào những phần ngân sách hạn hẹp	1

STT	Tiêu chí đánh giá	Điểm số hiện tại
5.6	KBTB có khả năng thu hút tài trợ từ các tổ chức tư nhân, doanh nghiệp hoặc các nguồn tài chính khác	3
5.7	Nhân viên KBTB hoặc chuyên gia tư vấn liên quan KBTB có kinh nghiệm trong việc đề xuất dự án xin tài trợ	1
5.8	Hàng năm, kinh phí phát triển cơ sở hạ tầng, tiền lương, kinh phí thực hiện các hoạt động trong kế hoạch quản lý được đáp ứng đầy đủ	2

### **3.6. Tiêu chuẩn về sự tham gia của các bên liên quan**

Việc xác định rõ các bên liên quan cũng như vai trò của các bên là điều vô cùng quan trọng trong công tác quản lý khu bảo tồn. Những cơ quan quản lý có thẩm quyền với vùng quản lý của KBTB Hòn Cau là Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bình Thuận, BQL KBTB Hòn Cau, Đồn Biên phòng, Chi cục Thủy sản và Ban chỉ huy quân sự huyện Tuy Phong. Sự hợp tác quản lý giữa BQL KBTB Hòn Cau với các bên liên quan được thể hiện thông qua việc xây dựng quy chế phối hợp với các bên liên quan.

Bên cạnh các cơ quan nhà nước, các tổ chức phi chính phủ, các quỹ đầu tư quốc tế đã và đang góp phần quan trọng hỗ trợ công tác quản lý tại KBTB

Hòn Cau. Một số các dự án đã được thực hiện tại Hòn Cau có thể kể đến như: Hợp phần bảo tồn biển (Dự án LMPA - Sinh kế bền vững cho các KBTB) giai đoạn 2 do DANIDA (Cơ quan phát triển quốc tế Đan Mạch) tài trợ nhằm hỗ trợ sinh kế bền vững cho cộng đồng sinh sống trong và xung quanh KBTB; dự án do GEF (Global Environment Facility - Quỹ Môi trường toàn cầu)/UNEP (United Nations Environment Programme - Chương trình Môi trường Liên hợp quốc) tài trợ nhằm giúp xây dựng kế hoạch quản lý KBTB; Các tổ chức phi Chính phủ như WWF (World Wide Fund For Nature - Quỹ Quốc tế bảo tồn thiên nhiên), IUCN (International Union for Conservation of Nature - Tổ chức bảo tồn thiên nhiên quốc tế) hỗ trợ thực hiện chương trình bảo vệ rùa biển tại Hòn Cau [9].

**Bảng 7. Đánh giá về sự tham gia của các bên liên quan tại KBTB Hòn Cau**

STT	Tiêu chí đánh giá	Điểm số hiện tại
6	Sự tham gia của các bên liên quan	<b>2.5</b>
6.1	Các bên liên quan chính tới KBTB Hòn Cau được xác định rõ	3
6.2	Vai trò và thái độ của các bên liên quan về KBTB và công tác bảo tồn được đánh giá rõ ràng	3
6.3	Các bên liên quan đang tích cực tham gia vào việc thực hiện kế hoạch quản lý của KBTB	3
6.4	Các bên liên quan đang tích cực tham gia vào quá trình ra quyết định quản lý	3
6.5	Có một hay nhiều đại sứ KBTB để quảng bá và ủng hộ công khai về KBTB	0
6.6	Có mối quan hệ vững chắc với các bên liên quan tại địa phương và họ ủng hộ KBTB	3

## Nghiên cứu

Ngoài ra, cộng đồng ngư dân địa phương sinh sống xung quanh KBTB Hòn Cau cũng đóng vai trò vô cùng quan trọng vào quá trình ra quyết định quản lý và giám sát thực thi hoạt động quản lý của các cơ quan chức năng. Đội tình nguyện của địa phương đã được thành lập nhằm tham gia tuyên truyền, giám sát việc chấp hành quy định về bảo vệ môi trường, tài nguyên biển của cộng đồng dân cư. Từ khi được thành lập các thành viên trong đội luôn tích cực tham gia các khóa tập huấn tuyên truyền nâng cao nhận thức về bảo tồn biển và bảo vệ môi trường và hỗ trợ đắc lực cho BQL trong công tác tuần tra, giám sát cả trên đất liền và trên biển.

Tuy nhiên, KBTB Hòn Cau hiện chưa có một đại sứ KBTB, là những nhân vật có tầm ảnh hưởng rộng lớn, ủng hộ công khai KBTB. Hình ảnh và giá trị KBTB Hòn Cau vì vậy chưa được quảng bá một cách rộng rãi để thu hút được nhiều sự quan tâm hơn của cộng đồng.

### **3.7. Tiêu chuẩn về thực thi pháp luật**

Việc triển khai và thực hiện quy chế quản lý các hoạt động trong KBTB Hòn Cau được thực hiện theo Quyết định số 42/QĐ-UBND của UBND tỉnh Bình Thuận, nghị định 103/2013/NĐ-CP của Chính phủ về xử lý vi phạm hành chính trong lĩnh vực thủy sản, quy chế phối hợp và quy chế của KBTB. BQL cùng các bên liên quan có kế hoạch thực thi pháp luật rõ ràng, đẩy mạnh công tác tuần tra, kiểm soát, xử lý vi phạm trong Khu bảo tồn như khai thác san hô trái phép và sử dụng chất nổ để khai thác thủy sản và một số hành vi khác như kích điện, lặn trái phép, giã cào bay sai tuyến.

Bên cạnh đó, cán bộ BQL không ngừng được nâng cao nhận thức, năng lực chuyên môn, nghiệp vụ thực thi pháp luật cho đội ngũ cán bộ làm công tác bảo tồn

biển, thông qua đào tạo, bồi dưỡng kiến thức, kỹ năng, tham quan học tập kinh nghiệm về quản lý bảo tồn biển. BQL KBTB Hòn Cau trang bị đầy đủ các thiết bị hoạt động cho Đội tuần tra bảo tồn biển.

Cán bộ BQL đã thực hiện thả phao phân vùng chức năng theo kế hoạch. Chủ động thả 30 phao, cờ hiệu tại vùng lõi khu bảo tồn và thiết lập hệ thống phao neo phân vùng, giúp phân định các phân vùng chức năng, các vùng bảo vệ nghiêm ngặt và vùng lõi rạn san hô của KBTB Hòn Cau. Đây là công việc rất cần thiết và quan trọng trong công tác bảo vệ và phát triển ĐDSH của khu bảo tồn. Đồng thời phao phân vùng giúp hoạt động tuần tra đạt hiệu quả cao hơn. Cán bộ trong BQL nắm rõ các vùng chức năng, cũng như các quy định của KBTB Hòn Cau trong hoạt động bảo vệ môi trường, sinh thái biển bên cạnh hoạt động khai thác, phát triển sinh kế của cộng đồng địa phương.

Kế hoạch tuần tra, giám sát được phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng đồng chí trong đội để thường xuyên có mặt trên đảo. Mỗi đội bao gồm 2 người thực hiện chuyên công tác 7 ngày tại đảo Hòn Cau. Công tác tuần tra trên bờ gồm 4 người thuộc đội tuần tra của BQL phối hợp với 2 cán bộ thuộc Tổ công tác Biên phòng Vĩnh Tân. Công tác tuần tra trên biển phối hợp tốt với Trạm bảo vệ nguồn lợi thủy sản Tuy Phong, Đoàn biên phòng Liên Hương, Ban chỉ huy quân sự huyện Tuy Phong thực hiện công tác tuần tra, kiểm soát bảo vệ nguồn lợi thủy sản khu vực vùng biển Tuy Phong, công tác bảo tồn và giữ gìn vệ sinh môi trường tại đảo Hòn Cau [10, 11, 12].

Trong 2 năm 2012 - 2013, BQL KBTB Hòn Cau đã phối hợp với các bên liên quan tổ chức các đợt tuần tra trên biển, xử lý gần 50 vụ vi phạm như: giã cào bay, xung điện, chất nổ, lặn trái phép, ... đã

hạn chế các hoạt động khai thác thủy sản trái phép trong khu vực bảo tồn. Công tác kiểm tra trên bờ đã triển khai trên 12 đợt kiểm tra nhằm ngăn chặn và xử lý tình trạng khai thác, mua bán, vận chuyển san hô trái phép của các hộ dân trên địa bàn xã Vĩnh Tân huyện Tuy Phong.

Năm 2014, KBTB Hòn Cau đã phối hợp lập biên bản, bắt giữ và xử lý 48 trường hợp; thực hiện tiêu hủy và dỡ bỏ trên 10 sạp san hô cảnh, tịch thu trên 01 tấn san hô các loại; xử phạt 07 trường hợp giã cào bay và 01 vụ sử dụng chất nổ để khai thác thủy sản. Đến thời điểm hiện nay tình hình mua bán, tàng trữ san hô trái phép tại xã Vĩnh Tân đã giảm đáng kể so với trước đây.

Kết quả trong năm 2017 đã triển khai phối hợp xử lý 15 trường hợp, xử phạt

trên 100 triệu đồng, trong đó: Thuyền hành nghề giã cào hoạt động sai tuyến có 03 trường hợp; Các thuyền hành nghề lặn hải đặc sản có 07 trường hợp; Thuyền thúng khai thác bằng xung điện có 05 trường hợp.

Hiện tại các cán bộ thuộc BQL KBTB Hòn Cau vẫn tiếp tục duy trì công tác kiểm tra, kịp thời triển khai lực lượng kiểm tra đột xuất nhằm ngăn chặn, xử lý hiệu quả việc mua bán, vận chuyển san hô trái phép, khai thác hệ sinh cảnh của các tổ chức, cá nhân địa bàn huyện Tuy Phong. Tiếp tục phối hợp với lực lượng Đồn Biên phòng Liên Hương, Công an xã tiếp tục tuyên truyền sâu rộng đến từng đối tượng, hộ mua bán san hô trái phép, khai thác hải sản bằng giã cào bay quanh KBTB Hòn Cau.

**Bảng 8. Bảng đánh về thực thi pháp luật tại KBTB Hòn Cau**

Tiêu chí	Tiêu chí đánh giá	Điểm số hiện tại
7	Thực thi pháp luật	2.4
7.1	KBTB có kế hoạch thực thi pháp luật	3
7.2	Cán bộ thực thi pháp luật của KBTB được đào tạo về các thủ tục và cách thức thực thi	2
7.3	Các cán bộ thực thi pháp luật nắm vững ranh giới phân vùng chức năng và các quy định của KBTB	3
7.4	Tuần tra giám sát được tiến hành thường xuyên và liên tục trên biển và trên đất liền khi cần thiết	2
7.5	Những người vi phạm bị lập biên bản và bắt giữ xử lý theo pháp luật	2

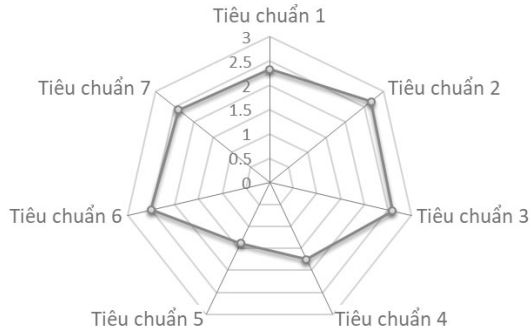
### **3.8. Tổng kết kết quả đánh giá hiệu quả quản lý**

Hiệu quả công tác quản lý KBTB Hòn Cau trong giai đoạn “KBTB được thành lập” được đánh giá qua 7 tiêu chuẩn cho kết quả điểm trung bình là 2.28/3. Tiêu chí 2 về việc xây dựng kế hoạch quản lý đạt kết quả cao nhất với điểm đánh giá trung bình là 2.67. Các tiêu chuẩn được đánh giá thấp nhất trong công tác quản lý của KBTB Hòn Cau lần lượt là tiêu chuẩn 5 về Tài chính bền vững và tiêu chuẩn 4

về Cơ sở hạ tầng. Kết quả đánh giá cho thấy KBTB Hòn Cau chưa có được nguồn hỗ trợ kinh phí và cơ chế tài chính bền vững để thực hiện các hoạt động quản lý. Kinh phí trực tiếp từ Trung ương chưa có trong khi nguồn kinh phí từ Tỉnh lại khá hạn chế khiến cho công tác quản lý gặp khá nhiều khó khăn trong triển khai các chương trình và hoạt động. BQL KBTB Hòn Cau đã xây dựng và đệ trình đề án thu phí từ khách du lịch thăm quan và đang chờ được phê duyệt trong tương lai.

## Nghiên cứu

Đây được kỳ vọng là giải pháp giúp cho BQL tự chủ hơn về tài chính. Bên cạnh đó, cơ sở vật chất cũng chưa được đầu tư thỏa đáng. Việc tuân tra giám sát và thực thi pháp luật cũng là một vấn đề cần cải thiện trong thời gian tới khi nguồn nhân lực, sự phối hợp và các phương tiện, trang thiết bị hỗ trợ tuân tra được đầu tư nâng cấp.



**Hình 2: Điểm đánh giá hiệu quả quản lý KBTB Hòn Cau**

### 4. Kết luận

KBTB Hòn Cau đã thành lập được gần 10 năm, dựa trên một nền tảng vững chắc, có sự tham gia hỗ trợ của các bên liên quan trong quá trình quản lý và thực hiện các hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học nói chung cũng như bảo tồn loài rùa biển nói riêng. Quá trình thực hiện hoạt động quản lý nhằm bảo tồn đa dạng sinh học tại đây hiện vẫn còn gặp khá nhiều khó khăn và thách thức khiến hoạt động bảo tồn chưa đem lại hiệu quả như kỳ vọng. Thứ nhất, cơ sở vật chất, trang thiết bị phục vụ công tác quản lý, bảo tồn đa dạng sinh học còn khá thiếu thốn, đặc biệt là trang thiết bị phục vụ hoạt động quan trắc chất lượng môi trường. Thứ hai, nguồn ngân sách từ trung ương và địa phương cung cấp cho khu bảo tồn còn hạn chế, ảnh hưởng đến việc thực hiện các hoạt động ưu tiên khu bảo tồn biển đã đề ra. Thứ ba, nguồn nhân lực của BQL hiện đang thiếu cả về chất

lượng và số lượng. Đội tuần tra kiểm soát hiện chỉ có 4 thành viên con số quá khiêm tốn so với một KBTB rộng đến 12.500 ha. Thứ tư, công tác bảo vệ môi trường biển cũng như bảo tồn đa dạng sinh học chưa nhận được sự quan tâm đúng mực từ phía các cấp, các ngành. Tình trạng phát triển kinh tế ồ ạt, thiếu quy hoạch khiến vấn đề ô nhiễm môi trường biển và đất liền ngày càng trở nên nghiêm trọng ảnh hưởng không nhỏ đến công tác bảo tồn. Bên cạnh đó việc được giao thẩm quyền khá hạn chế cũng là một nguyên nhân khiến KBTB hoạt động chưa hiệu quả.

Để nâng cao hiệu quả quản lý của KBTB Hòn Cau cần thực hiện nhiều giải pháp kết hợp đồng bộ, có hiệu quả rõ ràng và mang tính đặc thù cho Hòn Cau. Các giải pháp cần ưu tiên nhất trong giai đoạn tới của Hòn Cau bao gồm đẩy mạnh tuyên truyền, nâng cao nhận thức cộng đồng về KBTB và bảo vệ môi trường; Đào tạo và nâng cao năng lực cho các cán bộ quản lý cũng như cán bộ công nhân viên để thực hiện việc thực thi pháp luật và triển khai các công việc chuyên môn; Tăng cường hợp tác trong nước và quốc tế để tận dụng các hỗ trợ kỹ thuật và tài chính cho việc thực hiện các nhiệm vụ quản lý của KBTB.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Trần Thị Minh Hằng và Chou Loke Ming (2019). *Evaluating the effectiveness of integrated coastal management initiatives in Vietnam*. Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường, số 25.

[2]. Chính phủ Việt Nam (2010). *Quyết định số 742/QĐ-TTG của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch hệ thống khu bảo tồn biển Việt Nam đến năm 2020*.

[3]. Lưu Thế Anh, Nguyễn Đình Kỳ và Hà Quý Quỳnh (2011). *Bảo tồn đa dạng sinh học khu bảo tồn biển Hòn Cau - Cà Ná*. Kỷ yếu Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái



và tài nguyên sinh vật lần thứ 4.

[4]. Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế IUCN (2008). *Hướng dẫn quản lý khu bảo tồn thiên nhiên. Một số kinh nghiệm và bài học quốc tế.*

[5]. Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Thuận (2010). *Quyết định số 2606/QĐ-UBND Về việc thành lập khu bảo tồn biển Hòn Cau.*

[6]. Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Thuận (2014). *Quyết định số 1728/QĐ-UBND thực hiện Kế hoạch quản lý 05 năm (2014 - 2018) của Ban quản lý KBTB Hòn Cau.*

[7]. Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Thuận (2011). *Quyết định số 469/QĐ-UBND về việc thành lập và ban hành Quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn, tổ chức bộ máy, biên chế và mối quan hệ công tác của Ban quản lý Khu bảo tồn biển Hòn Cau.*

[8]. Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Thuận (2012). *Quyết định số 42/2012/QĐ-UBND về việc ban hành Quy chế quản lý các hoạt động*

*trong Khu bảo tồn biển Hòn Cau, tỉnh Bình Thuận.*

[9]. Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế IUCN (2017). *Báo cáo tổng kết Chương trình tình nguyện viên bảo tồn rùa biển Hòn Cau năm 2017.*

[10]. Kế hoạch phối hợp số 06/KHPH-BQLKBTBHC-CCTS, ngày 21/02/2017 giữa Ban Quản lý Khu bảo tồn biển Hòn Cau và Ban Chi cục Thủy sản Bình Thuận.

[11]. Kế hoạch phối hợp số 07/KHPH-BQLKBTBHC-ĐBPLH, ngày 21/02/2017 giữa Ban Quản lý Khu bảo tồn biển Hòn Cau và Đoàn biên phòng Liên Hương.

[12]. Kế hoạch phối hợp số 08/KHPH-BQLKBTBHC-BCHQS, ngày 21/02/2017 giữa Ban Quản lý Khu bảo tồn biển Hòn Cau và Ban CHQS huyện Tuy Phong.

BBT nhận bài: 02/6/2020; Phản biện xong: 15/6/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# XÂY DỰNG MÔ HÌNH ỨNG DỤNG GIS TRONG THẨM ĐỊNH VÀ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT CẤP HUYỆN

Phạm Thị Thanh Thủy, Lê Thị Thu Hà  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án Quy hoạch sử dụng đất (QHSDĐ) cấp huyện được xây dựng căn cứ vào các văn bản pháp lý hiện hành của Nhà nước về QHSDĐ. Mô hình đã thể hiện chi tiết các nội dung cần thẩm định gồm: 1) Kết quả chuẩn bị dữ liệu; 2) Kết quả lựa chọn vị trí tối ưu cho công trình; 3) Kết quả đánh giá thích hợp đất đai (ĐGTHĐĐ) và 4) Kết quả tính toán phương án QHSDĐ. Thử nghiệm mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDĐ tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình cho kết quả đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các công trình như sau: đất ở đô thị 6/11 vị trí hợp lý (54,5%); đất làm nghĩa trang, nghĩa địa 31/32 vị trí hợp lý (96,9%); đất xây dựng trạm y tế 8/10 vị trí hợp lý (80%); đất xây dựng trường mầm non, tiểu học 11/16 vị trí hợp lý (68,7%). Kết quả đánh giá thích hợp đất đai đối với cây lúa và cây ngô tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình đạt độ chính xác tương ứng là 91,2% và 100%.

**Từ khóa:** Thẩm định và lựa chọn phương án QHSDĐ; QHSDĐ; ĐGTHĐĐ; GIS

## Abstract

### ***Building GIS application model in evaluation and selection of district-level land use planning***

*The GIS application model in evaluation and selection of district-level land use planning (LUP) is built based on the current State legal documents on LUP. The model has detailed the evaluation content including: 1) The results of data preparation; 2) The results of selecting the optimal location; 3) The results of land suitability assessment (LSA) and 4) The results of LUP calculation. Trial testing this GIS application model in evaluation and selection of land use planning in Dong Hung district, Thai Binh province gives the results of evaluating the spatial rationality of land use types. It shows that 6/11 (54.5%) of urban land, 31/32 (96.9%) of land for cemeteries and graveyards, 8/10 (80%) land for construction of medical stations and 11/16 (68.7%) land for building kindergartens and primary schools have reasonable positions. The results of LSA for rice and maize in Dong Hung district, Thai Binh province are 91.2% and 100%, respectively.*

**Keywords:** Evaluation and selection LUP; Land Use Planning; Land Suitability Assessment; GIS.

## 1. Đặt vấn đề

Việc thẩm định phương án QHSDĐ có vai trò rất quan trọng vì sau khi được phê duyệt, bản quy hoạch có tính pháp lý cao, là căn cứ để triển khai các hoạt

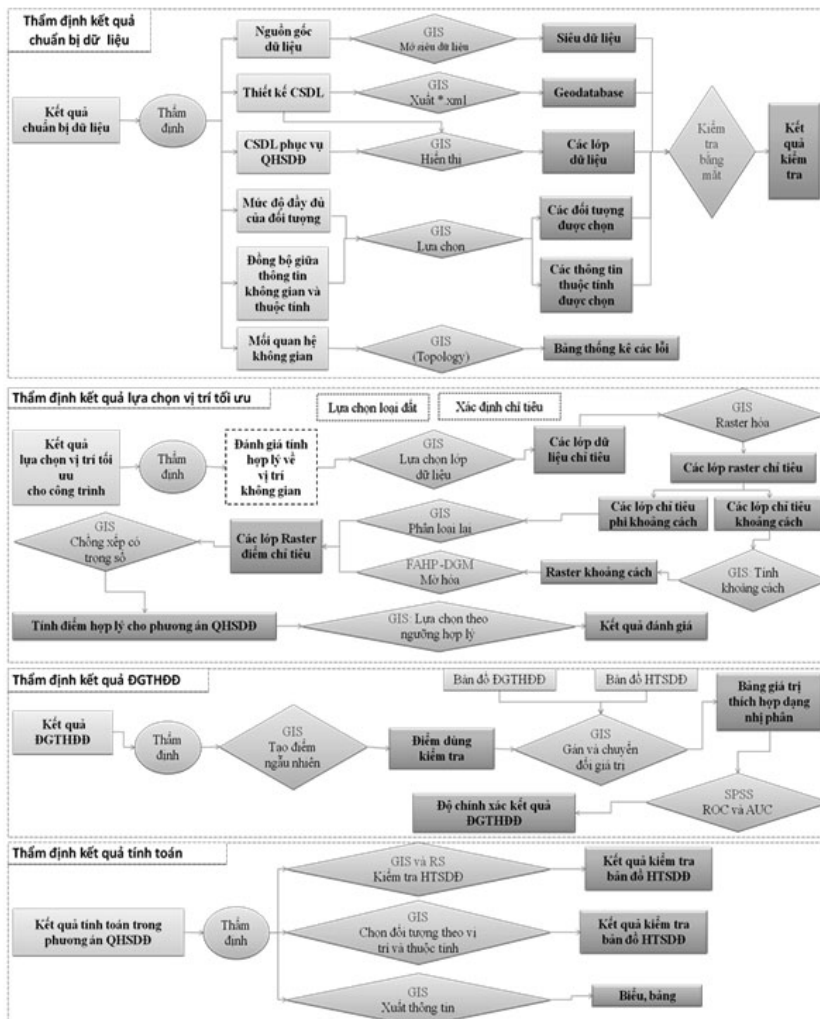
động quản lý đất đai [6]. Tính xác thực và độ chính xác của bộ hồ sơ thẩm định sẽ quyết định đến việc lựa chọn phương án QHSDĐ. Tuy nhiên, trên thực tế, việc thẩm định phương án QHSDĐ nhiều khi còn sơ sài do thiếu các văn bản hướng dẫn

và công việc này làm mất nhiều thời gian và công sức của cán bộ thẩm định. Bên cạnh đó, công tác thẩm định nhiều khi còn mang nặng tính chủ quan của cá nhân cán bộ thẩm định. Do đó, cần phải có căn cứ khoa học và pháp lý rõ ràng về việc thẩm định chất lượng phương án QHSDD, việc thẩm định phải được tiến hành trong từng giai đoạn xây dựng phương án: thẩm định chất lượng dữ liệu đầu vào, thẩm định tính hợp lý về vị trí không gian của công trình, thẩm định tính đúng đắn của kết quả đánh giá thích hợp đất đai (ĐGTHDD), thẩm định lại nội dung thống kê trong các bảng, biểu. Các nội dung thẩm định này được hỗ trợ tốt bằng GIS nhằm giảm thời gian

và công sức, đảm bảo tính khách quan cho kết quả thẩm định.

## 2. Xây dựng mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDD cấp huyện

Trong các văn bản hiện hành của Nhà nước về QHSDD [1, 2, 3], vấn đề thẩm định phương án QHSDD được đề cập đến nhưng không có quy định cụ thể phải triển khai những nội dung gì và triển khai như thế nào. Vì vậy, những vấn đề được trình bày trong mô hình (Hình 1) có thể là cơ sở khoa học để các cơ quan Nhà nước ban hành hướng dẫn cụ thể về việc thẩm định QHSDD.



Hình 1: Mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDD cấp huyện

## Nghiên cứu

Mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDĐ gồm 4 nội dung: thẩm định kết quả chuẩn bị dữ liệu, thẩm định kết quả lựa chọn vị trí tối ưu cho công trình, thẩm định kết quả ĐGTHĐĐ và thẩm định kết quả tính toán phương án QHSDĐ, vai trò của GIS trong mỗi nội dung được thể hiện rõ ràng.

Nếu kết quả thẩm định đạt yêu cầu, phương án QHSDĐ sẽ được lựa chọn để phê duyệt. Kết quả thẩm định không đạt yêu cầu ở công đoạn nào thì yêu cầu người xây dựng phương án QHSDĐ tiến hành chỉnh sửa và kết quả sau chỉnh sửa tiếp tục được thẩm định cho đến khi đạt yêu cầu.

### **2.1. Ứng dụng GIS trong thẩm định chất lượng dữ liệu đầu vào phục vụ QHSDĐ**

Chất lượng của dữ liệu đầu vào phục vụ QHSDĐ có ảnh hưởng lớn đến tính đầy đủ và độ chính xác nội dung, độ tin cậy của phương án QHSDĐ. Vì vậy, bài báo đề xuất thẩm định chất lượng dữ liệu ngay từ giai đoạn chuẩn bị để đảm bảo dữ liệu đầu vào là chính xác và đầy đủ để thực hiện các công việc tiếp theo. Cụ thể:

- Kiểm tra lại nguồn gốc dữ liệu để đảm bảo dữ liệu có đủ độ tin cậy bằng cách đối chiếu các thông tin ghi trong siêu dữ liệu với báo cáo của đơn vị cung cấp dữ liệu;

- Kiểm tra thiết kế cơ sở dữ liệu: xem xét các nhóm dữ liệu, lớp dữ liệu, các thông tin thuộc tính trong mỗi lớp và kiểu đối tượng có đảm bảo đầy đủ và đúng như yêu cầu đã đề ra trước khi thiết kế hay không, thử nghiệm xây dựng một vài nhóm dữ liệu để kiểm tra tính khả thi của mô hình thiết kế CSDL;

- Đối chiếu CSDL phục vụ QHSDĐ đã xây dựng với các yêu cầu về chuẩn hóa, bản thiết kế CSDL để đánh giá chất

lượng của CSDL;

- Kiểm tra số lượng đối tượng trong từng lớp; kiểm tra thông tin thuộc tính của từng đối tượng để đánh giá mức độ đầy đủ của đối tượng. Công việc này rất quan trọng khi các đối tượng đóng vai trò là các lớp chỉ tiêu đầu vào trong lựa chọn vị trí tối ưu hay ĐGTHĐĐ bởi mức độ đầy đủ của các chỉ tiêu lựa chọn/đánh giá sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng của phương án QHSDĐ;

- Kiểm tra tính đồng bộ giữa thông tin không gian và thông tin thuộc tính: thực hiện kiểm tra các thông tin (diện tích, mục đích sử dụng,...) trong các trường dữ liệu tương ứng của từng đối tượng trong lớp thông tin không gian có đúng là thông tin thuộc tính của đối tượng đó hay có sự nhầm lẫn trong quá trình gán thông tin thuộc tính. Các công cụ chọn đối tượng (*Select*) của GIS sẽ hữu ích cho hoạt động này;

- Kiểm tra mối quan hệ không gian giữa các đối tượng trong cùng một lớp hoặc các lớp có liên quan với nhau bằng chức năng *Topology* của GIS.

Như vậy, các nội dung thẩm định dữ liệu đầu vào phục vụ QHSDĐ gần tương tự bước chuẩn bị dữ liệu, nhưng làm theo hướng ngược lại là kiểm tra, mà không phải là xây dựng CSDL.

### **2.2. Mô hình ứng dụng GIS trong đánh giá tính hợp lý về phân bố không gian của phương án QHSDĐ cấp huyện**

Đánh giá tính hợp lý về phân bố không gian của phương án QHSDĐ được coi là bài toán ngược lại của bài toán lựa chọn vị trí tối ưu cho công trình. Vì vậy, các bước thực hiện trong đánh giá tính hợp lý về phân bố không gian của phương án QHSDĐ gần giống với các bước trong lựa chọn vị trí tối ưu cho công trình.

Mô hình đánh giá tính hợp lý về phân bố

không gian của phương án QHSDD được thể hiện ở Hình 2. Cụ thể:

- Sau khi lựa chọn loại đất cần đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian, tiến hành xác định các chỉ tiêu (xác định các yêu cầu cần đánh giá). Các chỉ tiêu được phân thành hai nhóm là: chỉ tiêu về khoảng cách (ví dụ: khoảng cách đến đường giao thông, khoảng cách đến khu dân cư,...); chỉ tiêu phi khoảng cách (ví dụ: hiện trạng sử dụng đất, thổ nhưỡng,...);

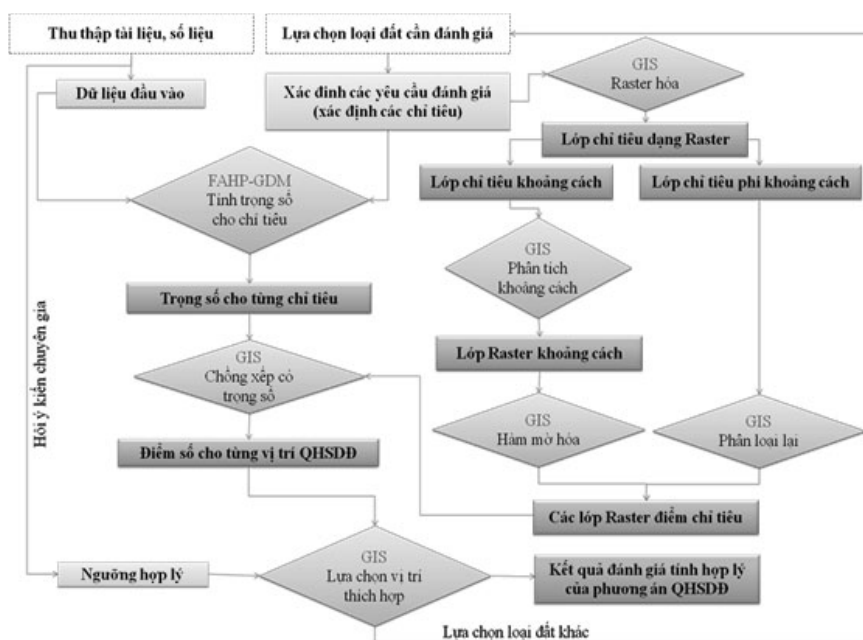
- Áp dụng công nghệ GIS để tạo ra các lớp raster khoảng cách (chỉ tiêu khoảng cách) và phân loại lại đối với các chỉ tiêu phi khoảng cách được raster điểm chỉ tiêu

- Sử dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu mờ (FAHP) kết hợp với phương pháp hỗ trợ ra quyết định dựa vào nhóm ý kiến của các chuyên gia (GDM) để

tính toán trọng số ảnh hưởng của các chỉ tiêu đến kết quả đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các đối tượng trong phương án QHSDD;

- Chồng xếp có trọng số các lớp raster điểm chỉ tiêu để tính điểm số cho từng vị trí QHSDD.

Hiện tại, chưa có văn bản pháp lý nào quy định ngưỡng điểm hợp lý cho từng vị trí quy hoạch cụ thể. Do đó, nghiên cứu đã đề xuất phương pháp xác định ngưỡng điểm hợp lý như sau: lập biểu đồ phân bố điểm hợp lý của các đối tượng có cùng một mục đích sử dụng đất rồi lấy ngưỡng điểm hợp lý là mức thấp nhất sau khi loại bỏ những điểm thấp đột biến kết hợp với tham khảo ý kiến của các chuyên gia và/hoặc những người có liên quan đến QHSDD.



**Hình 2: Mô hình ứng dụng GIS trong đánh giá tính hợp lý về phân bố không gian của phương án QHSDD cấp huyện**

**2.3. Mô hình ứng dụng GIS trong đánh giá hiệu quả của công tác đánh giá thích hợp đất đai**

Kết quả của công tác ĐGTHĐĐ được kiểm chứng bằng phương pháp thử

thực nghiệm trồng thí điểm loại cây trồng thích hợp cao nhất trên đơn vị đất đai có mức thích hợp tốt nhất hay kiểm chứng bằng phương pháp đối chiếu với hiện trạng sử dụng đất và hiệu quả sử dụng đất trên

## Nghiên cứu

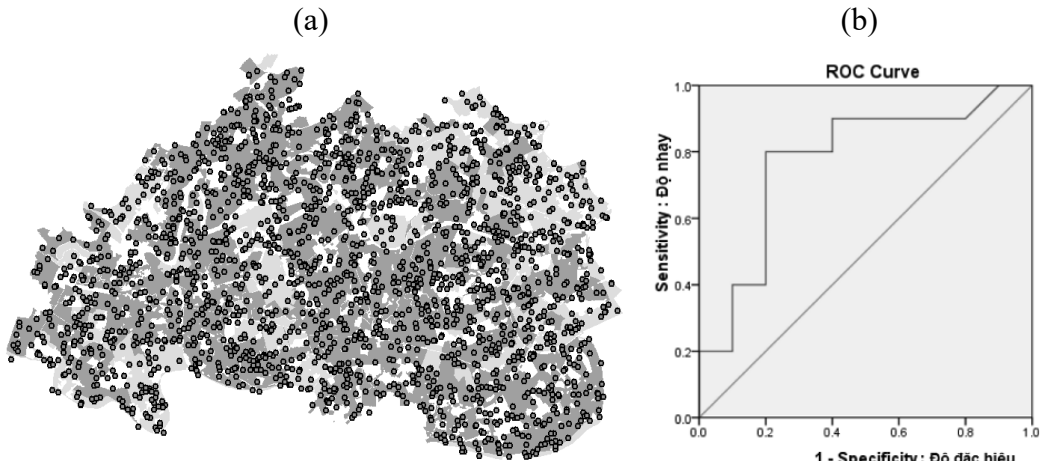
thực địa thông qua phỏng vấn nông hộ về loại cây trồng, sản lượng, chi phí, lãi thuần,...[4, 11]. Cả hai phương pháp kiểm chứng này mất nhiều thời gian, kinh phí và không kiểm tra hết toàn bộ khu vực ĐGTHĐĐ do chỉ lấy một số điểm làm mẫu kiểm tra. Vì vậy, các phương pháp này không thích hợp cho việc thẩm định phương án QHSĐĐ.

Để khắc phục hạn chế của phương pháp thẩm định kết quả ĐGTHĐĐ, nghiên cứu đề xuất sử dụng công nghệ GIS kết hợp với phương pháp đối chiếu thực địa để kiểm tra nhanh kết quả ĐGTHĐĐ trên toàn bộ khu vực mà không mất nhiều thời gian.

Nghiên cứu sử dụng công cụ tạo điểm ngẫu nhiên của GIS để tạo điểm kiểm tra cho toàn khu vực. Số lượng điểm ngẫu nhiên phải đảm bảo cho bài toán phân tích

thống kê, số lượng điểm phụ thuộc vào diện tích vùng kiểm tra sao cho mỗi đơn vị thích hợp có ít nhất một điểm kiểm tra (Hình 3a). Gán giá trị thích hợp cho từng điểm kiểm tra bằng các công cụ của GIS, xuất giá trị của các điểm kiểm tra sang bảng tính Excel để tiến hành phân tích thống kê kết quả ĐGTHĐĐ.

Sử dụng phần mềm thống kê SPSS để đánh giá kết quả ĐGTHĐĐ theo đường biểu diễn (Receiver Operating Characteristic - ROC), đường cong ROC dùng để tìm điểm cắt (cut-off) của các biến định lượng có giá trị phân biệt hai trạng thái (thích hợp/không thích hợp) tốt nhất, có nghĩa là tìm ngưỡng (threshold) có độ nhạy và độ đặc hiệu cao nhất. Đường cong ROC có trục tung là độ nhạy, trục hoành là độ đặc hiệu (Hình 3b).



**Hình 3: Tạo các điểm kiểm tra kết quả ĐGTHĐĐ (a) và đường cong ROC (b)**

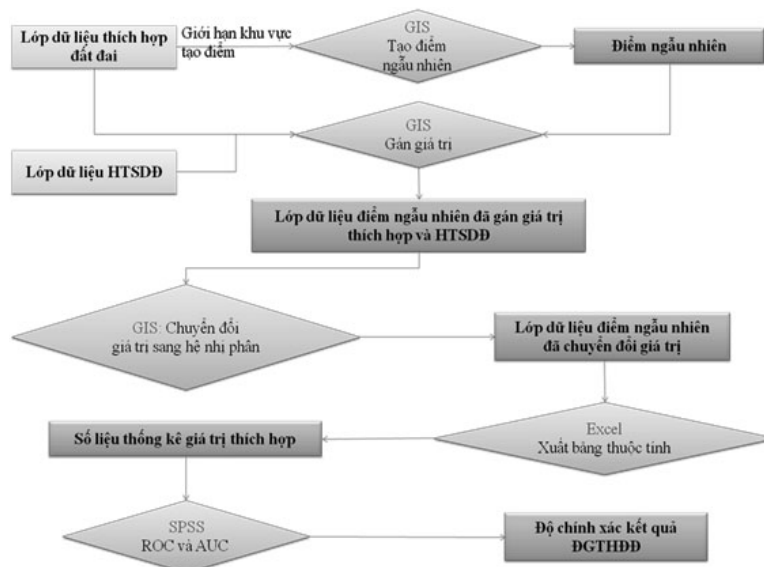
Như vậy, đường biểu diễn càng lệch về phía trên bên trái thì sự phân biệt giữa hai trạng thái càng rõ. Độ chính xác được đo bằng diện tích bên dưới đường cong ROC. Nếu diện tích bằng 1 thì giá trị kiểm tra là tốt nhất, giá trị nằm 0,80 đến 0,90 là tốt; 0,60 đến 0,70 là trung bình; 0,50 đến 0,60 là kém [5, 7, 8, 9, 10]. Nếu kết quả ĐGTHĐĐ ở mức tốt hoặc trung bình thì phương án QHSĐĐ được coi là

đạt. Tuy nhiên, nếu kết quả đạt mức trung bình thì cần kết hợp với điều tra thực địa để kiểm chứng thêm một lần nữa rồi quyết định phương án QHSĐĐ có khả thi hay không. Nội dung thẩm định hiệu quả của công tác ĐGTHĐĐ được mô hình hóa ở Hình 4.

Trong đó: GIS sử dụng để thực hiện nội dung kết nối dữ liệu thuộc tính (HTSĐĐ, giá trị thích hợp đất đai) với dữ

liệu không gian (điểm kiểm tra), chuyển đổi giá trị thích hợp từ định tính (S1, S2, S3, N1, N2) sang hệ nhị phân (giá trị kiểm tra được gán bằng 1, giá trị khác giá trị kiểm tra gán bằng 0), sau đó xuất

bảng thuộc tính sang Excel để chuẩn bị cho tính toán thống kê; Sử dụng phần mềm thống kê (ví dụ như phần mềm SPSS) để ước tính độ chính xác của kết quả ĐGTHĐĐ.



**Hình 4: Mô hình ứng dụng GIS trong đánh giá hiệu quả của công tác ĐGTHĐĐ**

**2.4. GIS trong thẩm định dữ liệu đầu ra của phương án QHSDD**

Thẩm định dữ liệu đầu ra của phương án QHSDD gồm:

- *Thẩm định bản đồ QHSDD*: Sử dụng GIS hiển thị bản đồ QHSDD, đối chiếu bản đồ QHSDD với kế hoạch QHSDD đã được phê duyệt để kiểm tra tính đầy đủ của các đối tượng QHSDD, tính chính xác về sự phân bố diện tích và đơn vị hành chính được QHSDD bằng các công cụ lựa chọn đối tượng theo thuộc tính và không gian (*Select by Attributes, Select by Location*) của GIS; kiểm tra mối quan hệ Topology giữa các đối tượng QHSDD theo các quy tắc đã đặt ra. Bản đồ QHSDD phải thẩm định về hình thức bằng cách đối chiếu bản đồ QHSDD với quy định hiện hành về ký hiệu bản đồ HTSDD và bản đồ QHSDD do Bộ TN&MT ban hành.

- *Thẩm định các bảng, biểu thống kê*: Ứng dụng GIS xuất lại các bảng, biểu thống kê từ các bản đồ đã được thẩm định như: bản đồ HTSDD, bản đồ QHSDD, bản đồ ĐGTHĐĐ. Đối chiếu các bảng, biểu kiểm tra với các thông tin trên bảng, biểu vừa xuất để đánh giá độ tin cậy của kết quả kiểm tra.

**3. Kết quả thử nghiệm**

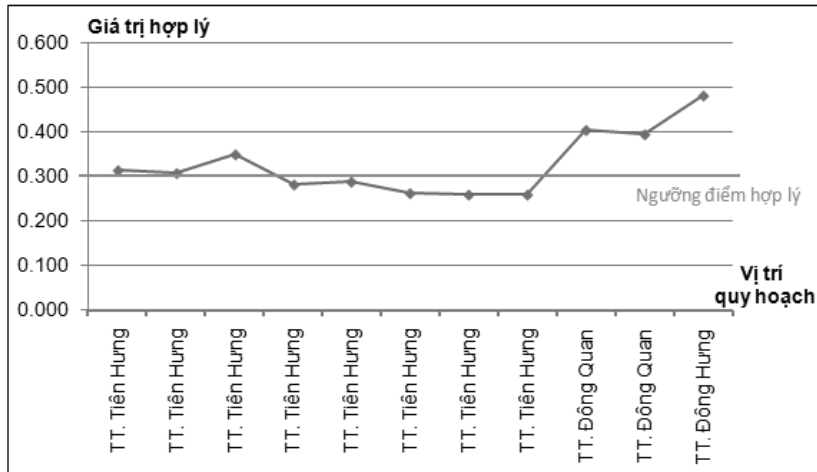
Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm tác giả thực hiện thẩm định 02 nội dung: 1) tính hợp lý về vị trí không gian của 04 loại công trình (đất ở tại đô thị; đất làm nghĩa trang, nghĩa địa; đất xây dựng trạm y tế; đất xây dựng trường mầm non, tiểu học) trên bản đồ QHSDD đến năm 2020 của huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình. 2) Kiểm tra công tác đánh giá thích hợp đất đai đối với cây trồng (cây lúa nước và cây ngô trên địa bàn huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình).

## Nghiên cứu

### 3.1. Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian các công trình quy hoạch

#### a) Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của đất ở tại đô thị

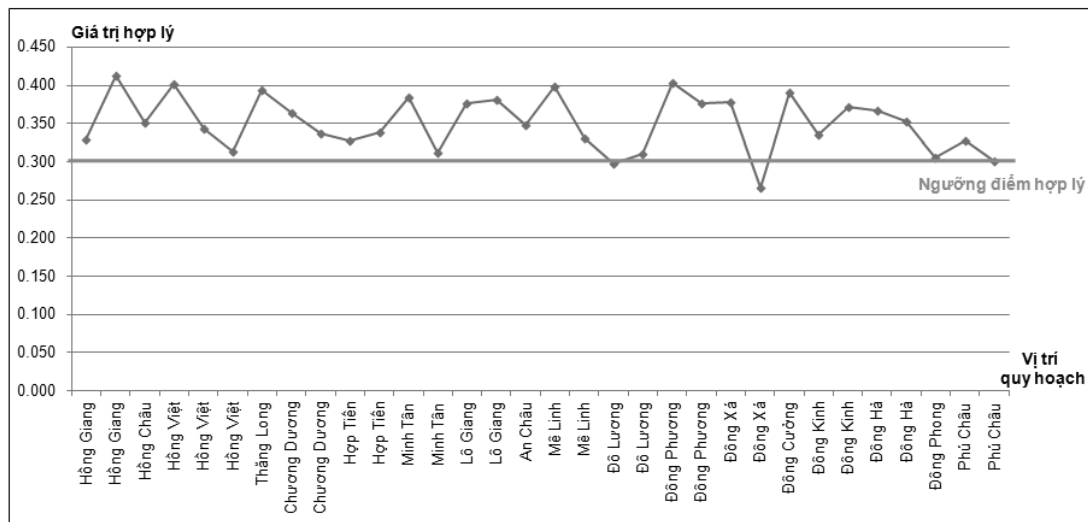
Đất ở tại đô thị được quy hoạch tại 11 vị trí với các giá trị hợp lý được thống kê trong Hình 5 và ngưỡng điểm hợp lý cho đất ở tại đô thị được lựa chọn là 0,300.



**Hình 5: Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và ngưỡng điểm hợp lý cho đất ở tại đô thị tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình**

#### b) Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của đất làm nghĩa trang, nghĩa địa.

Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và lựa chọn ngưỡng điểm hợp lý cho đất làm nghĩa trang, nghĩa địa thể hiện như Hình 6.

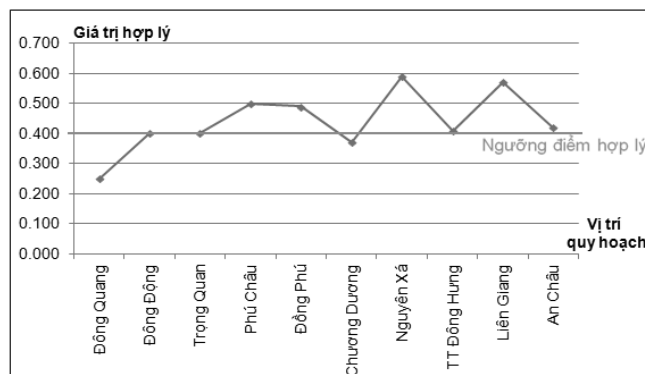


**Hình 6: Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và ngưỡng điểm hợp lý cho đất làm nghĩa trang, nghĩa địa tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình**

Ngưỡng điểm hợp lý được lựa chọn tính hợp lý thể hiện có 31/32 vị trí hợp lý (tương ứng với 96,9% tổng vị trí đánh giá) và 1 vị trí thuộc xã Đông huyện Đông Hưng, kết quả đánh giá Cường có vị trí quy hoạch không hợp lý.



c) *Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của đất xây dựng trạm y tế*

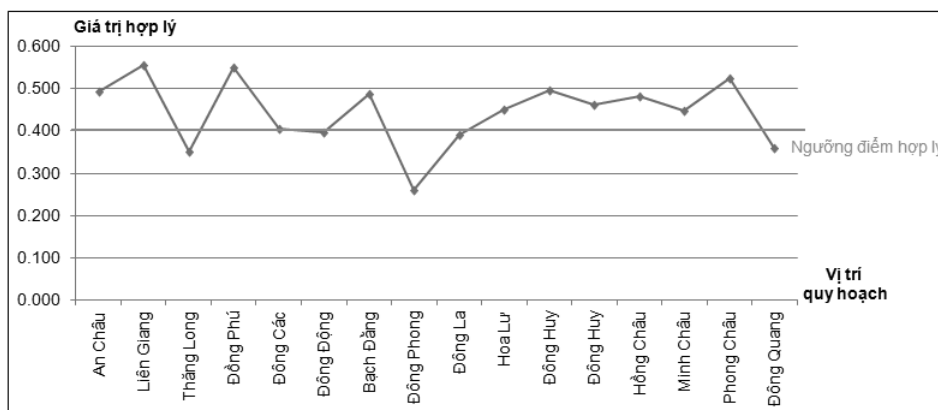


**Hình 7: Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và ngưỡng điểm hợp lý cho đất xây dựng trạm y tế tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình**

Trên địa bàn huyện Đông Hưng có 10 vị trí quy hoạch trạm y tế xã và kết quả đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các vị trí thể hiện như Hình 7. Có 8/10 vị trí đạt mức hợp lý (tương ứng với 80% tổng vị trí đánh giá tính hợp lý). Hai vị trí không hợp lý nằm tại xã Đông Quang và xã Chương Dương.

d) *Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của đất xây dựng trường mầm non, tiểu học*

Có 16 vị trí quy hoạch đất xây dựng trường mầm non, tiểu học trên địa bàn huyện Đông Hưng. Kết quả đánh giá tính hợp lý của 16 vị trí thể hiện như Hình 8, có 11/16 vị trí đạt mức hợp lý về vị trí không gian (tương ứng với 68,7% tổng vị trí đánh giá tính hợp lý).



**Hình 8: Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và ngưỡng điểm hợp lý cho đất xây dựng trường mầm non, tiểu học tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình**

**3.2. Kiểm tra công tác đánh giá thích hợp đất đai đối với cây trồng**

Kết quả ĐGTHĐĐ đối với cây lúa nước và cây ngô tại huyện Đông Hưng được kiểm tra với kết quả đánh giá đất theo FAO của Viện Thổ nhưỡng Nông

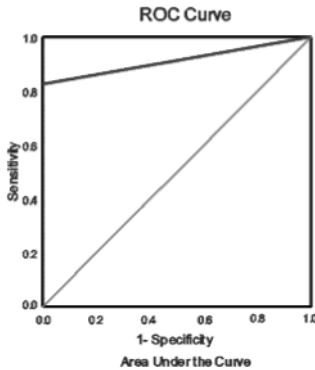
hóa và đối chiếu với HTSDĐ huyện Đông Hưng năm 2013.

Sử dụng công cụ *Create Random Point* để tạo các điểm kiểm tra theo trường thuộc tính mã đối tượng, số lượng điểm kiểm tra là 951 tương ứng với 951 khoanh

**Nghiên cứu**

đất được đánh giá, điều tra tại huyện Đông Hưng. Tiếp theo gán giá trị thích hợp trồng lúa, trồng ngô cho các điểm kiểm tra, xuất bảng thuộc tính của điểm kiểm tra ra Excel. Sử dụng phần mềm thống kê SPSS để kiểm tra kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho cây lúa nước và cây ngô.

a) Kiểm tra kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho cây lúa nước



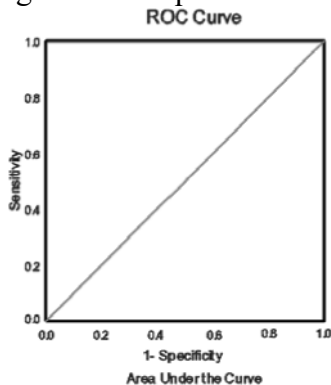
**Area Under the Curve**  
Test Result Variable(s) FAHP-GDM Lúa

Area	Std.Error*	Asymptotic Sig*	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
.912	.009	.000	.803	.930

**Hình 9: Kiểm tra kết quả ĐGTHĐĐ bằng GIS và FAHP-GDM và theo FAO cho cây lúa nước tại huyện Đông Hưng**

b) Kiểm tra kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho cây ngô

Kiểm tra kết quả ĐGTHĐĐ bằng phương pháp GIS và FAHP-GDM với kết quả ĐGTHĐĐ theo FAO cho cây ngô với hai mức đánh giá là thích nghi và không thích nghi cho kết quả chính xác 100% (Hình 10).



**Area Under the Curve**  
Test Result Variable(s) FAHP-GDM Ngô

Area	Std.Error*	Asymptotic Sig*	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1.000	.000	.000	1.000	1.000

**Hình 10: Kiểm tra kết quả ĐGTHĐĐ cho cây ngô**

Tuy nhiên, đối với cây Ngô tồn tại 4 mức thích hợp là S1, S2, S3 và N nên cần kiểm tra độ chính xác từng mức thích hợp. Mức S1 đạt độ chính xác trung bình tương ứng với 66,3%; mức S2 đạt độ chính xác tuyệt đối 100%, mức S3 đạt độ chính xác cao 87,9%, mức N đạt độ chính xác cao 98,1%.

**4. Kết luận**

Mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDĐ đã thể hiện được chi tiết các nội dung của công tác thẩm định cũng như cách thức thực hiện các nội dung đó với sự trợ giúp

của công nghệ GIS. Các nội dung được trình bày trong mô hình có thể coi là cơ sở khoa học để các cơ quan Nhà nước ban hành hướng dẫn cụ thể về việc thẩm định QHSDD.

Phản thử nghiệm mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDD cho thấy kết quả đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian cho 04 loại đất phi nông nghiệp trong phương án QHSDD đã được phê duyệt của huyện Đông Hưng có vị trí quy hoạch một số đối tượng chưa hợp lý, bao gồm: 5/11 khu quy hoạch đất ở tại đô thị; 1/32 khu đất nghĩa trang, nghĩa địa; 2/10 trạm y tế; 5/16 trường mầm non, tiểu học. Như vậy, không thể chuyển đổi cơ học từ đất ở tại nông thôn sang đất ở tại đô thị như xã Thăng Long. Kết quả ĐGTHĐĐ cho cây lúa nước và cây ngô cho độ phù hợp với thực tế từ khá cao đến cao khi so sánh kết quả ĐGTHĐĐ bằng phương pháp kết hợp GIS và FAHP-GDM với hiện trạng sản xuất nông nghiệp của huyện Đông Hưng.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014). *Thông tư số 29/2014/TT-BTNMT: quy định chi tiết việc lập, điều chỉnh quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất.*

[2]. Chính phủ Việt Nam (2014). *Nghị định số 43/2014/NĐ-CP: quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật đất đai.*

[3]. Chính phủ Việt Nam (2017). *Nghị định số 01/2017/NĐ-CP: sửa đổi, bổ sung một số nghị định quy định chi tiết thi hành Luật đất đai.*

[4]. Lê Cảnh Định, Trần Trọng Đức (2011). *Tích hợp GIS và phân tích quyết định nhóm đa mục tiêu mờ trong quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp.* Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2011, trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng, 22 - 32.

[5]. Nguyễn Ngọc Rạng (2013). *Bài giảng: Ứng dụng đường cong ROC trong nghiên cứu y học.* Bệnh viện đa khoa trung

tâm An Giang.

[6]. Tổng cục Địa chính (1998). *Công văn số 1814/CV - TCĐC ngày 12/10/1998 về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đai.*

[7]. DeLong E. R., DeLong D. M., Clarke-Pearson D. L. (1988). *Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach.* Biometrics, 44 (3), 837 - 845.

[8]. Hanley J. A., McNeil B. J. (1982). *The Meaning and Use of The Area Under A Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve.* Radiology.

[9]. Peter H. V., Sharifah S.A. M. (2002). *Modeling the Spatial Dynamics of Regional Land Use: The CLUE- S Model.* Environmental Management, 30 (3), 391 - 405.

[10]. Zweig M. H., Campbell G. (1993). *Receiver - Operating Characteristic (ROC) Plots: A Fundamental Evaluation Tool in Clinical Medicine.*

[11]. Nguyễn Thanh Tuấn (2016). *Thông tin sản phẩm ứng dụng công nghệ: Phần mềm đánh giá thích nghi đất đai phục vụ quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp.* Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

BBT nhận bài: 22/4/2020; Phản biện xong: 04/5/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# ƯỚC LƯỢNG THÔNG SỐ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG THEO THỜI GIAN ĐỐI VỚI CÁC ĐỊA ĐIỂM CÓ DỮ LIỆU TƯƠNG QUAN BẰNG CÁCH ỨNG DỤNG MẠNG NƠ RON ĐỂ XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ

Trần Cảnh Dương

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

*Trong quá trình tìm giải pháp cho các vấn đề kỹ thuật có lúc ta sẽ cần tìm giá trị cực tiểu hay cực đại cho các hàm mục tiêu nhiều chiều. Thông thường việc xác định giá trị tối ưu sẽ dẫn đến việc tìm nghiệm của hệ phương trình phi tuyến. Tài nguyên và môi trường có nhiều thông số, tuy vậy việc quan trắc, thống kê, lưu trữ dữ liệu cho các cơ quan, địa phương không đầy đủ cho nhiều nơi trong khoảng thời gian dài. Một số công trình cần thống kê dữ liệu đủ vị trí và thời gian mới có thể thực hiện do đó cần đo đạc mất nhiều thời gian, công sức và kinh phí. Bài báo này sử dụng phương pháp tìm giá trị cực trị đa biến và đề xuất phương pháp ứng dụng mạng nơ ron để xử lý tín hiệu số từ đó ước lượng biểu đồ các thông số tài nguyên và môi trường theo thời gian đối với các địa điểm có dữ liệu tương quan. Kết quả của bài báo cho thấy ta có thể sử dụng giải pháp nêu trên để rút ngắn thời gian đo đạc các tham số tài nguyên và môi trường dựa trên các số liệu đo đạc quan trắc tại một điểm lân cận với vị trí đã chọn hoặc một vị trí khác có số liệu tương quan. Như vậy, thời gian và kinh phí đo đạc dữ liệu được giảm, trong khi đó sự vận hành của các công trình vẫn được đảm bảo với một sai số cho phép.*

**Từ khóa:** Mạng nơ ron; Xử lý tín hiệu số; Thông số tài nguyên và môi trường; Giá trị cực trị đa biến; Tham số học thích nghi.

## Abstract

### *Estimating resources and temporal environment parameters for locations with correlated data using neural networks to process digital signals*

*In the process of finding solutions to technical problems, sometimes, it is needed to find minimum or maximum values for multi-dimensional target functions. Usually determining the optimal value will lead to finding solutions of the system of nonlinear equations. There are many natural resources and the environment parameters, however, the monitoring, and storage of these parameters for for different agencies are not organized and effective spatially and temporally. A number of works need sufficient statistical data for various location and time period. Therefore, more funds and effort are needed for extra measurement to collect data. This research uses the method of finding multivariate extreme values and proposes the method of applying neural networks to process digital signals in order to estimate the graph of natural resource and environmental parameters over time for the locations that have correlated data. The results show that the above-mentioned solution can be used to shorten the measurement time of natural resources and environment parameters based on the measurement data of the point adjacent to the selected location or of another location with correlated data. Thus, time and finance for data measurement are reduced while the works can still be conducted with an acceptable errors.*

**Keywords:** Neural networks; Digital signals processing; Natural resources and environment parameters; Multivariate extreme values; Adaptive learning parameters.

**1. Giới thiệu bài toán tìm giá trị cực trị đa biến**

Khi giải bài toán tìm giá trị tối ưu ta quan tâm điểm cực trị của hàm mục tiêu [3]. Bài báo này đưa ra ví dụ tìm giá trị cực tiểu của một hàm bằng đồ thị hoặc các chòm lệnh. Để biểu diễn đồ thị của hàm

$$Z = X^5 + Y^4 - X^2 - 2Y^2 + \sin(XY)$$

$Z = X^5 + Y^4 - X^2 - 2Y^2 + \sin(XY)$  ta thực hiện lệnh như sau:

```
>> x = -2:0.05:2;
```

```
y = -2:0.05:2;
```

```
[X,Y] = meshgrid(x,y);
```

```
Z = X.^5 + Y.^4 - X.^2 - 2*Y.^2 +
```

```
sin(X.*Y.*1);
```

```
>> figure
```

```
>> surf(X, Y, Z);
```

```
>> axis([-2, 2, -2, 2, -5, 12])
```

```
>> title('Hàm mục tiêu Z')
```

```
>> xlabel('x1')
```

```
>> ylabel('x2')
```

```
>> zlabel('f(x1,x2)')
```

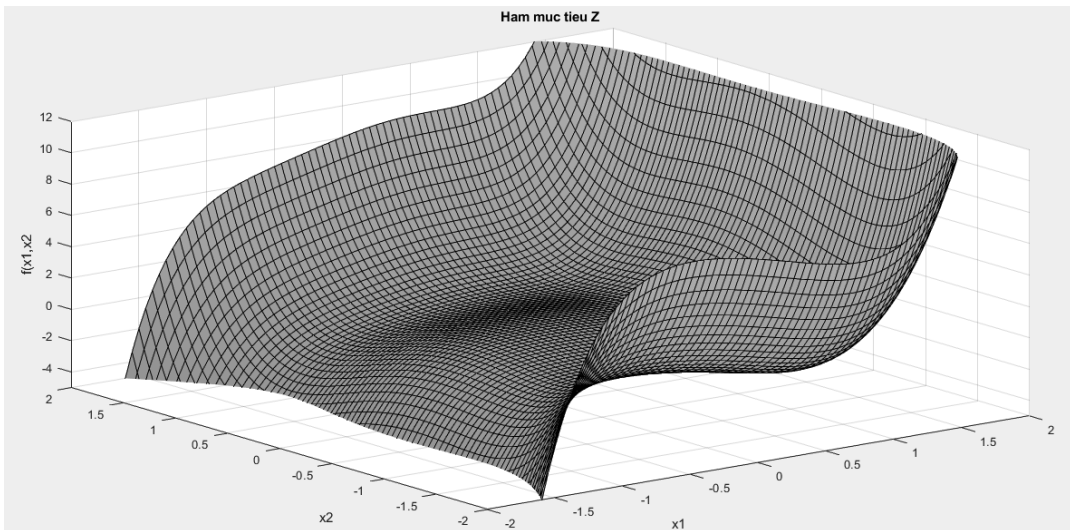
```
View (-40, 35)
```

Đồ thị của hàm

$$Z = X^5 + Y^4 - X^2 - 2Y^2 + \sin(XY)$$

$$Z = X^5 + Y^4 - X^2 - 2Y^2 + \sin(XY)$$

được biểu thị ở Hình 1.



**Hình 1: Đồ thị của hàm  $Z = X^5 + Y^4 - X^2 - 2Y^2 + \sin(XY)$**

Ta tạo script đối với hàm như sau:

```
function F = function9(x)
```

```
F = 2*x(1)^5 + x(2)^4 - x(1)^2 - 2*x(2)^2 + sin((1)*x(2));
```

```
end
```

Sau đó ta thực hiện ở cửa sổ lệnh:

```
>> options = optimset('fminunc');
```

```
>> options = optimset(options, 'Display', 'iter', 'LargeScale', 'off');
```

```
>> x0 = [1 -1];
```

```
>> [x, fval] = fminunc('function9', x0, options)
```

Ta có kết quả sau:

## Nghiên cứu

		First-order		
Iteration	Func-count	f(x)	Step-size	Optimality
0	3	-0.841471		8
1	6	-1.85652	0.125	0.114
2	9	-1.85708	1	0.0333
3	12	-1.85714	1	0.000463
4	15	-1.85714	1	0.000482
5	42	-6.05271e+20	4.84276e+07	2.43e+17

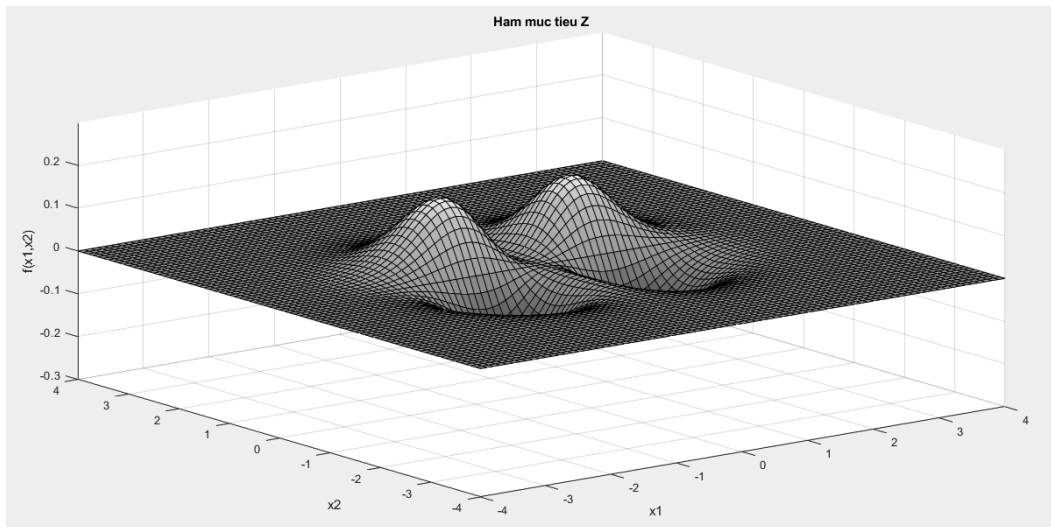
$x = 1.0e +04 * -1.2479 \quad -0.5022$  ;  $fval = -6.0527e+20$

### **Ví dụ khác:**

Để tìm giá trị cực tiểu của hàm  $Z = X^2 Y e^{-X^2 - Y^2}$  ta thực hiện chũm lệnh sau:

```
>> x = -4:0.1:4; y = -4:0.1:4;
[X,Y] = meshgrid(x, y);
Z = X.*X.*Y.*exp(-X.^2 - Y.^2);
>> figure
>> surf(X,Y,Z);
>> axis([-4,4,-4,4,-0.3,0.3])
>> title('Ham muc tieu Z')
>> xlabel('x1')
>> ylabel('x2')
>> zlabel('f(x1,x2)')
```

Đồ thị của hàm được thể hiện ở Hình 2.



**Hình 2: Đồ thị của hàm  $Z = X^2 Y e^{-X^2 - Y^2}$**

Ta soạn một script có tên function10.m với nội dung như sau và lưu vào một thư mục đã được khai báo ở MATLAB:

```
% function10.m
```

function F = function10(x)

F = x(1).\*x(1).\*x(2).\*exp(-x(1).^2 - x(2).^2);

Vị trí cực tiểu đầu tiên nằm ở lân cận x = [2 -2].

Điểm [x1 x2] = [2 -2].

Ta xác định vị trí cực tiểu đầu tiên bằng các lệnh sau:

```
options = optimset('fminunc');
>> options = optimset(options, 'Display', 'iter', 'LargeScale', 'off');
>> x0 = [2 -2];
>> [x, fval] = fminunc('function10', x0, options)
```

Ta có kết quả như sau:

Iteration	Func-count	First-order f(x)	Step-size	Optimality
0	3	-0.0026837		0.00939
1	24	-0.155624	132.585	0.0435
2	30	-0.156386	0.1	0.0425
3	39	-0.157776	0.0292501	0.000954
4	42	-0.157777	1	4.26e-05
5	45	-0.157777	1	3.78e-07

Local minimum found.

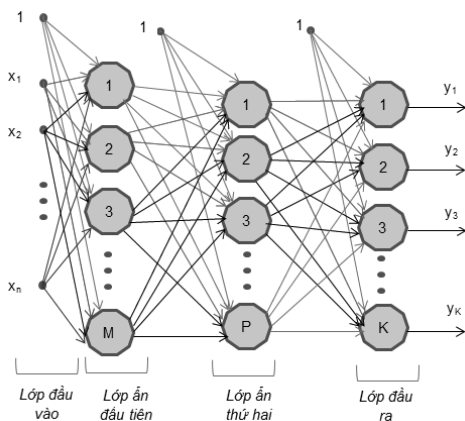
Optimization completed because the size of the gradient is less than the selected value of the optimality tolerance.

<stopping criteria details>

x = 1.0000 -0.7071

fval = -0.1578

## 2. Sử dụng mạng nơ ron MLP để ước lượng các thông số tài nguyên, môi trường



**Hình 3: Sơ đồ mạng nơ ron MLP có hai lớp ẩn**

Hình 3 mô tả sơ đồ mạng nơ ron MLP có hai lớp ẩn.

Theo [1] ta có thể xây dựng mạng MLP với số lượng lớp ẩn tùy ý, tuy nhiên các nghiên cứu đã chứng minh rằng, chỉ cần sử dụng tối đa hai lớp ẩn là có thể mô hình hóa một hàm phi tuyến với độ chính xác tùy chọn.

Hàm truyền đạt của đầu ra thứ i của mạng nơ ron MLP có một lớp ẩn, N đầu vào, M nơ ron trên lớp ẩn, K đầu ra là một hàm phi tuyến được thể hiện theo công thức sau [4]:

$$y_i = f_2 \left\{ \sum_{j=0}^M \left[ f_1 \left( \sum_{k=0}^N x_k W_{jk} \right) V_{ij} \right] \right\}$$

Trong đó các thông số được mô tả ở Bảng 1.

**Bảng 1. Mô tả các thông số của mạng nơ ron có một lớp ẩn**

Ký hiệu thông số	Ý nghĩa	Ghi chú
$g_i$	Tổng các kích thích đầu vào của nơ ron đầu ra thứ $i$	$i = 1 \div K$ $g_i = \sum_{j=0}^M v_j V_{ij} = \sum_{j=0}^M v_j V_{ij}$
K	Số đầu ra của mạng MLP một lớp ẩn	
M	Số nơ ron trên lớp ẩn	
N	Số đầu vào của mạng MLP một lớp ẩn	
$u_j$	Tổng các kích thích đầu vào của nơ ron thứ $j$ của lớp ẩn ( $j = 1 \div M$ )	$u_j = \sum_{k=0}^N x_k W_{jk}$
$V_{ij}$	Trọng số ghép nối giữa lớp ẩn và lớp đầu ra	$i = 1 \div K$ $j = 1 \div M$
$v_j$	Đầu ra của nơ ron thứ $j$ của lớp ẩn $j = 1 \div M$	$v_j = f_1(u_j)$ Đầu vào phân cực cho các nơ ron lớp ra được xem cố định ( $v_0 = 1$ )
$x_k$	Tín hiệu đầu vào thứ $k$ với $k = 0 \div N$ $k = 0 \div N$	Đầu vào phân cực cố định $x_0 = 1$
$y_i$	Tín hiệu đầu ra thứ $i$ của mạng nơ ron với $i = 1 \div K$	$y_i = f_2(g_i)$
$W_{jk}$	Trọng số ghép nối giữa lớp đầu vào và lớp ẩn	$j = 1 \div M$ $k = 0 \div N$

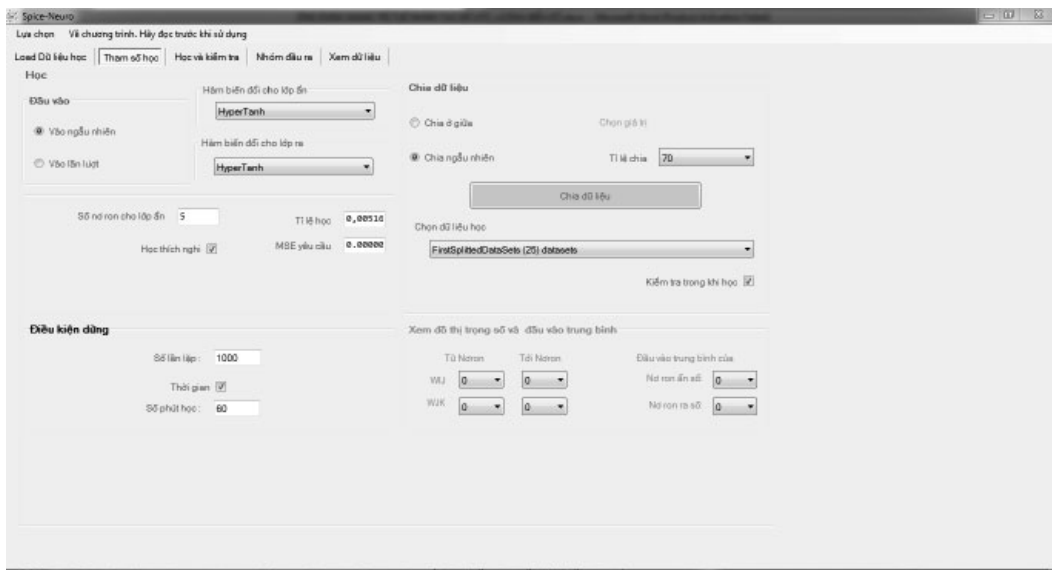
Trên thực tế nhiều khi ta cần biểu đồ theo thời gian của một vài thông số tài nguyên, môi trường theo thời gian, chẳng hạn như vận tốc gió của một địa điểm, lưu lượng nước của một dòng sông,... Để có được thông số theo yêu cầu, ta phải tiến hành đo đạc trong một thời gian dài, có khi đến vài năm để có thể đưa ra một mô hình thống kê gần đúng. Thời gian đo dài sẽ làm tăng chi phí đồng thời làm chậm tiến độ triển khai dự án. Để giải quyết vấn đề trên, bài báo này đề xuất giải pháp rút ngắn thời gian đo đạc dựa trên các số liệu đo đạc quan trắc tại một điểm lân cận với vị trí đã chọn hoặc một vị trí khác có số liệu theo một quy luật tương quan nào đó. Trên thực tế của ngành tài nguyên môi trường, trong

mỗi vùng ta thường có các điểm thu thập dữ liệu quan trắc liên tục trong một thời gian dài, có thể tới hàng chục năm. Khi cần xác định thông số  $Y_D(t)$  tại điểm D (viết tắt của điểm cần thực hiện Dự án), trước tiên ta tìm điểm lân cận gần đó là điểm T (T là viết tắt của điểm tham chiếu) mà tại đó dữ liệu  $Y_T(t)$  đã được đo đạc nhiều năm. Nếu ta xây dựng được hàm quan hệ phụ thuộc giữa thông số của hai điểm thì dễ dàng ước lượng được thông số tại điểm D trong toàn bộ khoảng thời gian có dữ liệu đo đạc tại điểm T. Để tìm được mối tương quan này ta sẽ tiến hành đo đạc thông số tại điểm D trong một khoảng thời gian ngắn. Khoảng thời gian cụ thể này tùy thuộc vào yêu cầu của từng loại thông số đối với một dự án.



Trong thời gian này, tại điểm tham chiếu T vẫn tiếp tục có các dữ liệu của thông số. Từ những dữ liệu này ta sẽ xây dựng một hàm phụ thuộc giữa các thông số của điểm D và T. Hàm phụ thuộc này sẽ được mở rộng đối với toàn bộ thời gian đo đạc tại điểm D. Như vậy, ta sẽ có kết quả gần đúng trong một khoảng thời gian dài cho thông số tại điểm cần tiến hành dự án. Nói chung kết quả thực tế cho thấy các hàm phụ thuộc này là các hàm phi tuyến bậc cao. Mặt khác, các dữ liệu đo đạc chứa nhiều nhiễu nên ta thường lựa chọn mô hình xấp xỉ bằng các mạng nơ ron để đảm bảo hiệu quả tính toán với sai số cho phép. Bài báo này đề xuất chọn mô hình xấp xỉ bằng mạng MLP để tính toán cho các bài toán liên quan các tham số về tài nguyên, môi trường. Quá trình tối ưu hóa sai số được thực hiện bằng cách điều chỉnh thích nghi các trọng số ghép nối.

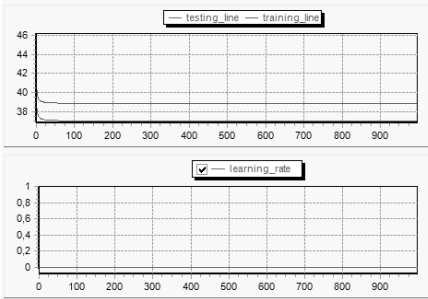
Dữ liệu vào thể hiện mối quan hệ của hai tham số tài nguyên, môi trường tương ứng với 2 địa điểm D và T được mô phỏng gồm 36 giá trị. Trên thực tế ta có thể mở rộng với số lượng nhiều hàng hơn. Ta chuyển dữ liệu thành file có dạng file text file TXT (Tab Separated Value File Format). Dữ liệu này được nhập vào phần mềm mạng nơ ron PLM 3 lớp [2]. Dữ liệu có thể được chia làm hai phần, một phần để học và một phần để kiểm tra. Ở đây việc chia dữ liệu ngẫu nhiên thành hai phần 70% và 30%, dùng 70% để học và 30% để kiểm tra. Tiếp theo, ta cần chọn số nơ ron cho lớp ẩn (hidden layer), số lần lặp, thời gian học và MSE (Mean of Square Error) yêu cầu. Ngoài ra ta có thể lựa chọn phương thức học thích nghi. Hình 4 biểu thị cửa sổ chọn các tham số học thích nghi.



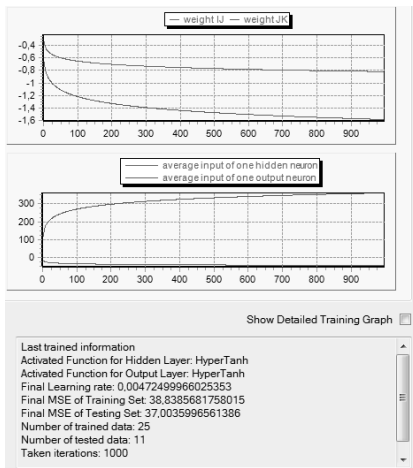
***Hình 4: Cửa sổ chọn các tham số học thích nghi***

**3. Kết quả mô phỏng**

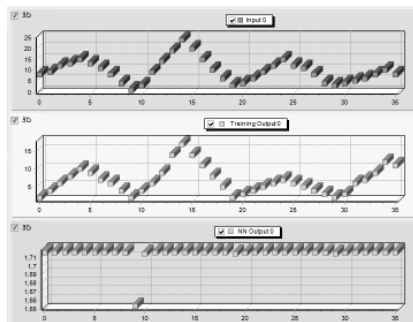
Sau khi đào tạo mạng, ta có thể kiểm tra lỗi trong quá trình học. Hình 5 thể hiện đồ thị tham số lỗi và tỷ lệ học.



**Hình 5: Tham số lỗi trong quá trình học và tỷ lệ học**



**Hình 6: Đồ thị trọng số IJ, trọng số JK, đầu vào trung bình của một nơ ron ẩn, đầu vào trung bình của một nơ ron ra theo số bước học**

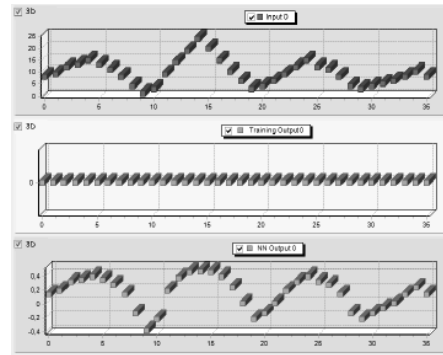


**Hình 7: Tín hiệu đầu vào, tín hiệu đầu ra và tín hiệu đào tạo của mạng nơ ron**

Hình 6 mô tả đồ thị trọng số IJ, trọng số JK, đầu vào trung bình của một nơ ron

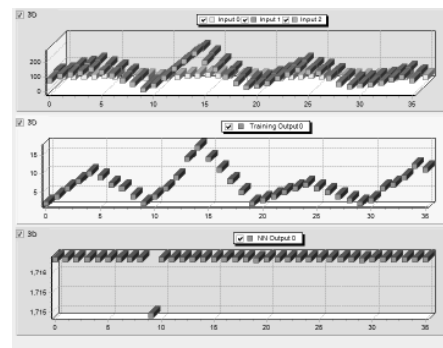
ẩn, đầu vào trung bình của một nơ ron ra theo số bước học. Hình 7 biểu diễn tín hiệu đầu vào, tín hiệu đầu ra và tín hiệu đào tạo của mạng nơ ron.

Ta có thể đưa dữ liệu mới hoặc dữ liệu cũ của vị trí tham chiếu T để suy ra dữ liệu cho vị trí dự án D. Như vậy khi ta nhập dữ liệu đầu vào thì với các trọng số vốn có do mạng đã học sẽ cho ta dữ liệu đầu ra mong muốn với sai số cho phép. Chẳng hạn ta sẽ có kết quả đối với 36 hàng dữ liệu đầu vào. Ví dụ, ta đưa file mới với dữ liệu đầu vào thành đầu vào của mạng nơ ron ta sẽ có kết quả đầu ra của mạng được biểu thị ở Hình 8.



**Hình 8: Tín hiệu ra của mạng nơ ron tương ứng với tín hiệu vào đối với tập liệu mới**

Ta có thể mở rộng bài toán cho nhiều đầu vào, nhiều đầu ra. Ví dụ dữ liệu vào tương ứng 3 đầu vào, một đầu ra được thể hiện như Hình 9.



**Hình 9: Tín hiệu ra của mạng nơ ron tương ứng với 3 tín hiệu vào**

#### **4. Kết luận**

Bài báo đã giới thiệu bài toán tìm giá trị cực trị đa biến thông qua ví dụ mô phỏng; đề xuất sử dụng mạng nơ ron MLP để ước lượng các thông số; đề xuất chọn mô hình xấp xỉ bằng mạng MLP để tính toán cho các bài toán liên quan các tham số về tài nguyên, môi trường. Quá trình tối ưu hóa sai số được thực hiện bằng cách điều chỉnh thích nghi các trọng số ghép nối. Ta có thể sử dụng mạng trí tuệ nhân tạo để ước lượng biểu đồ các thông số tài nguyên, môi trường theo thời gian đối với các địa điểm có dữ liệu tương quan. Như vậy, thời gian và kinh phí đo đạc dữ liệu được giảm, mà vẫn đảm bảo sự vận hành của các công trình với một sai số cho phép. Phương pháp này có thể dùng để xác định tốc độ gió tại một địa điểm căn cứ dữ liệu đo đạc đầy đủ hơn của một điểm lân cận

trong một khoảng thời gian dài. Ngoài ra phương pháp này có thể được dùng để dự báo lưu lượng nước của lòng hồ, con sông hoặc dự báo mức đỉnh và đáy của các hồ, con sông trong các đợt mưa lũ.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Boger B, Guyon I (1997). *Knowledge extraction from artificial neural network models*. IEEE Systems, Man, and Cybernetics Conference.
- [2]. Cao Thang (2007). *Intructions for using Spice-MLP software*. Soft Intelligence Laboratory, Ritsumeikan University, Japan.
- [3]. Nguyễn Phùng Quang (2008). *Matlab & Simulink dành cho kỹ sư điều khiển tự động*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- [4]. PGS. TSKH Trần Hoài Linh (2019). *Mạng nơ ron và ứng dụng trong xử lý tín hiệu số*. Nhà xuất bản Bách Khoa, Hà Nội.

BBT nhận bài: 25/5/2020; Phản biện xong: 10/6/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# MỘT SỐ VẤN ĐỀ VÀ CÁCH GIẢI QUYẾT TRONG LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG CHUYỂN ĐỔI GIỮA HAI HỆ TOẠ ĐỘ WGS84 VÀ VN2000 TRÊN NỀN TẢNG ANDROID

**Bùi Ngọc An**

Trường Đại học Thủy lợi

## **Tóm tắt**

*Việc chuyển đổi giữa các hệ thống toạ độ đóng vai trò quan trọng trong công tác khảo sát thiết kế công trình, thành lập bản đồ địa hình - địa chính, bản đồ chuyên đề, viễn thám, dẫn đường,... Những năm gần đây, việc tính toán chuyển đổi toạ độ chủ yếu được thực hiện trên máy tính để bàn hoặc Laptop, điều này khiến cho công việc không linh hoạt và gặp khó khăn trong công tác ngoại nghiệp. Để giải quyết vấn đề này, đồng thời giúp con người có thể làm việc mọi lúc mọi nơi và nâng cao năng suất lao động thì việc viết ra các phần mềm tính toán trên các thiết bị di động thông minh là rất cần thiết. Bài báo này giới thiệu phương pháp xây dựng ứng dụng tính chuyển giữa hai hệ toạ độ WGS84 và VN2000 trên nền tảng Android, đồng thời nêu ra một số vấn đề và hướng giải quyết trong quá trình lập trình ứng dụng chuyển đổi giữa hai hệ toạ độ trên.*

**Từ khóa:** Android; Chuyển đổi; WGS84; VN2000

## **Abstract**

### ***Some problems and solutions in programming application of transformation between the WGS84 and VN2000 co-ordinate on Android platform.***

*Transformation between co-ordinate systems plays an important role in surveying, creating topographic - cadastral maps, thematic maps, remote sensing and navigation. In recent years, this task has been mainly done on PC or laptop making field work inflexible and difficult. To help people be able to work anytime, anywhere and also improve labor productivity, developing application software of calculation on smart mobile devices is essential. This paper introduces the method of building a transformation application between the two co-ordinate systems WGS84 and VN2000 on the Android platform. The paper also discusses some problems and solutions in the process of application development.*

**Keywords:** Android; Transformation; WGS84; VN2000

## **1. Đặt vấn đề**

Tính chuyển giữa hai hệ toạ độ WGS84 và VN2000 đóng vai trò quan trọng trong các công việc liên quan tới trắc địa - bản đồ, quản lý đất đai như: tìm mốc ngoài thực địa, xử lý tính toán số liệu đo GPS, hiển thị vị trí ranh giới lô đất theo toạ độ ghi trên giấy chứng nhận quyền sử dụng đất trên Google Map hoặc cán bộ thực địa muốn xác định vị trí cần

lấy mẫu trên bản đồ sẽ nằm ở đâu ngoài thực địa và nhiều mục đích sử dụng bản đồ khác,... Hiện nay, có nhiều phần mềm trên máy tính tính chuyển giữa hai hệ toạ độ, bên cạnh việc sử dụng máy tính, việc chuyển đổi này có thể thực hiện trên các ứng dụng điện thoại. Tuy nhiên, hầu hết các phần mềm trên điện thoại chưa đủ chức năng chuyển đổi đối với trường hợp múi chiếu 3° hoặc 6° đồng thời phương thức hiển thị cũng như nhập dữ liệu còn

khó khăn cho người dùng. Do vậy, việc xây dựng một ứng dụng có đầy đủ chức năng chuyển đổi và hiển thị điểm trên bản đồ Google Map là cần thiết và có ý nghĩa lớn trong thực tiễn sản xuất. Bài báo trình bày phương pháp tính chuyển giữa hai hệ tọa độ WGS84 và VN2000 trên nền tảng Android.

**2. Phương pháp nghiên cứu**

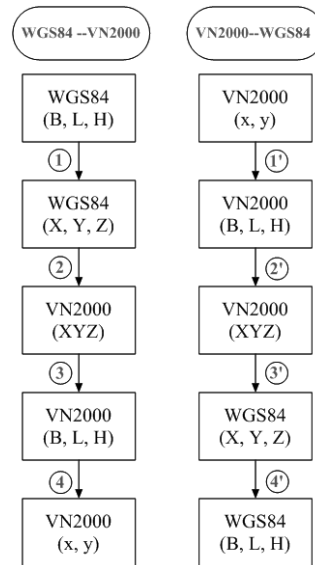
**2.1. Phương pháp tính chuyển giữa hai hệ tọa độ**

Bước 1: tính chuyển từ tọa độ trắc địa (B, L, H) sang tọa độ vuông góc không gian (X, Y, Z) trong hệ WGS84.

Bước 2: tính chuyển từ hệ WGS84 quốc tế về Elipsoid quy chiếu trong Hệ VN2000.

Bước 3: tính chuyển sang hệ tọa độ trắc địa sau khi đã có tọa độ vuông góc không gian VN2000.

Bước 4: tính chuyển sang hệ tọa độ phẳng với kinh tuyến trục của từng địa phương.



**Hình 1: Các bước tính chuyển giữa hai hệ tọa độ**

Quy trình tính chuyển VN2000 → WGS84 sẽ ngược lại so với tính chuyển WGS84→VN2000.

Để tính chuyển từ tọa độ trắc địa (B, L, H) sang tọa độ vuông góc không gian (X, Y, Z) và ngược lại sử dụng các công thức (2.1) và (2.2).

$$\begin{aligned} X &= (N + H) \cos B \cos L \\ Y &= (N + H) \cos B \sin L \\ Z &= \left( \frac{b^2}{a^2} N + H \right) \sin B \end{aligned} \tag{2.1}$$

$$\begin{aligned} B_{i+1} &= \arctg \left[ \frac{Z + e^2 N_i^2 \sin B_i}{\sqrt{X^2 + Y^2}} \right]; N_{i+1} = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B_{i+1}}} \\ L &= \arctg \frac{Y}{X} \\ H &= \frac{Z}{\sin B_5} - N_5 (1 - e^2) \end{aligned} \tag{2.2}$$

Với: a, b: Bán trục lớn, bán trục nhỏ Elipsoid WGS84

$$\begin{aligned} e &= \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}; e' = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2}}; \\ N &= \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}} \\ B_0 &= \arctg \left[ \frac{Z(1 + e'^2)}{\sqrt{X^2 + Y^2}} \right]; N_0 = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B_0}} \end{aligned}$$

**Nghiên cứu**

**Chú ý:**

- Trường hợp không có H, thì coi H = 0;

- B được tính lặp đến khi nào kết quả giữa 2 lần gần nhau nhất giống nhau thì dừng lại (*thông thường lặp 5 lần*).

Để tính chuyển tọa độ vuông góc không gian (X, Y, Z) trong hệ WGS84 quốc tế về tọa độ vuông góc không gian (X, Y, Z) với Elipsoid qui chiếu trong Hệ VN2000 và ngược lại sử dụng công thức (2.3):

$$\begin{cases} X = \Delta X_0 + k(X' + \varepsilon_0 Y' - \psi_0 Z') \\ Y = \Delta Y_0 + k(-\varepsilon_0 X' + Y' + \omega_0 Z') \\ Z = \Delta Z_0 + k(\psi_0 X' - \omega_0 Y' + Z') \end{cases} \quad (2.3)$$

**Với:**

- X,Y,Z là tọa độ vuông góc không gian trên hệ tọa độ cần tính chuyển sang, đơn vị là mét;

- X',Y',Z' là tọa độ vuông góc không gian trên hệ tọa độ tính chuyển sang, đơn vị là mét;

-  $\Delta X_0, \Delta Y_0, \Delta Z_0$  là tham số dịch chuyển gốc tọa độ, đơn vị là mét;

-  $\varepsilon_0, \omega_0, \psi_0$  là ba góc xoay trục tọa độ (góc xoay Ole), đơn vị là giây;

- k là hệ số tỷ lệ chiều dài giữa hai hệ.

**Bảng 1. Các tham số tính chuyển giữa hai hệ tọa độ WGS84 và VN2000 [3]**

Tính chuyển từ WGS84 sang VN2000		Tính chuyển từ VN2000 sang WGS84	
Tham số	Giá trị	Giá trị	Đơn vị
$\Delta X_0$	191,90441429	-191,90441429	Mét
$\Delta Y_0$	39,30318279	-39,30318279	Mét
$\Delta Z_0$	111,45032835	-111,45032835	Mét
$\varepsilon_0$	0,00928836	-0,00928836	Giây
$\omega_0$	-0,01975479	0,01975479	Giây
$\psi_0$	0,00427372	-0,00427372	Giây
k	0,999999747093722	1,000000252906278	

Để tính chuyển từ tọa độ trắc địa (B, L, H) sang hệ tọa độ phẳng với kinh tuyến trục của từng địa phương (x, y) và ngược lại thì sử dụng các công thức (2.4) và (2.5).

$$\begin{cases} x = m_0 (S + a_2 l^2 + a_4 l^4 + a_6 l^6 + \dots) \\ y = m_0 (b l + b_3 l^3 + b_5 l^5 + \dots) \end{cases} \quad (2.4)$$

$$\begin{cases} B = A_0 + A_2 y^2 + A_4 y^4 + A_6 y^6 + \dots \\ L = B_1 y + B_3 y^3 + B_5 y^5 + \dots \end{cases} \quad (2.5)$$

Với:  $l = L$  – Kinh tuyến trục của địa phương

$$S = a(1 - e^2) \left[ \beta_0 B - \frac{\beta_2}{2} \text{Sin}2B + \frac{\beta_4}{4} \text{Sin}4B - \frac{\beta_6}{6} \text{Sin}6B + \frac{\beta_8}{8} \text{Sin}8B \right]$$

$$\begin{cases} \beta_0 = 1 + \frac{3}{4}e^2 + \frac{45}{64}e^4 + \frac{175}{256}e^6 + \frac{11025}{16384}e^8 \\ \beta_2 = \frac{3}{4}e^2 + \frac{15}{16}e^4 + \frac{525}{512}e^6 + \frac{2205}{2048}e^8 \\ \beta_4 = \frac{15}{64}e^4 + \frac{105}{256}e^6 + \frac{2205}{4096}e^8 \\ \beta_6 = \frac{35}{512}e^6 + \frac{315}{2048}e^8 \\ \beta_8 = \frac{315}{16384}e^8 \end{cases}$$

$$a_2 = \frac{1}{2} N \text{Sin} B \text{Cos} B$$

$$a_4 = \frac{1}{24} N \text{Sin} B \text{Cos}^3 B (5 - t^2 + 9\eta^2 + 4\eta^4)$$

$$a_6 = \frac{1}{720} N \text{Sin} B \text{Cos}^5 B (61 - 58t^2 + t^4 + 720\eta^2 - 330\eta^2 t^2)$$

$$a_8 = \frac{1}{40320} N \text{Sin} B \text{Cos}^7 B (1385 - 311t^2 + 543t^4 - t^6)$$

$$b_1 = N \text{Cos} B$$

$$b_3 = \frac{1}{6} N \text{Cos}^3 B (1 - t^2 + \eta^2)$$

$$b_5 = \frac{1}{120} N \text{Cos}^5 B (5 - 18t^2 + t^4 + 14\eta^2 - 58\eta^2 t^2)$$

$$b_7 = \frac{1}{5040} N \text{Cos}^7 B (61 - 479t^2 + 179t^4 - t^6)$$

$$\begin{cases} t = \text{tg} B \\ \eta = e \text{Cos} B \end{cases}$$

- $m_0 = 0.9999$  với múi  $3^\circ$
- $m_0 = 0.9996$  với múi  $6^\circ$
- y sẽ được cộng thêm 500000 mét.
- y được tính bằng:  $y = \frac{y}{m_0}$

## 2.2. Ngôn ngữ lập trình và phần mềm sử dụng lập trình

**Ngôn ngữ lập trình:** Có nhiều ngôn ngữ được sử dụng để lập trình ứng dụng di động như: Python, Java, Kotlin, C,... Tuy nhiên, nghiên cứu này lựa chọn Java vì đây là ngôn ngữ mã nguồn mở, dễ học, API phong phú, nhiều hỗ trợ từ cộng đồng sử dụng.

**Phần mềm sử dụng lập trình:** Mặc dù Eclipse dễ cài đặt và sử dụng nhưng lại ít được Google hỗ trợ hơn so với Android studio. Ngoài ra, Android studio có nhiều các module phục vụ lập trình được dễ

$$A_2 = -\frac{V_x^2 \text{tg} B_x}{2N_x^2}$$

$$A_4 = -\frac{A_2}{12N_x^2} (5 + 3t^2 + \eta_x^2 - 9\eta_x^2 t^2 - 4\eta_x^4)$$

$$A_6 = -\frac{A_2}{360N_x^4} (61 + 90t^2 + 45t^4 - 46\eta_x^2 - 252\eta_x^2 t^2 - 90\eta_x^4 t^4)$$

$$A_8 = -\frac{A_2}{20160N_x^6} (1385 + 3633\text{tg}^2 B_x + 4095\text{tg}^6 B_x)$$

$$B_1 = \frac{1}{N_x \text{cos} B_x}$$

$$B_3 = -\frac{B_1}{6N_x^2} (1 + 2t^2 + \eta_x^2)$$

$$B_5 = \frac{B_1}{120N_x^4} (5 + 28t^2 + 24t^4 + 6\eta_x^2 + 8\eta_x^2 t^2)$$

$$B_7 = -\frac{B_1}{5040N_x^6} (61 + 662t^2 + 1320t^4 + 720t^6)$$

$$\begin{cases} V_x = 1 + \eta_x^2 \\ N_x = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B_x}} \\ B_x = B_0 + \sin(2B_0) \cdot (k_0 + k_2 \sin^2 B_0 + k_4 \sin^4 B_0 + k_6 \sin^6 B_0) \end{cases}$$

$$\begin{cases} B_0 = \frac{x}{m_0 a_0 (1 - e^2)} \\ a_0 = 1 + \frac{3}{4}e^2 + \frac{45}{64}e^4 + \frac{350}{512}e^6 + \frac{11025}{16384}e^8 \\ k_0 = \frac{1}{2} \left( \frac{3}{4}e^2 + \frac{45}{64}e^4 + \frac{350}{512}e^6 + \frac{11025}{16384}e^8 \right) \\ k_2 = -\frac{1}{3} \left( \frac{63}{64}e^4 + \frac{1108}{512}e^6 + \frac{58293}{16384}e^8 \right) \\ k_4 = \frac{1}{3} \left( \frac{604}{512}e^6 + \frac{58293}{16384}e^8 \right) \\ k_6 = -\frac{1}{3} \left( \frac{26328}{16384}e^8 \right) \end{cases}$$

dùng, thuận tiện, hiệu suất cao. Do đó, phần mềm Android studio được ưu tiên sử dụng trong lập trình ứng dụng Android.

## 2.3. Một số vấn đề gặp phải trong quá trình lập trình và cách giải quyết

```
//Hàm chuyển từ XYZ(VN2000) --> XYZ(WGS84)
//Chuyển từ X2000 về X84
public double X2K2Y84(double X2000, double Y2000, double Z2000) {
    double X84 = (-dx0) + kphay*(X2000+(-e0)*Y2000-(-phi0)*Z2000);
    return X84;
}
//Chuyển từ Y2000 về Y84
public double Y2K2Y84(double X2000, double Y2000, double Z2000) {
    double Y84 = (-dy0) + kphay*(Y2000-(-e0)*X2000+(-w0)*Z2000);
    return Y84;
}
//Chuyển từ Z2000 về Z84
public double Z2K2Z84(double X2000, double Y2000, double Z2000) {
    double Z84 = (-dz0) + kphay*((-phi0)*X2000-(-w0)*Y2000+Z2000);
    return Z84;
}
//Kết thúc hàm chuyển từ XYZ(2000) --> XYZ(WGS84)
```

Hình 2: Ví dụ về đơn giản hoá kết quả trả về

**Vấn đề thứ nhất:** Khi tính toán liên quan tới toạ độ, thông thường kết quả trả về ở dạng mảng hai chiều (do toạ độ bao

## Nghiên cứu

gồm 2 hoặc 3 giá trị X, Y, Z). Như vậy, khi viết các hàm con tính toán, việc trả về giá trị mảng (array) sẽ gặp nhiều khó khăn và phức tạp, đồng thời việc đọc giá trị trả về của hàm này để dùng cho hàm con khác cũng gặp nhiều rắc rối. Để giải quyết vấn đề này, cách đơn giản nhất là viết hàm con tính toán cho từng giá trị toa độ, lúc này giá trị trả về chỉ ở dạng đơn lẻ, thuận tiện cho các việc xuất hoặc lấy dữ liệu vào các hàm khác.

*Vấn đề thứ hai:* Việc tính toán toán tử lũy thừa trong java cũng gặp phải một số khó khăn do phải khai báo biến cho toán tử thừa số và toán tử số mũ. Vì vậy, cần viết một hàm để việc tính toán lũy thừa được dễ dàng hơn.

*Vấn đề thứ ba:* Thư viện toán học phục vụ tính toán lượng giác trong Java làm việc với giá trị là radian, trong khi

quá trình thực hiện tính toán và kết quả đưa ra dưới định dạng độ, phút, giây. Do đó, việc tính toán với giá trị độ phút giây cần phải chuyển sang định dạng radian. Mặt khác, khi đã có kết quả, cần chuyển đổi để hiển thị dưới dạng độ, phút, giây. Trong quá trình chuyển đổi để hiển thị sẽ gặp phải một số trường hợp sau:

- Hiển thị:  $15^{\circ} 59' 60''$  hay  $15^{\circ} 60' 00''$  thay vì  $16^{\circ} 00' 00''$

- Khi lấy phần nguyên của độ sẽ bị làm tròn lên. Ví dụ 15.6 sẽ bị làm tròn lên 16. Để giải quyết, cần chuyển đổi dữ liệu qua lại từ double về int với câu lệnh: **int biến integer = (int) biến double**. Thao tác này được gọi là ép kiểu dữ liệu.

- Để độ phút giây được thể hiện đủ 3 chữ số phần độ, 2 chữ số phần phút, 4 chữ số phần giây thì cần sử dụng hàm *String.format()*.

```
public double ex (double coso, double somu){
    double luythua = Math.pow(coso, somu);
    return luythua;
}
double N = a / (Math.sqrt(1 - (ex(e, somu: 2) * ex(Math.sin(B), somu: 2))));
```

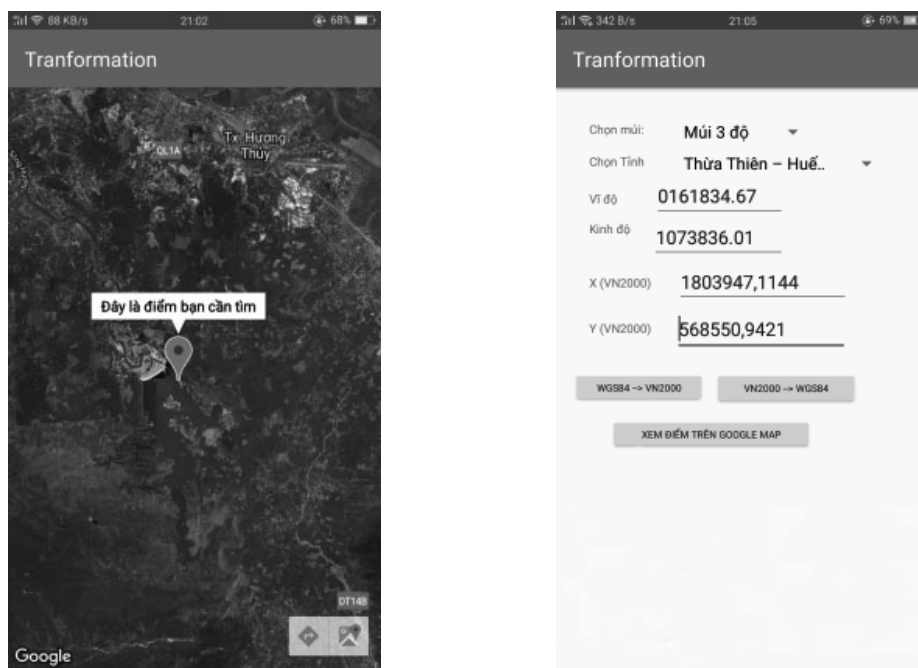
**Hình 3: Hàm con tính toán lũy thừa**

```
// Hàm hiển thị giá trị độ phút giây
public String hienthi (double goc) {
    double dol = goc;
    int do2 = (int)dol;
    double d = (double)do2;
    double phut1 = (goc-d)*60;
    int phut2 = (int)phut1;
    double p = (double)phut2;
    double g = (((goc-d)*60)-p)*60;
    if (g >= 59.9999) {
        g = g - 59.9999;
        p = p + 1;
        d = d;
        if (p >= 59.9999) {
            p = p - 59.9999;
            d = d + 1;
            g = g;
            String hienthi = String.format("%3.0f",d) + " " + String.format("%2.0f",p) + " " + String.format("%6.3f",g);
        }
    }
    String hienthi = String.format("%3.0f",d) + " " + String.format("%2.0f",p) + " " + String.format("%6.3f",g);
    return hienthi;
}
// Kết thúc hàm đổi độ phút giây
```

**Hình 4: Hàm định dạng hiển thị độ phút giây**



### 3. Kết quả và thảo luận



**Hình 5: Kết quả xây dựng ứng dụng**

Xây dựng được ứng dụng tính chuyển giữa hai hệ tọa độ VN2000 và WGS84 với các trường hợp múi 3 độ và 6 độ, kèm theo kinh tuyến trực của từng tỉnh thành, hiển thị đúng format và đảm bảo không bị lỗi định dạng; hiển thị điểm tính chuyển lên bản đồ Google map.

Kết quả nghiên cứu được đánh giá độ chính xác bằng cách so sánh kết quả tính

chuyển 5 điểm tại khu vực Thừa Thiên Huế với phần mềm Geotool của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Kết quả tại Bảng 1 cho thấy: ứng dụng hoàn toàn đảm bảo độ chính xác và có thể sử dụng rộng rãi; kết quả tính chuyển giữa hai phần mềm có tồn tại sai số nhỏ là do quá trình tính lặp khác nhau, tuy vậy điều này không ảnh hưởng lớn tới kết quả và độ chính xác của kết quả tính chuyển.

**Bảng 2. Bảng so sánh kết quả tính chuyển**

Điểm				Ứng dụng		Geotool		Sai số	
	Vĩ độ			X	Y	X	Y	X	Y
	Kinh độ								
1	16	19	10.10	1805033.477	567721.359	1805033.478	567721.359	0.001	0.000
	107	38	8.18						
2	16	19	24.75	1805480.041	566499.179	1805480.041	566499.179	0.000	0.000
	107	37	27.05						
3	16	18	43.63	1804216.783	566706.078	1804216.783	566706.079	0.000	0.001
	107	37	33.89						
4	16	18	34.67	1803947.232	568550.826	1803947.232	568550.826	0.000	0.000
	107	38	36.01						
5	16	18	8.11	1803125.348	566847.263	1803125.348	566847.263	0.000	0.000
	107	37	38.53						

## Nghiên cứu

Mặc dù có khả năng chuyển đổi qua lại giữa hai hệ tọa độ nhưng ứng dụng này chưa cho phép lưu lại lịch sử chuyển đổi của các điểm hoặc chuyển đổi cùng lúc nhiều điểm dưới dạng tệp. Mặt khác, trong bài báo, cần phải xem xét sự khác biệt giữa hệ tọa độ địa lý và hệ tọa độ trắc địa khi xác định tọa độ từ Google map để tiến hành chuyển đổi về VN2000. Giữa hai hệ tọa độ này có sự khác biệt nhau về vĩ độ; do vậy để nâng cao độ chính xác cần sử dụng cả dữ liệu đo trọng lực tại từng khu vực tính chuyển.

### **4. Kết luận**

Bài báo đã xây dựng thành công ứng dụng chuyển đổi qua lại giữa hai hệ tọa độ WGS84 và VN2000 cho thiết bị di động thông minh sử dụng hệ điều hành Android. Ứng dụng này có ưu điểm dễ dàng nhập liệu và chuyển đổi được cả hai trường hợp múi chiếu ( $3^\circ$  và  $6^\circ$ ). Kết quả nghiên cứu cũng đã đề cập đến ba vấn đề gặp phải trong quá trình lập trình ứng dụng và đưa ra phương hướng giải quyết. Tuy nhiên, ứng dụng cũng còn tồn tại một

số hạn chế về các tính năng chuyển đổi đồng thời số lượng lớn các điểm, sai lệch về hệ tọa độ địa lý và hệ tọa độ trắc địa. Trong tương lai cần nghiên cứu thêm các tính năng như: hiển thị các lớp bản đồ chuyên đề lên Google Map, thu thập dữ liệu theo hành trình di chuyển hoặc quản lý bản đồ cá nhân trên ứng dụng.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Android Studio Tutorial: [https://www.tutorialspoint.com/android/android\\_studio.htm](https://www.tutorialspoint.com/android/android_studio.htm);

[2]. Quyết định số 83/2000/QĐ-TTg ngày 12/7/2000 của Thủ tướng Chính phủ về việc áp dụng Hệ quy chiếu và Hệ tọa độ quốc gia VN2000.

[3]. Quy định số 1123/ĐĐBĐ-CNTĐ ngày 26 tháng 10 năm QĐ BTNMT về sử dụng các tham số tính chuyển từ hệ tọa độ quốc tế WGS84 sang hệ tọa độ quốc gia VN2000 và ngược lại.

[4]. Thông tư số 973/2001/TT-TCĐC ngày 20/6/2001 của Tổng cục Địa chính hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN2000.

BBT nhận bài: 18/5/2020; Phản biện xong: 11/6/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

# THỰC TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT CỦA CÁC CƠ SỞ TÔN GIÁO TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ QUY NHƠN, TỈNH BÌNH ĐỊNH DƯỚI GÓC ĐỘ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI

Phạm Thị Hằng, Bùi Thị Diệu Hiền, Phan Như Nguyệt  
Trường Đại học Quy Nhơn

## Tóm tắt

*Nghiên cứu thực trạng sử dụng đất cơ sở tôn giáo là một trong những cơ sở quan trọng góp phần đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng đất cơ sở tôn giáo. Bằng phương pháp thu thập, xử lý số liệu, kết hợp điều tra khảo sát thực địa. Kết quả nghiên cứu chỉ ra trên địa bàn thành phố Quy Nhơn hiện có 101 cơ sở tôn giáo đang hoạt động hợp pháp, tập trung tại 14 phường, 4 xã của thành phố. Tôn giáo chính gồm Phật giáo, Công giáo, Cao đài, Tin lành. Trong quá trình sử dụng đất, vẫn còn nhiều cơ sở tôn giáo đang hoạt động nhưng không được công nhận một cách hợp pháp, tình trạng cho mượn đất không có giấy tờ của các cơ sở tôn giáo, tình trạng lấn chiếm đất đai vẫn còn diễn ra khá phổ biến. Kết quả điều tra, khảo sát thực địa 34 cơ sở tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn cho thấy: Có 44,44% cơ sở tôn giáo cho các tổ chức, cá nhân mượn đất nhưng không đòi lại được, làm phát sinh tranh chấp, 44,44% cơ sở tôn giáo bị lấn chiếm đất đai.*

**Từ khóa:** Sử dụng đất; Cơ sở tôn giáo; Phật giáo; Công giáo; Cao đài.

## Abstract

### *Current land use under aspect of land administration of religious sites in Quy Nhon city, Binh Dinh province*

*Studying the current situation of religious land use is one of the important basis to propose solutions for improving the effectiveness of religious land use and management. Using methods of data collection and processing, combining with field surveys, the research results show that in Quy Nhon city, there are currently 101 legal religious sites located in 14 wards and 4 communes of the city. Major religions include Buddhism, Catholicism, Cao Dai and Protestantism. In land using, many religious sites still don't possess legal land certificates. Undocumented lending of land and land encroachment are quite common in religious establishments. 44.44% of religious establishments lend land to private organizations and individuals and can not take back, leading to land disputes. 44.44% of religious establishments' land are encroached.*

**Keywords:** Land use; Religious sites; Buddhism; Catholicism; Cao Dai.

## 1. Đặt vấn đề

Đất đai là nguồn tài nguyên quan trọng và có ý nghĩa trong phát triển kinh tế - xã hội của địa phương, các ngành, các lĩnh vực. Công tác quản lý về đất đai nói chung và của cơ sở tôn giáo nói riêng ở một số địa phương còn nhiều hạn chế, do đó dẫn đến tình trạng xây dựng, sửa chữa

cơ sở thờ tự trái pháp luật, để đất bị lấn chiếm, cho thuê mượn diễn ra phổ biến. Bên cạnh đó, công tác thanh tra, kiểm tra việc sử dụng đất đai của các cơ sở tôn giáo, nhất là việc sử dụng đất đai chưa được thực hiện thường xuyên liên tục.

Thành phố Quy Nhơn gắn liền với sự phát triển của các cơ sở tôn giáo từ những

## **Nghiên cứu**

năm 1700. Trong tiến trình phát triển của thành phố, với vai trò là trung tâm kinh tế, chính trị, xã hội của tỉnh Bình Định, dân số ngày càng tăng, đẩy nhanh xu hướng phát triển các tín đồ, chức sắc tôn giáo. Vì vậy, nhu cầu xây dựng mới các cơ sở tôn giáo (CSTG), mở rộng khuôn viên các CSTG liên quan đến sử dụng đất đai ngày càng tăng. Theo thống kê của Ban Tôn giáo - Sở Nội vụ tỉnh Bình Định, gần 97% các CSTG được hình thành từ trước năm 1975, quá trình sử dụng đất của các CSTG chịu sự thay đổi lớn của hệ thống chính sách pháp luật về tôn giáo và chính sách pháp luật đất đai. Bên cạnh các CSTG chấp hành tốt chủ trương, pháp luật của Đảng, Nhà nước về việc quản lý, sử dụng đất, vẫn còn xuất hiện tình trạng CSTG quản lý đất đai chưa chặt chẽ, dễ bị lấn, bị chiếm, xảy ra tranh chấp đất đai, một số CSTG chưa sử dụng đất đúng mục đích đất tôn giáo tín ngưỡng,...

Nhằm tìm hiểu thực trạng sử dụng đất của các cơ sở tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, từ đó đề xuất một số giải pháp góp phần tăng cường công tác quản lý nhà nước về đất đai tôn giáo, khắc phục những tồn tại, hạn chế trong quá trình sử dụng đất của CSTG thời gian qua, việc nghiên cứu hiện trạng quản lý, sử dụng đất của các CSTG trên địa bàn thành phố Quy Nhơn để có giải pháp rà soát lại quỹ đất, xử lý các sai phạm trong công tác quản lý đất đai thực sự cần thiết.

## **2. Nội dung, dữ liệu và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Nội dung nghiên cứu**

Nghiên cứu thực trạng sử dụng đất của các cơ sở tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn. Từ đó đưa ra các giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng đất cơ sở tôn giáo tại địa bàn nghiên cứu.

### **2.2. Dữ liệu nghiên cứu**

Bài báo sử dụng dữ liệu từ các văn bản pháp lý về quản lý, sử dụng đất, chính sách pháp luật đất đai liên quan đến CSTG sử dụng đất. Đồng thời dữ liệu nghiên cứu còn được thu thập từ kết quả điều tra phỏng vấn các CSTG đang hoạt động trên địa bàn thành phố Quy Nhơn về quá trình sử dụng đất, những khó khăn, vấn đề gặp phải trong quá trình sử dụng đất.

Một số văn bản pháp lý liên quan đến việc sử dụng đất CSTG tại thành phố Quy Nhơn:

- Luật Đất đai 45/2013/QH13: Điều 159 quy định về đất CSTG, Điều 181 quy định quyền và nghĩa vụ của CSTG, cộng đồng dân cư sử dụng đất.

- Nghị định số 01/2017/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số nghị định quy định chi tiết thi hành Luật đất đai: Điều 74 quy định về trình tự, thủ tục gia hạn sử dụng đất nông nghiệp của CSTG.

- Thông tư 23/2014/TT-BTNMT quy định về giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất: Điểm h, điều 5, hướng dẫn ghi tên CSTG và địa chỉ nơi có CSTG trên Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất”.

- Luật Tín ngưỡng Tôn giáo Luật số 02/2016/QH14: Khoản 5,6,7,8,9, Điều 2 quy định rõ về tôn giáo, tín đồ, nhà tu hành, chức sắc, chức việc; Điều 3 quy định trách nhiệm của Nhà nước trong việc bảo đảm quyền tự do tín ngưỡng, tôn giáo; Điều 5 quy định các hành vi bị nghiêm cấm; Điều 10: Nguyên tắc tổ chức hoạt động tín ngưỡng...

### **2.3. Phương pháp nghiên cứu**

#### **2.3.1. Phương pháp thu thập tài liệu, số liệu**

##### **2.3.1.1. Thu thập số liệu, tài liệu thứ cấp**

Thu thập số liệu, tài liệu về tình hình sử dụng đất của các CSTG trên địa bàn

thành phố Quy Nhơn tại Sở Tài nguyên và Môi trường, thu thập số liệu các cơ sở Phật giáo, Cao đài, Tin lành tại Sở Nội vụ - Ban Tôn giáo Bình Định.

Thu thập, thống kê các văn bản liên quan đến việc sử dụng đất của các CSTG tại Sở Nội vụ, Sở Tài nguyên và Môi trường, Văn phòng Đăng ký đất đai, thông qua các trang thông tin điện tử của Chính phủ, Bộ Tài nguyên và Môi trường, UBND tỉnh Bình Định để nắm được các văn bản pháp lý quản lý việc sử dụng đất của các CSTG.

Dữ liệu thứ cấp được khai thác cho việc tổng quát hóa các vấn đề có liên quan tới nghiên cứu như tình hình sử dụng đất của các CSTG tại thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định, hỗ trợ nhóm tác giả phân tích rõ về nội dung và dữ liệu nghiên cứu.

#### *2.3.1.2. Thu thập số liệu, tài liệu sơ cấp*

Tiến hành điều tra khảo sát theo phiếu 34/101 CSTG trên địa bàn thành phố Quy Nhơn tỉnh Bình Định, bao gồm các sư trụ trì, tăng ni, phật tử chùa; phỏng vấn giám mục, linh mục; Phỏng vấn các chức sắc, mục sư, chiếm tỷ lệ 33,66% trong tổng số CSTG tại thành phố Quy Nhơn. Nội dung chính phỏng vấn bao gồm: Thực trạng sử dụng đất làm CSTG đối với những CSTG không được đăng ký hoạt động hợp pháp, tình hình cho mượn đất, đất CSTG bị lấn, chiếm, sử dụng đất không đúng mục đích, từ đó đề xuất một số giải pháp góp phần giải quyết vướng mắc trong quá trình sử dụng đất của các CSTG tại địa bàn nghiên cứu nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất.

Chất lượng thông tin thu thập được có độ tin cậy cao vì những người trả lời bảng câu hỏi điều tra có vai trò quan trọng và trực tiếp chỉ đạo, tham gia hoạt động của CSTG. Phỏng vấn được thực hiện với hệ thống câu hỏi ở dạng bán cấu trúc,

chủ yếu tập trung vào thông tin định tính. Thông tin thu thập từ số liệu sơ cấp giúp tác giả khái quát được thực tiễn hoạt động của các CSTG trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định.

#### *2.3.2. Phương pháp tổng hợp, thống kê 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. Đối với số liệu thứ cấp, nhóm tác giả tiến hành phân loại, sắp xếp số liệu định tính theo thứ tự ưu tiên về độ quan trọng của thông tin. Những số liệu định lượng, nhóm tác giả tiến hành nhập số liệu vào máy tính trên cơ sở ứng dụng phần mềm Excel các số liệu theo các biến số cần thiết cho nghiên cứu. Đối với số liệu sơ cấp được xử lý ma trận, lập các bảng thông tin, tiến hành tổng hợp, phân tích. Số liệu định lượng sử dụng phần mềm Excel để nhập, chuẩn hóa số liệu từ 34 phiếu điều tra đã được điều tra khảo sát từ các sư trụ trì, tăng ni, phật tử chùa, giám mục, linh mục; các chức sắc, mục sư tại các CSTG trên địa bàn nghiên cứu, sau đó sử dụng phần mềm Microsoft Word để tổng hợp, phân tích số liệu, xác định thực trạng sử dụng đất của CSTG trên địa bàn nghiên cứu, đồng thời là cơ sở tư liệu quan trọng trong quá trình hoàn thiện kết quả nghiên cứu. Ngoài ra, trong quá trình thực hiện, nhóm tác giả đã sử dụng kết hợp nhiều phương pháp nghiên cứu khác như phương pháp phân tích, phương pháp diễn dịch, phương pháp so sánh.

### **3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận**

#### *3.1. Cơ sở lý luận về cơ sở tôn giáo*

Theo quy định tại Khoản 5, Điều 2, Luật Tín ngưỡng Tôn giáo năm 2016 [8]: Tôn giáo là niềm tin của con người tồn tại với hệ thống quan niệm và hoạt

## Nghiên cứu

động bao gồm đối tượng tôn thờ, giáo lý, giáo luật, lễ nghi và tổ chức. Theo pháp luật hiện hành, có nhiều khái niệm khác nhau về cơ sở tôn giáo: Theo quy định tại Khoản 4, Điều 5, Luật Đất đai 2013 [9], “Cơ sở tôn giáo gồm chùa, nhà thờ, nhà nguyện, thánh thất, thánh đường, niệm phật đường, tu viện, trường đào tạo riêng của tôn giáo, trụ sở của tổ chức tôn giáo và cơ sở khác của tôn giáo”, ngoài ra, căn cứ tại khoản 7, điều 3, Pháp lệnh 21/2004/PL-UBTVQH11 [14] của Ủy ban thường vụ Quốc hội về tín ngưỡng tôn giáo “Cơ sở tôn giáo là nơi thờ tự, tu hành, nơi đào tạo người chuyên hoạt động tôn giáo, trụ sở của tổ chức tôn giáo và những cơ sở khác của tôn giáo được Nhà nước công nhận”

Việc định nghĩa đất cơ sở tôn giáo, được thể hiện theo quy định tại khoản 1, điều 159 Luật Đất đai 2013 [9], “Đất cơ sở tôn giáo gồm đất thuộc chùa, nhà thờ, nhà nguyện, thánh thất, thánh đường, niệm phật đường, tu viện, trường đào tạo riêng của tôn giáo, trụ sở của tổ chức tôn giáo, các cơ sở khác của tôn giáo được Nhà nước cho phép hoạt động”.

Cơ sở tôn giáo có quyền và nghĩa vụ quy định tại điều 181 của Luật Đất đai 2013, trong đó quyền chung quy định tại điều 166 Luật Đất đai 2013 [9]: Cơ sở tôn giáo có quyền chung của người sử dụng

đất, gồm: “Được cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất”, “Khiếu nại, tố cáo, khởi kiện về những hành vi vi phạm quyền sử dụng đất hợp pháp của mình và những hành vi khác vi phạm pháp luật về đất đai”. Cơ sở tôn giáo có nghĩa vụ chung của người sử dụng đất theo quy định tại Điều 170 Luật Đất đai 2013: Sử dụng đất đúng mục đích, đúng ranh giới thửa đất; Thực hiện kê khai đăng ký đất đai,...

### **3.2. Khái quát các cơ sở tôn giáo hoạt động trên địa bàn thành phố Quy Nhơn**

Hiện nay trên địa bàn thành phố Quy Nhơn có 06 tôn giáo được Nhà nước công nhận và đang hoạt động với 54.798 tín đồ, chiếm 19,23% dân số của thành phố. Trong đó, Phật giáo có tỉ lệ tín đồ chiếm đến 72,14% so với tổng số tín đồ các tôn giáo trên địa bàn thành phố. Ngoài ra, Công giáo cũng là tôn giáo có tỉ lệ tín đồ lớn thứ hai, với 22,54%. Mặc dù có số lượng tín đồ ít nhưng các tôn giáo như Phật giáo Hòa hảo, Tin lành, Cao đài và Minh sư đạo có tỉ lệ chức sắc thuộc tôn giáo so với tín đồ thuộc tôn giáo cao hơn so với Phật giáo và Công giáo. Đặc biệt nhất là Phật giáo Hòa hảo với tỉ lệ chức sắc chiếm đến 40% so với tín đồ thuộc tôn giáo này (Bảng 1).

**Bảng 1. Số lượng tín đồ các tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, Bình Định [6]**

Tôn giáo	Số tín đồ (Người)	Tỉ lệ tín đồ thuộc tôn giáo so với tổng số tín đồ các tôn giáo (%)	Chức sắc (Người)	Tỉ lệ chức sắc thuộc tôn giáo so với tín đồ thuộc tôn giáo (%)
Phật giáo	39.529	72,14	222	0,56
Công giáo	12.348	22,54	58	0,47
Cao đài	2.418	4,41	191	7,03
Tin lành	363	0,66	28	7,71
Phật giáo Hòa hảo	40	0,07	16	40,00
Minh sư đạo	100	0,18	5	5,00
<b>Tổng</b>	<b>54.798</b>	<b>100</b>	<b>518</b>	<b>0,95</b>

Nguồn: Sở Nội vụ tỉnh Bình Định

Phật giáo là tôn giáo phát triển nhất trên địa bàn thành phố Quy Nhơn. Trong 55 cơ sở tôn giáo là Phật giáo đang hoạt động, có đến 53 cơ sở Phật giáo được hình thành từ trước năm 1975 chiếm tỉ lệ 96,4% cơ sở Phật giáo đang hoạt động, có 02 cơ sở được hình thành sau năm 1975 chiếm 3,6%.

Công giáo có số lượng tín đồ và số lượng cơ sở xếp thứ hai sau Phật giáo với 31 cơ sở. Trong đó có 27 cơ sở được hình thành từ trước năm 1975 chiếm 87,1% trên tổng số các cơ sở Công giáo, còn lại 04 cơ sở được hình thành sau năm 1975 chiếm 12,9%. Qua quá trình sử dụng đất

lâu dài, 16 cơ sở đã được tiến hành sửa chữa. Sau Phật giáo, sự phân bố của Công giáo khá rộng rãi tập trung tại 10 phường và 02 xã trên địa bàn thành phố.

Tôn giáo đứng thứ ba về số lượng các cơ sở là Cao đài với 09 cơ sở, tuy nhiên lại có số lượng chức sắc lớn hơn nhiều so với Công giáo (191 người và 58 người). Các cơ sở Cao đài được thống kê tại Bảng 2. Các cơ sở Cao đài phân bố tập trung tại 04 phường của thành phố Quy Nhơn gồm Phường Trần Quang Diệu, phường Bùi Thị Xuân, phường Ngô Mây và phường Đống Đa.

**Bảng 2. Thống kê các cơ sở Cao đài trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, Bình Định [12]**

STT	Tên cơ sở	Địa chỉ
1	Thánh Thất Quy Nhơn	36 Biên Cương, phường Ngô Mây
2	Thánh Thất Thanh Vân	Phường Trần Quang Diệu
3	Thánh thất Cự Sơn Nam	Phường Bùi Thị Xuân
4	Thánh đường Quy Nhơn	55 Hàm Nghi, phường Ngô Mây
5	Thánh xá Phước Thạnh	308 Âu Cơ, phường Bùi Thị Xuân
6	Thánh Thất Quy Nhơn	Phường Đống Đa
7	Tiểu thánh thất Thế Thạnh	Phường Trần Quang Diệu
8	Tiểu thánh thất Long Vân	Phường Trần Quang Diệu
9	Tiểu thánh thất Phú Tài	Phường Bùi Thị Xuân

**Bảng 3. Thống kê các cơ sở Tin lành, Minh sư đạo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, Bình Định [13]**

STT	Tên cơ sở	Địa chỉ
1	Nhà thờ Tin lành Phước Hậu	KV6, phường Nhơn Phú
2	Nhà thờ Tin lành khu VI	16 Biên Cương, phường Ngô Mây
3	Nhà thờ Tin lành Quy Nhơn	71 Hai Bà Trưng, phường Lê Lợi
4	Phước Nam Phật đường	Tổ 4, KV2, phường Bùi Thị Xuân
5	Vân Nam Phật đường	Tổ 4, KV2, phường Bùi Thị Xuân

Hai tôn giáo còn lại chưa thực sự phát triển ở thành phố Quy Nhơn, với số lượng cơ sở ít là Tôn giáo Tin lành (3 cơ sở) và Minh sư đạo (2 cơ sở) (Bảng 3). Đối với Tin lành phân bố ở 03 phường, còn Minh sư đạo chỉ tập trung phát triển ở một phường duy nhất là phường Bùi Thị Xuân. Đáng chú ý: Minh sư đạo hình thành ở Quy Nhơn từ trước năm 1975, đến nay không có sự phát triển thêm.

Sau 15 năm thực hiện Nghị quyết số 25-NQ/TW của hội nghị lần thứ bảy Ban chấp hành trung ương Đảng khóa IX về công tác tôn giáo vào năm 2003, tình hình tôn giáo trên địa bàn thành phố cơ bản đi vào nề nếp hơn, hoạt động theo đúng Hiến chương của Giáo hội và quy định của pháp luật. UBND thành phố Quy Nhơn đã lãnh đạo, chỉ đạo tổ chức triển khai thực hiện các chủ trương, chính sách của Đảng, Nhà nước về các chương trình,

## Nghiên cứu

mục tiêu của địa phương, được cán bộ, đảng viên và đông đảo các tầng lớp nhân dân hưởng ứng thực hiện.

### **3.3. Thực trạng sử dụng đất của các cơ sở tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định**

#### **3.3.1. Quá trình sử dụng đất của các cơ sở tôn giáo**

Các CSTG ở thành phố hình Quy Nhơn có lịch sử hình thành từ những năm 1700, vì vậy quá trình sử dụng đất của các cơ sở tôn giáo tại thành phố diễn biến khá phức tạp, gây không ít khó khăn cho công tác quản lý của cơ quan nhà nước về đất đai. Đất do các cơ sở tôn giáo sử dụng được hình thành từ nhiều nguồn gốc khác nhau: Do các CSTG tự tạo lập dựa trên quỹ đất của cá nhân, hoặc do các cơ sở tôn giáo hình thành trên đất tự khai hoang, hoặc được nhận tặng cho, nhận thừa kế, nhận chuyển nhượng quyền sử dụng đất trước ngày 01/07/2004. Hiện nay trên địa bàn thành phố Quy Nhơn có 06 tôn giáo được Nhà nước công nhận và đang hoạt động với 101 CSTG phân bố ở 14 phường và 04 xã gồm: Phật giáo: 55 cơ sở, Công giáo: 31 cơ sở, Cao đài: 09 cơ sở, Tin lành: 03 cơ sở, Minh sư đạo: 02 cơ sở,

Phật giáo Hòa hảo: 01 cơ sở. Diện tích đất sử dụng của các cơ sở tôn giáo là 33,27 ha (tính đến 31/12/2018) [16].

Theo kết quả báo cáo thống kê đất đai năm 2018, diện tích đất CSTG của thành phố Quy Nhơn là 33,27 ha, trong đó tổng diện tích đất CSTG gồm Phật giáo, Công giáo và Cao đài đã được cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (bao gồm cả đất sử dụng vào mục đích cơ sở thờ tự và mục đích sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp,...) là 172.812,29 m<sup>2</sup>, chiếm 51,94% diện tích đất CSTG của toàn thành phố. Diện tích đất CSTG được cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (GCN QSDĐ) là đất của các cơ sở Phật giáo là lớn nhất với 95.617,59 m<sup>2</sup>, với số cơ sở đã đăng ký cấp GCN QSDĐ là lớn nhất: 27 CSTG. Tuy nhiên, khi so sánh tỷ lệ diện tích đất với số CSTG đã đăng ký cấp GCN QSDĐ, Công giáo là tôn giáo có tỷ lệ giữa diện tích đất trên mỗi cơ sở là lớn nhất (Bảng 4). Ngoài ra còn có một số CSTG của đạo Tin lành và Minh sư đạo hiện đang hoạt động. Tuy nhiên do số lượng cơ sở ít và chỉ có một cơ sở là Nhà thờ Tin lành khu VI đã được cấp GCN nhưng lại không có số liệu về diện tích nên nhóm tác giả không đưa thông tin vào bảng này.

**Bảng 4. Kết quả cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho các cơ sở tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn**

STT	Tôn giáo	Số cơ sở tôn giáo	Số cơ sở đã đăng ký cấp GCN QSDĐ	Tỷ lệ (%)	Diện tích (m <sup>2</sup> )
1	Phật giáo	55	27	49,10	95.617,59
2	Công giáo	31	6	19,35	74.524,2
3	Cao đài	9	4	44,44	2.670,5

Nguồn: Sở Nội vụ - Ban Tôn giáo, 2016; VPDKĐĐ tỉnh Bình Định, 2018

Có tất cả 27 cơ sở Phật giáo được cấp GCN QSDĐ, trong đó có hai CSTG được cấp cho cả mục đích tôn giáo và mục đích trồng lúa là chùa Bình An và chùa Sơn Long. Có những CSTG sử dụng diện tích rất nhỏ là 69,3 m<sup>2</sup> (chùa Từ Hải) nhưng cũng có các CSTG sử dụng đến hơn 1

ha (chùa Long Khánh). Sự chênh lệch về diện tích được cấp GCN QSDĐ nói trên cho thấy đối với CSTG do có sự tập trung nhiều các tín đồ đến với một số CSTG, các cơ sở này xây dựng CSTG với quy mô lớn để có thể đủ để đáp ứng nhu cầu tôn giáo. Bên cạnh đó, một số CSTG được



xây dựng với diện tích nhỏ chỉ đáp ứng cho nhu cầu tôn giáo cho người dân của một địa phương nhỏ.

Công giáo là một tôn giáo tồn tại cũng rất lâu đời và có số lượng cơ sở lớn thứ hai trên địa bàn thành phố, tuy nhiên đây là tôn giáo có tỷ lệ cấp GCN QSDĐ thấp (19,35%). Diện tích đất được sử dụng vào mục đích làm cơ sở tôn giáo của Công giáo chỉ chiếm 40,66% trên tổng diện tích đã được cấp GCN QSDĐ. Đáng chú ý trong sử dụng đất CSTG Công giáo là Cộng đoàn Long Mỹ - Dòng Mến Thánh Giá, với tổng diện tích đất đã đăng ký cấp GCN QSDĐ là 50.287,7 m<sup>2</sup> (chiếm 67,48% so với tổng diện tích đất đã được cấp GCN QSDĐ của 6 cơ sở Công giáo). Trong diện tích đất đã được cấp GCN QSDĐ của CSTG này, chỉ có 6.067,0 m<sup>2</sup> sử dụng vào mục đích CSTG (chiếm 12,06%), trong khi đó, có đến 40.662,4 m<sup>2</sup> là đất bằng trồng cây hàng năm (chiếm 80,86%) và 3.558,3 m<sup>2</sup> đất trồng lúa (chiếm 7,08%).

Tuy có rất ít cơ sở, nhưng các cơ sở Cao đài đã được cấp GCN QSDĐ cho 04 cơ sở. Và tất cả các cơ sở được cấp GCN đều sử dụng vào mục đích làm CSTG.

Trong tổng số 172.812,29 m<sup>2</sup> đã được cấp giấy chứng nhận, có 117.809,79 m<sup>2</sup> đất được sử dụng làm cơ sở tôn giáo, còn 50.408,3 m<sup>2</sup> đất được sử dụng vào mục đích trồng cây hàng năm và trồng lúa. Trên địa bàn thành phố Quy Nhơn hiện nay có 63 cơ sở tôn giáo chưa được cấp GCN QSDĐ. Bên cạnh đó, có 20 CSTG hiện đang sử dụng đất vào mục đích làm cơ sở tôn giáo nhưng không phải là cơ sở tôn giáo hợp pháp, tuy nhiên, việc thực hiện thống kê, kiểm kê được xác định theo hiện trạng sử dụng đất, do đó diện tích mà 20 cơ sở tôn giáo này sử dụng cũng được xếp vào diện tích đất CSTG. Phần lớn các CSTG đã được cấp GCN QSDĐ đã quản

lý và sử dụng đất rất tốt, trong quá trình hoạt động, nhiều CSTG đã hiến phần đất cho Nhà nước phục vụ làm đường sá như chùa Hòa Đồng, chùa Trúc Lâm,... Một số CSTG đã cho các tổ chức mượn đất để sử dụng xây dựng trường học, cho hộ gia đình mượn đất để xây dựng tạm nhà ở, trồng trọt chăn nuôi (chùa Minh Tịnh thuộc phường Ngô Mỹ), tuy nhiên, sau một thời gian cho mượn, CSTG đề nghị đòi lại đất đã cho mượn nhưng người sử dụng đất không trả lại đất làm phát sinh khiếu kiện, tranh chấp đất đai. Nhiều chùa đã xây dựng các phần mộ của những tăng ni trên phần đất được quy định là đất cơ sở tôn giáo và người dân tại địa phương xây dựng các phần mộ lên trên thửa đất của cơ sở tôn giáo. Trong quá trình sử dụng đất CSTG đã phát sinh không ít sai phạm, không ít các CSTG chấp nhận nhường diện tích đang diễn ra tranh chấp cho các hộ dân xung quanh vì không muốn tranh giành, do đó mà diện tích của cơ sở tôn giáo bị thu hẹp so với nguồn gốc hình thành như chùa Minh Tịnh, chùa Đông Định,... một số CSTG khác chưa đăng ký cấp GCN QSDĐ vì đang trong quá trình tranh chấp đối với diện tích đất bị lấn chiếm như trường hợp chùa Hiền Nam.

### *3.3.2. Một số vấn đề còn tồn tại trong quá trình sử dụng đất của các cơ sở tôn giáo*

Qua kết quả khảo sát điều tra 34 cơ sở tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn cho thấy: 25/34 cơ sở tôn giáo sử dụng đất đúng mục đích, chiếm tỉ lệ 73,53%, có đến 9/34 cơ sở tôn giáo được khảo sát trong quá trình sử dụng đất còn nhiều vấn đề tồn tại, chiếm tỷ lệ 26,47%. Trong đó, số CSTG như tự ý cho mượn đất để sử dụng chiếm 44,44%, số CSTG đất bị lấn, chiếm có tỷ lệ 44,44%, số CSTG xảy ra tranh chấp đất đai với hộ gia đình, cá nhân, chiếm tỉ lệ 11,12%. (Bảng 5)

## Nghiên cứu

**Bảng 5. Kết quả khảo sát các cơ sở tôn giáo tự ý cho mượn đất sử dụng đất không đúng mục đích, các cơ sở tôn giáo bị lấn chiếm đất**

STT	Tên cơ sở tôn giáo	Cơ sở tôn giáo cho mượn đất, cơ sở tôn giáo bị lấn chiếm đất	Tỉ lệ diện tích đất mượn/ bị lấn chiếm (%)
1	Chùa Minh Tịnh	Cho các tổ chức, cá nhân mượn đất để sử dụng	44,44%
2	Chùa Phước Hưng		
3	Chùa An Long		
4	Giáo xứ Quy Hiệp		
5	Chùa Đông Định	Đất của các cơ sở tôn giáo này bị các tổ chức, cá nhân lấn chiếm	44,44%
6	Hội thánh Tin lành khu vực 6		
7	Chùa Liên Hoa		
8	Chùa Hiền Nam		
9	Chùa Tăng Quang	Cho tổ chức, cá nhân mượn đất để sử dụng vào mục đích khác Bị các cá nhân, tổ chức lấn chiếm đất để sử dụng	11,12%

*Nguồn: Khảo sát thực tế, 2019*

Các CSTG biết rằng đất của CSTG bị lấn chiếm nhưng do quá trình sử dụng không quản lý nghiêm ngặt để diễn ra tình trạng lấn chiếm đất đai. Mặt khác, các cá nhân, tổ chức mượn đất với lời hứa sẽ trả, nhưng không trả lại đất cho CSTG thì các cơ sở này đành chấp nhận việc mất một phần diện tích đất để thực hiện được việc đăng ký và cấp GCN QSDĐ. Một số trường hợp khi CSTG cho hộ gia đình, cá nhân mượn đất không ghi chép hay có giấy tờ chứng minh xác thực giữa cá nhân mượn đất với cơ sở tôn giáo, dẫn đến tình trạng hộ gia đình cá nhân chiếm dụng đất của CSTG, đây cũng là nguyên nhân xảy ra tranh chấp đất đai. Đối với trường hợp tranh chấp đất đai giữa Chùa Hiền Nam và hộ ông Trần Phi Tiến, Chùa vẫn chưa lấy lại được diện tích đất bị lấn, chiếm do chưa hoàn thành thủ tục chứng minh việc phạt tử hiến tặng đất.

Ngoài ra, trong quá trình sử dụng đất, có đến 8/34 cơ sở tôn giáo tự ý cho phạt tử của chùa xây dựng nhà trên diện tích đất của chùa, chiếm tỉ lệ 23,53% cơ sở tôn giáo thực hiện khảo sát. Cơ quan quản lý Nhà nước chưa kịp thời phát hiện, chưa kiên quyết xử lý đối với những trường hợp mở rộng diện tích đất đai khi chưa

được cho phép và sử dụng đất CSTG không đúng mục đích. Tình trạng xây mộ trong các cơ sở tôn giáo vẫn còn diễn ra khá phổ biến, các cơ sở tôn giáo xây dựng các phần mộ cho một số người ở trong cơ sở tôn giáo đó hoặc một số người theo tôn giáo, lúc này đất cơ sở tôn giáo được Nhà nước giao trở thành đất nghĩa trang, nghĩa địa. Khi cơ quan Nhà nước thực hiện đo đạc, cấp GCN QSDĐ, xảy ra tranh chấp giữa người dân với cơ sở tôn giáo trên phần đất đã xây mộ, một mặt cơ sở tôn giáo không muốn mất đất của mình, mặt khác người dân lại cho rằng phần đất đó đã xây dựng phần mộ đã lâu, không muốn di dời đi nơi khác.

*3.3.3. Sử dụng đất làm cơ sở tôn giáo nhưng không được công nhận là đất cơ sở tôn giáo hợp pháp*

Hiện trạng tại thành phố Quy Nhơn, bên cạnh các cơ sở tôn giáo đã tồn tại và được pháp luật công nhận, còn có một số cơ sở tôn giáo đang hoạt động nhưng hiện chưa được sự công nhận của pháp luật, phần diện tích đất này của các cơ sở tôn giáo chưa được pháp luật thừa nhận hiện không được quản lý theo quy định về đất của cơ sở tôn giáo.

**Bảng 6. Các cơ sở không phải là cơ sở tôn giáo được đăng ký hợp pháp**

STT	Tên cơ sở	Địa chỉ
1	Chùa Bình Tây	Phường Trần Quang Diệu
2	Tịnh xá Bửu Minh	KV7, phường Lê Hồng Phong
3	Niệm Phật đường Nguyễn Huệ	54 Nguyễn Lạc, phường Trần Phú
4	Tịnh thất Ngọc Sơn	KV5, phường Đồng Đa
5	Tịnh thất Ngọc Thiên	KV7, phường Bùi Thị Xuân
6	Chùa Phước Châu	Xã Nhơn Châu
7	Tịnh thất Pháp Ấn	KV1, phường Đồng Đa
8	Tịnh xá Ngọc Nhơn II	KV6, phường Đồng Đa
9	Tịnh xá Bảo Ân	KV1, phường Bùi Thị Xuân

*Nguồn: Sách Phật giáo tỉnh Bình Định - Ban trị sự giáo hội Phật giáo Việt Nam*

Theo thông kê của Ban Tôn giáo - Sở Nội vụ tỉnh Bình Định, có đến 20/120 cơ sở đang sử dụng đất làm cơ sở tôn giáo nhưng không được công nhận là đất cơ sở tôn giáo hợp pháp, chiếm tỉ lệ 16,8% cơ sở tôn giáo đang hoạt động tại thành phố Quy Nhơn. Theo kết quả điều tra thực tế, nhóm tác giả chỉ điều tra được 9 cơ sở trong số 20 cơ sở không được cơ quan nhà nước có thẩm quyền công nhận là cơ sở tôn giáo sử dụng đất hợp pháp (Bảng 6).

Kết quả khảo sát về lý do chưa đăng ký hoạt động hợp pháp, 7/9 CSTG cho biết có thời gian hình thành chưa đủ 05 năm, do đó chưa đủ điều kiện đăng ký hoạt động hợp pháp. Có 02/9 CSTG do không hoạt động ổn định nên không đăng ký hoạt động theo quy định của cơ quan nhà nước có thẩm quyền. 9/9 CSTG trên chưa đăng kí cấp GCN QSDĐ. Việc tồn tại các CSTG chưa được công nhận là CSTG hoạt động hợp pháp ảnh hưởng đến công tác quản lý và sử dụng đất CSTG, trong đó có công tác cấp GCN QSDĐ cho CSTG.

*3.3.4. Một số giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng đất của các cơ sở tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định*

Cần tăng cường quản lý, giám sát chặt chẽ hoạt động của các tổ chức tôn

giáo; Giám sát cụ thể việc sử dụng đất theo địa bàn quản lý, hạn chế tối đa tình trạng các cơ sở tôn giáo xảy ra tình trạng lấn chiếm, sử dụng đất CSTG không đúng mục đích. Khi giải quyết các vụ việc liên quan đến đất đai tôn giáo nhất thiết phải dựa trên chủ trương, chính sách của Đảng, pháp luật của Nhà nước về tôn giáo và công tác tôn giáo dưới sự lãnh đạo, chỉ đạo thống nhất của cấp ủy, chính quyền và phát huy được sức mạnh tổng hợp của cả hệ thống chính trị cùng tham gia.

Cần có phương án giải quyết dứt điểm các trường hợp tranh chấp đất đai có liên quan đến tôn giáo.

Đẩy mạnh công tác tuyên truyền phổ biến pháp luật về đất đai cho các tổ chức cơ sở tôn giáo hiểu hơn về quyền và nghĩa vụ trong việc cấp GCN QSDĐ. Địa phương cần quan tâm phối hợp với các ngành có liên quan tiếp tục thực hiện tốt rà soát việc sử dụng đất của các CSTG trên địa bàn, hướng dẫn đôn đốc các CSTG trong sử dụng đất nhưng chưa được cấp GCN QSDĐ tiến hành đề nghị công nhận CSTG hoạt động hợp pháp và đề nghị sớm thực hiện thủ tục đăng kí cấp GCN QSDĐ theo quy định. Trong quá trình sử dụng đất, các cơ sở tôn giáo cần chú trọng việc xây dựng tường rào, cổng ngõ chắc chắn để tránh tình trạng bị lấn chiếm đất đai.

#### **4. Kết luận**

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tổng diện tích đất CSTG của thành phố Quy Nhơn năm 2018 là 33,27 ha, trong đó tổng diện tích đất CSTG gồm Phật giáo, Công giáo và Cao đài đã được cấp GCN QSDĐ chiếm 51,94% diện tích đất CSTG của toàn thành phố. Trong quá trình sử dụng đất, các chức sắc tôn giáo hoạt động tuân thủ pháp luật, tôn trọng chính quyền, coi trọng việc đăng ký cấp GCN QSDĐ. Tuy nhiên, vẫn có sự chênh lệch về diện tích đất giữa các CSTG đã được cấp GCN QSDĐ do nhu cầu sử dụng đất của các CSTG khác nhau.

Ngoài ra, vẫn còn 63 CSTG chưa được cấp GCN QSDĐ tại thành phố Quy Nhơn và có 20 CSTG hiện đang sử dụng đất vào mục đích làm CSTG nhưng không phải là CSTG hợp pháp. Phần lớn các CSTG đã được cấp GCN QSDĐ đã quản lý và sử dụng đất rất tốt, tuy nhiên, một số CSTG sử dụng đất không đúng mục đích, để xảy ra tình trạng bị lấn, chiếm, tranh chấp đất đai.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Quỳnh Anh (2016). *Tăng cường quản lý nhà nước về đất đai của cơ sở tôn giáo*. Quảng Trị.

[2]. Ban chấp hành Trung ương khóa XI, *Nghị quyết 25-NQ/TW của hội nghị lần thứ bảy Ban chấp hành Trung ương khóa XI về công tác tôn giáo vào năm 2003*, Hà Nội.

[3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2017). *Thông tư 33/2017/TT-BTNMT ngày 29/9/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quy định chi tiết nghị định số 01/2017/NĐ-CP ngày 06 tháng 01 năm 2017 của chính phủ sửa đổi, bổ sung một số nghị định quy định chi tiết thi hành luật đất đai và sửa đổi, bổ sung một số điều của các thông tư hướng dẫn thi hành luật đất đai*, Hà Nội.

[4]. Chính phủ (2017). *Nghị định số 01/2017/NĐ-CP ngày 06/01/2017 của Chính*

*phủ sửa đổi Nghị định hướng dẫn Luật Đất đai*, Hà Nội.

[5]. Chính phủ (2014). *Nghị định số 43/2014/NĐ-CP ngày 15/05/2014 của Chính phủ về thi hành Luật Đất đai*, Hà Nội.

[6]. David W.Owen (1997). *Land - Use Regulation of Religious Uses - Planning and Zoning*, The University of North Carolina at Chapel Hill.

[7]. Đỗ Thị Kim Định (2014). *Thực tiễn áp dụng pháp luật về tôn giáo ở Việt Nam hiện nay*, Học viện Khoa học xã hội, Viện Hàn lâm Khoa học xã hội Việt Nam.

[8]. Quốc hội, Luật số 02/2016/QH14 ngày 18/11/2016. *Luật Tín ngưỡng Tôn giáo*, Hà Nội.

[9]. Quốc hội, Luật số 45/2013/QH13 ngày 29/11/2013. *Luật Đất đai*, Hà Nội.

[10]. Sở Khoa học và công nghệ tỉnh Quảng Trị (2012). *Nghiên cứu thực trạng việc sử dụng đất đai của các cơ sở tôn giáo ở tỉnh Quảng Trị, đề xuất giải pháp về đất đai các cơ sở tôn giáo trên địa bàn tỉnh Quảng Trị*, Quảng Trị.

[11]. Sở Nội vụ - Ban Tôn giáo (2018). *Báo cáo tổng kết về hoạt động tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn 2018*.

[12]. Sở Nội vụ - Ban Tôn giáo (2016). *Thống kê cơ sở Cao đài trên địa bàn thành phố Quy Nhơn*.

[13]. Sở Nội vụ - Ban Tôn giáo (2016). *Thống kê cơ sở Tin Lành, Minh sư đạo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn*.

[14]. Ủy ban thường vụ Quốc hội (2004). *Pháp lệnh 21/2004/PL-UBTVQH11 ngày 18/6/2004 về Tín ngưỡng Tôn giáo*.

[15]. Nguyễn Thị Tô Uyên (2016). *Luật đất đai 2013 về đất của cơ sở tôn giáo và tín ngưỡng*. Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn.

[16]. <https://quynhon.gov.vn/index.php/home/van-hoa/171-co-so-ton-giao.html>

BBT nhận bài: 13/5/2020; Phản biện xong: 10/6/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020

## TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI HƯỞNG ỨNG NGÀY MÔI TRƯỜNG THẾ GIỚI

**Mai Đan**

Báo Tài nguyên và Môi trường

*Sáng 5/6, tại Hà Nội, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tổ chức lễ mít tinh hưởng ứng Ngày Môi trường thế giới năm 2020.*

Với chủ đề “Hành động vì thiên nhiên”, năm 2020 là năm quan trọng đối với các quốc gia trong việc cam kết bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học với việc tăng cường đồng loạt các biện pháp, hoạt động nhằm phục hồi các hệ sinh thái bị suy thoái, ứng phó với biến đổi khí hậu, tăng cường an ninh lương thực, bảo vệ tài nguyên nước, đồng thời đây là thời điểm mỗi quốc gia cùng chung tay và có những hành động cụ thể, thiết thực vì thiên nhiên và trái đất của chúng ta.

Nhằm tổ chức các hoạt động ý nghĩa, thiết thực, hiệu quả Tháng hành động vì môi trường hưởng ứng Ngày Môi trường thế giới năm 2020. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội long trọng tổ chức lễ mít tinh với nhiều hoạt động ý nghĩa, giúp nâng cao ý thức và hiểu biết của sinh viên và giảng viên về vấn đề bảo vệ thiên nhiên, bảo tồn đa dạng sinh học. Bên cạnh trao giải cuộc thi “Môi trường trong tôi”, hơn 200 sinh viên tham gia nhảy flashmob trong lễ mít tinh hành động vì môi trường đã thu hút đông đảo sự quan tâm của mọi người.

Phát biểu khai mạc buổi lễ, PGS.TS Hoàng Anh Huy - Hiệu trưởng Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội cho biết: Ngày Môi trường thế giới năm 2020 với chủ đề “Hành động vì thiên nhiên” nhằm kêu gọi tất cả các quốc gia, cộng đồng và xã hội cùng hành động để bảo vệ thiên nhiên, bảo vệ đa dạng sinh

học ở tất cả các thành phố và khu vực trên toàn thế giới.



**PGS.TS Hoàng Anh Huy - Hiệu trưởng  
Nhà trường phát biểu tại lễ mít tinh**

Để hưởng ứng Ngày Môi trường thế giới năm 2020, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội đã thực hiện nhiều hoạt động có ý nghĩa nhằm tuyên truyền, nâng cao ý thức và hiểu biết của sinh viên và giảng viên về vấn đề bảo vệ thiên nhiên, bảo tồn đa dạng sinh học.

PGS.TS Hoàng Anh Huy kêu gọi mỗi cán bộ, giảng viên và sinh viên hãy cùng nâng cao ý thức sống hài hòa với thiên nhiên - Giữ gìn bảo tồn đa dạng sinh học để môi trường trở nên xanh, sạch và đẹp hơn.



**PGS.TS Lê Thị Trinh - Trưởng Khoa Môi trường phát biểu hưởng ứng Ngày Môi trường thế giới năm 2020**

## Trao đổi, Tin tức & Sự kiện

Phát biểu hưởng ứng lễ mít tinh, PGS.TS Lê Thị Trinh - Trưởng Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội cho biết: Thực hiện chỉ đạo của Bộ Tài nguyên và Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội đã giao Khoa Môi trường phối hợp với Ban Truyền thông và Tư vấn tuyển sinh tổ chức các hoạt động thuộc “Tháng hành động vì môi trường” hưởng ứng Ngày Môi trường thế giới năm 2020.

“Năm trong chuỗi sự kiện này, Khoa Môi trường đã phối hợp với các đơn vị trong trường tổ chức nhiều hoạt động tuyên truyền về chủ đề “Hành động vì thiên nhiên” thông qua các kênh thông tin của nhà trường, của khoa. Cùng với

đó, Liên chi đoàn khoa đã tổ chức cuộc thi “Môi trường trong tôi” với sự quan tâm của đông đảo đoàn viên các chi đoàn” - PGS.TS Lê Thị Trinh cho biết thêm.

“Cùng với các thầy, trò Khoa Môi trường, các cán bộ, giảng viên, sinh viên trong toàn trường luôn đồng hành hưởng ứng tháng hành động vì môi trường bằng những việc làm thiết thực. Mỗi hành động của chúng ta sẽ là những ngọn lửa nhỏ để làm cháy lên ngọn đuốc lớn của toàn xã hội” - PGS.TS Lê Thị Trinh kêu gọi.

Tại lễ mít tinh, Ban tổ chức đã công bố và trao giải cho các tác giả đạt giải Nhất, Nhì, Ba và Khuyến khích của cuộc thi “Môi trường trong tôi”



**NGHIÊN CỨU**

**TỔNG BIÊN TẬP**  
**PGS.TS. Phạm Quý Nhân**

**PHÓ TỔNG BIÊN TẬP**  
**TS. Nguyễn Bá Dũng**

**ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP**

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

**Thư ký tòa soạn**  
**TS. Trần Thị Minh Hằng**

**Trị sự - Tổng hợp**  
**ThS. Nguyễn Đức Mạnh**

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

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

1. **Vương Trọng Kha, Trịnh Lê Hùng:** Nghiên cứu ảnh hưởng của công tác khai thác cát, sỏi đến biến động đường bờ sông Chu (đoạn chảy qua huyện Thọ Xuân, tỉnh Thanh Hóa) bằng dữ liệu viễn thám..... 3
2. **Nguyễn Thanh Giao, Tạ Thị Mỹ Ái, Huỳnh Thị Hồng Nhiên:** Đánh giá hiện trạng sử dụng nước và chất lượng nước tại xã Tân Thạnh, huyện Thới Lai, thành phố Cần Thơ..... 10
3. **Lưu Văn Huyền, Phạm Hồng Tính:** Giá trị tài nguyên được lưu trữ và sự phân bố của Giảo cổ lam, Dây thìa canh, Sâm cau trong một số kiểu thảm thực vật tự nhiên tại tỉnh Vĩnh Phúc..... 21
4. **Hồ Thị Thanh Tâm, Trần Minh Trí, Nguyễn Thị Kim Kha, Cao Ngọc Anh Thư, Nguyễn Thị Cẩm Tú, Trần Thị Tuyết Nhi:** Đánh giá hệ thống xử lý nước thải và mùi từ quy trình sản xuất cá của Công ty TNHH sản xuất - thương mại - dịch vụ Thuận An..... 27
5. **Nguyễn Việt Lành, Lại Ngọc Thắng:** Nghiên cứu cơ chế gây mưa tiền gió mùa Tây nam trên khu vực Tây Nguyên và đánh giá khả năng dự báo của mô hình số..... 33
6. **Lê Anh Trung:** Đánh giá sự thay đổi chỉ số Pecmanganat trong nước sinh hoạt lưu trữ tại hộ gia đình..... 41
7. **Nguyễn Thanh Giao, Nguyễn Thị Thắm, Huỳnh Thị Hồng Nhiên:** Đánh giá ảnh hưởng của chất thải chăn nuôi heo đến chất lượng nước mặt tại thị trấn Trần Đề, huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng.. 47
8. **Nguyễn Thị Thúy Hạnh:** Tích hợp ảnh Landsat 8 và Sentinel-2a chiết tách nhiệt độ bề mặt đô thị Hà Nội..... 55
9. **Lê Thị Thu Hà, Phạm Thị Thanh Thủy:** Nghiên cứu xây dựng mô hình thành phố 3D với sự kết hợp của Google Sketchup và Arcgis - thử nghiệm khu đô thị Ciputra, Hà Nội..... 61
10. **Phạm Duy Thanh, Nguyễn Thị Kiều Phương:** Nghiên cứu khả năng loại bỏ Amoni và Phosphat trong nước thải chăn nuôi heo sau xử lý kỹ khí bằng quá trình tăng trưởng dính bám của vi tảo *Chlorella Vulgaris* ..... 71
11. **Trần Thị Minh Hằng, Phạm Hòa Thành, Đỗ Hà Anh, Võ Hồng Ngọc:** Đánh giá hoạt động quản lý bảo tồn đa dạng sinh học tại khu bảo tồn biển Hòn Cau, Bình Thuận..... 80
12. **Phạm Thị Thanh Thủy, Lê Thị Thu Hà:** Xây dựng mô hình ứng dụng gis trong thăm định và lựa chọn phương án quy hoạch sử dụng đất cấp huyện ..... 92
13. **Trần Cảnh Dương:** Ước lượng thông số tài nguyên và môi trường theo thời gian đối với các địa điểm có dữ liệu tương quan bằng cách ứng dụng mạng nơ ron để xử lý tín hiệu số..... 102
14. **Bùi Ngọc An:** Một số vấn đề và cách giải quyết trong lập trình ứng dụng chuyên đôi giữa hai hệ tọa độ WGS84 và VN2000 trên nền tảng Android..... 110
15. **Phạm Thị Hằng, Bùi Thị Diệu Hiền, Phan Như Nguyệt:** Thực trạng sử dụng đất của các cơ sở tôn giáo trên địa bàn thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định dưới góc độ quản lý đất đai..... 117

**TRAO ĐỔI, TIN TỨC VÀ SỰ KIỆN**

16. **Mai Đan:** Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội hướng ứng ngày môi trường thế giới ..... 127



**ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN  
VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI**

Website: [Tuyensinh.hunre.edu.vn](http://Tuyensinh.hunre.edu.vn)

Hotline: **0912 130 130**

**C** HỈ TIÊU TUYỂN SINH **2020**

**TẠI TRỤ SỞ CHÍNH HÀ NỘI**

TT	Tổ hợp xét tuyển	Ngành	KQ tốt nghiệp THPT	KQ học bạ lớp 12
1	A00, A01, B00, C02	Quản lý tài nguyên nước	20	20
2	A00, A01, B00, D01	Công nghệ thông tin	180	180
3		Kỹ thuật địa chất	20	20
4		Thủy văn học	20	20
5	A00, A01, C01, D01	Khí tượng khí hậu học	20	20
6	A00, A01, B02, D01	Biến đổi khí hậu và phát triển bền vững	20	20
7	A00, A01, C00, D01	Luật	75	75
8	A00, B00, C00, D01	Quản lý đất đai	150	150
9		Bất động sản	50	50
10	A00, B00, D01, D08	Đảm bảo chất lượng và an toàn thực phẩm	50	50
11		Công nghệ kỹ thuật môi trường	90	90
12	A00, B00, C09, D01	Kỹ thuật trắc địa bản đồ	30	30
13	A00, B00, D01, D15	Quản lý tài nguyên và môi trường	125	125
14	A01, B00, B02, D01	Quản lý biển	20	20
15	A01, C00, C07, D01	Kế toán	190	190
16		Kinh tế Tài nguyên thiên nhiên	25	25
17		Logistic và Quản trị chuỗi cung ứng	150	150
18		Marketing	150	150
19		Quản trị kinh doanh	75	75
20		Quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành	180	180
21		Quản trị khách sạn	150	150
22	A01, C00, C07, D01	Ngôn ngữ Anh	50	50
23	B00, B08	Sinh học ứng dụng	50	50

