



ISSN: 1859 - 042X
Chuyên đề I
2019

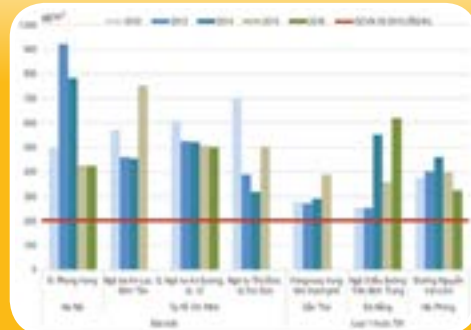
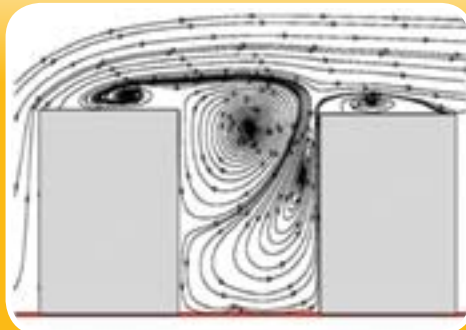
TẠP CHÍ

Môi trường

CƠ QUAN NGÔN LUẬN CỦA TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG

VIETNAM ENVIRONMENT ADMINISTRATION MAGAZINE (VEM) Website: tapchimoitruong.vn

HIỆN TRẠNG Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ ĐÔ THỊ TẠI VIỆT NAM - ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG NGỪA, GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG



Website: www.tapchimoitruong.vn

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP/EDITORIAL COUNCIL

TS/Dr. NGUYỄN VĂN TÀI - Chủ tịch/Chairman

GS.TS/Prof. Dr. NGUYỄN VIỆT ANH

GS.TS/Prof. Dr. ĐẶNG KIM CHI

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. NGUYỄN THẾ CHINH

GS. TSKH/ Prof. Dr. PHẠM NGỌC ĐĂNG

TS/Dr. NGUYỄN THẾ ĐỒNG

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. LÊ THU HOA

GS. TSKH/ Prof. Dr. ĐẶNG HUY HUỖNH

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. PHẠM VĂN LỢI

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. PHẠM TRUNG LƯƠNG

GS. TS/Prof. Dr. NGUYỄN VĂN PHƯỚC

TS/Dr. NGUYỄN NGỌC SINH

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. LÊ KẾ SƠN

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. NGUYỄN DANH SƠN

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. TRƯƠNG MẠNH TIẾN

TS/Dr. HOÀNG DƯƠNG TÙNG

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. TRỊNH VĂN TUYỀN

TỔNG BIÊN TẬP/EDITOR - IN - CHIEF

ĐỖ THANH THỦY

Tel: (024) 61281438

GIẤY PHÉP XUẤT BẢN/PUBLICATION PERMIT

Số 1347/GP-BTTTT cấp ngày 23/8/2011

Nº 1347/GP-BTTTT - Date 23/8/2011

Thiết kế mỹ thuật/Design by: Nguyễn Mạnh Tuấn

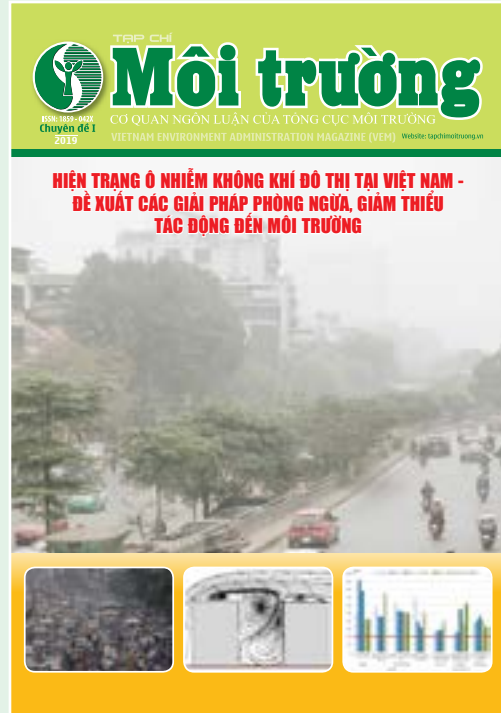
Chế bản & in/Processed & printed by:

Công ty TNHH in ấn Đa Sắc

Giá/Price: 30.000đ

Chuyên đề số I, tháng 4/2019

Thematic Vol. No 1, April 2019



Bìa/Cover: Đường Kim Mã, Hà Nội chụp lúc 13h chiều, ngày 27/3/2019

Ảnh/Photo by: Kênh 14

Trụ sở tại Hà Nội

Tầng 7, Lô E2, phố Dương Đình Nghệ, phường Yên Hòa, quận Cầu Giấy, Hà Nội

Floor 7, lot E2, Dương Đình Nghệ Str. Cầu Giấy Dist. Hà Nội

Trị sự/Managing: **(024) 66569135**

Biên tập/Editorial: **(024) 61281446**

Quảng cáo/Advertising: **(024) 66569135**

Fax: **(024) 39412053**

Email: tapchimoitruongtcmt@vea.gov.vn

Thường trú tại TP. Hồ Chí Minh

Phòng A 907, Tầng 9 - Khu liên cơ quan Bộ TN&MT, số 200 Lý Chính Thắng, phường 9, quận 3, TP. HCM
Room A 907, 9th floor - MONRE's office complex No. 200 - Ly Chinh Thang Street, 9 ward, 3 district, Ho Chi Minh city

Tel: **(028) 66814471** Fax: **(028) 62676875**

Email: tcmtphianam@gmail.com

MỤC LỤC

CONTENTS



TRAO ĐỔI - THẢO LUẬN

- [3] **ThS. HÀN TRẦN VIỆT, ThS. NGUYỄN THỊ THU THẢO**
Một số vấn đề về cơ sở lý luận về kinh tế chất thải
- [6] **ThS. LÊ THỊ HẰNG**
Pháp luật xử lý vi phạm hành chính về quản lý chất lượng không khí và quy hoạch bảo vệ môi trường



KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ

- [9] **VƯƠNG NHƯ LUẬN, MẠC THỊ MINH TRÀ**
Ô nhiễm bụi mịn ($PM_{2.5}$) tại một số Thành phố châu Á
A study of Fine dust pollution ($PM_{2.5}$) in Asian cities
- [14] **NGUYỄN PHƯƠNG NGỌC, TRẦN VĂN DỰ**
Đề xuất mô hình tính toán quá trình phân tán chất ô nhiễm trên không gian đô thị đường phố
Proposed model for calculation of polymerization process on the street urban space
- [21] **NGUYỄN VIỆT ANH, NGUYỄN TRÀ MY, TRẦN THU HƯƠNG, VŨ THỊ MINH THANH**
Kiểm soát ô nhiễm và tái sử dụng nước thải – nghiên cứu điển hình với ngành công nghiệp gang thép
Wastewater pollution control and reuse – A case study in steel industry
- [27] **VŨ THỊ THU NGÀ**
Ảnh hưởng của dòng thải cô đặc được sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược (RO) đối với đặc tính của bùn hoạt tính
Effects of reverse osmosis concentrates on the characteristics of the activated sludge
- [33] **NGÔ KIM CHI, ĐẶNG NGỌC PHƯỢNG**
Nghiên cứu thành phần bã thạch cao phosphogypsum, tách tạp chất, thu hồi thạch cao dùng trong sản xuất vật liệu xây dựng
Study on phosphogypsum composition, impurity removal and gypsum recovery for construction material production
- [39] **VÕ QUỐC BẢO, PHÙNG CHÍ SỸ**
Nghiên cứu đề xuất mạng lưới quan trắc chất lượng nước mặt tại tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2019 - 2025, định hướng đến năm 2030
Research for developing the water quality monitoring network in Vinh Long province in the period of 2019-2025, orientation to 2030
- [44] **LÊ THU HOA, NGUYỄN THỊ DIỆU TRINH**
Ứng dụng MACC trong đánh giá chi phí giảm thải khí nhà kính trong lĩnh vực năng lượng – công nghiệp tại tỉnh Quảng Ninh
MACC application in assessing GHG mitigation costs in energy-industry sectors in Quang Ninh province
- [48] **NGUYỄN THỊ THUỖ HƯƠNG**
Thuế tài nguyên và vấn đề bảo vệ tài nguyên khoáng sản
Minerals resource rent tax and the protection of mineral resources

- [52] **NGUYỄN VĂN PHƯỚC, NGUYỄN HOÀNG LAN THANH, NGUYỄN THỊ THU HIỀN...**
Dư lượng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật trong đất, nước, không khí khu vực trồng cây có múi thuộc huyện Bắc Tân Uyên, tỉnh Bình Dương
Residue of fertilizer and pesticide in soil, water, air in citrus plantation area of Bac Tan Uyen district, Binh Duong province
- [60] **NGUYỄN THẾ ĐỒNG, PHẠM ANH CƯỜNG, NGÔ XUÂN QUÝ...**
Bước đầu thành lập các hành lang đa dạng sinh học cấp tỉnh ở Việt Nam (Quảng Nam, Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế)
Establishment of the first provincial biodiversity corridors in viet nam (Quang Nam, Quang Tri and Thua Thien - Hue)
- [65] **PHẠM THỊ THU HẰNG, NGUYỄN THỊ THANH PHƯỢNG, ĐINH HOÀNG ĐĂNG KHOA...**
Khả năng định danh cây dược liệu Việt Nam bằng kỹ thuật DNA mã vạch dựa trên trình tự gen *RCBL*
The possibility of identifying Vietnamese medicinal plants by DNA barcode based on Genome sequencing *RCBL*
- [70] **DƯƠNG THỊ THU TRANG, LÊ THANH HUYỀN**
Nghiên cứu quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu nấm lớn phục vụ công tác bảo tồn nấm lớn tại Vườn quốc gia Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc
Studying the process of building a fungi database for conservation at Tam Dao National park, Vinh Phuc province
- [73] **NGUYỄN THỊ THANH PHƯỢNG, LÊ THỊ TRANG, LÊ HUỲNH BẢO QUYÊN**
Đa dạng sinh học quần xã phù sinh thực vật và chất lượng môi trường nước khu vực bãi chôn lấp Đa Phước
The diversity of phytoplankton communities and the water quality at Da Phuoc landfill
- [78] **LÊ XUÂN SINH, HOÀNG THỊ CHIẾN, BÙI THỊ MINH HIỀN, TRẦN VĂN PHƯƠNG**
Lượng giá giá trị sử dụng gián tiếp và phi sử dụng của hệ sinh thái biển tại xã đảo Việt Hải (Cát Hải, Hải Phòng)
Economic valuation of indirect use and non-use of marine ecosystems in Viet Hai island commune (Cat Hai, Hai Phong)



MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ KINH TẾ CHẤT THẢI

ThS. Hàn Trần Việt¹

ThS. Vũ Đăng Tiếp²

Trong bối cảnh công tác quản lý môi trường đang đứng trước nhiều khó khăn, thách thức như hiện nay thì việc nghiên cứu, đề xuất các giải pháp quản lý tổng hợp môi trường đang được các nước, các tổ chức trên thế giới tập trung và phối hợp thực hiện. Trong xu thế đó, tại Việt Nam cũng đang triển khai và áp dụng tổng thể các giải pháp khác nhau để nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý môi trường, trong đó có nội dung về quản lý chất thải, với việc áp dụng công cụ kinh tế trong quản lý môi trường. Với mục tiêu tạo ra những giá trị kinh tế trong quy trình quản lý tổng hợp chất thải rắn, kinh tế chất thải (KTCT) được xem như một trong những giải pháp để tháo gỡ một số khó khăn trong công tác quản lý chất thải rắn hiện nay.

Trong phạm vi bài viết, tác giả trình bày những nội dung nghiên cứu cơ bản về KTCT, mục đích, nội dung và phạm vi thực hiện. Qua đó giúp người đọc có đánh giá, nhìn nhận những điểm chung, điểm khác biệt giữa khái niệm KTCT với các khái niệm khác có liên quan.

1. Khái niệm về KTCT

KTCT là một khái niệm mới, có mối liên hệ mật thiết với nội dung của kinh tế môi trường, kinh tế học. Hiện nay, có những khái niệm và quan điểm khác nhau về KTCT nếu xét về đối tượng nghiên cứu, quan điểm tiếp cận hay phương án thực hiện.

Theo OECD (2004), KTCT có thể hiểu là một giải pháp giúp cân bằng giữa lợi ích và chi phí trong quản lý chất thải, đảm bảo mục tiêu quản lý chất thải sẽ được đạt chi phí thấp nhất với xã hội.

Theo Nobel House (2011), KTCT là hoạt động mang lại những lợi ích về môi trường, tiết kiệm tài chính cho doanh nghiệp, người tiêu dùng và cho Chính phủ. Ngoài ra, KTCT sẽ giúp giảm sử dụng tài nguyên, giảm chi phí xử lý, chôn lấp chất thải, tạo ra hệ thống quản lý chất thải hiệu quả hơn cả về số lượng chất thải phát sinh và cách thức mà chất thải được xử lý.

Theo Cục BVMT, lương thực và nông thôn (Defra-UK) của Anh, chất thải là một phần của nền kinh tế - nó là sản phẩm của các hoạt động kinh tế của các công ty, doanh nghiệp, người dân và Chính phủ. Chất thải là đầu vào của nền kinh tế, đó là nguyên vật liệu đầu vào và hoạt động thu hồi năng lượng. Việc quản lý chất thải theo quan điểm về mặt kinh tế đó là tạo ra năng suất cao hơn, tiêu dùng Chính phủ và BVMT.

Quyết định của các doanh nghiệp trong quản lý chất thải đó là khả năng sinh lời, khi đó lợi ích sẽ lớn hơn chi phí, doanh nghiệp có thể giảm được chi phí và tăng năng suất bằng việc giảm sử dụng nguyên vật liệu đầu vào trong quá trình sản xuất.

Theo Giáo trình KTCT của GS.TS Nguyễn Đình Hương có nêu: KTCT nghiên cứu về sự lựa chọn của con người trong việc giảm lượng phát thải và xử lý chất thải nhằm phục vụ lợi ích của con người và giảm thiểu những tác động tiêu cực đối với môi trường sống của con người. KTCT nghiên cứu hành vi ứng xử kinh tế của người tiêu dùng, nhà sản xuất, cộng đồng và Chính phủ đối với chất thải, giải quyết chất thải dưới góc độ kinh tế ở các khâu của quá trình xử lý chất thải (Nguyễn Đình Hương, 2011).

Khách hàng của dịch vụ vệ sinh môi trường là các hộ gia đình và người dân. Giá cả cho dịch vụ vệ sinh môi trường là phí vệ sinh rác thải được chính quyền địa phương quy định. Việc thu gom, xử lý chất thải và tạo ra các sản phẩm tái chế từ chất thải cũng được trao đổi trên thị trường theo một mức giá nhất định. Giá của các sản phẩm tái chế dựa trên quy luật cung - cầu quyết định.

Bên cạnh những khái niệm được đưa ra ở trên, trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi còn thấy có một số quan điểm tiếp cận khác về nội dung này.

¹Viện Khoa học Môi trường

²Tổng cục Môi trường

- *Nhóm quan điểm thứ nhất:* KTCT đó là việc áp dụng các công cụ kinh tế gồm thuế, phí, ký quỹ đặt cọc, giấy phép phát thải, các hình thức xử phạt vi phạm pháp luật trong lĩnh vực quản lý chất thải, qua đó tạo nguồn thu cho ngân sách nhà nước, phục vụ công tác quản lý chất thải hiện nay.

- *Nhóm quan điểm thứ hai:* KTCT tập trung vào giai đoạn phòng ngừa và giảm thiểu chất thải trong quá trình sản xuất, kinh doanh. Xét về phương diện kinh tế, phương án này sẽ góp phần làm giảm lượng chất thải phát sinh ra môi trường, giảm một phần kinh phí của doanh nghiệp phải bỏ ra để xử lý khối lượng rác phát sinh, nâng cao sức cạnh tranh của doanh nghiệp và sản phẩm.

- *Nhóm quan điểm thứ ba:* KTCT bao gồm các khía cạnh phát sinh thu gom, vận chuyển, tái chế, thiêu đốt hoặc chôn lấp các chất thải. Chúng được tạo ra từ các hoạt động của một nền kinh tế và những tác động về mặt kinh tế của hoạt động thiêu đốt, chôn lấp các chất thải đó tới môi trường một khi chúng thải ra môi trường.

Qua việc nghiên cứu, tham khảo các khái niệm về KTCT ở một số nước trên thế giới và một số khái niệm có liên quan ở Việt Nam, mặc dù có những nội dung và cách tiếp cận vấn đề khác nhau, có thể hiểu *“KTCT là hoạt động mang lại lợi ích kinh tế từ chất thải. KTCT được thực hiện theo quy trình quản lý tổng hợp chất thải từ khâu phòng ngừa, giảm thiểu chất thải phát sinh, phát triển thị trường cho các sản phẩm từ tái chế, tái sử dụng, thu hồi năng lượng và thực hiện thu phí, thuế phù hợp”*.

2. Nội dung thực hiện của KTCT

KTCT được thực hiện ở từng giai đoạn của quy trình quản lý tổng hợp chất thải, từ giai đoạn phòng ngừa, giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng tới giai đoạn loại bỏ chất thải ra môi trường. Trong mỗi giai đoạn, mặc dù có áp dụng các phương pháp khác nhau, nhưng mục tiêu cuối cùng vẫn là mang lại các giá trị kinh tế từ đối tượng chính là chất thải rắn trong từng giai đoạn cụ thể:

- *Phòng ngừa, giảm thiểu:* Giảm phát thải trong công nghiệp bao gồm giảm lượng thải trong quá trình sản xuất, sản xuất các sản phẩm tạo ít phát thải, sản phẩm dễ dàng phân hủy khi thải bỏ, sản phẩm không hoặc chứa ít chất thải nguy hại... Ngay cả việc thay đổi thói quen tiêu dùng hàng ngày hướng tới các sản phẩm thân thiện môi trường, sản phẩm ít bao bì, ít hoạt chất... cũng là một giải pháp hữu hiệu để giảm phát thải. Ngoài ra, việc giảm phát thải của một quy trình sản xuất cũng được thực hiện bằng nhiều giải

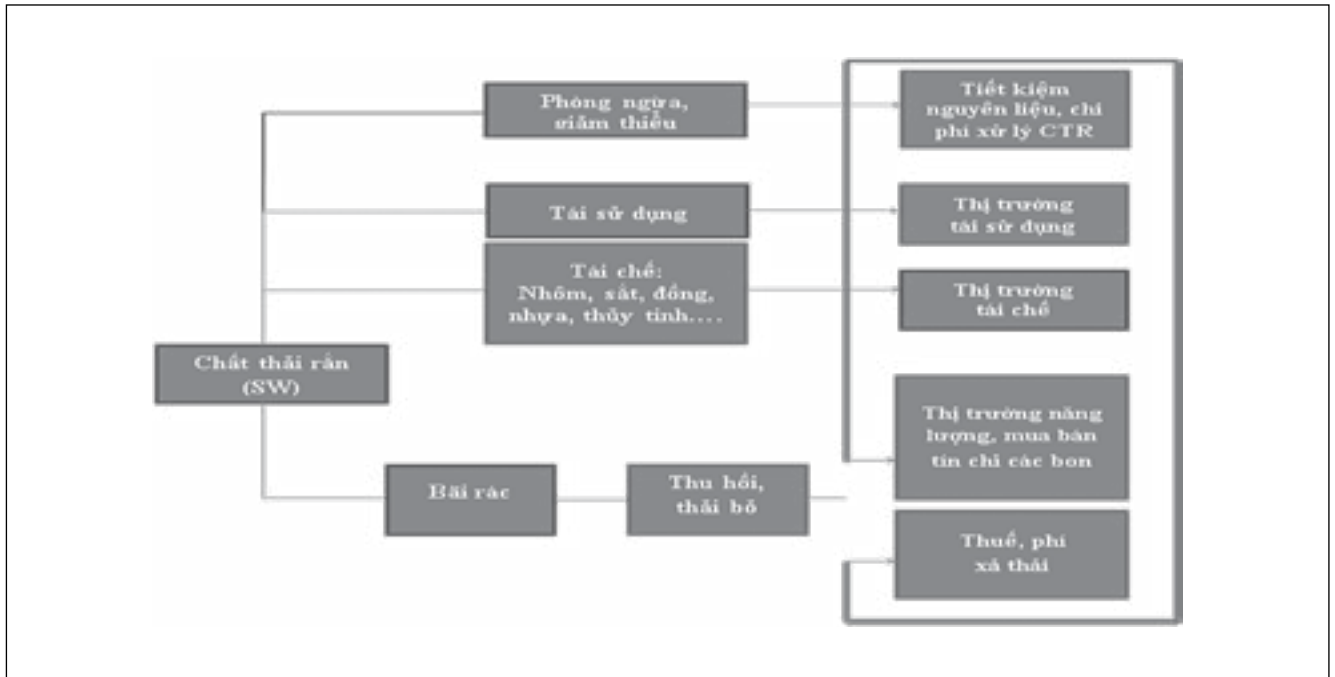
pháp khác nhau, trong đó sản xuất sạch hơn, đánh giá vòng đời sản phẩm, kiểm toán chất thải, kiểm toán môi trường hay nâng cao trách nhiệm của nhà sản xuất cũng là một giải pháp tích cực và hiệu quả, làm tăng hiệu quả kinh tế trong quá trình sản xuất của họ thông qua giảm ô nhiễm tại nguồn.

- *Tái chế, tái sử dụng:* Chất thải được doanh nghiệp tái sử dụng trong quá trình sản xuất của doanh nghiệp hoặc tái chế trở thành sản phẩm thứ cấp hay trở thành nguyên vật liệu đầu vào của quá trình sản xuất (tuần hoàn vật chất) và được trao đổi, mua bán trên thị trường. Trong hệ thống quản lý chất thải rắn, tái chế và tái sử dụng có ảnh hưởng rất lớn đến thành phần và lượng rác thải phát sinh. Các lợi ích môi trường, lợi ích cộng đồng của việc tái sử dụng và tái chế chất thải cũng được xác định rõ ràng, góp phần khuyến khích sự tham gia của nhà đầu tư và các đối tượng liên quan.

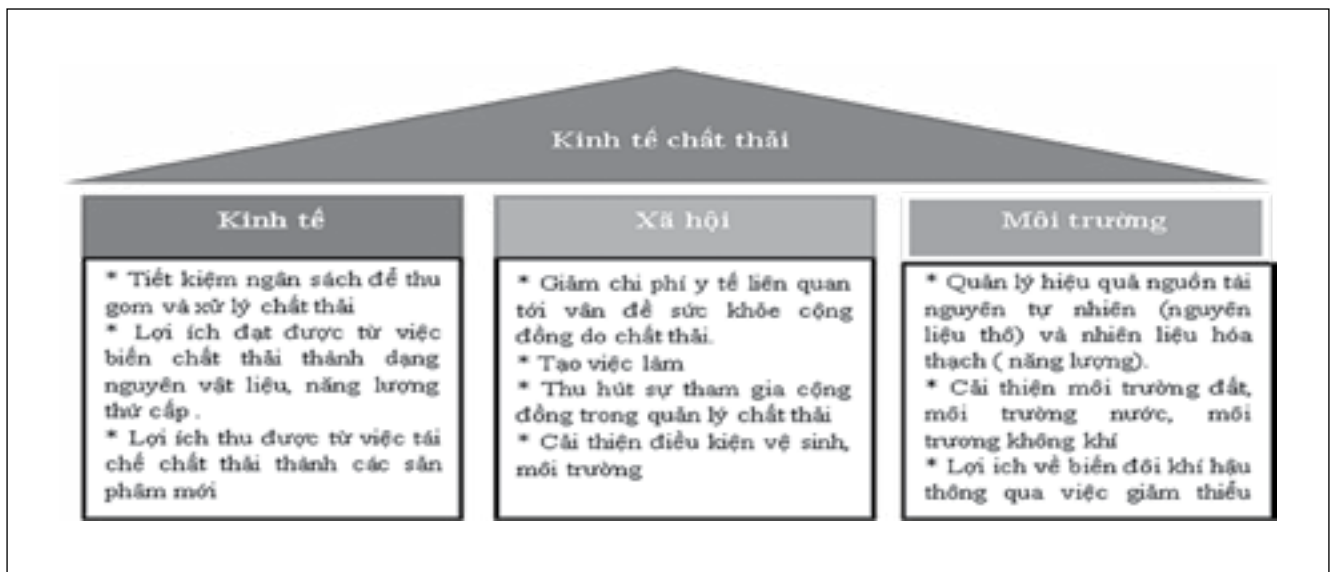
- *Thu hồi năng lượng, khí gây hiệu ứng nhà kính:* Doanh nghiệp thực hiện thu hồi nhiệt năng, điện năng từ các loại chất thải rắn. Việc thu hồi năng lượng từ quá trình thiêu hủy chất thải không chỉ đơn thuần tạo ra năng lượng mà còn làm giảm bớt khối lượng chất thải phải chôn lấp đến 90%. Sự kết hợp các giải pháp xử lý rác thải trong hệ thống quản lý chất thải rắn có ảnh hưởng rất lớn đến việc tính toán lượng phát thải vào môi trường đặc biệt là khí gây hiệu ứng nhà kính (CO_2 và CH_4 , CFCs và N_2O). Bên cạnh đó, trong những năm qua nhiều quốc gia, đặc biệt là các quốc gia đang phát triển cũng tham gia và thu được lợi nhuận từ việc tham gia bán tín chỉ các bon trên thị trường quốc tế. Đây chính là một lợi thế lớn cho việc quản lý chất thải rắn ở các nước chậm phát triển và các nước phát triển.

- *Loại bỏ:* Chất thải sau quá trình thu gom, xử lý cuối cùng sẽ được đổ và chôn lấp tại các bãi rác. Đối với giai đoạn này, bên cạnh thực hiện hoạt động thu hồi năng lượng thì bãi chôn lấp vẫn có thể mang lại các giá trị kinh tế thông qua việc tái sử dụng đất hoặc chuyển đổi mục đích sử dụng thành các khu vực giải trí, công viên cây xanh, tạo quỹ đất cho thành phố để phát triển.

Thêm vào đó, các giải pháp khác như áp phí thải bỏ, thuế xử lý chất thải cho chất thải rắn sẽ là các giải pháp cơ bản trong phòng ngừa, giảm thiểu lượng chất thải rắn phát sinh, bổ sung giải pháp về kinh phí trong quản lý chất thải.



▲ Hình 1. Nội dung thực hiện KTCT



▲ Hình 2. Các lợi ích khi thực hiện kinh tế chất thải

3. Một số lợi ích khi thực hiện KTCT

Theo hướng tiếp cận về KTCT như ở phần trên thì việc thực hiện các biện pháp quản lý chất thải trong tất cả các giai đoạn của quản lý tổng hợp chất thải đều mang lại các giá trị kinh tế, các giá trị có thể trực tiếp và các giá trị gián tiếp.

Việc thực hiện KTCT mang lại nhiều lợi ích, bao gồm cả lợi ích về tài chính và lợi ích về môi trường. Lợi ích về môi trường được thể hiện qua việc giảm thiểu lượng thải phát sinh, cải thiện chất lượng môi trường tại cơ sở sản xuất. Lợi ích về tài chính được thể hiện qua việc thực hiện các giải pháp KTCT để xuất mang lại lợi ích tính được bằng tiền, đó là lợi ích từ việc giảm

chi phí phải xử lý chất thải do giảm lượng chất thải phát sinh; do cải tiến, đổi mới công nghệ sản xuất, áp dụng các biện pháp quản lý nội vi, để từ đó giảm lượng nguyên, nhiên vật liệu bị mất mát, tổn thất, nâng cao hiệu suất, chất lượng sản phẩm, giảm chi phí đầu vào như nguyên vật liệu, năng lượng, nước... lợi ích từ việc thu hồi và bán năng lượng từ chất thải và đó là lợi ích từ việc tham gia các thị trường tái chế, thị trường tái sử dụng hay thị trường mua bán tín chỉ các bon. Cùng với đó thực hiện KTCT là giải pháp hiệu quả để giảm gánh nặng chi phí trong quản lý chất thải từ nguồn ngân sách nhà nước thông qua việc áp dụng chính sách về thuế, phí chất thải theo nguyên tắc người gây ô nhiễm phải trả tiền■

PHÁP LUẬT XỬ LÝ VI PHẠM HÀNH CHÍNH VỀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ VÀ QUY HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

ThS. Lê Thị Hằng¹

Quy hoạch nói chung, quy hoạch bảo vệ môi trường (BVMT) nói riêng là công cụ đặc biệt quan trọng trong công tác quản lý nhà nước, đặt ra những nền tảng cơ bản cho các hoạt động sản xuất, kinh doanh và BVMT. Vi phạm quy hoạch, phá vỡ các quy hoạch đã được phê duyệt nhiều trường hợp dẫn đến hậu quả nặng nề cho môi trường nói chung và cho môi trường không khí nói riêng. Điều đó cho thấy yêu cầu cần thiết phải xác định các chế tài xử lý vi phạm về quy hoạch BVMT góp phần thực hiện nghiêm kỷ luật quy hoạch và giữ gìn cho môi trường xanh - sạch - đẹp.

Thực tế thời gian qua cho thấy, vi phạm quy định về quản lý chất lượng không khí (QLCLKK) ở Việt Nam đang có xu hướng gia tăng tại các đô thị lớn và khu công nghiệp. Tình hình trên do những nguyên nhân khác nhau, trong đó có sự thiếu hụt của quy hoạch BVMT và bất cập của các quy định hiện hành về xử lý vi phạm hành chính (XLVPHC) về QLCLKK. Bài viết sẽ phân tích một số khía cạnh về đặc điểm, hạn chế của pháp luật XLVPHC về QLCLKK và thực hiện quy hoạch BVMT và đề xuất một số giải pháp, khuyến nghị.

1. Đặc điểm của pháp luật XLVPHC trong QLCLKK

QLCLKK đóng vai trò quan trọng trong công tác BVMT, đặc biệt là triển khai các quy định của Luật BVMT năm 2014 nói chung và thực hiện Quy hoạch BVMT nói riêng. Chất lượng môi trường không khí ở Việt Nam được theo dõi, đánh giá dựa trên số liệu quan trắc môi trường định kỳ hàng năm của hệ thống quan trắc môi trường quốc gia và các địa phương. Hành vi vi phạm các quy định QLCLKK cần bao gồm cả hành vi gây ô nhiễm không khí và hành vi có nguy cơ gây ô nhiễm không khí và phải được xử lý bằng các biện pháp pháp lý khác nhau, trong đó XLVPHC là một biện pháp có vai trò quan trọng.

Pháp luật XLVPHC là tổng hợp các quy phạm pháp luật điều chỉnh các hoạt động của cơ quan có thẩm quyền trong XLVPHC và xác định chế tài XLVPHC đối với VPHC về QLCLKK [3].

Pháp luật XLVPHC về QLCLKK có những đặc điểm sau:

Thứ nhất, pháp luật XLVPHC về QLCLKK là hệ thống các quy phạm pháp luật điều chỉnh quá trình

XLVPHC về QLCLKK, bao gồm hệ thống các hoạt động của các chủ thể mang quyền lực nhà nước, bắt đầu từ khi phát hiện ra VPHC và kết thúc khi cá nhân, tổ chức VPHC về QLCLKK đã thực hiện xong quyết định XLVPHC.

Thứ hai, cơ sở của XLVPHC về QLCLKK là VPHC đã xảy ra trên thực tế nhưng đã được quy phạm pháp luật về BVMT dự liệu từ trước. VPHC về QLCLKK diễn ra chủ yếu ở các đô thị, khu công nghiệp, khu vực chăn nuôi tập trung hoặc xen lẫn với khu dân cư. Nguồn phát sinh VPHC chủ yếu từ hoạt động xây dựng, kinh doanh, sản xuất, chăn nuôi, giao thông,... Đối tượng VPHC chủ yếu là các doanh nghiệp, tổ chức, hộ gia đình, cá nhân.

Thứ ba, PLXLVPHC về QLCLKK điều chỉnh các VPHC về QLCLKK tại nguồn. Môi trường không khí mang tính khuếch tán, lan truyền nên khi môi trường không khí bị ô nhiễm thường rất khó bị phát hiện và để xác định được mức độ vi phạm đối với môi trường không khí không hề đơn giản. Do vậy, cần tập trung các biện pháp về XLVPHC về QLCLKK ngay từ kiểm soát nguồn thải, kiểm soát trước khi khí thải thoát ra ngoài môi trường không khí, các biện pháp bảo đảm nguyên

¹ Trưởng Chính trị Nguyễn Chí Thanh, tỉnh Thừa Thiên - Huế

tắc phòng ngừa ô nhiễm môi trường không khí.[5, tr 37].

Thứ tư, XLVPHC về QLCLKK là hoạt động mang tính chất liên vùng, liên ngành cao, cần phải có sự liên kết, phối hợp, hợp tác giữa các cơ quan chức năng khác nhau trong nội bộ một địa phương hoặc giữa các địa phương, các vùng trong toàn quốc. Không giống như đất đai, nguồn nước hay tài nguyên thiên nhiên có thể phân chia được ranh giới, còn môi trường không khí lại không thể phân chia được giữa các đơn vị hành chính: tỉnh, huyện, xã với nhau. Điều đó cho thấy một cơ quan chức năng hay một xã, một huyện, một tỉnh không thể xử lý triệt để được ô nhiễm môi trường không khí mà cần phải có sự phối hợp của nhiều cơ quan chức năng ở nhiều địa phương với nhau để có XLVPHC về QLCLKK có hiệu quả.

Thứ năm, XLVPHC về QLCLKK thường gắn với hoạt động mang tính yếu tố kỹ thuật, nghiệp vụ chuyên môn cao của chủ thể có thẩm quyền và gắn với việc sử dụng các công cụ, phương tiện công nghệ hiện đại. Không khí là một hỗn hợp các chất khí mà mắt thường chúng ta khó có thể nhìn thấy được và khi không khí bị ô nhiễm hay nhiễm độc nếu không có các thiết bị chuyên dụng để đo đạc, để xác định thì việc phát hiện là không hề dễ dàng và hậu quả xảy ra đối với môi trường và con người có thể sẽ rất lớn [5, tr 38].

Thứ sáu, XLVPHC về QLCLKK dựa chủ yếu vào quy chuẩn kỹ thuật môi trường để phòng ngừa, phát hiện ô nhiễm, mức độ ô nhiễm, sự biến đổi của hiện trạng môi trường không khí qua việc thực hiện phương pháp “dẫn chiếu”, nghĩa là xem xét VPHC đó có vi phạm các quy định về quy chuẩn kỹ thuật trong xả thải, khai thác, sử dụng môi trường không khí hay không.

Thứ bảy, biện pháp XLVPHC đa dạng, phong phú. Bên cạnh việc áp dụng các biện pháp phạt cảnh cáo, phạt tiền,... XLVPHC về QLCLKK còn sử dụng các biện pháp ngăn chặn hành chính, khắc phục hậu quả để khôi phục lại trật tự QLCLKK bị phá vỡ như: Buộc thực hiện biện pháp giảm thiểu, xử lý chất thải đạt quy chuẩn môi trường; buộc cải chính thông tin sai sự thật hoặc gây nhầm lẫn về hiện trạng môi trường;...

Thứ tám, mục đích của XLVPHC là trừng phạt cá nhân, tổ chức vi phạm, buộc họ phải gánh chịu những hậu quả bất lợi về tinh thần, vật chất, đồng thời góp phần răn đe, phòng ngừa, giáo dục ý thức tôn trọng pháp luật về QLCLKK của tất cả các chủ thể trong xã hội, tích cực đấu tranh phòng chống VPHC trong lĩnh vực BVMT nói chung, QLCLKK nói riêng[4].

2. Bất cập của pháp luật xử lý vi phạm hành chính về quản lý chất lượng không khí và quy hoạch BVMT

Thứ nhất, PLXLVPHC về QLCLKK còn thiếu một số hành vi xử lý mang tính chất phòng ngừa như thiếu

sự điều chỉnh đối với hành vi lập báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM) không khí; chưa có quy định cụ thể về hành vi vi phạm nghĩa vụ lập kế hoạch BVMT không khí nên có nhiều báo cáo ĐTM chưa đánh giá hết được tác động của dự án đầu tư đến môi trường mà vẫn được cấp phép đầu tư [6, tr 88].

Thứ hai, bất cập trong quy định nguyên tắc xử phạt bằng hình thức phạt tiền “đối với cùng một hành vi VPHC thì mức phạt tiền đối với tổ chức bằng hai lần mức phạt tiền đối với cá nhân” tỏ ra chưa hợp lý. Nguyên tắc này chưa bảo đảm yêu cầu mức tiền phạt chủ yếu phải phù hợp với tính chất, mức độ nguy hiểm của hành vi và giá trị giáo dục đối với đối tượng VPHC về BVMT.

Thứ ba, hệ thống các công cụ làm cơ sở để XLVPHC về QLCLKK trong Quy hoạch BVMT còn thiếu hoặc chưa đáp ứng yêu cầu nâng cao hiệu quả XLVPHC. Chẳng hạn, còn thiếu các quy chuẩn kỹ thuật môi trường không khí đối với mùi và quy chuẩn môi trường không khí trong nhà; chưa có quy định về đánh giá tác động môi trường không khí riêng.

3. Một số đề xuất, khuyến nghị hoàn thiện PL XLVPHC về QLCLKK và thực hiện quy hoạch BVMT

Thứ nhất, bảo đảm nguyên tắc phòng ngừa VPHC về QLCLKK tại nguồn. Nguyên tắc này được ghi nhận xuất phát từ một đặc điểm rất quan trọng của môi trường không khí đó là tính khuếch tán, lan truyền nên khi có hành vi xả thải chất gây ô nhiễm (khí thải) ra môi trường không khí việc xác định mức độ ô nhiễm cũng như thiệt hại cho môi trường không khí là rất khó khăn. Cách hiệu quả nhất để môi trường không khí không bị VPHC xâm hại hoặc hạn chế các VPHC về QLCLKK là kiểm soát ngay tại nguồn thải. Do vậy, để nâng cao hiệu quả trong XLVPHC về QLCLKK, việc xây dựng pháp luật về vấn đề này cần phải dựa trên nguyên tắc đặc thù nhưng rất quan trọng đó là phòng ngừa VPHC về QLCLKK ngay tại nguồn thải.

Đối với chế định này, kinh nghiệm của CHLB Đức trong việc áp dụng nguyên tắc phòng ngừa để quản lý chất lượng không khí có giá trị tham khảo rất hữu ích cho Việt Nam. Pháp luật môi trường CHLB Đức quy định: Khi có vụ việc vi phạm pháp luật xảy ra gây ô nhiễm môi trường không khí do hoạt động không đúng của hệ thống máy móc, người lắp đặt máy móc sẽ bị xử phạt vi phạm hành chính, còn người vận hành máy móc sẽ bị xử lý bằng pháp luật hình sự. Quy định này đã phát huy tác dụng phòng ngừa rất lớn, buộc các đối tượng liên quan, từ thiết kế, lắp đặt, vận hành sẽ phải tuân thủ nghiêm túc các quy định pháp luật. Theo đó, pháp luật XLVPHC về QLCLKK của Việt Nam cần bổ sung thêm nhóm hành vi VPHC về thiết kế, lắp đặt máy móc không đạt chuẩn BVMT.

Bên cạnh đó, cần bổ sung quy chuẩn kỹ thuật môi

trường không khí, bao gồm: Quy chuẩn về chất lượng môi trường không khí xung quanh và quy chuẩn kỹ thuật môi trường về khí thải trong nhà; quy chuẩn về mùi đối với một số khí thải gây mùi có khả năng quy chuẩn hóa. Quy định rõ hơn nội dung về đánh giá tác động môi trường không khí theo hướng là một nội dung bắt buộc trong đánh giá tác động môi trường nói chung.

Thứ hai, bỏ nguyên tắc tổ chức bị xử phạt tiền gấp 2 lần cá nhân, thực hiện nguyên tắc sử dụng các biện pháp XLVPHC tác động tới chi phí và lợi ích để các chủ thể tự nguyện lựa chọn tuân thủ pháp luật. Nghiên cứu sửa đổi phương thức xác định mức phạt tiền cố định và thay đổi. Hiện nay, ở Việt Nam, có nhiều quan điểm cho rằng, mức phạt tiền cố định nên quy định tăng cao để loại bỏ được tâm lý của chủ thể vi phạm là chỉ cần nộp phạt sau đó cứ tiếp tục vi phạm [6] nhưng cũng có ý kiến cho rằng, nên giảm mức phạt xuống vì mức phạt tiền lên đến 500 triệu (hiện nay là 2 tỷ) là đang có sự hành chính hóa hình sự [2]. Theo quan điểm của tác giả, phạt tiền cố định không đạt được mục đích thực sự nếu dựa vào quy định tăng mức phạt lên cao hay giảm mức phạt tiền xuống thấp mà quan trọng là xác định đúng nguyên tắc quy định mức phạt tiền cố định. Theo đó, phương thức xác định khung mức phạt tiền phù hợp với các loại hành vi VPHC về BVMTKK có thể tính theo hai cách: Đối với những vi phạm mà hậu quả thiệt hại không định lượng được thì xác định theo

tỷ lệ phần trăm nhất định; đối với những vi phạm mà tính chất, mức độ vi phạm, hậu quả có thể định lượng được căn theo “xác định số lần, tỷ lệ phần trăm của giá trị, tang vật vi phạm đối với sự suy giảm môi trường do vi VPHC gây ra”; nguyên tắc mọi chủ thể vi phạm như nhau đều bị áp dụng mức, khung phạt tiền như nhau để bảo đảm công bằng trong xử phạt hành chính. Đồng thời, tính toán đến phương pháp áp dụng mức giảm giá tiền phạt nếu đối tượng VPHC nộp phạt sớm so với khoảng thời gian quy định.

Thứ ba, xây dựng chế định XLVPHC đối với các hành vi vi phạm các nội dung của quy hoạch BVMT. Để bảo đảm yêu cầu này, cần hoàn thiện cả pháp luật về nội dung (pháp luật về quy hoạch BVMT) và pháp luật về XLVPHC về BVMT, cụ thể như sau:

Một là, đối với quy hoạch BVMT cần làm rõ những nội dung mang tính yêu cầu, bắt buộc phải tuân thủ để làm căn cứ thể chế hóa hành vi vi phạm và mức độ vi phạm.

Hai là, cần thể chế hóa thành các hành vi vi phạm của các nội dung quy hoạch trong pháp luật XLVPHC. Ví dụ, trong quy hoạch có nội dung phân vùng (Luật Quy hoạch, điều 21 và điều 25, khoản 5), tức là xác định 1 khu vực địa lý nhất định sẽ chỉ được sử dụng cho một số mục đích cụ thể; như vậy, nếu xây dựng và vận hành hoạt động sản xuất, kinh doanh sai mục đích trong khu vực này thì sẽ phải bị xử lý■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Thị Đào, Luật XLVPHC – bước tiến mới trong pháp luật về XLVPHC, Hội thảo khoa học Luật XLVPHC, bước tiến mới trong công tác xây dựng pháp luật, Đại học Luật Hà Nội, năm 2014.
2. Bùi Xuân Đức (2009), Hệ thống chế tài xử phạt VPHC những bất cập, hạn chế và phương hướng hoàn thiện, Tạp chí Luật học, số 5, tr.18.
3. Lê Thị Hằng (2018), “Những hạn chế của quy định pháp luật hiện hành về chế tài xử lý VPHC trong lĩnh vực BVMT”, Tạp chí Lý luận và thực tiễn, số 01: 2018 – Trường
- Đại học Luật, Đại học Huế. ISBN 2525-2666. Tháng 4. 2018.
4. Lê Thị Hằng (2016), “XPVPHC trong lĩnh vực BVMT và những bất cập trong quy định hiện hành”, Tạp chí Lý luận Chính trị, ISSN 0868-2771, tháng 6/2016.
5. Bùi Đức Hiền (2016), “Pháp luật kiểm soát ô nhiễm môi trường không khí ở Việt Nam”, Luận án Tiến sỹ, Học viện Khoa học Xã hội Nhân văn.
6. Phạm Hồng Quang (2011), Chế tài hành chính ở Việt Nam và kinh nghiệm của Luật XLVPHC Cộng hòa dân chủ nhân dân Trung Hoa, Tạp chí Luật học, số 10, tr.43.



Ô NHIỄM BỤI Mịn ($PM_{2.5}$) TẠI MỘT SỐ THÀNH PHỐ CHÂU Á

Wang Nhu Luân | (1)
Mac Thi Minh Tra |

TÓM TẮT

Hiện nay, ô nhiễm bụi mịn ($PM_{2.5}$) là vấn đề nhận được sự được quan tâm của nhiều quốc gia, trong đó có các nước ở châu Á. Kết quả đánh giá số liệu quan trắc bụi $PM_{2.5}$ từ các thiết bị đo đặt tại 15 Đại sứ quán và Lãnh sự quán Mỹ ở các thành phố (TP) châu Á trong giai đoạn 2016 – 2018 cho thấy, mức độ ô nhiễm bụi $PM_{2.5}$ tại nhiều TP lớn của châu Á là khá nghiêm trọng. Kết quả quan trắc tại 15 TP đều có giá trị thông số $PM_{2.5}$ trung bình năm vượt quá giới hạn do WHO đưa ra (Mục tiêu 2). Tại một số TP, tỉ lệ số ngày có giá trị thông số $PM_{2.5}$ trung bình 24 giờ vượt quá giới hạn của WHO cũng ở mức cao. Tuy nhiên mức độ ô nhiễm bụi $PM_{2.5}$ tại các TP rất khác nhau, TP. Hồ Chí Minh có mức độ ô nhiễm thấp nhất, New Delhi là TP có mức độ ô nhiễm bụi $PM_{2.5}$ lớn nhất, Hà Nội xếp thứ 10 và 11 trên tổng số 15 TP. Theo dõi diễn biến trong giai đoạn 2016 - 2018 cho thấy, một số TP như Bắc Kinh, Thẩm Dương, Thành Đô, Thượng Hải (Trung Quốc) và Hà Nội (Việt Nam), nồng độ bụi $PM_{2.5}$ đã có xu hướng giảm. Do giới hạn của nguồn số liệu vì vậy các đánh giá trong bài báo chỉ phù hợp với các khu vực trung tâm TP, đối với các vùng ven đô và ngoại thành mức độ ô nhiễm bụi $PM_{2.5}$ có thể thấp hơn.

Từ khóa: AQI, chất lượng không khí, $PM_{2.5}$, không khí các TP châu Á.

1. Đặt vấn đề

Đầu năm 2019, Tổ chức Y tế thế giới (WHO) đã đưa ra 10 vấn đề nghiêm trọng nhất có thể ảnh hưởng đến cuộc sống của con người trên thế giới, trong đó vấn đề số 1 là “Ô nhiễm không khí và biến đổi khí hậu”[1]. Cũng theo WHO có đến 97% các TP ở các nước có thu nhập thấp và trung bình với dân số trên 100.000 dân không đáp ứng theo hướng dẫn của WHO về chất lượng không khí. Các TP có mức độ ô nhiễm không khí cao tập trung chủ yếu tại khu vực châu Á, trong đó có Việt Nam [2]. Trong các chất gây ô nhiễm môi trường không khí, ô nhiễm bụi mịn ($PM_{2.5}$) đã và đang là vấn đề nghiêm trọng nhất ở nhiều TP lớn tại châu Á. Chính vì vậy thông số bụi mịn ($PM_{2.5}$) là thông số được quan tâm nhất hiện nay. Bài báo dưới đây sẽ đánh giá ô nhiễm bụi mịn ($PM_{2.5}$) tại 15 TP châu Á dựa trên số liệu quan trắc của Đại sứ quán Mỹ/Lãnh sự quán Mỹ trong giai đoạn 2016 đến 2018.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu thập số liệu

Từ năm 2008, Cục BVMT Hoa Kỳ kết hợp với Bộ Ngoại giao bắt đầu tiến hành lắp đặt các thiết bị quan trắc tự động (thiết bị đo bụi $PM_{2.5}$) tại các Đại sứ quán (ĐSQ) và Lãnh sự quán (LSQ) Mỹ ở nước ngoài (đa số tại khu vực châu Á). Mục đích để cung cấp thông tin cho công dân Hoa Kỳ về chất lượng không khí tại nước sở tại, tuy nhiên các số liệu này đều được công bố công khai, vì vậy những người quan tâm đến chất lượng không khí tại các khu vực đó đều có thể truy cập. Năm 2008, thiết bị đo bụi $PM_{2.5}$ đầu tiên được lắp đặt tại ĐSQ Mỹ ở Bắc Kinh, đến năm 2019 đã có 30 ĐSQ và LSQ trên thế giới được lắp đặt thiết bị đo bụi $PM_{2.5}$, trong đó tại khu vực châu Á là 23, một số ít các ĐSQ và LSQ được lắp đặt thêm thiết bị đo khí O_3 . Số liệu sử dụng trong báo cáo này là số liệu trung bình 1 giờ được lấy từ trang WEB công bố chất lượng không khí của Cục BVMT Mỹ [3].

¹ Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường



▲ Hình 1. Bản đồ 15 TP lắp thiết bị đo bụi PM_{2.5} của Mỹ

2.2. Xử lý số liệu

Thiết bị đo bụi PM_{2.5} là thiết bị đo tự động liên tục, tuy nhiên có một số khoảng thời gian số liệu bị thiếu hoặc thiết bị báo lỗi, bảng bên dưới trình bày tỉ lệ số liệu sử dụng được tại 15/23 ĐSQ và LSQ. Các địa điểm còn lại thiết bị đo bụi PM_{2.5} được lắp đặt sau năm 2016 vì vậy chuỗi số liệu chưa đủ 3 năm.

2.3. Đánh giá mức độ ô nhiễm không khí

Tiêu chuẩn được sử dụng để đánh giá chất lượng không khí được lấy từ “Hướng dẫn của tổ chức y tế thế giới (WHO) về chất lượng không khí”[4].

Bảng 2. Hướng dẫn của WHO về chất lượng không khí và các mục tiêu

Đơn vị: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Các mục tiêu cho PM _{2.5} theo Hướng dẫn của WHO về chất lượng không khí	Trung bình năm	Trung bình 24 giờ
Mục tiêu 1	35	75
Mục tiêu 2	25	50
Mục tiêu 3	15	37.5
Mức hướng dẫn về chất lượng không khí	10	25

Mục tiêu 2 được lựa chọn cho các so sánh, đánh giá trong phạm vi bài báo này vì nó phù hợp với các TP lớn tại châu Á hiện nay, trong bối cảnh mục tiêu 3 sẽ rất khó đạt được trong một vài năm tới. Ngoài ra, giá trị quy định trong “Mục tiêu 2” đúng bằng giá trị giới hạn trong QCVN 05: 2013/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh của Việt Nam.

Bảng 1. Tỉ lệ số liệu sử dụng được đối với thông số bụi PM_{2.5} tại các ĐSQ và LSQ Mỹ

Đơn vị: %

STT	Thành phố	Quốc gia	2016	2017	2018
1	Calcutta	Ấn Độ	96,64	94,84	86,59
2	Chennai	Ấn Độ	80,19	92,56	74,22
3	Hyderabad	Ấn Độ	94,39	94,06	82,57
4	Mumbai	Ấn Độ	89,33	85,89	76,70
5	New Delhi	Ấn Độ	96,48	92,41	94,54
6	Dhaka	Bangladesh	83,38	96,74	74,29
7	Jakarta	Indônêxia	98,65	90,46	89,61
8	Ulaanbaatar	Mông Cổ	89,29	76,23	83,53
9	Bắc Kinh	Trung Quốc	99,41	97,93	97,57
10	Quảng Châu	Trung Quốc	92,35	93,56	95,49
11	Thâm Dương	Trung Quốc	93,25	86,22	96,15
12	Thành Đô	Trung Quốc	98,60	97,60	95,27
13	Thượng Hải	Trung Quốc	96,53	96,04	59,03
14	Hà Nội	Việt Nam	94,46	98,68	91,21
15	TP. Hồ Chí Minh	Việt Nam	86,92	96,11	96,72

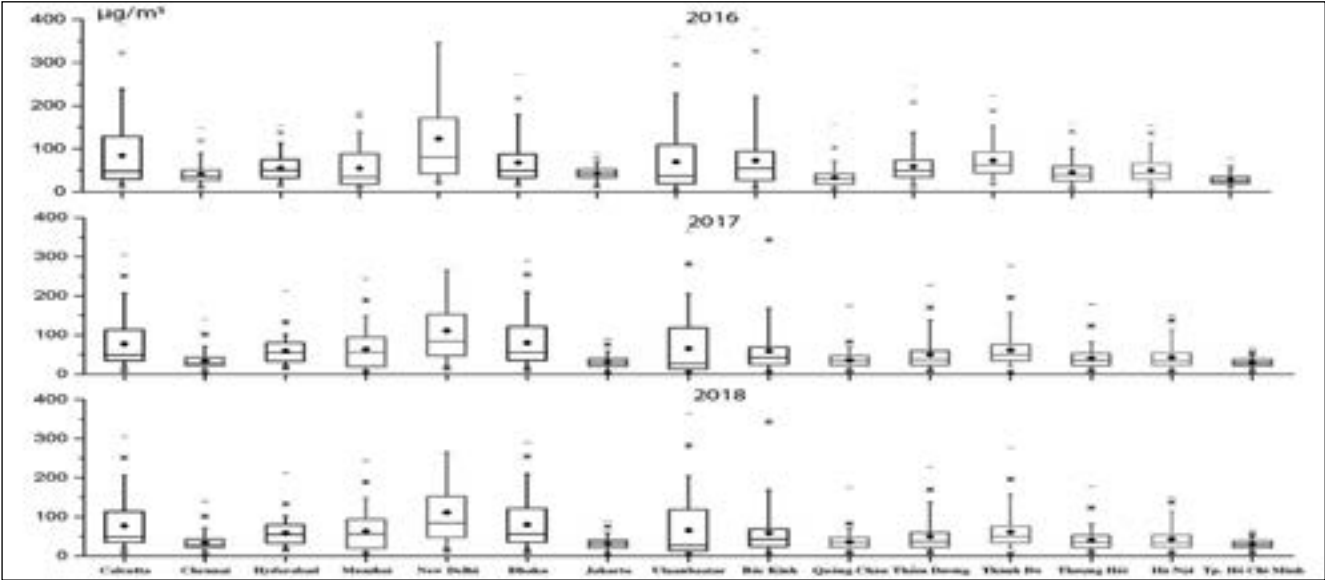
Ghi chú: Tỉ lệ số liệu sử dụng được tính bằng tỉ số giữa số lượng số liệu sử dụng trên số lượng số liệu thiết kế (ví dụ số lượng số liệu thiết kế 1 năm là $365 \times 24 = 8.760$ giá trị trung bình 1 giờ).

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Đối với mỗi một TP chỉ có 01 vị trí quan trắc đặt tại các ĐSQ và LSQ Mỹ, vì vậy số liệu quan trắc sẽ đại diện cho chất lượng không khí xung quanh khu vực đó. Các khu vực này là các khu vực trung tâm TP, nơi thường có chất lượng không khí kém nhất, các khu vực vùng ven đô thị và ngoại thành chất lượng không khí có thể tốt hơn.

3.1. Kết quả quan trắc theo trung bình 1 giờ

Phân bố nồng độ bụi PM_{2.5} rất khác nhau giữa các TP, điều đó thể hiện mức độ khác biệt về ô nhiễm bụi PM_{2.5} giữa các đô thị này. New Delhi có nồng độ bụi PM_{2.5} trung bình cao nhất trong các thành phố. Cũng tại đây, trong năm 2017 và 2018 bách phần thứ 95 là $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, có nghĩa là 5% giá trị quan trắc trung bình 1 giờ lớn hơn $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Các khoảng thời gian nồng độ bụi PM_{2.5} rất cao sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người [5]. Tại TP. Hồ Chí Minh nồng độ bụi PM_{2.5} cũng như khoảng phân bố là thấp nhất.



▲ Hình 2. Biểu đồ dạng hộp giá trị quan trắc trung bình 1 giờ thông số $PM_{2.5}$

Ghi chú:

- Vạch nằm giữa hộp là giá trị trung vị
- Hai đầu hộp là bách phần thứ 25 (là giá trị mà 25% số liệu thấp hơn giá trị này) và bách phần thứ 75 (là giá trị mà 75% số liệu thấp hơn giá trị này).
- Vạch trên cùng và vạch dưới cùng là bách phần thứ 5 và 95.

◆: Giá trị trung bình
*: Bách phần thứ 1 và 99
-: Giá trị tối đa và tối thiểu

3.2. Kết quả quan trắc theo trung bình 24 giờ

Số ngày trong năm có giá trị quan trắc trung bình 24 giờ vượt quá mức giới hạn của WHO (Mục tiêu 2)

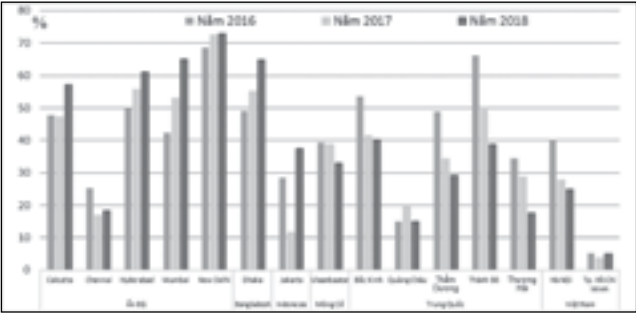
Bảng 3. Số ngày có giá trị quan trắc bụi $PM_{2.5}$ trung bình 24 giờ vượt quá giới hạn của WHO (Mục tiêu 2) tại các TP châu Á

Thành phố	Quốc gia	2016		2017		2018	
		Số ngày đo	Số ngày vượt	Số ngày đo	Số ngày vượt	Số ngày đo	Số ngày vượt
Calcutta	Ấn Độ	362	173	362	171	348	199
Chennai	Ấn Độ	337	85	364	61	299	55
Hyderabad	Ấn Độ	360	179	362	201	326	199
Mumbai	Ấn Độ	350	148	340	180	317	206
New Delhi	Ấn Độ	362	248	350	254	360	262
Dhaka	Bangladesh	306	150	360	198	289	187
Jakarta	Indônêxia	366	104	354	41	342	128
Ulaanbaatar	Mông Cổ	366	144	302	117	340	112
Bắc Kinh	Trung Quốc	366	196	365	151	363	146
Quảng Châu	Trung Quốc	361	54	356	72	354	53
Thẩm Dương	Trung Quốc	360	176	332	114	360	105
Thành Đô	Trung Quốc	365	241	364	179	354	137
Thượng Hải	Trung Quốc	363	125	363	104	228	40
Hà Nội	Việt Nam	356	143	365	101	354	88
TP. Hồ Chí Minh	Việt Nam	329	17	360	13	361	18

Ghi chú:

- + Số ngày đo: Tổng số ngày có kết quả quan trắc trong năm
- + Số ngày vượt: Số ngày có giá trị quan trắc vượt quá giới hạn trung bình 24 giờ (so với Mục tiêu 2 trong hướng dẫn của WHO)
- + Tỷ lệ vượt: Tỷ lệ số ngày có giá trị quan trắc vượt quá giới hạn (%).

tại 15 TP châu Á ở mức khá cao. TP. Hồ Chí Minh có từ 13-18 ngày trong năm chất lượng không khí không đạt “Mục tiêu 2” của WHO, đây là TP có số ngày không đạt thấp nhất. Các TP có số ngày vượt cao nhất là Mumbai, Dhaka, Bắc Kinh và đặc biệt là New Delhi có trên 2/3 số ngày trong năm giá trị quan trắc trung bình 24 giờ vượt quá mức giới hạn của WHO (Mục tiêu 2).



▲ Hình 3. Tỷ lệ số ngày giá trị bụi PM_{2.5} TB 24 giờ vượt quá giới hạn của WHO (Mục tiêu 2)

3.3. Kết quả quan trắc theo trung bình năm

Toàn bộ 15 TP tại châu Á đều có giá trị quan trắc trung bình năm vượt quá giới hạn do WHO đưa ra (Mục tiêu 2). Tùy thuộc và từng TP, mức độ vượt quá giới hạn từ 1,1 đến 4,9 lần. Trong giai đoạn từ 2016 - 2018, một số TP như Mumbai (Ấn Độ) , Dhaka (Bangladesh) nồng độ PM_{2.5} có xu hướng tăng. Tuy nhiên một số TP như Bắc Kinh, Thẩm Dương, Thành Đô, Thượng Hải (Trung Quốc) và Hà Nội (Việt Nam) là những TP thường được nhắc tới với mức độ ô

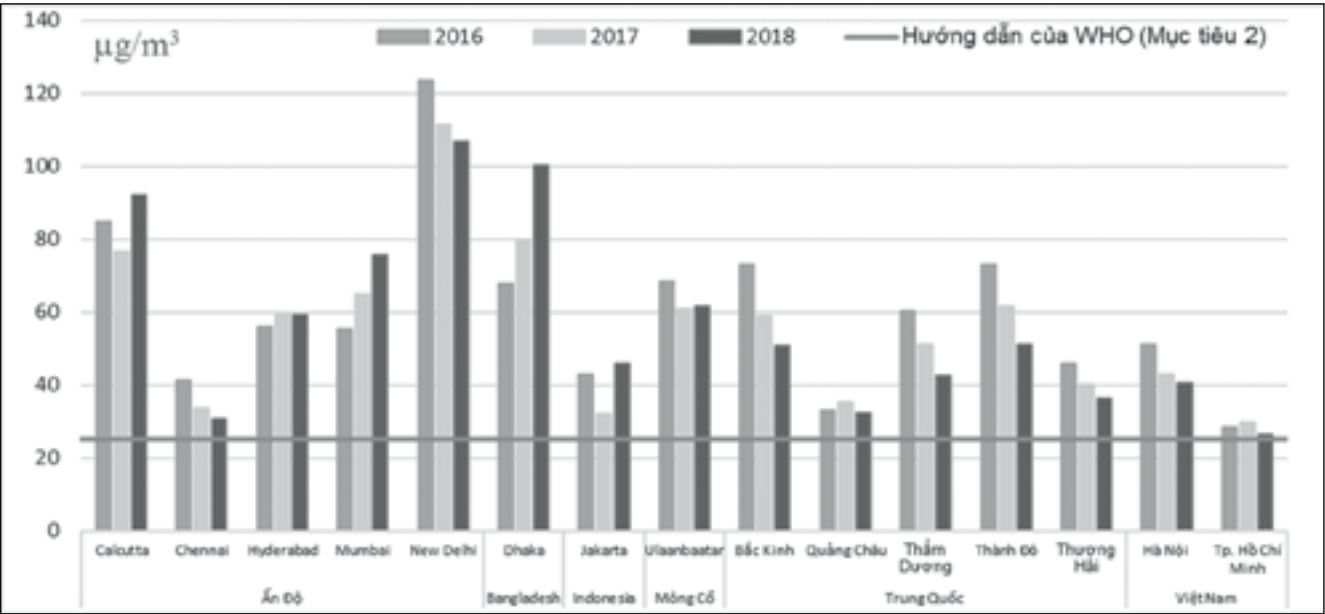


▲ Hình 4. Bản đồ phân bố PM_{2.5} theo tỷ lệ % số ngày vượt chuẩn năm 2018

nhiễm cao thì đã thấy có xu hướng giảm của bụi PM_{2.5}. Một số TP như Quảng Châu (Trung Quốc), Jakarta (Indônêxia), TP. Hồ Chí Minh (Việt Nam) nồng độ bụi PM_{2.5} không thể hiện xu hướng biến động hiện rõ.

3.4. So sánh mức độ ô nhiễm bụi PM_{2.5} tại một số TP châu Á

Từ các đánh giá ở phần trên cho thấy, ô nhiễm bụi mịn (PM_{2.5}) đã và đang xảy ra tại các TP lớn ở châu Á, tuy nhiên mỗi TP lại có mức độ ô nhiễm rất khác nhau. Trong giai đoạn 2016-2018, TP. Hồ Chí Minh



▲ Hình 5. Biểu đồ kết quả quan trắc PM_{2.5} trung bình năm trong giai đoạn 2016-2018



Bảng 4. Xếp hạng mức độ ô nhiễm bụi PM_{2.5} tại một số TP châu Á

Thành phố	2016	2017	2018
New Delhi	1	1	1
Dhaka	6	2	2
Calcutta	2	3	3
Mumbai	9	4	4
Ulaanbaatar	5	6	5
Thành Đô	4	5	7
Hyderabad	8	7	6
Bắc Kinh	3	8	8
Thẩm Dương	7	9	10
Hà Nội	10	10	11
Jakarta	12	14	9
Thượng Hải	11	11	12
Quảng Châu	14	12	13
Chennai	13	13	14
TP. Hồ Chí Minh	15	15	15

Ghi chú: Xếp hạng mức độ ô nhiễm bụi PM_{2.5} dựa trên giá trị quan trắc trung bình năm

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ten threats to global health in 2019. <https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-global-health-in-2019>.
2. WHO ambient (outdoor) air quality database Summary results, update 2018.
3. https://airnow.gov/index.cfm?action=airnow.global_summary.

có mức độ ô nhiễm bụi PM_{2.5} thấp nhất. Tùy theo từng năm, Hà Nội xếp thứ 10 hoặc 11 trên tổng số 15 TP. TP. New Delhi có mức độ ô nhiễm bụi PM_{2.5} cao nhất.

4. Kết luận

Kết quả quan trắc trong giai đoạn 2016 - 2018 cho thấy, ô nhiễm bụi mịn (PM_{2.5}) ở nhiều TP lớn của châu Á là khá nghiêm trọng. Kết quả quan trắc PM_{2.5} tại 15 TP đều có giá trị PM_{2.5} trung bình năm vượt quá giới hạn do WHO đưa ra (Mục tiêu 2). Tỷ lệ số ngày có trung bình 24 giờ vượt quá giới hạn của WHO tại nhiều TP cũng ở mức cao. Tuy nhiên, mức độ ô nhiễm bụi PM_{2.5} tại các TP cũng khác nhau, TP. Hồ Chí Minh có mức độ ô nhiễm thấp nhất, New Delhi là TP có mức độ ô nhiễm bụi PM_{2.5} lớn nhất, Hà Nội xếp thứ 10 và 11 (tùy theo từng năm) trên tổng số 15 TP. Theo dõi diễn biến trong giai đoạn 2016 - 2018 cho thấy, một số TP như Bắc Kinh, Thẩm Dương, Thành Đô, Thượng Hải (Trung Quốc), Hà Nội (Việt Nam), nồng độ bụi PM_{2.5} đã có xu hướng giảm■

4. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005.
5. Claire L.Leiser, Heidi A. Hanson, Kara Sawyer, Jacob Steenblik, Ragheed Al-Dulaimi, Troy Madsen, Karen Gibbins, James M.Hotaling, Yetunde Oluseye Ibrahim, James A. Van Derslice, Matthew Fuller, "Acute effects of air pollutants on spontaneous pregnancy loss: a case-crossover study", *Fertility and Sterility*. 2018.

A STUDY OF FINE DUST POLLUTION (PM_{2.5}) IN ASIAN CITIES

Vương Như Luận, Mạc Thị Minh Trà

*Northen Centre for Environmental Monitoring
Vietnam Environment Administration*

ABSTRACT

Recently, fine dust pollution (PM_{2.5}) has become one of the problems in many countries, including Asian countries. Monitoring devices located at 15 US embassies and consulates in the period 2016-2018 show results of assessment of PM_{2.5} dust in some Asian mega cities, which is quite serious. The monitoring results in the 15 Asian mega cities indicate that all of them have average annual PM_{2.5} values exceeding the limits set by the WHO (Goal 2). In some cities, the percentage of days whose average PM_{2.5} parameter in 24-hour exceeding the WHO limit appears high. However, the level of PM_{2.5} dust pollution in those cities is quite different. Ho Chi Minh City has the lowest pollution level. New Delhi has the highest level of PM_{2.5} dust pollution, while Hanoi is ranked the 10th. Data of the period 2016 - 2018 show that in some cities such as Beijing, Shenyang, Chengdu, Shanghai (China) and Hanoi (Vietnam), there is a declining trend of PM_{2.5} dust concentrations. Due to the limitation of data sources, the assessment in this article focuses only on the fine dust PM_{2.5} in the center of those cities, while their suburban areas might have lower levels of PM_{2.5} dust pollution.

Keyword: AQI, air quality, PM_{2.5}, PM₁₀, Asian cities ambient air.

ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH TÍNH TOÁN QUÁ TRÌNH PHÂN TÁN CHẤT Ô NHIỄM TRÊN KHÔNG GIAN ĐÔ THỊ ĐƯỜNG PHỐ

Nguyễn Phương Ngọc¹

Trần Văn Dự²

TÓM TẮT

Bài báo nêu lên hiện trạng ô nhiễm không khí đô thị tại Việt Nam, đề xuất mô hình toán học tổng quát phân tích quá trình phân tán chất ô nhiễm vào khí quyển. Mô hình toán học được xây dựng dựa trên hai phương trình cơ bản là: phương trình chuyển động xoáy và phương trình Poisson để tính hàm dòng xoáy. Dựa trên mô hình tính toán tác giả đề xuất một số giải pháp giảm thiểu các tác động ô nhiễm tiêu cực đến môi trường do phương tiện vận tải gây ra bằng việc kiểm soát chế độ sức khí.

Từ khóa: Ô nhiễm không khí, chế độ sức khí, phương trình phân tán chất ô nhiễm, bảo vệ môi trường (BVMT).

1. Đặt vấn đề

Trong tổng lượng phát thải gây ô nhiễm môi trường không khí đô thị thì khí thải từ các phương tiện giao thông cơ giới đường bộ đóng góp nhiều nhất. Hiện nay, vấn đề ô nhiễm môi trường không khí đang ngày càng gia tăng tại Việt Nam và các thành phố lớn trên thế giới. Ngoài ra, khí thải từ các phương tiện giao thông cơ giới là loại khí thải rất khó kiểm soát. Hiện nay, xu hướng trên toàn thế giới đang ngày càng tập trung đầu tư và phát triển nhiều hơn đến hình thức vận tải bằng đường sắt. Theo số liệu nghiên cứu cho thấy lượng khí thải vào khí quyển của phương tiện bằng đường sắt ít hơn nhiều so với khí thải từ phương tiện đường bộ. Tuy nhiên trong thực tế dễ dàng nhận thấy, hình thức vận tải bằng đường bộ mang lại nhiều tiện ích hơn so với đường sắt vì cho phép giao hàng trực tiếp đến đối tượng tiếp nhận. Theo số liệu thống kê, cường độ vận chuyển người và hàng hóa bằng đường bộ tại Việt Nam hiện nay đang ngày càng gia tăng. Điều đó càng thể hiện qua số lượng các dự án xây dựng đường cao tốc lớn nhỏ đang được Nhà nước và Chính Phủ Việt Nam đặc biệt quan tâm.

Trong các loại phương tiện giao thông thì xe mô tô, xe gắn máy chiếm tỷ lệ lớn nhất cũng là nguồn phát thải chất ô nhiễm lớn nhất. Theo số liệu thống kê về khí thải từ hoạt động giao thông tại Hà Nội có đến 70%

lượng khói bụi gây ô nhiễm không khí tại Hà Nội là do hoạt động giao thông. Với hơn 4 triệu phương tiện giao thông, hoạt động giao thông chiếm tới 85% lượng khí thải CO₂ và 95% lượng các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi mà mắt thường không quan sát được. Ngoài ra, trong tổng tất cả các yếu tố tác động tiêu cực đến môi trường, phương tiện vận tải đường bộ đóng góp khoảng 49,5% tiếng ồn, tác động đến khí hậu - 68%, ô nhiễm môi trường - 71%, đứng sau là đường sắt. Nghiên cứu cho thấy, mỗi chiếc ô tô thải ra khí quyển khoảng 200 thành phần khác nhau. Trong khí thải của động cơ có chứa các chất hydrocarbon bao gồm thành phần nhiên liệu chưa cháy hoặc chưa cháy hoàn toàn (bụi cacbon), nồng độ khí thải sẽ tăng đáng kể nếu như động cơ chạy ở tốc độ thấp hoặc tại thời điểm tăng tốc độ khi bắt đầu xuất phát (dừng đèn giao thông). Tại thời điểm này, khi lái xe nhấn ga, các nhiên liệu chưa cháy được giải phóng ra môi trường khoảng gấp 10 lần so với khi động cơ đang chạy ở chế độ bình thường. Khí thải của động cơ hoạt động bằng xăng trong điều kiện bình thường chứa trung bình 2,7% cacbon monoxide. Với việc giảm tốc độ xe thì tỷ lệ chất khí thải này sẽ tăng lên khoảng 3,9% và khi ở tốc độ chậm sẽ tăng lên 6,9%. Bên cạnh đó, bụi đất đá, cát tống đọng trên đường do chất lượng đường kém, do đường bẩn và do chuyên chở các vật liệu xây dựng, chuyên chở rác, khi các phương tiện

¹ Khoa Xây dựng, Trường Đại học Kiến trúc Đà Nẵng

² Ban Quản lý dự án đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi, Tổng Công ty đầu tư và phát triển đường cao tốc Việt Nam



giao thông chạy qua bụi từ mặt đường bốc lên cũng là một nguồn gây ô nhiễm không khí. Sự hình thành bụi giao thông xuất phát từ các dòng xe lưu thông trên đường, đặc biệt là khi hãm phanh, các lốp xe sẽ ma sát mạnh với mặt đường làm mòn đường, mòn các lớp xe và tạo ra bụi đá, bụi cao su và bụi sợi. Các bộ phận ma sát của phanh bị mòn cũng thải ra bụi kẽm, đồng, niken, crôm, sắt và cadimi. Cacbon monoxide, cacbon dioxide và hầu hết các khí thải từ động cơ đều nặng hơn không khí, vì vậy tất cả chúng sẽ tích tụ trên mặt đất và gây ra mối đe dọa đáng kể và tác động trực tiếp đến người đi đường, cũng như dân cư sống ven đường. Vì vậy, việc phân tích và đánh giá kịp thời nồng độ và sự phân tán các chất ô nhiễm trong không khí tác động đến dân cư do hoạt động giao thông vận tải là một nhiệm vụ quan trọng trong vấn đề giữ gìn an toàn môi trường tại các đô thị lớn hiện nay. Ngoài ra sự phân tán chất ô nhiễm chịu tác động lớn của tốc độ (vận tốc) và hướng của gió. Do đó việc nghiên cứu quy tắc quy hoạch bố trí các tòa nhà trong khu vực dân cư nhằm mục đích tích hợp các vùng xoáy lưu thông phù hợp cho các khối không khí ô nhiễm cũng là một vấn đề đang được quan tâm. Từ đó làm cơ sở để xây dựng phương án quy hoạch phù hợp cho việc phát triển đô thị bền vững.

Hiện nay tại Việt Nam, còn tồn tại nhiều vấn đề trong việc lồng ghép môi trường trong quy hoạch đô thị. Định hướng phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH) của từng vùng mới chỉ dựa trên các văn bản quy hoạch phát triển KT-XH và an ninh quốc phòng, nâng cao đời sống xã hội, phân bố dân cư, lao động và phát triển cơ sở hạ tầng. Khía cạnh môi trường trong các tài liệu này chỉ mới dừng lại ở mức độ rất chung, các yếu tố môi trường chưa được đánh giá, phân tích đầy đủ và có tính thống nhất. Quy hoạch đô thị hiện nay chỉ xây dựng được các kế hoạch quản lý hoạt động xây dựng trong đô thị, vì thế chưa kiểm soát được các vấn đề môi trường nảy sinh trong phát triển đô thị mà vẫn chạy theo giải quyết các hậu quả về môi trường. Việc phân tích đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường mới chỉ dừng lại ở việc quan trắc và đo đạc, vì vậy nhóm nghiên cứu đề xuất mô hình tính toán phân tích cụ thể quá trình phân tán chất ô nhiễm, từ đó là tiền đề cho các đề tài nghiên cứu mở rộng, đánh giá tác động môi trường cho từng khu vực quan trắc nhằm mục đích xây dựng các biện pháp phù hợp trong công tác BVMT đô thị.

2. Mục tiêu nghiên cứu

- Đánh giá thực trạng ô nhiễm không khí gần các tuyến đường giao thông tại một số đô thị lớn trên cả nước;
- Đề xuất mô hình tính toán quá trình phân tán chất ô nhiễm.

- Đề xuất một số phương pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường do phương tiện vận tải bằng các phương pháp quy hoạch có tính đến sự ảnh hưởng của chế độ sức khí.

3. Thực trạng ô nhiễm không khí tại một số đô thị trên cả nước

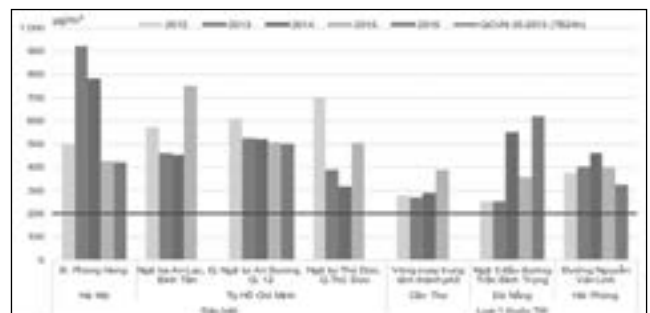
Hiện nay, tại các đô thị lớn của nước ta đang phải đối mặt với tình trạng ô nhiễm không khí ngày càng tăng cao. Mức độ ô nhiễm tại các đô thị rất khác biệt, phụ thuộc vào quy mô đô thị, mật độ dân số, đặc biệt là mật độ giao thông và tốc độ xây dựng.

Theo Báo cáo tác động môi trường năm 2016 cho rằng, trong các vấn đề ô nhiễm môi trường không khí tại các đô thị Việt Nam thì vấn đề ô nhiễm không khí do bụi vẫn là vấn đề hết sức nổi cộm. Tỷ lệ số mẫu quan trắc TSP vượt QCVN của các chương trình quan trắc quốc gia luôn lớn hơn 80% số mẫu quan trắc trong năm. Các chất khí ô nhiễm SO_2 , CO về cơ bản vẫn nằm trong giới hạn QCVN, riêng khí O_3 , NO_2 đã có dấu hiệu ô nhiễm trong một số năm gần đây (Bảng 1)[1].

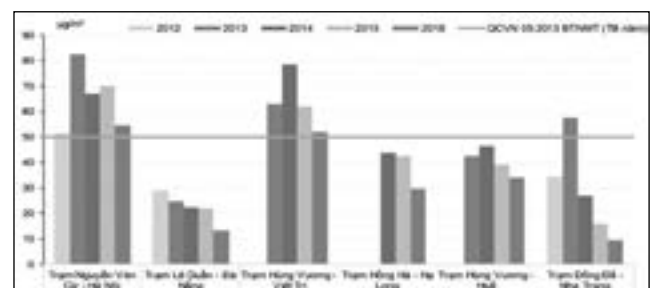
Bảng 1. Tỷ lệ số mẫu vượt chuẩn trong năm đối với các thông số[1]

Thông số	2012	2013	2014	2015	2016
TSP (%)	86.73	87.19	89.52	85.36	88.89
SO_2 (%)	1.18	1.88	0.74	0.00	0.00
CO (%)	5.75	1.51	1.65	0.97	1.27
NO_2 (%)	2.21	0.94	1.87	4.24	0.66

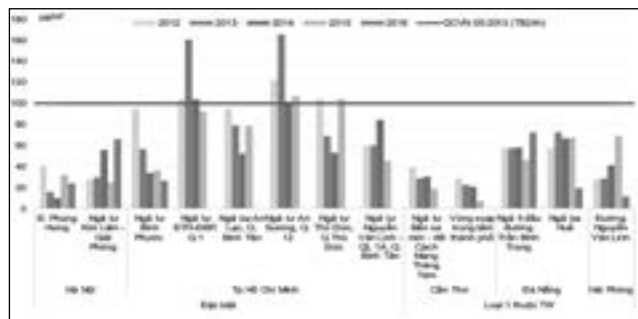
Nguồn: Số liệu tổng hợp từ các chương trình quan trắc quốc gia tại 37 đô thị lớn, TCMT 2016



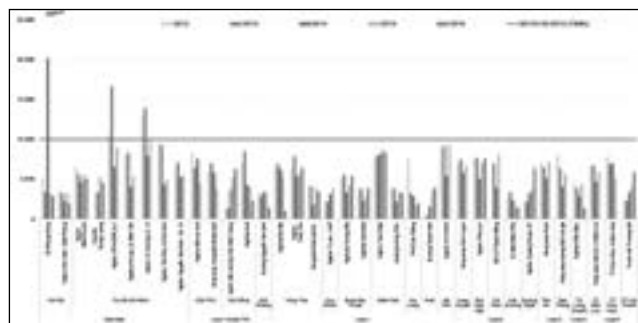
▲ Hình 1. Biểu đồ diễn biến nồng độ TSP trung bình gần các tuyến đường giao thông tại các thành phố lớn [1].



▲ Hình 2. Biểu đồ diễn biến nồng độ bụi PM_{10} trung bình năm tại một số trạm quan trắc tự động, liên tục[1].



▲ Hình 3. Biểu đồ diễn biến nồng độ NO_2 trung bình năm một số tuyến đường giao thông tại các đô thị lớn[1].



▲ Hình 4. Biểu đồ diễn biến nồng độ CO trung bình năm một số tuyến đường giao thông tại các đô thị[1].

Qua các số liệu cung cấp từ biểu đồ giúp đưa ra đánh giá tổng quan về mức độ ô nhiễm môi trường tại các đô thị lớn chủ yếu do phương tiện vận tải gây nên. Nhìn chung phương tiện vận tải thải ra rất nhiều các chất tuy nhiên nổi bật vẫn là các thành phần riêng lẻ của chúng như: oxit cacbon, nito dioxide, nito oxit, lưu huỳnh dioxit, bồ hóng, bụi.

Theo báo cáo của Phòng CSGT Hà Nội cho biết tính trung bình mỗi tháng, TP. Hà Nội đang có thêm hơn 27 nghìn ô tô, xe máy, xe đạp điện được cấp biển số để đi ra đường. Đồng thời chưa kể 1,2 triệu phương tiện từ ngoại tỉnh vào Hà Nội tham gia giao thông. Tốc độ gia tăng phương tiện vận tải hàng năm 10-12% đã tạo ra áp lực ngày càng lớn đến chất lượng môi trường, ách tắc giao thông và hiệu quả của vận tải công cộng tại các đô thị lớn. Hệ quả là nồng độ ô nhiễm sẽ ngày càng tăng lên đáng kể.

4. Mô hình toán học phân tích quá trình phân tán chất ô nhiễm

Để đánh giá mức độ ô nhiễm không khí bởi các chất ô nhiễm do phương tiện vận tải gây ra tác giả đề xuất giải quyết bài toán động lực học dựa trên việc xác định vận tốc của luồng gió trên đường phố. Trong đó sử dụng các phương trình cơ bản gồm: phương trình chuyển động xoáy (1) và phương trình Poisson để tính hàm dòng xoáy (2) [2,3,5,15-16,20-21].:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial u \omega}{\partial x} + \frac{\partial v \omega}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} = -\omega \quad (2)$$

Trong đó

$$\omega = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} - \text{độ xoáy}$$

ψ – hàm vô hướng của dòng chảy

Vectơ vận tốc của luồng gió theo hai phương:

$$u = \frac{\partial \psi}{\partial y}; \quad v = -\frac{\partial \psi}{\partial x}$$

Tuy nhiên, do sự phân tách của luồng khí xảy ra tại các điểm góc của tòa nhà, do đó cần phải giải bài toán tính toán cường độ của chúng, để giải quyết bài toán này sử dụng hướng theo các tài liệu [6,12,15].

Đối với phương trình Poisson trên mặt phẳng tồn tại chương ngại vật (điều kiện không rò rỉ) thì điều kiện biên $\psi = 0$.

Tại ranh giới đầu tiên (biên giới vào) của luồng khí đến miền tính toán cần đưa ra vectơ vận tốc của luồng khí tương ứng với hàm vô hướng của dòng chảy ψ và độ xoáy của dòng chảy ω : $\psi|_{(vào)} = \psi_{(y)}$ và $\omega|_{(vào)} = \omega_{(y)}$.

Tại biên giới trên của miền tính toán với điều kiện không rò rỉ: $\psi = \text{const}$.

Tại biên giới thoát của luồng không khí từ miền tính toán, các điều kiện biên mềm được thiết lập cần thiết cho việc đóng các phương trình sai khác.

Sử dụng phương pháp thiết lập nghiệm theo thời gian t để giải bài toán thủy động lực học. Điều kiện tại thời điểm ban đầu $t = 0$, đối với phương trình độ xoáy của dòng chảy có điều kiện ban đầu $\omega|_{t=0} = 0$ hoặc $\omega|_{t=0} = \omega_0(x,y)$.

Bài toán về sự vận chuyển chất ô nhiễm trong không khí trên đường phố đã được giải quyết sau khi giải được phương trình (1) và (2) và tính toán trường vận tốc của luồng gió. Để mô hình hóa quá trình này, phương trình truyền tải chất trong khí quyển được sử dụng [6,12,15]:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} + \sigma C = \text{div}(\mu \text{grad} C) + \sum_{i=1}^N Q_i(t) \delta(x-x_i) \delta(y-y_i) \quad (3)$$

Trong đó C – nồng độ chất ô nhiễm; u, v – thành phần vectơ vận tốc gió; $\mu = (\mu_x, \mu_y)$ – hệ số khuếch tán hỗn loạn; Q – cường độ phát tán chất ô nhiễm; $\delta(x-x_i)$, $\delta(y-y_i)$ – hàm Delta Dirac; x_i, y_i – tọa độ của nguồn phát thải; σ – hệ số tính đến sự phân hủy hóa học chất ô nhiễm; t – thời gian.

Đơn giản hóa phương trình bằng cách xét quá trình phân tán đứng yên của tạp chất, phương trình có dạng như sau:

$$\frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) - u \frac{\partial C}{\partial x} = 0 \quad (4)$$

Nếu cường độ nguồn phát thải M , gr/s được đặt



tại một điểm có tọa độ $x=0, y=0, z=H$, thì các điều kiện biên của phương trình (4) được xây dựng như sau:

$$u.C = M \cdot \delta(y) \cdot \delta(z-H), \text{ với } x = 0 \quad (5)$$

$$C \rightarrow 0 \text{ với } z = \infty \text{ và với } |y| \rightarrow \infty \quad (6)$$

$$D_z \frac{\partial C}{\partial z} = 0 \text{ với } z=0, \quad (7)$$

Trong đó $\delta(y), \delta(z-H)$ – hàm Delta, m^{-1}

Điều kiện (5) cho thấy, dòng tạp chất đối lưu từ điểm nguồn bằng cường độ của nó.

Điều kiện (6) cho thấy, nồng độ chất ô nhiễm giảm theo khoảng cách so với nồng độ từ nguồn phát thải.

Phương trình (7) là điều kiện không thấm nước của bề mặt đối với tạp chất. Bề mặt đệm có thể hấp thụ một phần hoặc hoàn toàn tạp chất. Ví dụ, một bề mặt nước hoặc bề mặt ướt có thể hấp thụ các tạp chất khí, hòa tan chúng, lắng đọng các chất ô nhiễm phân tán lên bề mặt. Trong điều kiện này điều kiện không thấm nước (7) được thay thế bằng điều kiện thấm một phần hoặc toàn bộ.

Để giải phương trình (4) với điều kiện biên (5), (6) và (7) cần có các thông số về sự phân bố chiều cao của khí quyển, tốc độ gió và hệ số khuếch tán hỗn loạn D_z, D_y .

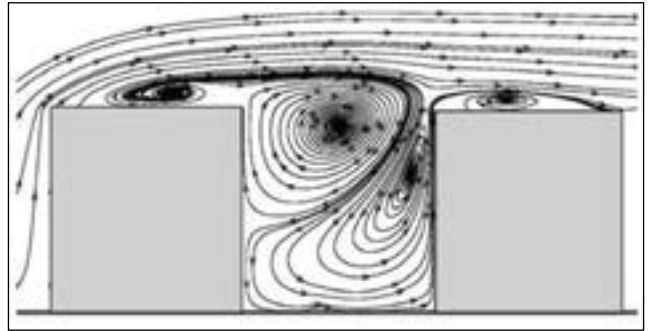
Việc tính toán được thực hiện trên lưới vi sai hình chữ nhật. Sử dụng phương pháp này, bạn có thể tạo thành bất kỳ hình thức tòa nhà nào trên đường phố và chọn vị trí tương đối của chúng.

Trên phương trình phân tán chất ô nhiễm ta thấy yếu tố tốc độ gió và hệ số khuếch tán hỗn loạn là các thành phần quan trọng ảnh hưởng đến sự phân tán các chất ô nhiễm. Do đó để giảm thiểu nồng độ ô nhiễm không khí trong không gian đô thị cần thiết phải quan tâm đến việc kiểm soát chế độ sức khí của khí quyển.

5. Đề xuất một số giải pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường do phương tiện vận tải bằng việc kiểm soát chế độ sức khí

Hiện nay tại Việt Nam mô hình quy hoạch theo bàn cờ ô là mô hình được sử dụng rộng rãi tại các khu vực quy hoạch đô thị. Mô hình này quy hoạch hệ thống giao thông với những con đường cắt nhau vuông góc, tạo thành những ô vuông (hoặc chữ nhật) giống như hình một bàn cờ. Ở trong đó người ta sẽ quy hoạch thành một cụm nhà ở cho dân cư và những con đường nằm giữa các cụm dân cư tạo thành hình dạng các “hẻm núi”, với vách núi là mặt tiền nhà ở hai bên đường.

Ta thấy, tại không gian trên mặt đường bên trong khu dân cư gió gây ra những dòng xoáy tuần hoàn, kéo theo các chất ô nhiễm từ phương tiện vận tải đến mặt tiền của các tòa nhà và những dòng xoáy kích thước nhỏ cũng được tạo nên tại các phần tường góc cạnh của phía mặt tòa nhà. Sự lưu thông không khí như vậy trong các



▲ Hình 5. Mô phỏng sự dịch chuyển của luồng gió tại khu vực dân cư dạng hẻm núi trong điều kiện tường chắn nóng [19]

“hẻm núi” dẫn đến sự gia tăng nồng độ khí thải tại mặt các tòa nhà tiếp theo tính từ hướng đón gió, vì dòng xoáy lớn đầu tiên sẽ mang theo hầu hết các chất ô nhiễm từ nguồn và chúng giữ chúng lại ở tầng thấp của các tòa nhà tiếp (Hình 5).

Tác động chính của các chất ô nhiễm khí quyển sẽ tập trung trong phạm vi 3 tầng đầu tiên (ít hơn 4 tầng), thực tế cho thấy sự gia tăng đáng kể về tỷ lệ mắc bệnh hô hấp ở trẻ em sống chủ yếu ở 4 tầng đầu tiên của tòa nhà. Do đó, khi lựa chọn và quyết định nơi ở tại các tòa nhà chung cư, người dân nên chọn các căn hộ nằm từ tầng 5 trở lên để tránh được các yếu tố ô nhiễm môi trường tác động tiêu cực đến sức khỏe gia đình.

Để giảm thiểu thiệt hại cho sức khỏe của người dân sống gần đường đô thị, cần áp dụng phương pháp tích hợp để đánh giá chất lượng môi trường sống có tính đến các yếu tố tác động chính. Điều quan trọng là xác định các nguyên nhân chính và cơ bản để xây dựng phương pháp làm giảm tác động của giao thông đường bộ đến môi trường sống. Theo quan sát và nghiên cứu thực địa, khi phát triển các dự án quy hoạch khu dân cư gắn liền với quy hoạch môi trường, đầu tiên cần đưa ra các đánh giá vệ sinh về chế độ sức khí dự đoán, cũng như đánh giá mức độ ô nhiễm không khí dự kiến. Cơ sở đầu tiên để đánh giá chế độ sức khí cần thiết phải gắn liền với quan điểm về cảm nhận nhiệt độ của cơ thể con người, sau đó tiếp tục tuân thủ đến các yếu tố về tiêu chuẩn ô nhiễm môi trường đô thị.

Vào mùa hè, tốc độ gió thuận lợi nhất nằm ở ngưỡng từ 1- 4 m/s. Hiệu ứng kích thích của gió xảy ra ở tốc độ lớn hơn 6-7 m/s [7].

Nồng độ chất thải giảm đi đáng kể với tốc độ gió nằm trong phạm vi 1 ÷ 3 m/s, còn với tốc độ gió lớn hơn 3 m/s thì nồng độ ô nhiễm giảm và cân bằng mức độ ô nhiễm không khí trên toàn bộ mảng lưới đường phố đô thị. Điều này chứng tỏ rằng khi các khí thải phát ra và hòa trộn trong không khí, bản thân các thành phần riêng lẻ của khí thải sẽ mất đi tính động năng của chúng, do hiện tượng khuếch tán và làm giảm mật độ (sự trao đổi nhiệt giữa khí và tản nhiệt

chậm lại), khối lượng riêng của khí thải và không khí nhanh chóng cân bằng nhau [5].

Việc nghiên cứu các mục tiêu quy hoạch và công tác phát triển đô thị đóng góp một vai trò quan trọng trong việc phát triển đô thị bền vững, hiện nay các dự án quy hoạch ít quan tâm nhiều đến các tiêu chuẩn vệ sinh môi trường không khí. Vì vậy, để xây dựng được một phương án thiết kế tối ưu phù hợp với các tiêu chuẩn môi trường cần thiết phải đảm bảo phương trình cơ bản sau [12]:

$$C_{\max j} = A.e^{-\alpha \cdot UC_j} \quad (4)$$

Trong đó $C_{\max j}$ – nồng độ tối đa cho phép của thành phần riêng lẻ của khí thải; UC_j – vận tốc gió (m/s), cung cấp sự pha loãng của các thành phần trong không khí đến nồng độ cho phép trên 1 đoạn đường.

Kết quả chia (3) và (4) và logarit, ta thu được phương trình sau:

$$u_{C_j} - u_0 = \frac{1}{\alpha} \ln \frac{q_j}{C_{\max j}} \quad (5)$$

Trong đó:

u_0 – vận tốc gió trên đường phố theo phương án thiết kế quy hoạch sẽ được điều chỉnh (m/s);

$\frac{q_j}{C_{\max j}}$ – dung trọng của thành phần trong không khí (tính theo 1 đơn vị $C_{\max j}$) với các thông số về lưu lượng giao thông trên đường phố.

Về trái của phương trình (5) phản ánh sự thiếu hụt khí hoặc vận tốc gió $\Delta u = (u_{C_j} - u)$, cần thiết để đưa dung trọng của các thành phần trong không khí xung quanh đạt tiêu chuẩn vệ sinh bằng cách thay đổi các quyết định quy hoạch.

Tồn tại mức độ tương quan của nồng độ khí thải và vận tốc gió tính từ hướng thổi đến trục của đường, thông số b/H và mật độ của các tòa nhà [12], có thể khẳng định rằng, việc kiểm soát nồng độ ô nhiễm không khí gây ra do phương tiện vận tải tại không gian đường ở mức độ tiêu chuẩn có thể được duy trì bằng việc kiểm soát chế độ sục khí. Điều kiện thông gió của đường được đảm bảo bởi sự lựa chọn vị trí của tuyến đường theo hướng gió thổi, số tầng của các tòa nhà và phương pháp lập quy hoạch.

Từ các thí nghiệm đã chứng minh rằng, hiệu ứng ức chế tốc độ gió do sự cản trở của vật cản, cụ thể ở đây là các tòa nhà sẽ chủ yếu xảy ra ở khoảng giữa của “hẻm núi”, còn ở vị trí mặt tiền thì xảy ra ít hơn. Điều này có thể được giải thích bởi tại khu vực này xuất hiện của các chất khí khác nhau khiến mật độ khí tăng lên, các thành phần trong không khí được pha trộn hỗn loạn theo các hướng khác nhau, tại các vùng góc cạnh cũng xuất hiện các dòng xoáy nhỏ, ở đây các

luồng xoáy không khí va đập vào nhau, từ đó khiến cho sự lưu thông không khí bị cản trở. Kết quả cho thấy với khoảng cách của hẻm núi nằm trong phạm vi từ 15...30 m thì khả năng lưu thông của không khí bị cản trở đáng kể. Ngoài ra phải tính đến sự lưu thông ngược tại các khoảng hẻm núi của khu vực dân cư. Với chiều rộng đường nhỏ hơn 3H (độ cao tòa nhà) đã quan sát thấy sự lưu thông ngược kín của tạp chất, có nghĩa là tại đây dòng xoáy giữa các tòa nhà là ổn định, khí không thoát được khỏi không gian kín. Vì vậy, khi đưa ra quyết định thiết kế, cần lưu ý rằng trong một tình huống quy hoạch nào đó có thể gây ra các trường hợp ô nhiễm nguy hiểm bởi sự lưu thông ngược kín của tạp chất.

Việc phát triển hệ thống đánh giá chất lượng môi trường có tính đến mức độ ô nhiễm không khí ban đầu gây ra bởi các phương tiện vận tải và yếu tố sục khí thực sự là cần thiết tại các khu vực đông dân cư, cũng như tại các khu vực tuyến phố chính.

Ở những khu vực địa lý nơi có gió mạnh chiếm ưu thế, dẫn đến hiện tượng mất nhiệt cơ thể của dân cư sống tại đó và ảnh hưởng đến sức khỏe của họ, thì việc bảo vệ khu dân cư khỏi các ảnh hưởng của gió lạnh là cần thiết. Ở đây bao gồm các phương tiện quy hoạch chắn gió, có tính đến đặc điểm của địa hình, số tầng của các tòa nhà, phương pháp quy hoạch, trồng cây...

Cùng với đó sự thông gió trên đường chưa đảm bảo yếu tố thoải mái - với vận tốc gió nhỏ hơn 5 m/s - được quan sát thấy trong năm tại các vùng rừng và đồi núi vào mùa hè. Thậm chí có nơi tốc độ gió thấp hơn (dưới 3m/s), gió tĩnh (0-1m/s) được ghi nhận tại các vùng ẩm ướt. Rõ ràng, trong các khu vực khí hậu này, cần phải quan tâm đến các yếu tố nhằm phát triển đô thị để cho mang lại cảm giác nhiệt thoải mái và mức độ thông gió tự nhiên của đường phố. Có thể giữ gìn và tăng cường tốc độ gió ban đầu tại các khu vực này bằng cách như tăng khoảng cách giữa các tòa nhà. Ở một số thành phố sử dụng khả năng giữ lại vận tốc gió ban đầu bằng cách vận dụng địa hình thung lũng, sự lưu thông gió của các khối không khí...

Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, nên loại trừ khả năng xuất hiện một luồng không khí lưu thông tại không gian đường phố làm ngăn cản sự trao đổi không khí của các hướng gió chính. Do đó, khi xây dựng đường phố cần áp dụng các phương pháp kỹ thuật với số lượng hạn chế các tòa nhà nhiều phần, nhiều góc cạnh, tạo nên các hẻm núi. Ví dụ: dịch chuyển trục của các tòa nhà vào một hàng, vị trí của chúng ở một góc hoặc thụt vào từ đường vạch xây nhà và thay đổi số lượng tầng hoặc cấu trúc thiết kế của tòa nhà [11].

Thực tế cho thấy, tại các thành phố lớn có yếu tố quy hoạch lịch sử lâu đời thì không bắt kịp với tốc độ cơ giới hóa của xã hội. Hiện trạng quy hoạch cũ chịu



áp lực lớn và nhiều rủi ro bởi các yếu tố tác động môi trường gây nên.

Để giải quyết vấn đề này cần tạo ra một môi trường sống lành mạnh, chủ yếu phát sinh ở trung tâm thành phố lớn trong điều kiện tự động hóa cần thiết sử dụng các biện pháp tái thiết và lập kế hoạch triệt để theo hướng mới như việc đưa xe tải, container ra khỏi khu vực khu dân cư, mở rộng khu phố, mở rộng phố đi bộ...

Giảm tỉ lệ mắc bệnh tại các khu vực dân cư do tác động tiêu cực của phương tiện giao thông là kết quả của việc thực hiện các hoạt động giao thông và quy hoạch đô thị ở quy mô lớn. Ví dụ, chuyển đổi giao thông dừng sang mạng lưới đường cao tốc tại khu vực ngoại ô; phát triển mạng lưới đường hiện có và bổ sung mới ngoài hiện trạng đang có; thiết lập hệ thống góc bến đỗ, trang thiết bị cho bãi đỗ; trong khu vực dân cư trung tâm loại trừ các vùng giao thông bằng phương tiện và thay vào đó bằng hình thức đi bộ.

6. Kết luận

- Mức độ ô nhiễm không khí các đô thị lớn của

nước ta đang ngày càng tăng cao. Nguyên nhân gây ra ô nhiễm môi trường tại các đô thị lớn chủ yếu do phương tiện vận tải. Nhìn chung, phương tiện vận tải thải ra rất nhiều các chất ô nhiễm tuy nhiên nổi bật vẫn là các thành phần riêng lẻ của chúng như: oxit cacbon, nito dioxide, nito oxit, lưu huỳnh dioxit, bồ hóng, bụi.

- Đề xuất mô hình toán học nhằm mục đích phân tích quá trình phân tán chất ô nhiễm trong khí quyển. Mô hình được xây dựng dựa trên hai phương trình cơ bản: Phương trình chuyển động xoáy và phương trình Poisson để tính hàm dòng xoáy.

- Trong công tác quy hoạch và công tác phát triển đô thị cần tính đến các giải pháp nhằm giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường bằng việc kiểm soát chế độ sức khí phù hợp.

***Kiến nghị hướng nghiên cứu tiếp theo:

- Xây dựng mô hình tính toán cụ thể tại một khu dân cư trong đô thị lớn trong điều kiện Việt Nam.
- Đánh giá sâu hơn về sự ảnh hưởng của vấn đề quy hoạch nhà cao tầng đến chế độ sức khí trong đô thị■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo Hiện trạng môi trường quốc gia năm 2016, Bộ TN&MT, <http://opendata.vn/dataset/bao-cau-hien-trang-moi-truong-quoc-gia-nam-2016>.
2. Berkowicz, R. A Simple Model for Urban Back-ground Pollutio / R. Berkowicz // *Environmental Monitoring and Assessment*. – 2000. – Vol. 65. – Iss. 1/2. – P. 259–267. doi: 10.1007/978-94-010-0932-4_28.
3. Härkönen, J. Regulatory dispersion modelling of traffic originated pollution: academic diss. in physics / J. Härkönen. – Helsinki : University of Helsinki, 2006. – 104 p.
4. Sathe Yogesh, V. Air Quality Modeling in Street canyons of Kolhapur City, Maharashtra, India /V. Sathe Yogesh // *Universal J. of Environmental Research and Technology*. – 2012. – Vol. 2. – Iss. 2. – P. 97–105.
5. Андреев П. И. Рассеивание в воздухе газов, выбрасываемых промышленными предприятиями. М.: Госиздат, 1952. 81 с.
6. Балакин В. В., Сидоренко В. Ф. Обеспечение гигиенических нормативов выбросов автомобильного транспорта в воздухе жилой застройки градостроительными средствами / *Современное строительство и архитектура*. – 2016, №1(01). С.7–12.
7. Балакин В. В., Сидоренко В. Ф., Сидоренко И. В. и др. Градостроительные мероприятия по снижению загазованности урбанизированных территорий выбросами автомобильного транспорта // *Экология урбанизированных территорий*. – 2015, №4, с.79–85.
8. Балакин В.В. Влияние ветрового режима на очищение воздуха магистральных улиц от выбросов автотранспорта // *Гигиена и санитария*. – 1980, №6, с.5–8.
9. Балакин В. В., Сидоренко В. Ф. Трансформация воздушного потока при обтекании жилых зданий на городских улицах // *Вестник ВолгГАСУ. Сер. Строительство и архитектура*. 2016. Вып. 44(63). Часть 2. С.4–18.
10. Балакин В. В. Расчет загрязнения атмосферного воздуха на застраиваемых участках городских дорог // *Вестник ВолгГАСУ. Сер. Строительство и архитектура*. – 2010. – Вып. 18 (37). – С. 138–143.
11. Балакин В. В. Регулирование аэрационного режима уличных каньонов приемами планировки и застройки // *Вестник МГСУ*. – 2014. – № 5. – С. 108–118.
12. Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию размещения и развития производительных сил на территориях нового освоения и в промышленно развитых регионах. – М.: НИИ общей и коммунальной гигиены им. А.И. Сысина, 1983. 94 с.
13. Старченко, А. В. Численное моделирование турбулентных течений и переноса примеси в уличных каньонах / А. В. Старченко, Р. Б. Нутерман, Е. А. Данилкин ; Томский государственный университет. — Томск : Издательство Томского университета, 2015. — 252 с. : ил.
14. Русакова, Т. И. Численное исследование структуры вихрового потока около высотных сооружений / Т. И. Русакова, В. И. Карлюк // *Вісн. Дніпропетр. ун-ту. Серія «Механіка»*. – Дніпропетровськ, 2006. – Вип.С. 154–160.

15. Русакова, Т. И. Прогнозирование загрязнения воздушной среды от автотранспорта на улицах и в микрорайонах города /Т. И. Русакова // Наука та прогрес трансп. Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. Академіка В. Лазаряна. – 2013. – № 6 (48). – С. 32–44.
16. Русакова, Т. И. Исследование загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта в «уличных каньонах» города/Т. И. Русакова // Наука та прогрес трансп. Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп.ім. Академіка В. Лазаряна. – 2015. – № 1 (55). – С. 23–34.

PROPOSED MODEL FOR CALCULATION OF POLYMERIZATION PROCESS ON THE STREET URBAN SPACE

Nguyễn Phương Ngọc

School of Construction, Da Nang Architecture University

Trần Văn Dự

Da Nang – Quang Ngai Expressway Project Management Unit (DN-QN EPMU), Vietnam Expressway Corporation

ABSTRACT

Batch reactors were used to characterize the short-term effects of reverse osmosis (RO) concentrate injection on the activated sludge taken from the domestic wastewater treatment plants (WWTP). In this study, 0.1L and 0.2L RO concentrate was added into the batch reactors; the mixed liquids was stirred using the aeration in the bottom of each reactor during 3 hours. This study focused on the change of the supernatant composition (DOC, protein and polysaccharide) and the sludge fouling propensity, after a peak of concentrate in the sludge. The results demonstrated that the presence of RO concentrate affected no significantly the DOC, protein and polysaccharide concentrations in the sludge supernatant (in comparison at T= 0h and T= 3h). In addition, no significant change of the sludge filterability was observed after the RO concentrate added into the sludge. HPLC-SEC analysis was employed to study the effects of RO concentrate on the production of protein-like SMPs. A significant peak of protein-like substances with a molecular size of 10-100 kDa was observed immediately in the supernatant after the addition of RO concentrate. The increase of both small and large protein-like substances in the supernatant after three hours of reactor may be caused by the microorganisms mainly release protein-like SMPs when facing the stress of toxic component that contained in the RO concentrate.

Key words: *Reverse osmosis, concentrate, membrane bioreactor, organic matter, and fouling propensity.*



KIỂM SOÁT Ô NHIỄM VÀ TÁI SỬ DỤNG NƯỚC THẢI – NGHIÊN CỨU ĐIỂN HÌNH VỚI NGÀNH CÔNG NGHIỆP GANG THÉP

Nguyễn Việt Anh, Nguyễn Trà My |⁽¹⁾
Trần Thu Hương, Vũ Thị Minh Thanh |

TÓM TẮT

Sử dụng các công cụ tính toán, mô hình hóa để lượng hóa các chất ô nhiễm chính trong các dòng thải, mức tiêu thụ năng lượng, đánh giá mức độ phát thải, ước tính mức tiêu thụ năng lượng, từ đó dự báo được hiệu quả của các biện pháp kiểm soát ô nhiễm, cải thiện quy trình sản xuất, sản xuất sạch hơn, luôn là một vấn đề mà các doanh nghiệp, cơ sở sản xuất quan tâm. Trong nghiên cứu này, Nhà máy sản xuất gang, thép được lựa chọn, mô hình cân bằng vật chất và cân bằng năng lượng trong sản xuất và trong các trạm xử lý nước thải được mô phỏng bằng phần mềm STAN (subSTance flow ANalysis) và SANKEY. Chỉ tiêu COD được lựa chọn để phân tích dòng vật chất, đánh giá hiệu suất của các công đoạn xử lý nước thải. Kịch bản nâng cấp trạm xử lý nước thải để tái sử dụng được nước thải trong Nhà máy được đưa ra, so sánh mức tiêu thụ năng lượng và cân bằng nước trong Nhà máy với kịch bản hiện nay. Kết quả cho thấy, xử lý bổ sung nước thải để tái sử dụng ngay tại Nhà máy, sử dụng công nghệ lọc đĩa (DF), màng siêu lọc (UF) và khử trùng bằng tia cực tím (UV) cho phép tiết kiệm lượng nước cấp 10.000 m³/ngày, giảm và tiết kiệm năng lượng điện tiêu thụ 1.489,5 kwh/ngày.

Từ khóa: Công nghiệp gang thép, xử lý và tái sử dụng nước thải, cân bằng năng lượng, cân bằng vật chất, STAN, SANKEY.

1. Đặt vấn đề

Sử dụng các công cụ tính toán, mô hình hóa để có thể lượng hóa các chất ô nhiễm chính trong các dòng nước thải công nghiệp, từ đó đánh giá mức độ phát thải, dự báo hiệu quả của các biện pháp kiểm soát ô nhiễm, cũng như ước tính được chi phí và lợi ích từ các kịch bản cải thiện quy trình sản xuất, ứng dụng sản xuất sạch hơn, các kịch bản quản lý nước thải, kiểm soát ô nhiễm và tái sử dụng nước thải sau xử lý, nhất là ước tính được mức tiêu thụ năng lượng của Nhà máy ở các kịch bản khác nhau. Đây luôn là vấn đề được các doanh nghiệp, nhà quản lý, nhà nghiên cứu quan tâm.

Nghiên cứu điển hình này lựa chọn ngành công nghiệp luyện gang thép, một trong những ngành công nghiệp nặng có lượng chất thải phát sinh lớn và nguy cơ gây ô nhiễm môi trường để nghiên cứu, đánh giá, so sánh mức tiêu thụ năng lượng theo các kịch bản quản lý

nước thải khác nhau, thông qua công cụ Phân tích dòng vật chất (MFA) với phần mềm STAN và phần mềm mô phỏng cân bằng năng lượng SANKEY, làm cơ sở cho các doanh nghiệp cân nhắc, lập và thực thi kế hoạch xử lý và tái sử dụng nước thải trong phạm vi doanh nghiệp một cách hiệu quả.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Nhóm nghiên cứu đã lựa chọn một Nhà máy sản xuất gang, thép điển hình ở Việt Nam với công suất 4 triệu tấn/năm, nằm ven biển để thực hiện nghiên cứu. Nhà máy sử dụng công nghệ sản xuất than cốc với kỹ thuật dập cốc ướt và quy trình công nghệ luyện gang, thép lò cao, lò thổi. Các dữ liệu sản xuất, quản lý nước thải của Nhà máy luyện gang thép được thu thập từ thực tế vận hành, dữ liệu về quy trình công nghệ sản xuất chính, dây chuyền xử lý các loại nước cấp và xử lý các loại nước thải, các dòng nguyên liệu đầu vào, sản

¹Viện Khoa học và Kỹ thuật Môi trường (IESE), Trường Đại học Xây dựng

phẩm của các công đoạn sản xuất... Nghiên cứu cũng dựa vào các Báo cáo Đánh giá tác động môi trường, Báo cáo hoàn thành công trình BVMT đã được phê duyệt của các nhà máy luyện gang thép ở miền Bắc, miền Trung, miền Nam để đưa vào mô hình tính toán.

Các quy trình công nghệ, lượng của các dòng nguyên liệu đầu vào, sản phẩm đầu ra hàng năm của các công đoạn chính trong quá trình sản xuất gang thép như thiêu kết, lò cao, lò thổi, luyện thép đúc phôi... được xem xét, cùng với các loại chất thải tương ứng phát sinh như chất thải rắn, khí, nước thải.

Bên cạnh việc tính toán công suất, hiệu suất xử lý, lượng chất thải vào và ra của mỗi công đoạn xử lý tại các trạm xử lý nước thải trong Nhà máy, nghiên cứu cũng tiến hành tính toán năng lượng tiêu thụ cho từng công đoạn, dựa trên kết quả khảo sát thực tế, thống kê các thiết bị tiêu thụ điện, công suất và thời gian hoạt động (Singh and Kansal 2012).

Để phục vụ mô phỏng cân bằng vật chất trong cơ sở sản xuất và trong các trạm xử lý nước thải, nghiên cứu đã sử dụng công cụ phân tích hệ thống với phần mềm STAN, cho phép lượng hóa các chất ô nhiễm lựa chọn trong các dòng nước thải. Phần mềm STAN (subSTance flow ANalysis) do nhóm chuyên gia của Viện Nghiên cứu chất lượng, tài nguyên nước và quản lý chất thải, Trường Đại học Kỹ thuật Vienna phối hợp với Công ty phần mềm INKA (Áo) phát triển, nhằm hỗ trợ quá trình mô phỏng, phân tích hệ thống, đặc biệt thích hợp cho bài toán phân tích dòng vật chất (Material Flow Analysis – MFA), tính toán cân bằng vật chất. Phương pháp tiếp cận của nghiên cứu là áp dụng lý thuyết cơ bản về phân tích dòng luân chuyển vật chất, kết hợp với những căn cứ khoa học, thực tiễn để tính toán ra lượng chất thải phát sinh từ dây chuyền sản xuất cũng như lượng hóa các chất ô nhiễm trong dòng nước thải. Từ đó dự báo được phát thải, kiểm soát ô nhiễm và đề xuất phương án giảm thiểu. Các bước thực hiện cụ thể, sau khi thiết lập được mô hình phác thảo các công đoạn sản xuất, công trình xử lý trong dây chuyền sản xuất và dây chuyền xử lý nước thải bao gồm các giá trị đầu vào, nguyên vật liệu, quy trình, dòng vật chất, giới hạn hệ thống... Phần mềm sẽ định lượng dòng vật chất, thuật toán tính toán sử dụng các công cụ thống kê toán học, dựa trên định luật bảo toàn vật chất, lưu lượng được biểu thị bằng khối lượng chất trên đơn vị thời gian. Kết quả sẽ tính toán những thông số còn lại và biểu diễn kết quả bằng sơ đồ Sankey.

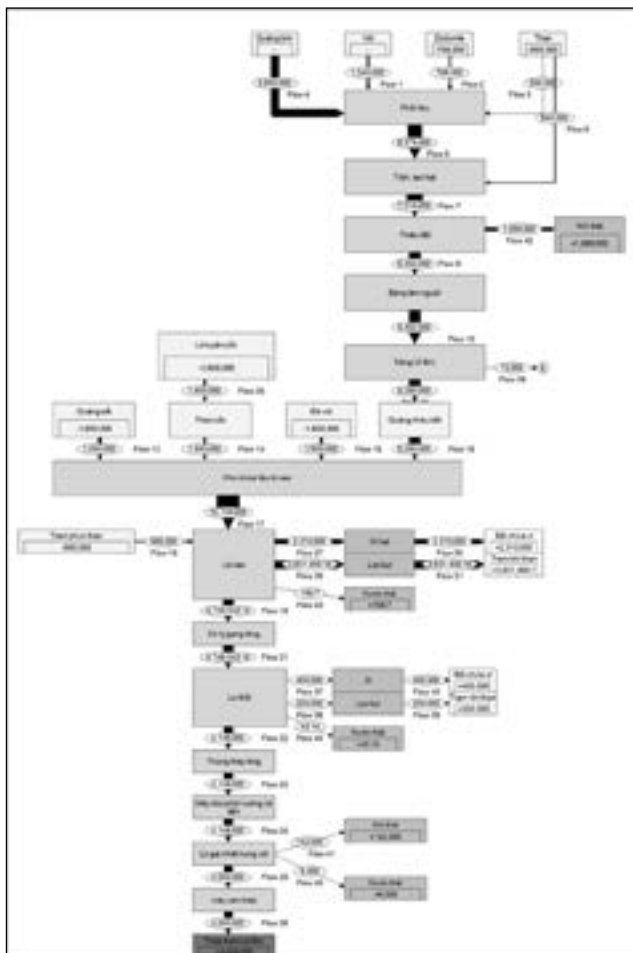
Để mô tả mô hình cân bằng năng lượng của hệ thống, với trạm xử lý nước thải, theo các kịch bản xử lý và tái sử dụng nước thải, nghiên cứu đã sử dụng phần mềm SANKEY. SANKEY cho phép thể hiện các dòng vật chất, năng lượng, sự liên hệ giữa chúng bằng các mũi tên, với chiều rộng của mũi tên tỷ lệ thuận với giá trị của lượng vật chất, năng lượng được biểu thị.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Mô hình cân bằng vật chất cho các công đoạn sản xuất chính

Nhà máy sản xuất gang thép có công suất 4 triệu tấn/năm (3 triệu tấn thép thanh vằn và 1 triệu tấn thép dây cuộn) với quy trình công nghệ lò cao, lò thổi và sử dụng công nghệ sản xuất than cốc bằng kỹ thuật đập cốc ướt. Nguyên liệu và sản phẩm của Nhà máy cũng như lượng chất thải phát sinh của từng quá trình công nghệ được tính toán chi tiết. Từ quá trình thiêu kết, lượng khí thải phát sinh là 911,42 triệu m³ khí hay 1,67 triệu tấn khí/năm. Từ lò cao, lượng chất thải rắn phát sinh là 2.310.000 tấn xỉ/năm, lượng bụi đạt tới 3.631.800 tấn/năm; Lượng chất thải rắn phát sinh từ lò cao đạt đến 400.000 tấn xỉ và 200.000 tấn bụi/năm. Hai công đoạn sản xuất nói trên cũng phát sinh lượng lớn nước thải, lần lượt là 156.7 và 43.14 tấn/năm, chứa nhiều chất ô nhiễm. Công đoạn cán thép, đập khuôn cũng phát sinh 6.000 tấn nước thải/năm.

Mô hình cân bằng vật chất cho các công đoạn sản xuất chính của Nhà máy, sử dụng phần mềm STAN, được thể hiện trên Hình 1.

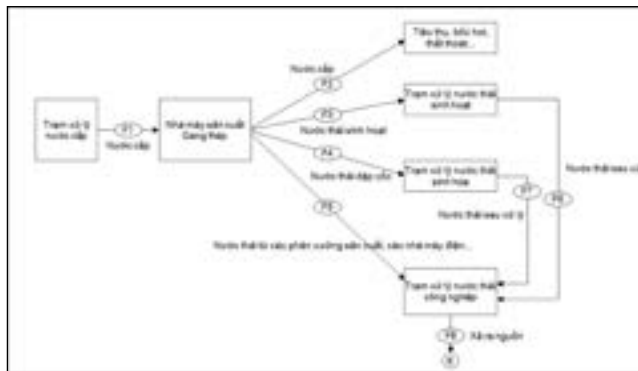


▲ Hình 1. Cân bằng vật chất theo sản lượng (tấn/năm) cho các công đoạn sản xuất chính của Nhà máy gang thép



3.2. Mô hình cân bằng vật chất cho các trạm xử lý nước thải

Sơ đồ tổng quát quản lý nước của Nhà máy gang thép được trình bày (Hình 2). Nhà máy có trạm xử lý nước cấp riêng, công suất 60.000 m³/ngày, cấp nước cho sinh hoạt và sản xuất. Nước thải phát sinh bao gồm nước thải sinh hoạt, nước thải đập cốc, và các loại nước thải sản xuất khác (từ Nhà máy điện, các phân xưởng sản xuất khác). Nước thải sinh hoạt được thu gom và đưa đến trạm xử lý nước thải sinh hoạt để xử lý đến cột B, QCVN 14:2008/BTNMT. Trạm xử lý nước thải sinh hóa được xây dựng để xử lý nước thải xả ra từ quá trình đập cốc. Nước thải sau xử lý từ 2 trạm sinh hóa và sinh hoạt được bơm đến trạm xử lý nước thải công nghiệp, hòa cùng với nước thải từ Nhà máy điện, các phân xưởng sản xuất khác, được xử lý tiếp trước khi xả ra nguồn tiếp nhận (ra biển).

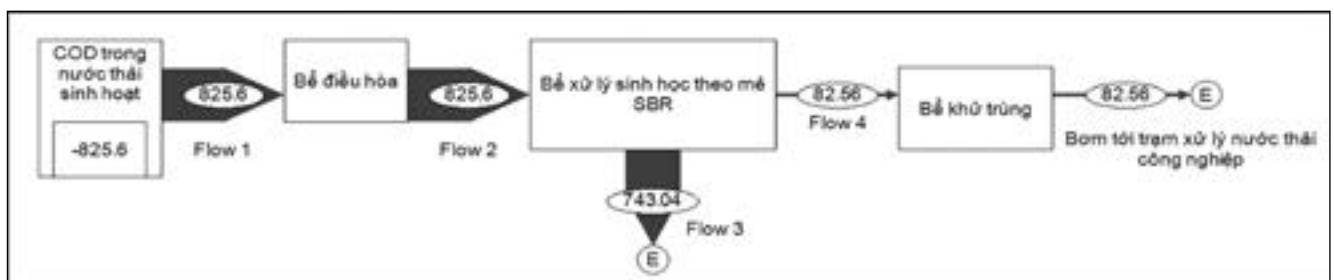


▲ Hình 2. Sơ đồ quản lý nước của Nhà máy gang thép

a. Trạm xử lý nước thải sinh hoạt

Trạm xử lý nước thải sinh hoạt có công suất 2.400 m³/ngày, với quy trình xử lý như sau: bể điều hòa – bể xử lý sinh học theo mẻ SBR – bể khử trùng – bơm tới trạm xử lý nước thải công nghiệp để xử lý tiếp.

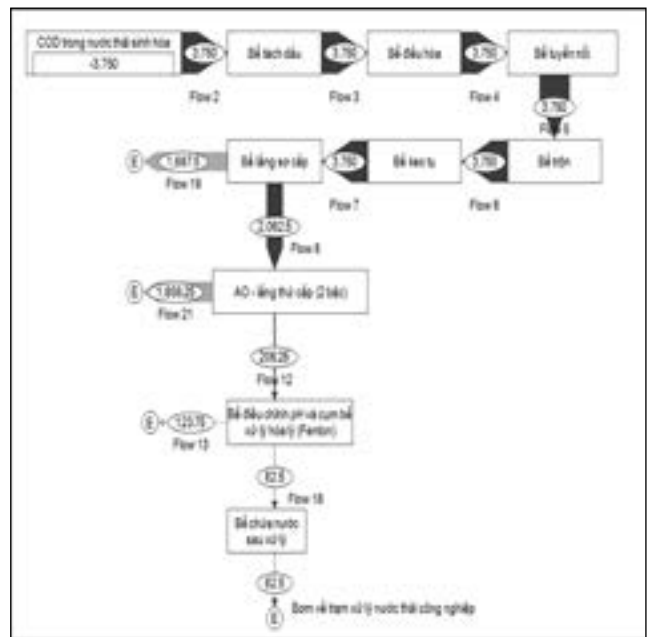
Mô hình cân bằng vật chất theo COD được mô phỏng bằng phần mềm STAN, và được trình bày trên Hình 3. Hàm lượng COD tại đầu vào trạm xử lý nước thải sinh hoạt là 825,6 mg/L. Với hiệu suất xử lý 90% (tính cho bể SBR), giá trị COD trong nước thải đầu ra giảm xuống còn 82,56 mg/L.



▲ Hình 3. Sơ đồ phân tích dòng vật chất (MFA) theo chỉ tiêu COD (mg/L) cho dây chuyền xử lý nước thải sinh hoạt

b. Trạm xử lý nước thải sinh hóa (xử lý nước thải đập cốc)

Trạm xử lý nước thải sinh hóa có công suất 4.500 m³/ngày. Quy trình công nghệ được mô tả (Hình 4) với các công đoạn: Nước thải sinh hóa → Bể tách dầu → Bể điều hòa → Bể tuyển nổi → Bể trộn → Bể keo tụ → Bể lắng sơ cấp → Cụm bể AO thứ I → Bể lắng thứ cấp thứ I → Cụm bể AO thứ II → Bể lắng cao tải → Bể điều chỉnh pH và cụm bể xử lý hóa lý (Fenton) → Bể chứa nước sau xử lý → bơm về Trạm xử lý nước thải công nghiệp.

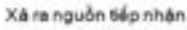


▲ Hình 4. Sơ đồ phân tích dòng vật chất (MFA) theo chỉ tiêu COD (mg/L) cho dây chuyền xử lý nước thải sinh hóa

Hàm lượng COD đầu vào của nước thải sinh hóa trung bình là 3.750 mg/L. Sau các công đoạn xử lý hóa lý – sinh học tại trạm sinh hóa, hàm lượng COD giảm xuống còn 82,5 mg/L, hiệu suất xử lý là 97,8 %.

c. Trạm xử lý nước thải công nghiệp

Trạm xử lý nước thải công nghiệp có công suất 36.900 m³/ngày. Quy trình công nghệ xử lý bao gồm: Nước thải từ trạm sinh hóa, trạm sinh hoạt, và từ các phân xưởng sản xuất chảy vào bể điều hòa, từ đó chảy



▲ Hình 5. Sơ đồ phân tích dòng vật chất (MFA) theo chỉ tiêu COD (mg/L) cho dây chuyền xử lý nước thải công nghiệp

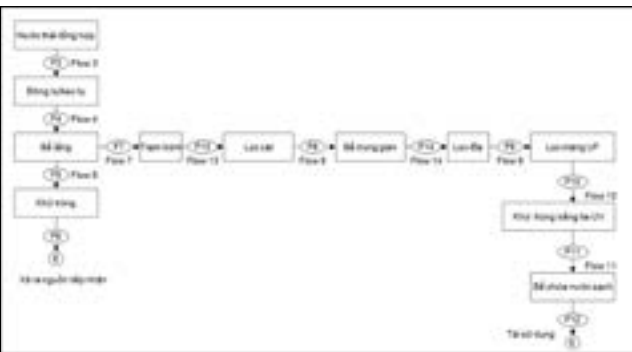
qua Bể trộn hóa chất keo tụ - Bể phản ứng tạo bông - Bể lắng lamén - Máng trộn vách ngăn để khử trùng - Bể chứa nước sau xử lý - Trạm bơm ra biển (Hình 5).

Sau xử lý, hàm lượng COD giảm từ 137.38 xuống còn 68.69 mg/L, phù hợp với quy chuẩn xả thải QCVN 40:2011/BTNMT cột A.

3.3. Tái sử dụng nước thải sau xử lý

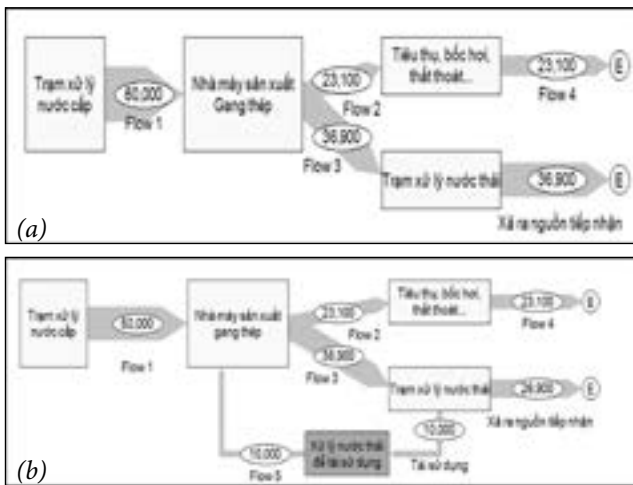
a. Sơ đồ cân bằng nước

Nhà máy gang thép tiêu thụ một lượng nước lớn. Việc tái sử dụng nước thải sau xử lý sẽ cho phép tiết kiệm lượng nước phải khai thác từ nguồn, vận chuyển, xử lý và cấp cho Nhà máy. Đồng thời, tái sử dụng nước thải còn cho phép giảm lượng nước thải xả ra môi trường, giảm nguy cơ gây ô nhiễm và sự cố môi trường. Giải pháp này càng phát huy hiệu quả ở vùng khan hiếm nước, cần phải tiết kiệm nước cấp cho các đối tượng sử dụng khác nhau. Trong nghiên cứu này, giải pháp xử lý nước thải nhằm tái sử dụng cho các mục đích khác nhau trong Nhà máy gang thép được đề xuất như một kịch bản (kịch bản 2) để so sánh với sơ đồ hiện nay (kịch bản 1). Hình 6 trình bày sơ đồ đầy đủ chuyển công nghệ xử lý nước thải sau trạm xử lý nước thải công nghiệp nhằm mục đích tái sử dụng trong các công đoạn sản xuất, tưới cây xanh, tắm cỏ, rửa xe, cứu hỏa..., với công suất 10.000 m³/ngày. Công nghệ xử lý nước được áp dụng là công nghệ màng siêu lọc (UF) và khử trùng bằng tia cực tím (UV). Đây là các công nghệ phổ biến hiện nay để xử lý nước thải nhằm tái sử dụng (Nguyễn Việt Anh, 2016).



▲ Hình 6. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước thải công nghiệp để tái sử dụng

Hình 7(a) giới thiệu sơ đồ cân bằng cân bằng nước của kịch bản 1, không tái sử dụng nước thải. Lượng nước cấp cho Nhà máy trung bình 60.000 m³/ngày; lượng nước thải phát sinh từ nhà máy, được xử lý và xả ra nguồn tiếp nhận là 36.900 m³/ngày. Hình 7b là sơ đồ kịch bản 2, có xử lý bổ sung để tái sử dụng là 10.000 m³/ngày trong Nhà máy, xả ra nguồn tiếp nhận 26.900 m³/ngày. Lượng nước cần khai thác, vận chuyển, xử lý và cấp cho nhà máy còn 50.000 m³/ngày. Do Việt Nam chưa có quy chuẩn chất lượng nước đối với nước thải tái sử dụng trong công nghiệp, vì thế trong nghiên cứu này giả thiết chất lượng nước thải tái sử dụng đảm bảo theo đề xuất trong hướng dẫn tái sử dụng nước thải của US EPA (2012) cho mục đích tưới tiêu, tuần hoàn nước làm mát (pH=6÷9; BOD ≤ 30 mg/L; TSS ≤ 30 mg/L; Coliform ≤ 200 khuẩn lạc/100mL; Clo dư ≥ 1 mg/l). Trên thực tế, với dây chuyền công nghệ xử lý có màng siêu lọc UF và khử trùng, nước có thể đạt quy chuẩn chất lượng nước dùng cho sinh hoạt theo QCVN 02:2009/BYT, tái sử dụng an toàn.



▲Hình 7. Sơ đồ cân bằng nước của nhà máy gang thép khi không có xử lý, tái sử dụng nước thải (a), và có xử lý, tái sử dụng nước thải (b)

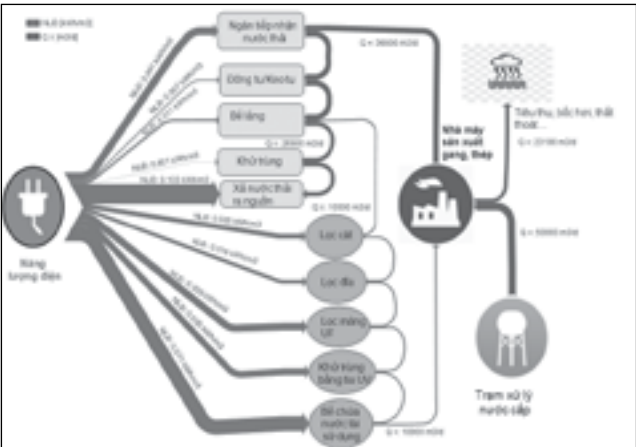
b. Sơ đồ cân bằng năng lượng

Năng lượng điện tiêu thụ trong hệ thống cấp nước và thoát nước được sử dụng để bơm nước thô và nước đã xử lý, vận hành máy pha, trộn hóa chất, tạo bông keo tụ, bơm nước kỹ thuật để rửa lọc, bơm bùn, vận hành máy làm khô bùn, chạy máy thổi khí, vận



hành đèn cực tím, vận hành các thiết bị điều khiển, đo lường... (Nguyễn Việt Anh và nnk, 2013). Các nhu cầu tiêu thụ điện của từng công đoạn sản xuất nước và xử lý nước thải, theo thời gian vận hành của từng thiết bị, được tổng hợp.

Nghiên cứu đã sử dụng phần mềm Sankey để thể hiện sơ đồ cân bằng năng lượng tại trạm xử lý nước thải công nghiệp, xử lý bổ sung để tái sử dụng nước thải trong kịch bản 2 (Hình 8). Các dòng năng lượng tiêu thụ cho từng công đoạn chính xử lý nước, nước thải được thể hiện, với chiều dày của mũi tên tỷ lệ thuận với giá trị năng lượng tiêu thụ. Sơ đồ cho thấy năng lượng điện tiêu thụ tại các trạm xử lý nước cấp và nước thải chủ yếu là cho động cơ của máy bơm để vận chuyển nước. Các mức tiêu thụ năng lượng trên một đơn vị m³ nước xử lý của từng công đoạn được thể hiện cạnh các mũi tên (kWh/m³).



▲ Hình 8. Sơ đồ cân bằng năng lượng cho trạm xử lý nước thải công suất 36.000 m³/ngày và xử lý bổ sung để tái sử dụng 10.000 m³/ngày

Bảng 1(b) thể hiện năng lượng tiêu thụ của các trạm xử lý nước cấp và trạm xử lý nước thải công nghiệp, cho 2 kịch bản: không và có xử lý, tái sử dụng nước thải, Bảng 1(a).

Bảng 1(a). Năng lượng tiêu thụ để sản xuất nước cấp và xử lý nước thải theo 2 kịch bản

Các trạm xử lý	Đơn vị	Kịch bản 1	Kịch bản 2
Trạm xử lý nước thải công nghiệp	m ³ /ngày	36.900	36.900
Xử lý bổ sung nước thải để tái sử dụng	m ³ /ngày		10.000
Trạm xử lý nước cấp	m ³ /ngày	60.000	50.000

Kết quả tính toán cho thấy, việc ứng dụng công nghệ lọc màng UF và tia cực tím UV khử trùng để xử lý bổ sung, tái sử dụng nước thải trong Nhà máy trong kịch bản 2 cho phép giảm được 1.489,5 kWh/ngày so với kịch bản 1. Năng lượng tiết kiệm được chủ yếu nhờ tiết kiệm năng lượng sản xuất nước sạch và năng lượng bơm nước thải sau xử lý ra biển. Nếu lượng nước thải tái sử dụng tăng, mức năng lượng tiết kiệm được sẽ còn tăng thêm. Không những thế, lượng nước cần khai thác từ nguồn cũng giảm. Giá trị này càng lớn khi nguồn nước có chất lượng nước không tốt hoặc cách xa Nhà máy. Như vậy, nước thải tái sử dụng là một nguồn nước tiết kiệm năng lượng, chi phí (Lazarova và nnk, 2012). Năng lượng tiêu thụ và chi phí cũng còn có thể tiếp tục giảm nữa nếu mức độ xử lý từng dòng nước thải được lựa chọn phù hợp với các mục đích sử dụng trong Nhà máy.

4. Kết luận, kiến nghị

Bằng phương pháp khảo sát thực địa, thống kê, kết hợp với các số liệu thứ cấp, với công cụ phân tích dòng vật chất (MFA) bằng phần mềm STAN và mô phỏng cân bằng năng lượng bằng phần mềm SANKEY, nghiên cứu đã lượng hóa các dòng vật chất (theo chỉ tiêu COD) trong quản lý nước thải và sản xuất nước, đánh giá mức tiêu thụ năng lượng tại Nhà máy gang thép. Nghiên cứu cũng đã đề xuất giải pháp xử lý bổ sung và tái sử dụng nước thải sau trạm xử lý nước thải công nghiệp, cho các mục đích khác nhau trong Nhà máy, sử dụng công nghệ lọc đĩa kết hợp màng UF và đèn khử trùng UV. Nghiên cứu cho thấy, năng lượng tiêu thụ tiết kiệm được 1.489,5 kWh/ngày so với kịch bản không xử lý tái sử dụng nước thải. Bên cạnh đó, giảm được lượng nước ngọt cần khai thác từ nguồn là 10.000 m³/ngày.

Bảng 1(b). Năng lượng tiêu thụ để sản xuất nước cấp và xử lý nước thải theo 2 kịch bản

Các công đoạn sản xuất nước và xử lý nước thải	Đơn vị	Năng lượng tiêu thụ, kịch bản 1	Năng lượng tiêu thụ, kịch bản 2
Trạm xử lý nước cấp			
Bơm nước thô	kWh/ngày	8101,85	6.751,54
Xử lý nước cấp	kWh/ngày	732,0	452,0
Phân phối nước sạch trong nhà máy	kWh/ngày	4.629,63	3.858,02
Trạm xử lý nước thải công nghiệp			
Trạm xử lý nước thải, kể cả năng lượng bơm nước thải sau xử lý xả ra biển	kWh/ngày	6.002,82	4.962,01
Xử lý bổ sung để tái sử dụng	kWh/ngày		1181,6
Phân phối nước đến nơi sử dụng	kWh/ngày		771,6
Tổng năng lượng tiêu thụ	kWh/ngày	19.466,3	17.976,8

Bên cạnh xử lý ở cuối đường ống bằng công nghệ phù hợp trước khi xả nước thải ra nguồn, xử lý bổ sung để tái sử dụng nước thải trong Nhà máy. Với Nhà máy luyện gang, thép, để giảm lượng chất thải phát sinh và giảm lượng nước tiêu thụ, việc áp dụng các biện pháp sản xuất sạch hơn cũng hứa hẹn nhiều lợi ích, như sử dụng công nghệ dập cốc khô thay cho dập cốc ướt; sử dụng lò hồ quang điện (EAF) thay cho công nghệ lò cao, lò thổi; tận dụng thép phế liệu để tái chế làm nguyên liệu cho quá trình sản xuất gang, thép, với quy trình nhập liệu đơn giản hơn... Công nghệ lò hồ quang điện thân thiện với môi

trường hơn do tiêu thụ năng lượng, tài nguyên cũng như phát thải ít hơn so với công nghệ lò cao, lò thổi (Xiaoling và nnk, 2017). Bước nghiên cứu tiếp theo, phân tích lợi ích - chi phí, sẽ cho thấy hiệu quả kinh tế của các giải pháp cải thiện này.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ Dự án hợp tác quốc tế “Kiểm soát ô nhiễm do nước thải công nghiệp ở lưu vực sông” do Quỹ Nước và Môi trường Kurita (KWEF), Nhật Bản tài trợ, Viện Khoa học và Kỹ thuật Môi trường (IESE), Trường Đại học Xây dựng thực hiện■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ TN&MT. Các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt. QCVN 14:2008/BTNMT, nước thải công nghiệp QCVN 40:2011/BTNMT, nước thải công nghiệp sản xuất thép QCVN 52:2013/BTNMT.
2. Các Báo cáo Đánh giá tác động môi trường, Báo cáo Xác nhận hoàn thành công trình bảo vệ môi trường, Báo cáo Quan trắc môi trường định kỳ các khu công nghiệp gang thép ở khu vực miền Bắc, miền Trung, miền Nam (2008 – 2018).
3. Nguyễn Việt Anh, Nguyễn Phương Thảo, Đào Thị Minh Nguyệt, Vũ Thị Hoài Ân, Vũ Thị Minh Thanh. Tiết kiệm và tận thu năng lượng trong hệ thống cấp thoát nước. *Tạp chí Cấp thoát nước Việt Nam* (ISSN 1859 – 3623). Số 1+2(88+89), 1+3/2013. Trang 38 – 42.
4. Nguyễn Việt Anh. (2016) Xu hướng phát triển công nghệ xử lý nước cấp trên thế giới thế kỷ 21 và lựa chọn công nghệ phù hợp với Việt Nam. *Tạp chí Cấp thoát nước Việt Nam* (ISSN 1859 – 3623). Số 6 (110). Trang 47-50.
5. *Guidelines for Water Reuse*, United States Environmental Protection Agency (2012).
6. Lazarova, V., Choo K. H. & Cornel P. (2012). Meeting the challenges of the water-energy nexus: the role of reuse and wastewater treatment. *Water* 21: 14(12) 12-17.
7. Singh P. and Kansal A. (2012). Energy pattern analysis of a wastewater treatment plant. *Appl. Water Sci*: 2: 221-226.
8. Xiaoling Li, Wenqiang Sun, Liang Zhao & Jiuju Cai (2017): Material metabolism and environmental emissions of BF-BOF and EAF steel production routes, *Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review*, DOI: 10.1080/08827508.2017.1324440.

WASTEWATER POLLUTION CONTROL AND REUSE – A CASE STUDY IN STEEL INDUSTRY

Nguyễn Việt Anh, Nguyễn Trà My, Trần Thu Hương, Vũ Thị Minh Thanh

Institute of Environmental Science and Engineering (IESE), Hanoi University of Civil Engineering

ABSTRACT

Using calculation, simulation models for quantification of pollutants in waste flows in production lines and waste treatment lines, as well as quantification of energy consumption at a factory is attracting great interest of the enterprises in their decision making process for application of cleaner production and pollution control measures. The case study has conducted at a representative steel making complex in Vietnam. The material flows of waste streams in production and in wastewater treatment plants, as well as energy balance of water production and wastewater treatment processes were simulated, using STAN (subSTance flow ANALysis) and SANKEY softwares, respectively. COD was selected as a representing parameter for material flow analysis (MFA) for evaluation of performance of wastewater treatment plants. A comparison of water and energy consumptions at two scenarios, existing and upgraded wastewater treatment plants was conducted. The results show that the upgrading scenario of using disc filter (DF) and ultrafiltration (UF) membrane followed by ultraviolet (UV) disinfection could improve quality of treated wastewater for reuse purposes in production lines, where the amount of saved fresh water was 10,000 m³/day, and saved energy was 1,489.5 kWh/day.

Keyword: Steel industry, wastewater treatment and reuse, energy balance, material flow analysis, STAN, SANKEY.



ẢNH HƯỞNG CỦA DÒNG THẢI CÔ ĐẶC ĐƯỢC SẢN SINH TỪ QUÁ TRÌNH LỌC THẨM THẤU NGƯỢC (RO) ĐỐI VỚI ĐẶC TÍNH CỦA Bùn HOẠT TÍNH

Vũ Thị Thu Nga¹

TÓM TẮT

Bể phản ứng (Batch reactor) được thực hiện để nghiên cứu những ảnh hưởng trong một thời gian ngắn của dòng thải cô đặc được sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược (RO) đối với bùn hoạt tính được lấy từ Nhà máy xử lý nước thải đô thị. Trong nghiên cứu này, 0,1 lít và 0,2 lít dòng cô đặc RO lần lượt được thêm trực tiếp vào từng bể phản ứng; hỗn hợp chất thải lỏng được khuấy trộn nhờ hệ thống khí được cấp từ dưới mỗi bể phản ứng trong vòng 3h. Nghiên cứu tập trung vào sự thay đổi trong thành phần dịch nổi của bùn (DOC, protein và polysaccharide) và khả năng lọc của bùn hoạt tính sau khi thêm dòng cô đặc RO vào bùn hoạt tính. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, sự hiện diện của dòng thải cô đặc không có ảnh hưởng đáng kể tới nồng độ DOC, protein và polysaccharide trong dịch nổi của bùn (khi so sánh tại thời điểm T= 0h và T= 3h). Hơn nữa, không có sự thay đổi đáng kể nào được thu nhận về khả năng lọc của bùn sau khi dòng cô đặc RO được thêm trực tiếp vào bùn hoạt tính. Sắc ký lỏng hiệu năng cao - sắc ký rây phân tử (HPLC-SEC) đã được sử dụng để nghiên cứu những ảnh hưởng của dòng thải cô đặc được sản sinh từ quá trình thẩm thấu ngược lên quá trình sản xuất protein dưới dạng hợp chất. Sau khi dòng thải cô đặc được thêm vào bùn hoạt tính, protein dưới dạng hợp chất có khối lượng phân tử nhỏ 10-100 kDa đã tăng lên đáng kể. Sau 3h phản ứng, sự tăng lên của protein dưới dạng hợp chất trong dịch nổi, có khối lượng phân tử 10-100 kDa và 100-1000 kDa có thể bị gây ra bởi các vi sinh vật phân giải protein dưới dạng hợp chất khi chúng đối mặt với những thành phần mang tính độc, được chứa trong dòng thải cô đặc.

Từ khóa: Lọc thẩm thấu ngược, dòng thải cô đặc, chất hữu cơ, khả năng tắc nghẽn, bể phản ứng.

1. Đặt vấn đề

Quá trình lọc thẩm thấu ngược (RO) đã được áp dụng rộng rãi để xử lý bậc cao hơn đối với nước sau xử lý từ các nhà máy xử lý nước thải [16]. Garul và nhóm tác giả [4] đã báo cáo rằng: (1) việc thiết kế và vận hành hệ thống lọc thẩm thấu ngược thì khá đơn giản; (2) cả chất ô nhiễm vô cơ và hữu cơ có thể được loại bỏ đồng thời bởi màng lọc thẩm thấu ngược; (3) không yêu cầu năng lượng nhiệt; (4) có thể giảm đáng kể lưu lượng thải ra ngoài môi trường. Hơn nữa, hệ thống lọc thẩm thấu ngược RO có thể kết hợp với quá trình xử lý sinh học để xử lý nước đạt chất lượng tốt hơn, từ đó có thể tái sử dụng hoặc thải trực tiếp nước sau xử lý ra ngoài môi trường tự nhiên. Tuy nhiên, một trong những nhược điểm chính của quá trình này đó là việc sản sinh ra dòng thải cô đặc. Dòng thải cô đặc là dòng chứa các thành phần bị giữ lại màng, bao gồm các hợp chất hữu cơ, các chất ô nhiễm siêu vi và muối. Nếu dòng thải cô đặc này được thải bỏ trực tiếp ra ngoài môi trường tự

nhien, những ảnh hưởng trầm trọng tới môi trường có thể xuất hiện bởi các thành phần độc hại được chứa trong dòng thải cô đặc (chất ô nhiễm siêu vi, hợp chất hữu cơ, muối). Vì vậy, việc xử lý dòng thải cô đặc là một vấn đề quan trọng đối với quá trình xử lý nước thải và nước tái sử dụng bằng quá trình lọc thẩm thấu ngược. Tuy nhiên, dòng thải cô đặc được sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược thì rất khó xử lý vì nồng độ của các hợp chất hữu cơ cũng như các chất ô nhiễm siêu vi cao. Chính vì vậy, tái sử dụng dòng thải cô đặc dường như là một giải pháp tối ưu.

Những nghiên cứu về việc tái sử dụng dòng thải cô đặc được sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược đã được thực hiện trong vài năm gần đây. Sự tuần hoàn trở lại của các hợp chất hữu cơ không phân huỷ sinh học có thể trực tiếp hoặc gián tiếp gây nên sự tắc nghẽn màng lọc của bể phản ứng sinh học bằng màng (MBR). Tuy nhiên, sự tuần hoàn của các cation hóa trị hai như canxi, magie và sắt có thể dễ dàng tạo nên bông bùn

¹ Khoa Môi trường và An toàn Giao thông - Trường Đại học Giao thông vận tải

sinh học, từ đó có thể làm giảm sự tắc nghẽn màng của bề phản ứng sinh học bằng màng [1,10]. Trong một vài những nghiên cứu gần đây, nồng độ muối cao ảnh hưởng đáng kể tới tính chất vật lý và hóa sinh học của bùn hoạt tính, nồng độ protein và carbohydrate tăng lên và khả năng lọc của màng giảm đi [12,14]. Johir và nhóm nghiên cứu [7] đã báo cáo rằng hiệu suất loại bỏ các chất hữu cơ hòa tan đã giảm từ 72% xuống 35% khi nồng độ muối trong bể phản ứng MBR tăng từ 1 g NaCl.L⁻¹ tới 10 g NaCl.L⁻¹, đặc biệt, hiệu suất xử lý DOC trong MBR đã giảm xuống 10% tại nồng độ 25 g.L⁻¹ NaCl. Hiệu suất loại bỏ carbon hữu cơ hòa tan thấp khi nồng độ muối cao có thể do những ảnh hưởng không tốt của muối đối với hoạt động của vi khuẩn. Trái ngược lại, một vài nghiên cứu đã chứng minh rằng sự tăng lên của nồng độ muối đã không làm thay đổi hiệu suất loại bỏ carbon hữu cơ hòa tan (DOC) trong hệ thống MBR, hiệu suất luôn cao hơn 95% với nồng độ muối 20 g NaCl.L⁻¹ [5], với nồng độ muối từ 5-30 g.L⁻¹, hiệu suất loại bỏ DOC dao động từ 83-87% [15]. Hiệu suất loại bỏ ammonia đã giảm từ 84-64% khi nồng độ muối tăng từ 5-30 g.L⁻¹ [15]; nghiên cứu khác cũng chỉ ra rằng tỷ lệ loại bỏ của ammonia giảm từ 87-48% khi nồng độ muối tăng từ 0-20 g.L⁻¹ NaCl [6]; và khi nồng độ muối tăng từ 0 tới 35 g.L⁻¹ NaCl, hiệu suất xử lý ammonia giảm từ 98% tới 70% [14]. Theo báo cáo của Kara và nhóm nghiên cứu [9], khi có sự hiện diện của các cation hóa trị 1 như K⁺ và Na⁺, kích thước của bông bùn hoạt tính có thể bị giảm; ví dụ như kích thước hạt giảm từ 70 µm tới 56 µm, khi nồng độ muối NaCl tăng từ 0 tới 35 g.L⁻¹ [14].

Kapel và nhóm tác giả [8] đã nghiên cứu những ảnh hưởng của dòng thải cô đặc được sản sinh từ quá trình lọc nano (NF) tới hiệu suất lọc của màng khi kết hợp quá trình MBR và NF để xử lý nước thải. Nhóm tác giả đã báo cáo rằng, sự tuần hoàn trở lại của dòng thải cô đặc NF đã không ảnh hưởng tới hiệu suất của quá trình nitrat hóa trong MBR, tuy nhiên, nồng độ COD trong dịch nổi của MBR đã tăng sau khi dòng thải cô đặc NF được tuần hoàn trở lại MBR. Sự tăng lên của nồng độ COD có thể gây nên sự tăng lên liên tục của TMP trong hệ thống MBR. Nồng độ MLSS và MLVSS trong MBR cao hơn khi dòng thải cô đặc RO được tuần hoàn trở lại bể MBR [11]. Bên cạnh đó, sự tuần hoàn trở lại của dòng thải cô đặc RO đã gây ra sự tăng nhẹ nồng độ của tổng chất rắn (TS) trong dòng ra được xử lý bởi hệ thống ARMS [14].

Chính vì vậy, ảnh hưởng của dòng cô đặc RO hoặc NF đối với đặc tính của bùn hoạt tính cần được nghiên cứu và thảo luận. Trong nghiên cứu này, kích thước của bông bùn đã được phân tích để chứng minh những ảnh hưởng của dòng cô đặc RO trên đặc tính của sinh khối. Nghiên cứu cũng tập trung vào sự thay đổi trong thành phần dịch nổi của bùn, được thể hiện bởi

nồng độ của carbon hữu cơ hòa tan (DOC), protein và polysaccharide. Ảnh hưởng của dòng thải cô đặc RO đối với khả năng lọc của bùn, có thể do các thành phần độc hại chứa trong dòng cô đặc RO sau khi thêm trực tiếp vào bùn hoạt tính, đã được nghiên cứu và thảo luận.

Nghiên cứu này có thể mở ra một hướng mới khi kết hợp hai hệ thống MBR-RO với sự tuần hoàn của dòng cô đặc RO về hệ thống MBR nhằm nâng cao chất lượng nước sau xử lý cũng như giảm thiểu chi phí xử lý dòng cô đặc RO trước khi thải ra môi trường.

2. Phương pháp nghiên cứu

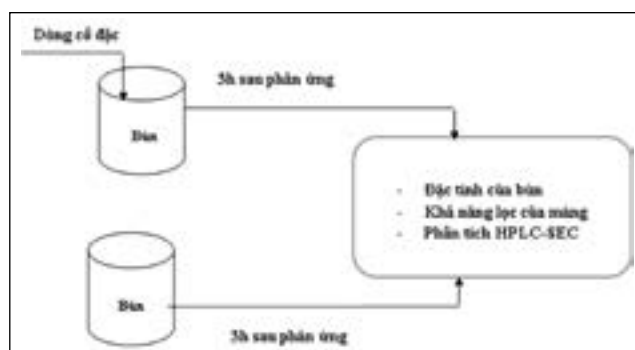
2.1. Bể phản ứng (Batch reactor)

Bể phản ứng (Batch reactor) được sử dụng để nghiên cứu những ảnh hưởng của dòng thải cô đặc sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược (RO) đối với bùn hoạt tính (được lấy từ Nhà máy xử lý nước thải đô thị). Nước sau xử lý của Nhà máy xử lý nước thải được sử dụng làm dòng vào của quá trình lọc thẩm thấu ngược, dòng cô đặc được thu nhận sau quá trình lọc RO.

Đầu tiên, 1 lít bùn hoạt tính được cho vào hai bể phản ứng hoạt động song song. Sau đó, 0,1 lít dòng cô đặc (khoảng 9% thể tích của bùn hoạt tính) được thêm vào một trong hai bể phản ứng; bể còn lại hoạt động không có dòng cô đặc. Hai bể phản ứng được khuấy trộn bởi sự sục khí từ dưới mỗi bể, trong suốt 3h. Sau đó, mẫu bùn hoạt tính từ cả 2 bể phản ứng được lấy và ly tâm tại 4000 g trong 10 phút tại nhiệt độ phòng để thu được dịch nổi.

Thí nghiệm tiếp theo được thực hiện với 0,2 lít dòng cô đặc được thêm vào bể bùn hoạt tính. Sự tăng lên của thể tích dòng cô đặc có thể gây nên những ảnh hưởng khác nhau đối với đặc tính của bùn hoạt tính. Ảnh hưởng của dòng cô đặc đối với đặc tính của bùn hoạt tính tại hai thể tích của dòng cô đặc khác nhau đã được nghiên cứu và thảo luận.

Hệ số nồng độ (concentration factor) của dòng cô đặc luôn giữ ổn định (CF= 6) nhằm đạt được hiệu suất thu hồi dòng ra của màng lọc thẩm thấu ngược RO cao (trên 80%).



▲ Hình 1. Bể phản ứng (batch reactor)



Hiệu suất thu hồi dòng ra (RW) của màng lọc thẩm thấu ngược RO được xác định theo công thức sau:

$$R_w = \left(1 - \frac{1}{CF}\right) \times 100\% = 83\%$$

2.2. Phép thử về khả năng lọc của bùn [2]

Khả năng tắc nghẽn của màng đã được xác định bằng phương pháp lọc nhanh (Amicon 8050). Màng lọc MF (Alfa, Laval, Pháp), được làm từ polysulphone (PS), với kích thước lỗ màng là 0.2 μm ($L_{p0} = 250\text{--}320\text{ L.h}^{-1}.\text{m}^{-2}.\text{bar}^{-1}$ tại 20°C) đã được sử dụng trong thí nghiệm này. Màng MF đã được ngâm trong nước tinh khiết trong khoảng 12h-15h để giữ cho màng luôn ẩm. Sau đó màng MF đã được làm sạch với nước tinh khiết trong vòng 15 phút tại áp suất 1 bar trước khi tiến hành thí nghiệm. Phép thử này được thực hiện bên trong thiết bị Amicon, với diện tích bề mặt là 13.4 cm².

Tính thấm của màng được xác định bằng công thức sau:

$$J(20^\circ\text{C}) = \frac{TMP}{\mu(20^\circ\text{C}) \times R_m} = L_p^\circ \times TMP$$

Với: $J(20^\circ\text{C})$: dòng thẩm tại 20°C (L.h⁻¹.m²)

R_m : kháng trở của màng khi thực hiện phép thử với nước tinh khiết (m⁻¹)

μ : độ nhớt của chất lỏng tại 20°C (Pa.s)

L_p° : tính thấm của màng khi thử với nước tinh khiết (L.h⁻¹.m⁻². bar⁻¹)

Kháng trở của màng khi thực hiện phép thử về khả năng lọc của bùn được xác định bằng công thức sau:

$$J = \frac{TMP}{\mu(R_m \times R_f)}$$

Với: R_f : kháng trở về sự tắc nghẽn của màng (m⁻¹)

2.3. Phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích được thực hiện trong nghiên cứu này thể hiện ở Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Phương pháp phân tích

Tham số	Phương pháp phân tích
MLSS	Phương pháp AFNOR NFT 90-105
Kích thước bông bùn	Mastersizer 2000
DOC (carbon hữu cơ hòa tan)	Phương pháp tiêu chuẩn 531°C
Protein	Phương pháp acid bicinchoninic
Polysaccharide	Phương pháp Anthrone
Kích thước phân tử protein	HPLC-SEC-Fluorescences [3]

2.4. Đặc tính của dịch nổi của bùn và dòng cô đặc RO

Thành phần của dịch nổi của bùn và dòng cô đặc RO được sử dụng trong nghiên cứu này thể hiện ở Bảng 2 dưới đây.

Kết quả chỉ ra rằng, nồng độ của carbon hữu cơ hòa tan (DOC) trong dòng cô đặc RO cao hơn khoảng 6 lần so với nồng độ của DOC trong dịch nổi của bùn. Bên cạnh đó, nồng độ của protein và polysaccharide trong dòng cô đặc RO cũng cao hơn khoảng 5 lần so với nồng độ của chúng trong dịch nổi. Vì vậy, sau khi dòng cô đặc được thêm vào bùn hoạt tính, đặc tính lý-hóa của bùn có thể bị thay đổi.

Bảng 2. Đặc tính của bùn và dòng cô đặc RO

Tham số	Đơn vị	Bùn hoạt tính (a)	Bùn hoạt tính (b)	Dòng cô đặc
MLSS	g.L ⁻¹	3.4 ± 0.3	2.7 ± 0.3	-
DOC	mg.L ⁻¹	6.4 ± 0.1	5.9 ± 0.3	38 ± 0.8
Protein	mg.L ⁻¹	11 ± 2	10.3 ± 2	49.6 ± 5
Polysaccharide	mg.L ⁻¹	3 ± 0.3	2.2 ± 0.2	10.3 ± 1

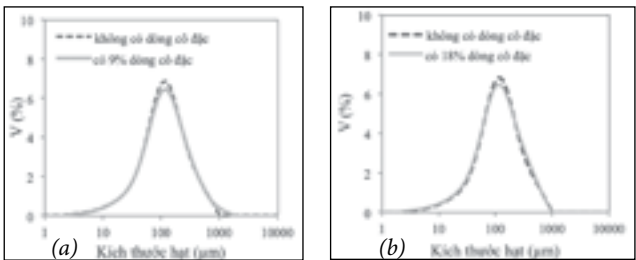
(a) bùn hoạt tính chưa được thêm 9% dòng cô đặc RO

(b) bùn hoạt tính chưa được thêm 18% dòng cô đặc RO

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của dòng thải cô đặc RO tới đặc tính của sinh khối

Phân tích kích thước bông bùn hoạt tính được thực hiện để nghiên cứu những ảnh hưởng của dòng cô đặc được sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược đối với đặc tính của sinh khối. Hình 2a, b chỉ ra rằng, sau khi thêm 9% và 18% dòng cô đặc vào bùn hoạt tính, kích thước bông bùn không thay đổi, ổn định tại giá trị 109 μm. Hơn nữa, nồng độ của MLSS luôn giữ ổn định sau 3h phản ứng giữa dòng thải cô đặc và bùn hoạt tính. Ví dụ, nồng độ MLSS đo được tại giá trị 3.4 ± 0.3 g.L⁻¹ trước và sau 3h thêm 9% dòng cô đặc vào trong bùn hoạt tính và giá trị của MLSS cũng luôn ổn định tại giá trị 2.7 ± 0.3 g.L⁻¹ đối với bể phản ứng trước và sau 3h của 18% dòng cô đặc được thêm vào bùn hoạt tính.



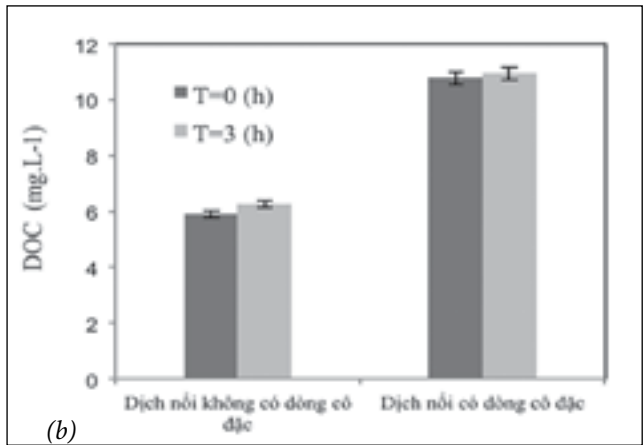
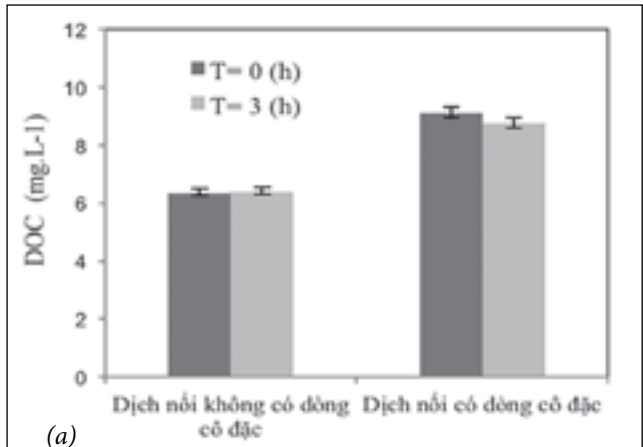
▲ Hình 2. Ảnh hưởng của dòng thải cô đặc được sản sinh từ quá trình lọc RO trên kích thước bông bùn hoạt tính: (a) có 9% dòng cô đặc; (b) có 18% dòng cô đặc

Kết quả này đã chứng minh rằng, sự hiện diện của dòng thải cô đặc được sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược (RO) trong thời gian ngắn (3h) đã không có ảnh hưởng tới kích thước bông bùn hoạt tính.

3.2. Ảnh hưởng của dòng thải cô đặc RO tới thành phần dịch nổi

Sau khi 9% dòng cô đặc được thêm vào bể bùn hoạt tính, nồng độ DOC tăng ngay lập tức, từ $6.4 \pm 0.1 \text{ mg.L}^{-1}$ tới $9.1 \pm 0.2 \text{ mg.L}^{-1}$, khoảng 39% (Hình 3a). Khi tăng lên 18% dòng cô đặc được thêm vào bể bùn hoạt tính, nồng độ DOC trong dịch nổi của bùn đã tăng từ $5.9 \pm 0.1 \text{ mg.L}^{-1}$ tới $10.8 \pm 0.2 \text{ mg.L}^{-1}$, khoảng 83%, tại thời điểm bắt đầu phản ứng ($T=0\text{h}$) (Hình 3b). Vì vậy, sự hiện diện của dòng thải cô đặc trong bùn hoạt tính có thể dẫn tới sự tăng lên của nồng độ DOC trong dịch nổi của bùn.

Sau 3h phản ứng giữa bùn hoạt tính và dòng thải cô đặc, không có sự thay đổi nào của nồng độ DOC được thu nhận trong cả hai trường hợp 9% và 18% dòng cô đặc được thêm vào bể bùn hoạt tính. Kết quả này chỉ ra rằng sự hiện diện của dòng thải cô đặc sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược RO có thể không ảnh hưởng tới sự phân giải tế bào trong bùn hoạt tính.



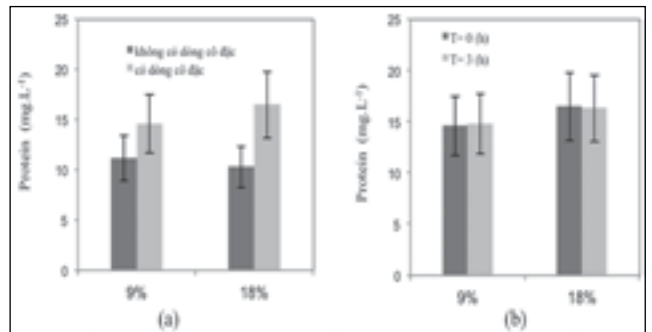
▲ Hình 3. Ảnh hưởng của dòng thải cô đặc tới nồng độ DOC: (a) có 9% dòng thải cô đặc; (b) có 18% dòng thải cô đặc

Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở Hình 4 cho thấy, tại $T=0\text{h}$, nồng độ protein đã tăng khoảng 30% sau khi 9% dòng thải cô đặc được thêm vào bể bùn hoạt tính và 60% với 18% dòng cô đặc được thêm vào (Hình 4a). Các kết quả này có thể do nồng độ của protein trong dòng cô đặc ($49.6 \pm 5 \text{ mg.L}^{-1}$) sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược RO cao hơn so với nồng độ của protein trong bùn hoạt tính ($11 \pm 2 \text{ mg.L}^{-1}$).

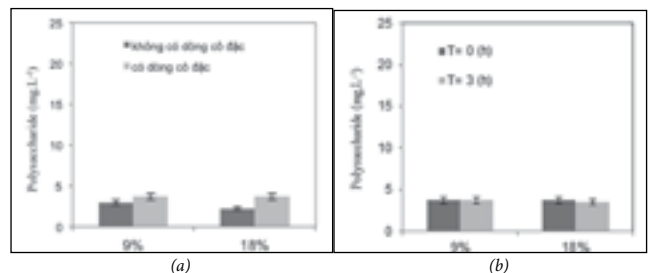
Kết quả tương tự cũng được thu nhận đối với nồng độ polysaccharide sau khi dòng cô đặc được thêm vào bể bùn hoạt tính. Các kết quả từ Hình 5a chỉ ra sự tăng nhẹ nồng độ polysaccharide trong dịch nổi đã được thu nhận, dao động từ 3 tới 3.7 mg.L^{-1} ngay khi thêm 9% dòng cô đặc vào bể bùn hoạt tính ($T=0\text{h}$) và dao động từ 2.2 tới 3.7 mg.L^{-1} ngay khi thêm 18% dòng cô đặc.

Khi so sánh giữa $T=0\text{h}$ và $T=3\text{h}$ sau khi dòng cô đặc được thêm vào bể bùn hoạt tính, không có sự thay đổi nào được ghi nhận đối với nồng độ protein (Hình 4b) và polysaccharide (Hình 5b) trong dịch nổi của cả hai bể phản ứng (9% và 18% dòng cô đặc).

Các kết quả này chỉ ra rằng, sự hiện diện của dòng cô đặc trong bùn hoạt tính có thể dẫn tới sự tăng lên của cả nồng độ protein và polysaccharide trong dịch nổi. Tuy nhiên, không có ảnh hưởng nào của dòng cô đặc được thu nhận đối với quá trình sản xuất SMP.



▲ Hình 4. Ảnh hưởng của dòng cô đặc tới nồng độ của protein trong dịch nổi: a) trước và tại thời điểm bắt đầu thêm dòng cô đặc vào bùn hoạt tính; b) tại thời điểm bắt đầu và sau 3 giờ dòng cô đặc được thêm vào bùn hoạt tính

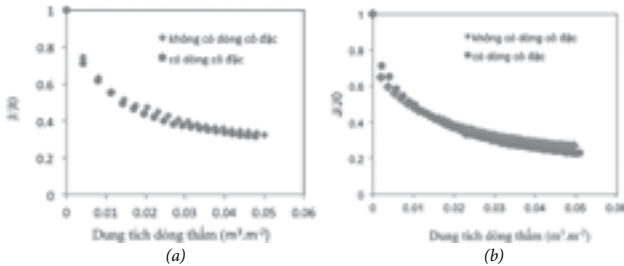


▲ Hình 5. Ảnh hưởng của dòng cô đặc tới nồng độ của polysaccharide trong dịch nổi: a) trước và tại thời điểm bắt đầu thêm dòng cô đặc vào bùn hoạt tính; b) tại thời điểm bắt đầu và sau 3h dòng cô đặc được thêm vào bùn hoạt tính



3.3. Ảnh hưởng của dòng cô đặc sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược RO đối với sự sụt giảm của dòng thấm

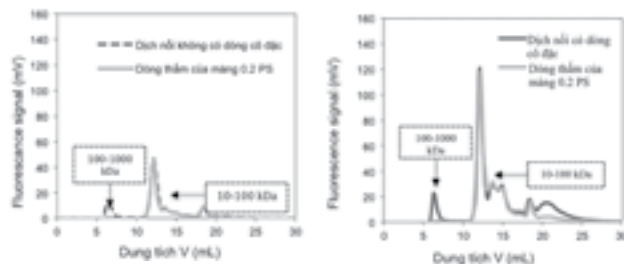
Thí nghiệm về khả năng lọc của bùn (lấy từ bể phản ứng) đã được thực hiện tại áp suất 1 bar để nghiên cứu ảnh hưởng của dòng cô đặc đối với sự sụt giảm của dòng thấm khi sử dụng màng lọc MF.



▲ Hình 6. Ảnh hưởng của dòng cô đặc tới sự sụt giảm của dòng thấm trong thí nghiệm khả năng lọc của bùn: a) 9% dòng cô đặc được thêm vào bùn hoạt tính, b) 18% dòng cô đặc được thêm vào bùn hoạt tính

Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở Hình 6a cho thấy, trong cả hai bể phản ứng không có và có 9% dòng cô đặc, không có sự thay đổi đáng kể nào đối với sự sụt giảm của dòng thấm theo thời gian lọc được thu nhận tại $T=3h$. Tương tự, sự sụt giảm của dòng thấm không bị ảnh hưởng bởi 18% dòng cô đặc thêm vào bể bùn hoạt tính (Hình 6b).

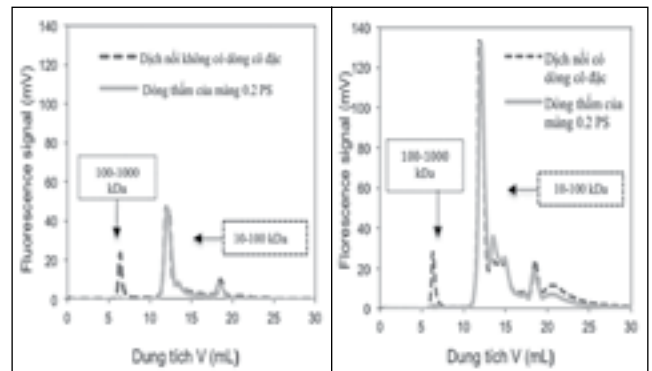
Để nghiên cứu chuyên sâu về những ảnh hưởng của dòng thải cô đặc sản sinh từ quá trình lọc thẩm thấu ngược RO tới sự sụt giảm của dòng thấm, phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao HPLC-SEC đã được thực hiện đối với dịch nổi của bùn hoạt tính (lấy từ bể phản ứng khi không có và có dòng cô đặc) sau 3h phản ứng ($T=3h$) và với dòng thấm thu được từ thí nghiệm khả năng lọc của bùn (sử dụng màng PS với kích thước lỗ màng $0.2\ \mu m$). Kết quả từ Hình 7 chỉ ra rằng, trong cả 2 bể phản ứng có và không có dòng thải cô đặc sản sinh từ quá trình RO, phân tử protein với kích thước nhỏ 10-100 kDa đã đi qua các lỗ màng, trong khi đó màng PS có khả năng giữ lại các phân tử protein có kích thước lớn từ 100-1000 kDa. Tuy nhiên,



▲ Hình 7. Phương pháp HPLC-SEC cho dịch nổi (được lấy từ bể phản ứng có và không có 9% dòng cô đặc RO) và dòng thấm thu được từ thí nghiệm khả năng lọc của bùn

sự tăng lên không đáng kể của các phân tử protein có kích thước lớn trong dịch nổi sau khi dòng cô đặc được thêm vào bùn hoạt tính đã không ảnh hưởng đến khả năng lọc của bùn.

Khi dòng cô đặc RO thêm vào bể bùn hoạt tính được tăng lên 18%, kết quả thí nghiệm thu nhận được tương tự như trường hợp bùn hoạt tính thêm 9% dòng cô đặc RO, hầu hết các phân tử protein có kích thước nhỏ (10-100 kDa) đã đi qua lỗ màng và phân tử protein có kích thước 100-1000 kDa được loại bỏ hoàn toàn bởi màng PS, trong cả 2 bể phản ứng có và không có dòng cô đặc RO (Hình 8). Kết quả thí nghiệm này có thể giải thích tại sao việc thêm dòng cô đặc RO vào bể bùn hoạt tính đã không ảnh hưởng tới sự sụt giảm của dòng thấm khi thực hiện lọc bằng bùn hoạt tính.



▲ Hình 8. Phương pháp HPLC-SEC cho dịch nổi (được lấy từ bể phản ứng có và không có 18% dòng cô đặc) và dòng thấm thu được từ thí nghiệm lọc bùn

4. Kết luận

Nghiên cứu những ảnh hưởng của dòng cô đặc RO đối với đặc tính lý - hóa của bùn hoạt tính cũng như khả năng tắc nghẽn của màng đã chứng minh rằng không có sự thay đổi đáng kể nào được thu nhận trên thành phần của dịch nổi và sự thêm vào của dòng cô đặc RO đã không ảnh hưởng tới đặc tính sinh khối của bùn. Sự tăng nhẹ của cả phân tử protein có kích thước 10-100 kDa và 100-1000 kDa có thể liên quan tới sự thêm dòng cô đặc RO vào bùn hoạt tính; tuy nhiên, không có ảnh hưởng nào của dòng cô đặc RO tới khả năng lọc của bùn được thu nhận. Hơn nữa, sự tăng lên của tỷ lệ dòng cô đặc RO/bùn hoạt tính đã không gây ảnh hưởng tới sự sụt giảm của dòng thấm.

Để hiểu rõ hơn về khả năng sử dụng quá trình lọc thẩm thấu ngược RO như là bậc xử lý tiếp theo của quá trình màng sinh học MBR, với sự tuần hoàn trở lại của dòng cô đặc RO về bể MBR, những nghiên cứu liên quan tới ảnh hưởng của dòng cô đặc RO tới quá trình sinh học màng MBR, đặc biệt là hiệu suất xử lý của MBR và khả năng tắc nghẽn của màng MBR nên được thực hiện■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arabi, S., & Nakhla, G. (2009a). Impact of cation concentrations on fouling in membrane bioreactors. *Journal of Membrane Science*, 343(1-2), 110-118.
2. Arabi, S., & Nakhla, G. (2009b). Impact of magnesium on membrane fouling in membrane bioreactors. *Separation and Purification Technology*, 67(3), 319-325.
3. Avella, A. C., Delgado, L. F., Görner, T., Albasi, C., Galmiche, M., & de Donato, P. (2010). Effect of cytostatic drug presence on extracellular polymeric substances formation in municipal wastewater treated by membrane bioreactor. *Bioresource Technology*, 101(2), 518-526.
4. Garud, R. ., Kore, V. ., Kore, S. ., & Kulkarni, G. (2011). A short review on process and applications of reverse osmosis. *Universal Journal of Environmental research and Technology*, p. 233-238.
5. Jang, D., Hwang, Y., Shin, H., & Lee, W. (2013). Effects of salinity on the characteristics of biomass and membrane fouling in membrane bioreactors. *Bioresource Technology*, p. 50-56.
6. Jiang, Tao., Kennedy, Maria. D., Schepper, V. D., Nam, S. N., Nopens, Ingmar., Vanrolleghem, Peter. A & Amy, Gary. (2010). Characterization of soluble microbial products and their fouling impacts in membrane bioreactors. *Environ. Sci. Technol*, 44, 6642-6648.
7. Johir, M. A. H., Vigneswaran, S., Kandasamy, J., BenAim, R., & Grasmick, A. (2013). Effect of salt concentration on membrane bioreactor (MBR) performances: Detailed organic characterization. *Desalination*, 322, 13-20.
8. Kappel, C., Kemperman, A. J. B., Temmink, H., Zwijnenburg, A., Rijnaarts, H. H. M., & Nijmeijer, K. (2014). Impacts of NF concentrate recirculation on membrane performance in an integrated MBR and NF membrane process for wastewater treatment. *Journal of Membrane Science*, 453, 359-368.
9. Kara, F., Gurakan, G. ., & Sanin, F. (2008). Monovalent cations and their influence on activated sludge floc chemistry, structure and physical characteristics. *Biotechnology and Bioengineering*.
10. Kim, I. S., & Jang, N. (2006). The effect of calcium on the membrane biofouling in the membrane bioreactor (MBR). *Water Research*, 40(14), 2756-2764.
11. Lew, C., Hu, J., Song, L., Lee, L., Ong, S., Ng, W., & Seah, H. (2005). Development of an intergrated membrane process for water reclamation. *Water Science and Technology*, p. 455- 463.
12. Reid, E., Liu, X., & Judd, S. (2006). Effect of high salinity on activated sludge characteristics and membrane permeability in an immersed membrane bioreactor. *Journal of Membrane Science*, p. 164-171.
13. Tansel, B., Sager, J., Rector, T., Garland, J., Strayer, R. F., Levine, L., Bauer, J. (2005). Integrated evaluation of a sequential membrane filtration system for recovery of bioreactor effluent during long space missions. *Journal of Membrane Science*, 255(1-2), 117-124.
14. Xie, K., Xia, S., Song, J., Li, J., Qiu, L., Wang, J., & Zhang, S. (2014). The effect of salinity on membrane fouling characteristics in an intermittently aerated membrane bioreactor. *Hindawi Publishing Coporation Journal of chemistry*, p. 7 pages.
15. Zhou, T., Lim, T.-T., Chin, S.-S., & Fane, A. G. (2011). Treatment of organics in reverse osmosis concentrate from a municipal wastewater reclamation plant: Feasibility test of advanced oxidation processes with/without pretreatment. *Chemical Engineering Journal*, 166(3), 932-939.
16. Yogalakshmi, K. N., & Joseph, K. (2010). Effect of transient sodium chloride shock loads on the performance of submerged membrane bioreactor. *Bioresource Technology*, 101(18), 7054 -7061.

EFFECTS OF REVERSE OSMOSIS CONCENTRATES ON THE CHARACTERISTICS OF THE ACTIVATED SLUDGE

Vũ Thị Thu Nga

Department of Environmental Engineering - Department of Environment and Traffic Safety
University of Transport and Communication

ABSTRACT

Batch reactors were used to characterize short-term effects of reverse osmosis (RO) concentrate injection on the activated sludge taken from the domestic wastewater treatment plants (WWTP). In this study, 0.1L and 0.2L RO concentrates were added into the batch reactors. The mixed liquid then was stirred using the aeration in the bottom of each reactor for 3 hours. This study focused on the change of the supernatant composition (DOC, protein and polysaccharide) and the sludge fouling propensity, after a peak of concentrate in the sludge. The results demonstrated that the presence of RO concentrate had no significant effect on the DOC, protein and polysaccharide concentrations in the sludge supernatant (in comparison at T= 0h and T= 3h). In addition, no significant change of the sludge filterability was observed after the RO concentrate was added into the sludge. HPLC-SEC analysis was employed to study the effects of RO concentrate on the production of protein-like SMPs. A significant peak of protein-like substances with a molecular size of 10-100 kDa was observed immediately in the supernatant after the addition of RO concentrate. The increase of both small and large protein-like substances in the supernatant after three hours of reactor may be caused by the microorganisms mainly releasing protein when facing the stress of toxic component that contained in the RO concentrate.

Key words: Reverse osmosis, concentrate, membrane bioreactor, organic matter, and fouling propensity.



NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN BÃ THẠCH CAO PHOSPHOGYPSUM, TÁCH TẠP CHẤT, THU HỒI THẠCH CAO DÙNG TRONG SẢN XUẤT VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Ngô Kim Chi, Đặng Ngọc Phượng⁽¹⁾
Chu Quang Truyền, Nguyễn Mai Linh⁽¹⁾
Đặng Thị Dinh, Nguyễn Thị Hằng²
Đỗ Thủy Tiên³
Phí Hoàng Thuý Quỳnh⁴
Trần Đại Lâm⁵

TÓM TẮT

Thành phần bã thạch cao phosphogypsum của quá trình công nghệ dihydrat phân hủy quặng apatit Lào Cai với axit sunfuric chủ yếu là thạch cao chiếm 74,75-77,7%, P_2O_5 còn trong bã từ 1,48-4,83%, F là 0,6-0,67%, SiO_2 chiếm 0,49-14,29 % và tạp chất hữu cơ và nhiều tạp chất khác. Nghiên cứu độ hòa tan của các tạp chất trong axit sunfuric ở các nồng độ và nhiệt độ khác nhau được tiến hành. Kết quả cho thấy, độ hòa tan của thạch cao của bã PG đạt tối đa ở axit sunfuric 10%, tăng theo nhiệt độ và làm tăng hiệu quả hòa tách tạp chất P_2O_5 , F, TOC, SiO_2 , Y_2O_3 , SrO cho phép thu thạch cao đáp ứng TCVN 11833: 2017 và sử dụng làm vật liệu xây dựng.

Từ khóa: *Phosphogypsum, thạch cao, P_2O_5 , F, TOC, loại bỏ tạp chất.*

1. Đặt vấn đề

Quặng apatit nguyên liệu chính sản xuất phân bón có nhiều dạng quặng khác nhau như hidroxyapatit, florapatit và cloroapatit. Trên thế giới, các mỏ apatit lớn là Maroc, Nga, Mỹ, Braxin, Trung Quốc. Ở Việt Nam, 90% quặng apatit Lào Cai khai thác tuyển nâng cao hàm lượng P_2O_5 cho sản xuất phân bón DAP theo quy trình công nghệ dihydrat DH (quặng phản ứng với axit sulfuric tạo axit H_3PO_4 và $CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Bã thạch cao phosphogypsum (PG) có thạch cao chiếm trên 70%, ngoài ra H_3PO_4 , H_2SO_4 và HF tạo tính axit cao ($pH < 3$), độ ẩm cao, chất hữu cơ (TOC) bị cháy do phân hủy với axit đặc tạo màu đen, các tạp chất ảnh hưởng đến tính đồng nhất của xi măng [1][2][6][9][11]. Bã thải PG sau băng tải lọc đưa lưu chứa tại bãi của Nhà máy. Mỗi tấn P_2O_5 sản phẩm thì có khoảng 4,5-5 tấn bã PG [2]. Với

sản lượng thiết kế của nhà máy là 162.000 tấn P_2O_5 thì hàng năm sẽ thải ra khoảng 810.000 tấn PG [10].

Quy trình công nghệ dihydrat (DH) có ưu điểm là kết tủa $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ tại nồng độ P_2O_5 26-32%, nhiệt độ 70-80°C [2], không kén chất lượng quặng, quặng loại khô hay loại ướt, thời gian hệ thống hoạt động dài hơn, khởi động và tắt dễ dàng. Quá trình gồm: nghiền, phản ứng DH, lọc và cô đặc axit [2] và thải bã PG. Nhược điểm là tạo sản phẩm axit P_2O_5 thấp (26-32% P_2O_5), tổn năng lượng, tổn thất P_2O_5 4-7% do đồng kết tinh với canxisulfat ở bã PG [2][6]. Công nghệ hemihydrat (HH) có canxisulfat kết tủa dạng hemihydrate (HH), sản xuất P_2O_5 nồng độ 40-52%, nhiệt độ cao 94-97°C cho phép hạ thấp tổn thất P_2O_5 do đồng kết tủa, hiệu quả thu hồi P_2O_5 cao hơn 3-6% [2][6], bã PG sạch hơn, tiêu tốn ít năng lượng hơn. Việc nghiên cứu cải tiến

¹ Viện Hóa học các Hợp chất thiên nhiên - Viện Hàn Lâm KHCN Việt Nam

² Đại học sư phạm II

³ Đại học Bách Khoa Hà Nội

⁴ Tổng cục Môi trường

⁵ Viện Kỹ thuật nhiệt đới - Viện Hàn Lâm KHCN Việt Nam

công nghệ DH của các Nhà máy phân bón tạo bã PG sạch hơn, tái sử dụng thạch cao phospho PG tiết kiệm tài nguyên và bảo vệ môi trường đã trở nên cấp thiết trên toàn thế giới và tại Việt Nam. Ứng dụng rộng rãi của bã PG có hàm lượng P_2O_5 nhỏ hơn 0,5% dùng tỉ lệ 4 đến 6% làm chất chậm đông thay thế thạch cao tự nhiên cho sản xuất xi măng đã được nghiên cứu và ứng dụng [1][11]. Với nhu cầu tiêu thụ xi măng của Việt Nam vào 2020 lên đến 95 triệu tấn, năm 2030 là 115 triệu tấn thì lượng thạch cao từ bã PG sử dụng làm phụ gia cho sản xuất xi măng sẽ rất lớn [11]. Hiện chưa có nghiên cứu loại bỏ photpho đồng kết tủa (thường chiếm 50% trong P_2O_5 ts) bằng axit H_2SO_4 có sẵn tại Nhà máy để loại bỏ P_2O_5 và tạp chất khỏi bã PG để thu thạch cao phospho sử dụng làm phụ gia xi măng và sản xuất tấm thạch cao. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu thành phần hóa lý bã PG của Nhà máy phân bón DAP1 và DAP2, hòa tách tạp chất (P_2O_5 , chất hữu cơ TOC, F, SiO_2 , nguyên tố hiếm Y_2O_3 và một số nguyên tố khác) bằng axit H_2SO_4 ở các nồng độ, nhiệt độ khác nhau, đánh giá hiệu quả loại bỏ tạp chất, thu PG làm vật liệu xây dựng.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu, hóa chất, thiết bị

Bã PG Nhà máy phân bón DAP1 Đình Vũ - Hải Phòng và DAP2 Lào Cai lấy tại bãi chứa (kí hiệu DAP1b, DAP2b) và tại băng tải lọc (kí hiệu DAP1m, DAP2m), thời gian lấy mẫu: 3-7/2018.

Khảo sát hình ảnh bề mặt mẫu PG bằng phương pháp hiển vi điện tử quét (JEOL JSM6500F). Thành phần pha xác định bằng phương pháp nhiễu xạ tia X (D8- Advance 5005). Khả năng hấp thụ ánh sáng đặc trưng bằng phổ hấp thụ UV-Vis (1800PC Shimadzu). Thành phần các nguyên tố có trong bã PG được xác định bằng phương pháp phổ tán xạ năng lượng tia X (Hitachi S-4700 High Resolution) và phân tích nguyên tố Flash 2000. Nồng độ P_2O_5 xác định bằng phương pháp trắc quang ở bước sóng 725nm (UV 1800, Shimadzu) có mặt amonimolipdat. Nguyên tố kim loại nặng xác định bằng quang phổ phát xạ nguyên tử ICP-OES.

2.2. Phương pháp phân tích hóa lý

Phân tích pH theo TCVN 9339: 2012, độ ẩm theo TCVN 9807: 2013, nước liên kết theo TCVN 8654-2011[4]. Hàm lượng SO_4 hòa tan theo APHA 4500- SO_4^{2-} [5]. Hàm lượng chất hữu cơ tổng số (TOC)phương pháp Walkley Black.Pts và Pht phương pháp APHA [5], Fts, Fht theo SPANDS, APHA 4500 F[5]. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ theo TCVN 9807: 2013, các chỉ tiêu sử dụng thạch cao làm VLXD theo TCVN 11833: 2017 và TCVN 8256: 2009.

2.3. Phương pháp hòa tách với axit H_2SO_4

Mẫu bã PG sấy, nghiền, cho vào bình phá mẫu phản ứng với dung dịch axit sunfuric 0-45% và tiến hành gia

hiệu ở 28 - 95°C có khuấy trộn trên bếp từ gia nhiệt. Bã PG cho vào với tỉ lệ giữa khối lượng axit/bã PG (L/R) từ 1-3, duy trì tốc độ khuấy 300 - 500 vòng/phút, duy trì nhiệt độ của hệ ổn định trong thời gian khảo sát. Bã PG sau hòa tách được để lắng. Phần dung dịch lọc được tiến hành đánh giá hiệu quả hòa tách. Rửa phần rắn bằng nước cất 3 lần, trung hòa với CaO. Sấy khô ở 45°C trong 5 giờ.

2.4. Phương pháp đo hiệu quả hòa tách tạp chất

Xác định hiệu quả hòa tách tạp chất ở các nhiệt độ, nồng độ axit khác nhau trên cơ sở xác định hàm lượng tạp chất trong bã PG trước xử lý và tạp chất P_2O_5 , F, TOC, SiO_2 hòa tan trong môi trường axit H_2SO_4 .

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thành phần hóa học quặng nguyên liệu và bã PG

Thành phần quặng apatit Lào Cai nguyên liệu và bã PG của Nhà máy phân bón (DAP1 và DAP2) sản xuất axit H_3PO_4 công nghệ dihydrat được đưa ở Bảng 1, Bảng 2. So với quặng thế giới, quặng của Việt Nam có hàm lượng P_2O_5 cao hơn nguồn quặng ở Pakistan hay Israel do quặng được qua tuyển nổi, làm giàu thành phần P_2O_5 cao trên 32% [6][7]. Hàm lượng CaO thấp hơn so với các nguồn quặng khác, tạp chất F ở mức cao (3,18%), cao so với một số nguồn quặng của Pakistan, Brazil, Venezuela. Bên cạnh đó, hàm lượng oxit nhôm và oxit sắt có giá trị cao với tổng lượng oxit nhôm và sắt đến 5,54%.

Các tạp chất trong nguồn liệu ảnh hưởng đến quá trình phân hủy quặng, chế biến và chất lượng axit H_3PO_4 thành phẩm, các tạp chất có trong nguyên liệu lưu chứa tại bã PG, làm tăng ăn mòn, hư hỏng kim loại, nhựa của thiết bị sản xuất, gây khó khăn cho tái sử dụng bã PG làm vật liệu xây dựng [1][2][6][9][11] và gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng sức khỏe do phát tán chất độc hại [1][2][6] (Hình 1a).

+ Về mặt hình thái: Bã PG là vật liệu dạng bột, do các lỗ rỗng chứa axit dư nên bã PG có tính axit cao (pH<3), kích cỡ hạt chiếm ưu thế đường kính <0,045 mm, cấu trúc tinh thể chủ yếu là hình hộp chữ nhật và dạng sáu cạnh (Hình 1b). Thạch cao sau xử lý kích cỡ dưới 10 μ m, hình hộp chữ nhật và dạng sáu cạnh (Hình 1c).

Mẫu DAP 2b có hàm lượng P_2O_5 cao so với DAP1b. Hàm lượng photpho hòa tan và tổng số P_2O_5 ht, P_2O_5 ts bã PG bãi chứa thấp hơn so với bã PG ở dây chuyền lọc. Bã PG chủ yếu là thạch cao $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (chiếm 74-77%) cần tái sử dụng lượng SiO_2 (chiếm 10,19-14,29%), hàm lượng F là 0,6-0,67%.

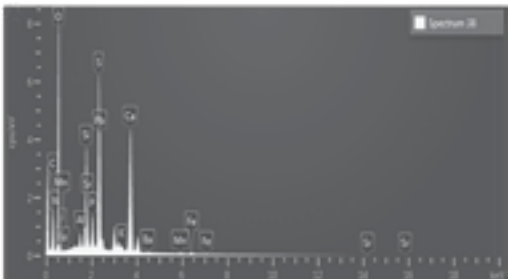
Bảng 1. Thành phần hóa học apatit nguyên liệu tại Việt Nam và một số nước [6]

Thành phần, %	Florida, USA	North Carolina, USA	Hazara, Pakistan	Monte Fresca, Venezuela	Araxa, Brazil	Hidalgo, Mexico	Sahara, Morocco	Ruseifa, Jordan	Oron, Israel	Lao Cai, Vietnam
[7]										
P ₂ O ₅	31,2	29,7	28,5	34,18	35,5	43,3	34,2	33,4	29,8	32,2
CaO	45,0	47,4	41,9	42,30	47,3	46,3	50,3	51,0	51,0	40,2
Cl	0,05	0,015	0,03	–	0,001	0,02	0,02	4,2	0,03	0,03
F	3,60	3,53	2,92	2,94	2,54	–	3,8	4,9	3,8	3,18
SiO ₂	9,48	1,73	23,2	10,29	0,41	2,8	–	0,2	0,68	
Fe ₂ O ₃	1,33	0,79	1,85	0,66	2,42	–	0,22	0,3	0,2	1,72
Al ₂ O ₃	1,76	0,53	1,0	1,15	0,32	1,11	0,48	–	0,3	3,82
MgO	–	0,79	0,13	0,21	0,07	2,17	0,12	–	–	0,7
Na ₂ O	0,89	0,98	0,16	1,30	0,03	0,05	–	–	–	
K ₂ O	0,11	0,17	0,31	0,18	0,10	–	–	4,5	–	
CO ₂	3,48	4,18	1,1	–	1,7	0,02	2,7	–	7,8	0,65
C _{hữu cơ}	2,18	1,38	0,18	–	<0,1	–	0,06	–	0,6	
Tổng S	1,05	1,1	0,18	–	1,52	–	–	–	–	

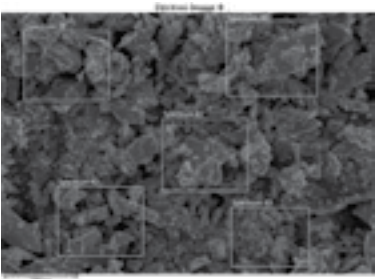
Bảng 2. Thành phần bã PG Nhà máy phân bón DAP1, DAP2 trước và sau xử lý axit

Thành phần %	Thành phần bã PG trước xử lý					PG sau xử lý đáp ứng TCVN11833:2017	
	DAP2b	DAP2m	DAP1b	DAP1m	DAP1m	Nhiệt độ thường	Nhiệt độ cao
Al ₂ O ₃	0,59	1,06	0,29	0,33	0,95	0,33	0,23
SiO ₂	11,69	10,12	14,29	11,30	10,49	6,66	2,14
P ₂ O ₅	1,87	4,83	1,48	1,84	1,72	0,41	0,03
K ₂ O	0,155	0,204	0,266	0,23	0,26	0,13	0,11
CaSO ₄ .2H ₂ O	74,75	73,10	77,79	76,86	76,02	87,5	95,9
Na ₂ O	0,03	0,032	0,018	0,019	0,019	0,019	0,016
TiO ₂	0,255	0,18	0,318	0,27	0,19	0,19	0,18
MnO	0,029	0,119	0,025	0,02	0,05	0,01	0,005
Fe ₂ O ₃	0,329	0,229	0,266	0,22	0,2	0,09	KPH
F	0,62	0,67	0,61	0,62	0,6	0,4	0,02
Cl	0,04	0,05	0,03	0,03	0,034	0,02	KPH
SrO ₂	0,121	0,084	0,1218	0,18	0,085	0,144	0,08
Y ₂ O ₃	0,022	0,01	0,026	0,02	0,01	0,01	KPH

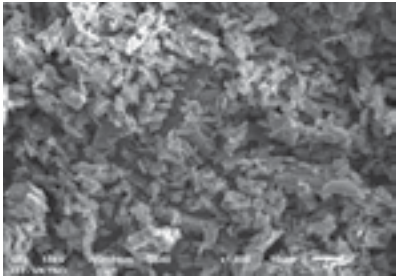
KPH: Không phát hiện



▲ Hình 1a. Phổ tán sắc năng lượng tia X mẫu bã PG (DAP1b)



▲ Hình 1b. XRD bã PG trước xử lý



▲ Hình 1c. SEM bãPG xử lý axit

Hiệu suất thu hồi P_2O_5 của quy trình công nghệ dihydrat của cả hai Nhà máy không cao nên lượng P_2O_5 tồn dư trong bã PG lớn (1,48-4,83%). Việc sử dụng trực tiếp bã PG ở bãi chứa không qua xử lý sẽ không đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật TCVN 11833: 2017 thạch cao phospho dùng làm phụ gia xi măng cho sản xuất vật liệu xây dựng, Bảng 2. Bã PG có chứa, các nguyên tố kim loại nặng, tuy nhiên không có nguyên tố nào vượt ngưỡng chất thải nguy hại theo QCVN 07-2009, hàm lượng Sr không lớn hơn 0,2%, nguyên tố hiếm La, Y tỷ lệ thấp. Trong nghiên cứu này, chúng tôi không đánh giá hoạt độ phóng xạ của bã PG do apatit Lào Cai đã được đánh giá an toàn trước đó [8].

3.2. Nghiên cứu độ hòa tan của bã PG trong axit H_2SO_4

a. Khảo sát độ hòa tan của thạch cao tinh khiết trong axit H_2SO_4

Khảo sát cho thấy, thạch cao tinh khiết ít tan trong nước ở 25°C, độ tan không thay đổi nhiều khi có axit nồng độ khác nhau. Tan tốt hơn ở nồng độ H_2SO_4 0,5M (gần 5%) nhiệt độ thường. Tăng nhiệt độ, độ hòa tan tăng lên rất rõ rệt. Đặc biệt, khi thêm axit H_2SO_4 nồng độ từ 0-1,5M, độ hòa tan tăng nhanh. Đồng thời, nhiệt

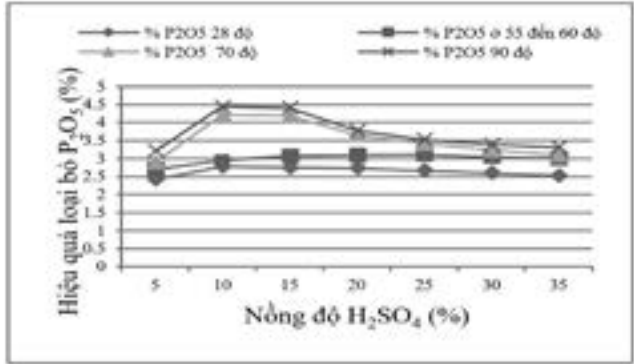
độ tăng, hiệu quả hòa tan tăng gấp 5,5 lần so với nhiệt độ 25°C, độ hòa tan cao hơn cả ở 90°C.

b. Khảo sát hòa tách P_2O_5 của bã PG trong axit H_2SO_4

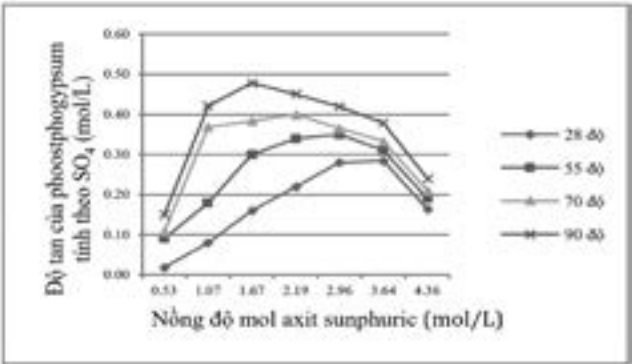
Tương tự, cho bã PG khuấy trộn trong H_2SO_4 , kết quả đưa ở Hình 2a. Nhiệt độ tăng từ 28°C đến 90°C cho thấy, hiệu suất hòa tách P_2O_5 tăng... Axit H_2SO_4 nồng độ 10%-15% cho hiệu quả hòa tách P_2O_5 tốt nhất ở nhiều nhiệt độ khảo sát, kết quả phù hợp với khảo sát đã công bố trước đó [1]. Hiệu quả hòa tan thạch cao của bã PG tăng nhanh trong khoảng nồng độ axit sunfuric khoảng sát 10-30% khi gia nhiệt (Hình 2b).

c. Hiệu quả hòa tách P_2O_5 , F, SiO_2 , TOC

Hiệu quả hòa tách P_2O_5 , F và TOC và SiO_2 được đưa ra ở Bảng 3. Phổ tán sắc năng lượng tia X- EDX của PG xử lý với axit nhiệt độ thường và gia nhiệt (Hình 3a, 3b). Kết quả cho thấy, PG hòa tách tạp trong axit H_2SO_4 10% nhiệt độ thường đạt yêu cầu TCVN 11833: 2017, tạp chất dạng vết, PG hòa tách tạp nhiệt độ cao (90°C) loại bỏ trên 80% tạp chất, mẫu trắng sáng. Tuy phải sử dụng axit, nhưng lượng axit này quay vòng và sử dụng lại cho quá trình phân huỷ quặng.



▲ Hình 2a. Hiệu quả loại bỏ P_2O_5



▲ Hình 2b. $CaSO_4$ tan trong axit H_2SO_4

Bảng 3. Hiệu quả hòa tách P_2O_5 , F, TOC, SiO_2 bã thải PG của Nhà máy DAP1

Hiệu quả tách tạp chất (η) từ PG	PG trước xử lý	M1: hòa tách axit 5%, 28°C	M2: hòa tách axit 10%, 28°C	M3: hòa tách axit 30%, 70°C	M4: hòa tách axit 45%, 90°C
P_2O_5 ht (%)	0,5	0,03	0,01	0,002	0,001
P_2O_5 ts(%)	1,7	0,47	0,35	0,33	0,028
η tách P_2O_5 ht		94	98	99,6	99,79
η tách P_2O_5 ts		72,3	78,1	88,5	98,35
SiO_2 (%)	10,9	9,79	8,59	2,92	2,13
η tách SiO_2 (%)		10,2	21,21	73,2	80,39
Fts (%)	0,79	0,23	0,19	0,08	0,022
η tách Fts (%)		70,73	75,7	89,2	97,21
TOC (% w/w)	1,1	0,99	0,94	0,55	0,1
η tách TOC, %		10	15	50,1	90,9

η : Hiệu quả tách tạp chất



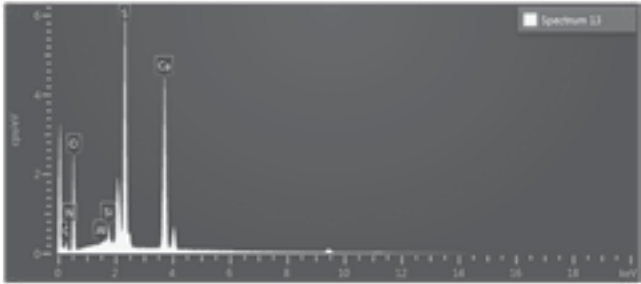
Bảng 4. Hiệu quả hòa tách Y_2O_3 và SrO ở nhiệt độ $28^{\circ}C$

Tác nhân và nguyên tố hòa tách	5% H_2SO_4	10% H_2SO_4	45% H_2SO_4
Hiệu quả tách Y_2O_3 (%)	10,25	51,45	80,51
Hiệu quả tách SrO (%)	0	20,78	66,77

Hình 3a bã PG xử lý với sunfuric 10% ở $28^{\circ}C$ vẫn còn tạp chất Fe, Al, Si, P. Hình 3b bã PG xử lý H_2SO_4 ở nhiệt độ cao tạp chất còn lại không đáng kể.



▲ Hình 3a. Phổ tán sắc năng lượng tia X EDX - mẫu DAPI ở $28^{\circ}C$



▲ Hình 3b. Phổ tán sắc năng lượng tia X- EDX - mẫu DAPI xử lý axit ở $90^{\circ}C$

d. Bã PG hòa tan trong axit H_2SO_4

Hòa tan bã PG trong axit H_2SO_4 (Hình 2b) ta thấy độ hòa tan của $CaSO_4$ tăng khi tăng nồng độ H_2SO_4 , đạt giá trị tối đa và giảm dần ở các nhiệt độ thí nghiệm. Hòa tách PG nhiệt độ thường $28^{\circ}C$ cần H_2SO_4 nồng độ 10-30% để thạch cao PG tan tốt hơn, nhưng nhiệt độ cao $55-70^{\circ}C$ thì chỉ cần axit 10-15% cho phép đạt độ hòa tan tối đa. Trên 30% (3M) ở trên $90^{\circ}C$ khi $CaSO_4$ đạt mức quá bão hòa, sẽ có các dạng khác nhau calcium sulfate dihydrat (DH), hemihydrat (HH), có chuyển dịch cân bằng giữa hai dạng canxisulfat dạng dihydrat và hemihydrat. Nghiên cứu điều kiện tối ưu, yếu tố cần khảo sát sẽ thay đổi, yếu tố còn lại giữ nguyên không đổi, khảo sát tỷ lệ axit/PG (L/R), thời gian, nhiệt độ, tốc độ khuấy, loại axit hòa tách, nồng độ axit để lựa chọn ra hòa tách với H_2SO_4 là tối ưu sẽ trình bày riêng biệt tại một nghiên cứu khác.

Hòa tách kim loại Fe, Al trong axit H_2SO_4 có hiệu quả tốt. Độ tan của SiO_2 có cải thiện khi nhiệt độ và nồng độ axit cao. Nguyên tố SrO và nguyên tố hiếm Y_2O_3 , hòa tách với axit H_2SO_4 10% hiệu quả tốt hơn với so với H_2SO_4 5%. Loại bỏ SiO_2 đạt 73,2% với axit 30%, $70^{\circ}C$ kèm theo tạp chất đen (TOC) loại bỏ được 50,1%. Thạch cao tinh sạch (mẫu M4) có tỷ lệ loại bỏ tạp chất P, F, Fe, Al cao trên 97%, loại SiO_2 (80,39%), TOC (90,9%) cho thạch cao trắng. Bên cạnh đó chỉ cần axit H_2SO_4 10% ở nhiệt độ thường $28^{\circ}C$, hòa tách P_2O_5 , F, Y, Sr trong bã PG tốt so với axit 5%.

Kết quả cho phép tiến hành hòa tách thử nghiệm theo mẻ bã PG với H_2SO_4 10%, tỷ lệ L/R là 3, rửa nước 3 lần, trung hòa CaO và sấy mẫu. Mẫu PG kiểm định đáp ứng TCVN 11833: 2017. Mẫu thạch cao tinh sạch loại tối đa tạp chất với axit sunfuric nồng độ cao, nhiệt độ cao $90^{\circ}C$ có $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ trên 95% và $TOC < 0,1\%$, thu thạch cao dạng dihydrat sạch làm tấm thạch cao đạt tiêu chuẩn TCVN 8256: 2009.

4. Kết luận

Kết quả cho thấy, cơ sở để cải thiện chế độ công nghệ chế biến quặng apatit và xử lý PG tại nguồn thải tạo thạch cao sử dụng trong sản xuất vật liệu xây dựng, hạn chế chất thải gồm các giải pháp kỹ thuật sau: 1) Bổ sung H_2SO_4 nồng độ cao đến 45% vào quặng phân hủy, bổ sung nhiệt $90^{\circ}C-95^{\circ}C$ để có canxisulfat dạng hemihydrate (HH), khi nhiệt độ hạ sẽ tái kết tinh dạng DH với điều chỉnh nồng độ axit H_2SO_4 và nhiệt độ ở một phần bể phân hủy áp dụng kết tinh - tái kết tinh, tăng hiệu quả thu hồi P_2O_5 . 2) Tăng thời gian tiếp xúc của axit H_2SO_4 với bã PG ở bể tái lọc để hòa tách P_2O_5 ra khỏi bã PG. 3) Thu hồi thạch cao photpho tại nguồn khi cho bã PG hòa tách với dòng axit H_2SO_4 10% rửa nước và trung hòa với CaO , làm khô và sấy cho thạch cao đáp ứng TCVN 11833: 2017. 4) Thu thạch cao tinh sạch ($CaSO_4 \cdot 2H_2O > 95\%$), $TOC < 0,1\%$) khi cho bã PG hòa tách với axit sunfuric 45%, nhiệt độ $90^{\circ}C$ cùng với việc tái sử dụng axit và tận dụng nhiệt của quá trình phân hủy quặng. Việc sử dụng axit H_2SO_4 hòa tách tạp chất cho phép thu hồi thạch cao đáp ứng TCVN 11833: 2017, không những tạo thạch cao sử dụng cho sản xuất vật liệu xây dựng mà còn đáp ứng các tiêu chí của hóa học xanh và sản xuất bền vững trong công nghiệp hóa chất với nguyên tắc chủ đạo là hạn chế chất thải, tiết kiệm năng lượng, giảm chất độc hại, tái sử dụng tài nguyên khi giảm chất thải phát sinh ngay tại nguồn phát thải.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được thực hiện với sự hỗ trợ của đề tài KHCN mã số ĐT20-2017-BXD và Công ty cổ phần DAP - Vinachem - Đình Vũ - Hải Phòng■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 11833:2017. Thạch cao phospho dùng để sản xuất xi măng.
2. TCVN 8654 2011: Phương pháp xác định hàm lượng nước liên kết.
3. Bùi Quốc Huy (2015). Nghiên cứu làm giàu quặng apatit Lào Cai loại II bằng Axitphosphoric, *Tạp chí Hóa học* 53 (3e12), 445-448.
4. Lê Ngọc Hùng (2017). Nghiên cứu tác động môi trường do sử dụng Apatit Lào Cai chứa phóng xạ sản xuất phân bón tại Công ty cổ phần Supe photphát và Hóa chất Lâm Thao. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất*. Tập 58 (2), 99-107.
5. Văn Viết Thiên Ân (2018). Ảnh hưởng của thạch cao photpho đến các tính chất cơ lý của xi măng pooc lăng PC40. *Tạp chí Khoa học Xây dựng*. Tập 12 (2), 98-110.
6. Van der Merwe EM., 2004. Purification of South African phosphogypsum for use as Portland cement retarder by a combined thermal and sulphuric acid treatment method, *South African Journal of Science* 100 (10), 411-414.
7. Büchel KH., (2008). *Industrial Inorganic Chemistry*. 2nd ed., John Wiley & Sons, 2008. ISBN: 978-3527613335 .
8. APHA 4500-P, F và SO42- Standard method for the examination of water and wastewater, 18th edition 1992.
9. Benjamín Valdez Salas, (2017). *Phosphoric Acid Industry - Problems and Solutions*. DOI: 105772/intechopen.70031. Pages 83-99.
10. Tabikh A.A., (1971). The nature of phosphogypsum impurities and their influence on cement hydration", *Cement and Concrete Research*, 1(6):663-678.
11. <http://www.dap-vinachem.com.vn/vi>

STUDY ON PHOSPHOGYPSUM COMPOSITION, IMPURITY REMOVAL AND GYPSUM RECOVERY FOR CONSTRUCTION MATERIAL PRODUCTION

Ngô Kim Chi, Đặng Ngọc Phượng, Chu Quang Truyền, Nguyễn Mai Linh

Institute of Natural Products Chemistry - Vietnam Academy of Science and Technology

Đặng Thị Dinh, Nguyễn Thị Hằng

Hanoi Pedagogical University II

Đỗ Thủy Tiên

Hanoi University of Science and Technology

Phí Hoàng Thuý Quỳnh

Vietnam Environment Administration

Trần Đại Lâm

Institute for Tropical Technology - Vietnam Academy of Science and Technology

ABSTRACT

Gypsum accounts for 74.75-77.7% in phosphogypsum of fertiliser plants. The other components are P_2O_5 (1.48% - 4.83%), F (0.6-0.67%), SiO_2 (10.49%-14.29%), organic and other impurities. The study of the solubility of PG impurities in sulfuric acid at different concentrations and temperatures was conducted. The results showed that the solubility of PG gypsum reached a maximum at 10% sulfuric acid, increasing with temperature, and increasing the efficiency of separating the impurities of P_2O_5 , F, TOC, SiO_2 , Y_2O_3 , SrO. This allowed for a collection of gypsum from PG that meets TCVN11833: 2017 and could be used in construction material production.

Key words: *Phosphogypsum, gypsum, P_2O_5 , F, TOC, impurity removal.*



NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT MẠNG LƯỚI QUAN TRẮC CHẤT LƯỢNG NƯỚC MẶT TẠI TỈNH VĨNH LONG GIAI ĐOẠN 2019 - 2025, ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2030

Phùng Chí Sỹ¹
Võ Quốc Bảo²

TÓM TẮT

Căn cứ vào hiện trạng quan trắc môi trường và đặc thù sông ngòi trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long, các tác giả đã đề xuất chương trình quan trắc nước mặt giai đoạn 2019 - 2025, tầm nhìn đến 2030, bao gồm: Quan trắc nước mặt chảy qua khu vực đô thị, khu dân cư đông đúc, khu vực chợ trung tâm, khu công nghiệp, làng nghề với 63 vị trí, trong đó có 5 vị trí quan trắc nền và 58 vị trí quan trắc tác động, quan trắc 17 thông số với tần suất 6 lần/năm (2 tháng/lần) (Nhóm 1); Quan trắc nước mặt chảy qua khu vực nông nghiệp, nông thôn, khu vực sinh thái, khu vực trồng lúa và nuôi trồng thủy sản với 22 vị trí quan trắc tác động, quan trắc 6 thông số với tần suất 6 lần/năm (2 tháng/lần) (Nhóm 2). Ngoài ra, các tác giả cũng đề xuất mạng lưới quan trắc tự động liên tục chất lượng môi trường nước mặt tại 5 trạm với 7 thông số nhiệt độ, pH, DO, độ mặn, TSS, COD, Amoni.

Từ khóa: Nước mặt, chương trình quan trắc, quan trắc tự động.

1. Mở đầu

Tỉnh Vĩnh Long nằm trong vùng đồng bằng sông Cửu Long, phía Bắc và Đông Bắc giáp các tỉnh Tiền Giang và Bến Tre, phía Tây Bắc giáp tỉnh Đồng Tháp, phía Nam giáp tỉnh Trà Vinh, phía Tây Nam giáp các tỉnh Hậu Giang, Sóc Trăng và TP. Cần Thơ. Tỉnh Vĩnh Long với diện tích 1.525,73 km², dân số 1.050.241 người được chia thành 8 đơn vị hành chính, gồm 6 huyện (Bình Tân, Long Hồ, Mang Thít, Tam Bình, Trà Ôn, Vũng Liêm); thị xã Bình Minh và TP. Vĩnh Long với 109 xã, phường, thị trấn (94 xã, 5 thị trấn và 10 phường) [1].

Tỉnh Vĩnh Long có hệ thống sông ngòi dày đặc với 2 sông lớn là sông Tiền và sông Hậu cùng với sông Măng Thít và hệ thống kênh rạch. Sông Cổ Chiên là nhánh của sông Tiền, có chiều dài 90 km, đoạn đi qua Vĩnh Long mặt cắt sông rộng trung bình 1.700m, độ sâu 7 - 10m, lưu lượng dao động từ 1.814 - 19.540m³/s. Sông Hậu là nhánh lớn thứ hai của sông Mêkong chảy qua địa phận Việt Nam với chiều dài khoảng 75km, lưu lượng bình quân dao động từ 1.154 - 12.434m³/s. Sông Măng Thít nối sông Tiền và sông Hậu, cửa sông ở phía sông Tiền lớn hơn phía sông Hậu [2].

Thực hiện Luật BVMT năm 2014, hàng năm Sở TN&MT tỉnh Vĩnh Long đã chỉ đạo Chi cục BVMT xây dựng Chương trình quan trắc môi trường gồm quan trắc thành phần nước mặt, nước dưới đất, không khí ngoài trời... Kết quả quan trắc hàng năm được Báo cáo UBND, Hội đồng nhân dân tỉnh và Bộ TN&MT [3-4].

Tuy nhiên, do những hạn chế về trang thiết bị và con người nên công tác quan trắc môi trường của tỉnh nói chung còn gặp rất nhiều khó khăn, bất cập. Đặc biệt, mạng lưới quan trắc môi trường hiện tại của tỉnh, trong đó có mạng lưới quan trắc nước mặt chưa được bố trí thực sự khoa học và đồng bộ, số điểm quan trắc còn ít, tần suất quan trắc còn thưa và tập trung chủ yếu vào quan trắc các thông số cơ bản.

Trước thực trạng trên, trong năm 2018 UBND tỉnh Vĩnh Long đã giao cho Sở TN&MT triển khai dự án “Xây dựng mạng lưới quan trắc môi trường tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2019 - 2025 và định hướng đến năm 2030” [5]. Bài báo này trình bày một phần kết quả của Dự án nêu trên về cơ sở khoa học phục vụ xây dựng mạng lưới quan trắc chất lượng nước mặt tại tỉnh Vĩnh Long.

¹ Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

² Chi cục Bảo vệ môi trường tỉnh Vĩnh Long

2. Đề xuất xây dựng mạng lưới quan trắc định kỳ chất lượng nước mặt tỉnh Vĩnh Long

2.1. Cơ sở xây dựng mạng lưới quan trắc chất lượng nước mặt

a. Mục tiêu của chương trình quan trắc chất lượng nước mặt

- Đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.
- Đánh giá tác động của các nguồn thải nước thải sinh hoạt, công nghiệp, dịch vụ tới chất lượng nước mặt tỉnh Vĩnh Long.
- Đánh giá hiệu quả của các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch kiểm soát và bảo vệ nguồn nước, hệ thống thu gom, xử lý nước thải phát sinh từ các nguồn thải sinh hoạt, công nghiệp, dịch vụ trên cơ sở xác định chiều hướng diễn biến chất lượng nước.
- Cung cấp cơ sở dữ liệu cho công tác dự báo chất lượng nước phục vụ khai thác, sử dụng nước, cấp phép xả nước thải vào nguồn nước.

b. Xác định mạng lưới quan trắc nước mặt

Quan điểm xác định mạng lưới quan trắc nước mặt

- Mạng lưới quan trắc chất lượng nước mặt trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long là một hệ thống mở, liên tục được bổ sung, nâng cấp và hoàn thiện cho phù hợp với quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Vĩnh Long.
- Mạng lưới quan trắc chất lượng nước mặt phải được xây dựng trên cơ sở kế thừa, kết nối và chia sẻ thông tin bảo đảm thông suốt từ trung ương đến địa phương, giữa các ngành nông nghiệp phát triển nông thôn, y tế, tài nguyên và môi trường.
- Mạng lưới quan trắc nước mặt được đảm bảo hoạt động chủ yếu bằng nguồn vốn ngân sách Nhà nước, đồng thời có cơ chế phù hợp để huy động thêm các nguồn kinh phí hợp pháp khác theo quy định của pháp luật.

Nguyên tắc xác định vị trí quan trắc nước mặt

- **Tính đại diện:** Các vị trí quan trắc phải đại diện về chất lượng nước mặt cho một đoạn sông cần quan trắc, có nghĩa rằng trên đoạn sông này chất lượng nước mặt hầu như đồng nhất, nên chỉ cần 01 điểm quan trắc, nếu thêm 1 điểm nữa thì bị thừa do kết quả quan trắc của 2 điểm này sẽ giống nhau.
- **Tính ổn định:** Các vị trí quan trắc phải ổn định, lâu dài vì mỗi khi thay đổi vị trí quan trắc thì toàn bộ chuỗi số liệu quan trắc trong quá khứ đều bị vứt bỏ không còn ý nghĩa sử dụng phục vụ cho mục đích đánh giá chiều hướng diễn biến chất lượng nước.
- **Tính phù hợp:** Vị trí quan trắc phải phù hợp với điều kiện thực tế, có thể tiếp cận để đo đạc, lấy mẫu (Ví dụ: có thể tiếp cận bằng đường bộ hay đường thủy).

- **Tính an toàn:** Vị trí quan trắc phải đảm bảo an toàn, không bị phá hoại hay mất mát tài sản, an toàn cho người đo đạc, lấy mẫu.

- **Tính hiệu quả:** Vị trí quan trắc phải được lựa chọn trên cơ sở tiếp cận dễ dàng, thuận tiện và ít tốn kém nhất (Ví dụ lấy mẫu trên cầu, giảm được chi phí thuê ghe, thuyền đi lấy mẫu; hoặc kết hợp với trạm quan trắc thủy văn).

Tiêu chí xác định vị trí quan trắc chất lượng nước mặt trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long

- Phải phù hợp với mục tiêu quan trắc (Ví dụ: quan trắc nền hay quan trắc tác động; tác động của nguồn thải nội tỉnh hay cảnh giới các nguồn từ ngoài tỉnh) và đối tượng quan trắc (sông, rạch, ao ...).
- Phải đảm bảo được tính đại diện, ổn định, phù hợp, an toàn, hiệu quả như trình bày ở trên.

2.2. Đề xuất xây dựng mạng lưới quan trắc chất lượng nước mặt

a. Đề xuất mạng lưới quan trắc chất lượng nước mặt giai đoạn 2019 - 2025, định hướng đến năm 2030

Mạng lưới quan trắc nước mặt nhóm 1: Bao gồm các nguồn nước mặt chảy qua khu vực đô thị, khu dân cư đông đúc, khu vực chợ trung tâm, khu công nghiệp, làng nghề với 63 vị trí (ký hiệu là NM), trong đó có 05 vị trí quan trắc nền (khu vực ranh giới tiếp giáp với các tỉnh lân cận) và 58 vị trí quan trắc tác động, được trình bày (Hình 1).

Mạng lưới quan trắc nước mặt nhóm 2: Bao gồm các nguồn nước mặt chảy qua các khu vực nông nghiệp, nông thôn, khu vực sinh thái, khu vực trồng lúa và nuôi trồng thủy sản với 22 vị trí quan trắc tác động (ký hiệu là TV) được trình bày (Hình 2).



▲ Hình 1. Sơ đồ vị trí quan trắc chất lượng nước mặt thuộc nhóm 1

ô nhiễm thì vị trí các trạm quan trắc tự động thường được đặt tại các điểm lấy nước phục vụ cấp nước cho mục đích sinh hoạt, công nghiệp, nuôi trồng thủy sản (đặc biệt là cấp nước cho sinh hoạt) và tại ranh giới giữa các tỉnh (hay giữa các quốc gia). Để truyền số liệu từ trạm quan trắc tự động chất lượng nước về trung tâm quản lý dữ liệu của tỉnh, thì vị trí lựa chọn đặt trạm phải dễ dàng kết nối đường điện, đường truyền internet.

Tiêu chí lựa chọn thông số quan trắc tự động chất lượng nước mặt

Thành phần các chất gây ô nhiễm phức tạp do nước sông phải tiếp nhận nước thải từ nhiều cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, dân sinh khác nhau, dẫn đến khó xác định các thông số ô nhiễm cần quan trắc. Tiêu chí chung để lựa chọn thông số quan trắc chất lượng nước mặt là phải dựa trên mục tiêu quan trắc và đối tượng quan trắc. Tuy nhiên, tiêu chí riêng để lựa chọn thông số quan trắc tự động chất lượng nước mặt là thông số phải có đầu dò đo tự động, không thể quan trắc tự động các thông số mà trên thị trường chưa có đầu dò đo tự động.

Lựa chọn giải pháp kết nối, lưu trữ và truyền số liệu

Với các hệ đo tự động liên tục, các số liệu có thể được lưu trữ tại trạm và sau đó định kỳ được nhân viên đến lấy (copy dạng file mềm, hoặc bản in) hoặc định kỳ truyền đến trung tâm lưu trữ/quản lý dữ liệu.

Lựa chọn trang thiết bị trạm quan trắc tự động chất lượng nước mặt

Do tính chất và điều kiện ngoại cảnh nên trạm quan trắc tự động chất lượng nước mặt được thiết kế đặt trên bờ sông tại vị trí thuận lợi, chắc chắn và cách vị trí quan trắc trong khoảng 200m. Nước tại vị trí quan trắc sẽ được đưa tới các đầu đo (đặt trong trạm) qua hệ

thống bơm và ống dẫn. Để tăng tính linh động, an toàn cũng như bền vững của trạm quan trắc, nhà trạm dạng container thường được lựa chọn. Với dạng nhà trạm này, có thể dễ dàng vận chuyển, lắp đặt trạm.

3.2. Đề xuất xây dựng mạng lưới quan trắc tự động chất lượng nước mặt

a. Đề xuất vị trí lắp đặt trạm quan trắc tự động chất lượng nước mặt

Dự kiến trong giai đoạn 2018 - 2020, Sở TN&MT tỉnh Vĩnh Long sẽ lắp đặt 05 trạm quan trắc tự động nước mặt trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long (Bảng 2).

b. Thông số quan trắc chất lượng nước mặt

Thông số quan trắc tự động liên tục chất lượng nước mặt được lựa chọn bao gồm 7 thông số: Nhiệt độ, pH, DO, Độ mặn, TSS, COD, Amoni.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Sự phát triển kinh tế - xã hội nhanh chóng thì áp lực môi trường gia tăng ở quy mô ngày càng cao, trong đó phát triển công nghiệp và đô thị có những tác động tiêu cực đến chất lượng môi trường nói chung, chất lượng nước mặt nói riêng. Vì vậy, đòi hỏi phải tăng cường công tác quan trắc môi trường nói chung và quan trắc chất lượng nước mặt nói riêng.

Xác định được tầm quan trọng của công tác quan trắc môi trường, ngay từ năm 2008, tỉnh Vĩnh Long đã đầu tư xây dựng mạng lưới quan trắc các thành phần môi trường, trong đó có quan trắc chất lượng nước mặt, tuy nhiên mạng lưới quan trắc môi trường vẫn còn một số bất cập, chưa đáp ứng được mục tiêu, yêu cầu quản lý môi trường trên địa bàn tỉnh.

Bảng 2. Vị trí đặt trạm quan trắc tự động chất lượng nước mặt

Ký hiệu	Tọa độ		Cơ sở lựa chọn
	X	Y	
TĐ_NM1	551811	551811	Đặt tại sông Cái Ngang, cạnh trạm bơm của Nhà máy nước Cái Ngang, ấp 8, xã Mỹ Lộc, huyện Tam Bình nhằm đánh giá chất lượng nước mặt cấp cho Nhà máy cấp nước.
TĐ_NM2	574231	574231	Đặt tại sông Vũng Liêm, cạnh trạm bơm của Nhà máy nước Vũng Liêm, ấp Trung Tính, Thị trấn Vũng Liêm, huyện Vũng Liêm nhằm đánh giá chất lượng nước mặt cấp cho Nhà máy cấp nước.
TĐ_NM3	546960	546960	Đặt tại sông Trà Ôn, cạnh trạm bơm của Nhà máy nước Trà Ôn, ấp Mỹ Lợi, xã Thiện Mỹ, huyện Trà Ôn nhằm đánh giá chất lượng nước mặt cung cấp cho Nhà máy cấp nước.
TĐ_NM4	554494	554494	Đặt tại sông Măng Thít, cạnh trạm bơm của Nhà máy nước Tam Bình, khóm 4, Thị trấn Tam Bình, huyện Tam Bình nhằm đánh giá chất lượng nước mặt cấp cho Nhà máy cấp nước.
TĐ_NM2	580026	580026	Đặt tại sông Cổ Chiên, tại ấp Đại Hòa, xã Trung Thành Đông, huyện Vũng Liêm nhằm dự báo khả năng xâm nhập mặn và hiện trạng chất lượng nước mặt.



Để hoàn thiện mạng lưới quan trắc môi trường, trong năm 2018 UBND tỉnh Vĩnh Long đã giao cho Sở TN&MT triển khai dự án “Xây dựng mạng lưới quan trắc môi trường tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2019 - 2025 và định hướng đến năm 2030”.

Căn cứ vào hiện trạng quan trắc môi trường và đặc thù sông ngòi trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long, các tác giả đã đề xuất chương trình quan trắc nước mặt giai đoạn 2019 - 2025, tầm nhìn đến 2030, bao gồm:

- Quan trắc nước mặt nhóm 1: Nước mặt chảy qua khu vực đô thị, khu dân cư đông đúc, khu vực chợ trung tâm, khu công nghiệp, làng nghề với 63 vị trí, trong đó có 05 vị trí quan trắc nền và 58 vị trí quan trắc tác động, quan trắc 17 thông số, tần suất 6 lần/năm (2 tháng/lần).
- Quan trắc nước mặt nhóm 2: Nước mặt chảy qua

khu vực nông nghiệp, nông thôn, nước suối, khu vực sinh thái, khu vực trồng lúa và nuôi trồng thủy sản với 22 vị trí quan trắc tác động, quan trắc 6 thông số, tần suất 6 lần/năm (2 tháng/lần).

- Quan trắc tự động liên tục chất lượng môi trường nước mặt tại 5 trạm, 07 thông số: Nhiệt độ, pH, DO, độ mặn, TSS, COD, Amoni.

4.2. Kiến nghị

- Trên cơ sở phân tích ở trên, kiến nghị các cấp có thẩm quyền xem xét phê duyệt mạng lưới quan trắc chất lượng nước mặt trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long để mạng lưới sớm hoàn thành và đi vào hoạt động có hiệu quả.
- Phê duyệt kinh phí hàng năm thực hiện chương trình quan trắc môi trường nói chung và quan trắc chất lượng nước mặt nói riêng trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Niên giám Thống kê tỉnh Vĩnh Long năm 2017.

2. UBND tỉnh Vĩnh Long, Báo cáo thuyết minh tổng hợp của dự án Điều tra và quy hoạch tài nguyên nước tỉnh Vĩnh Long đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, năm 2014.

3. UBND tỉnh Vĩnh Long, Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2010 - 2015, năm 2015.

4. Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC), Sở TN&MT tỉnh Vĩnh Long. Xây dựng mạng lưới quan trắc môi trường tỉnh Vĩnh Long giai đoạn 2019 - 2025 và định hướng đến năm 2030, năm 2018.

5. UBND tỉnh Vĩnh Long, Báo cáo kết quả quan trắc môi trường năm 2011 đến năm 2015.

6. Sở NN&PTNT tỉnh Vĩnh Long, Báo cáo tình hình sản xuất và sử dụng phân bón trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long, năm 2016.

RESEARCH FOR DEVELOPING THE WATER QUALITY MONITORING NETWORK IN VINH LONG PROVINCE IN THE PERIOD OF 2019-2025, ORIENTATION TO 2030

Phùng Chí Sỹ

Nguyen Tat Thanh University

Võ Quốc Bảo

Environmental Protection Agency of Vinh Long Province

ABSTRACT

Based on the current status of environmental monitoring and rivers specific features in Vinh Long province, the authors propose the program for surface water monitoring in the period of 2019 - 2025, with vision to 2030. This proposed program include: Monitoring surface water flowing through urban areas, densely populated areas, central market areas, industrial zones, craft villages with 63 locations, including 05 background monitoring locations and 58 impact monitoring locations, monitoring 17 parameters with frequency of 6 times per a year (every 2 months) (Group 1); Monitoring surface water flowing through agricultural and rural areas, ecological areas, rice-growing and aquaculture areas with 22 impact monitoring locations, monitoring 6 parameters with frequency of 6 times per a year (every 2 months) (Group 2). In addition, the authors also propose an automatic continuous monitoring network for surface water quality at 5 stations with 07 parameters of temperature, pH, DO, Salinity, TSS, COD, Amoni

Key words: Surface water, monitoring program, automatic monitoring.

ỨNG DỤNG MACC TRONG ĐÁNH GIÁ CHI PHÍ GIẢM THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG LĨNH VỰC NĂNG LƯỢNG – CÔNG NGHIỆP TẠI TỈNH QUẢNG NINH

Lê Thu Hoa ¹

Nguyễn Thị Diệu Trinh ²

TÓM TẮT

Phương pháp MACC tính toán và thể hiện một cách trực quan chi phí giảm thải khí nhà kính (KNK) nhằm hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách so sánh, lựa chọn các giải pháp quan trọng và có hiệu quả về chi phí. Trên cơ sở áp dụng MACC, chi phí của 16 cơ hội giảm thải KNK trong lĩnh vực năng lượng - công nghiệp tại tỉnh Quảng Ninh cho giai đoạn đến năm 2020 và 2030 đã được xác định và đánh giá, đem lại hiệu quả giảm từ 3,03 đến 4,34 triệu tCO_{2td}/ năm, với tổng chi phí từ khoảng 9.000 đến 10.671 tỷ đồng. Bài viết kiến nghị việc triển khai các cơ hội giảm thải KNK nhằm thực hiện kế hoạch hành động Tăng trưởng xanh (TTX) và phát triển bền vững của tỉnh.

Từ khóa: Phương pháp MACC, kế hoạch hành động tăng trưởng xanh, khí nhà kính.

1. Giới thiệu chung về MACC

Chi phí giảm thải cận biên (MAC) được hiểu là chi phí cần thiết để giảm thêm một đơn vị chất thải nói chung, một đơn vị phát KNK nói riêng. Phương pháp tiếp cận đánh giá MAC gần đây được sử dụng khá phổ biến trong lĩnh vực biến đổi khí hậu (BĐKH) cấp độ toàn cầu, quốc gia, ngành và địa phương. Trên cơ sở sử dụng các giả thiết và quan điểm của các chuyên gia về tiềm năng giảm thải với các chi phí liên quan hoặc sử dụng các mô hình tính toán phát thải, các cơ hội giảm thải KNK được tập hợp và thể hiện trên cùng một đồ thị, được sắp xếp từ chi phí thấp nhất đến cao nhất tạo nên một “đường cong”. Đường cong MACC có dạng gấp khúc hoặc bậc thang - gồm các ô hình chữ nhật đặt kế tiếp nhau, độ rộng của mỗi ô thể hiện lượng giảm thải KNK tính theo đơn vị tấn CO₂ tương đương (tCO_{2td}) và chiều cao của ô thể hiện chi phí trung bình để giảm một tCO_{2td} của mỗi cơ hội giảm thải tương ứng.

Để thể hiện MACC nhằm so sánh các cơ hội giảm thải, giá trị hiện tại của chi phí và nguyên tắc đối xứng trong kinh tế được áp dụng: trường hợp tổng lợi ích ròng của việc giảm thải KNK lớn nhất sẽ tương đương

với tổng chi phí ròng nhỏ nhất. McKinsey & Company (2009) xây dựng đường MACC thể hiện tiềm năng giảm thải có chi phí âm - là những cơ hội giảm thải KNK có thể tự trang trải được cho các chi phí khi cacbon không được định giá.

Ưu điểm lớn nhất của MACC là cung cấp cho các nhà hoạch định chính sách hình ảnh trực quan các cơ hội giảm KNK có thể so sánh được với nhau về mặt kinh tế, làm cơ sở lựa chọn các giải pháp quan trọng và có lợi ích lớn nhất (chi phí nhỏ nhất) để đạt được mức cắt giảm KNK cụ thể.

2. Phương pháp nghiên cứu

Việc xây dựng đường MACC cho lĩnh vực năng lượng - công nghiệp của tỉnh Quảng Ninh được đơn giản hóa thành các bước cơ bản theo cách tiếp cận chuyên gia như sau:

- (1) Tham vấn chuyên gia để xác định nguồn thải và nhận dạng các công nghệ/các cơ hội giảm thải KNK;
- (2) Tham khảo giá cả thị trường (từ các nhà cung cấp thiết bị và dịch vụ) về chi phí của các yếu tố đầu vào, đầu ra, vòng đời dự án... liên quan đến cơ hội giảm thải cần đánh giá; tiếp tục thảo luận và tham vấn các chuyên

¹ Trường Đại học Kinh tế Quốc dân

² Vụ Khoa học, Giáo dục, TN & MT, Bộ Kế hoạch và Đầu tư



gia để lựa chọn mức chi phí phù hợp (thường là chi phí trung bình và phổ biến của các công nghệ hiện có trên thị trường), các lợi ích liên quan đến cơ hội giảm thải KNK...

(3) Thiết lập bảng tính Excel để tính toán chi phí – lợi ích của các cơ hội được lựa chọn;

(4) Nhập các số liệu từ bảng tính Excel vào mô hình MACC Builder Pro (công cụ phần mềm hỗ trợ xây dựng MACC) và sắp xếp ưu tiên theo các bước hướng dẫn của MACC Builder Pro;

(5) Dựa trên kết quả đầu ra của MACC Builder Pro, thảo luận để đề xuất lựa chọn các giải pháp giảm thải KNK có hiệu quả về chi phí.

Các chi phí/lợi ích và các thông số đầu tư cho từng cơ hội giảm thải bao gồm:

- Chi phí đầu tư (CAPEX), vận hành và bảo dưỡng (OPEX) và lãi suất của các khoản chi phí này (chọn các mức giá trung bình và phổ biến, không tính đến các chi phí do hoạt động mua bán phát thải, chi phí lập văn kiện và thiết kế dự án, các khoản thuế và phí khác);

- Lợi nhuận, doanh thu từ đầu tư, các khoản tiết kiệm (ví dụ như tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí vận hành, tiết kiệm chi phí đầu vào của hoạt động sản xuất kinh doanh liên quan...).

Một số giả thiết khác cho tính toán:

- Khung thời gian cho phân tích: giai đoạn đến năm 2020 và 2030;

- Thời gian bắt đầu dự án: năm 2015;

- Vòng đời dự án: dao động khác nhau giữa các cơ hội, từ 5 đến 35 năm. Các dự án có vòng đời ngắn sẽ tính lặp lại chu kỳ đầu tư mới;

- Tỷ giá ngoại tệ: 23.000 VNĐ/USD;

- Giá bán điện của EVN trung bình dao động từ 1.500 VNĐ/kWh (đối với hộ gia đình) đến 3.000 VNĐ/kWh (đối với hoạt động sản xuất). Giá bán được dự kiến tăng trung bình 3%/ năm.

3. Kết quả đánh giá chi phí giảm thải KNK

Thông qua cách tiếp cận “động não” (brain storming), tác giả đề nghị các chuyên gia từ Viện Năng lượng, Bộ Công Thương; Bộ Xây dựng... để xuất các cơ hội giảm thải KNK. Danh mục nhận dạng ban đầu tiếp tục được tham vấn với các sở ngành như Công Thương, Tài nguyên và Môi trường, Du lịch, Giao thông vận tải, Xây dựng... để lựa chọn các cơ hội phù hợp tại tỉnh Quảng Ninh. Tiếp theo, các thông tin về giá cả thị trường của các yếu tố đầu vào, đầu ra, công suất thiết kế hay hiệu suất sử dụng ... của từng cơ hội trong danh mục 24 cơ hội giảm thải được tham khảo và kiểm chứng từ các chuyên gia và các nhà cung cấp trong nước. Cuối cùng, chỉ có 16 cơ hội đáp ứng được các yêu cầu dữ liệu của MACC Builder Pro để đánh giá.

Tổng lượng giảm thải KNK của 16 cơ hội đến năm 2020 là khoảng 3,03 triệu tCO_{2td} với tổng nhu cầu vốn đầu tư dự tính (theo giá trị hiện tại) khoảng 9 nghìn tỷ đồng (Bảng 1).

Bảng 1: Tiềm năng các cơ hội giảm thải KNK đến năm 2020

PA	Tên các cơ hội	Kinh phí (triệu VNĐ)	Lượng giảm thải (tCO _{2td})	Vòng đời (năm)
1	Hỗ trợ sử dụng nhiên liệu sinh học trong vận tải hành khách công cộng thay thế xăng truyền thống	50.000	30.480	35
2	Hỗ trợ sử dụng nhiên liệu sinh học trong vận tải hàng hóa thay thế diesel	80.000	48.150	35
3	Hỗ trợ lắp đặt bình nước nóng năng lượng mặt trời	1.107.671	366.940	15
4	Phát triển hệ thống vận tải hành khách công cộng (xe buýt thay thế 9% phương tiện cá nhân, xe điện nội đô thay thế 35% phương tiện cá nhân)	1.399.440	308.100	35
5	Hỗ trợ trang bị điều hòa không khí hiệu suất cao cho 60% hộ gia đình ở thành thị, 20% ở nông thôn	348.153	267.580	7
6	Hỗ trợ thay thế đèn chiếu sáng bằng đèn LED hiệu suất cao trong 90% hộ gia đình	19.171	13.440	5
7	Hỗ trợ trang bị tủ lạnh hiệu suất cao trong 100% hộ gia đình	50.055	24.480	7
8	Hỗ trợ thay thế đèn chiếu sáng bằng đèn hiệu suất cao trong lĩnh vực tòa nhà - khách sạn - thương mại dịch vụ (100% tòa nhà trên địa bàn tỉnh)	25.515	16.770	15
9	Trang bị hệ thống nước nóng năng lượng mặt trời cho 65% khách sạn/nhà cao tầng trên địa bàn tỉnh	22.235	8.930	20
10	Xây dựng hệ thống quản lý năng lượng trong 75% doanh nghiệp sản xuất công nghiệp trên địa bàn tỉnh	15.000	15.040	25
11	Điểm thông tin du lịch và chiếu sáng đường phố sử dụng năng lượng mặt trời (1.000 điểm toàn tỉnh)	42.012	14.700	20
12	Trang bị máy biến áp hiệu suất cao (amorphous) cho hệ thống lưới điện (100% trạm biến áp đầu tư mới và cải tạo nâng cấp định kỳ)	700.000	151.250	15

PA	Tên các cơ hội	Kinh phí (triệu VNĐ)	Lượng giảm thải (tCO _{2d})	Vòng đời (năm)
13	Lắp đặt hệ thống điện mặt trời quy mô hộ gia đình tại các khu vực vùng núi xa xôi và hải đảo (15% số hộ)	4.725.124	1.160.820	20
14	Hỗ trợ lắp đặt hệ thống thu hồi nhiệt thải phát điện tại 4 Nhà máy xi măng trên địa bàn tỉnh	201.600	98.940	30
15	Hỗ trợ trang bị hệ thống điều hòa không khí hiệu suất cao ở khu vực khách sạn, nhà cao tầng (75% tòa nhà văn phòng/thương mại và khách sạn)	255.150	268.330	7
16	Loại bỏ và thay thế 100% lò gạch thủ công bằng lò gạch công nghệ tiên tiến	907,87	238.840	8

Nguồn: Kết quả tính toán từ Bảng tính Excel và phần mềm MACC Builder Pro

Theo kết quả tính toán, các phương án giảm thải đến năm 2020 có MACC âm và được sắp xếp như trong Hình 1.

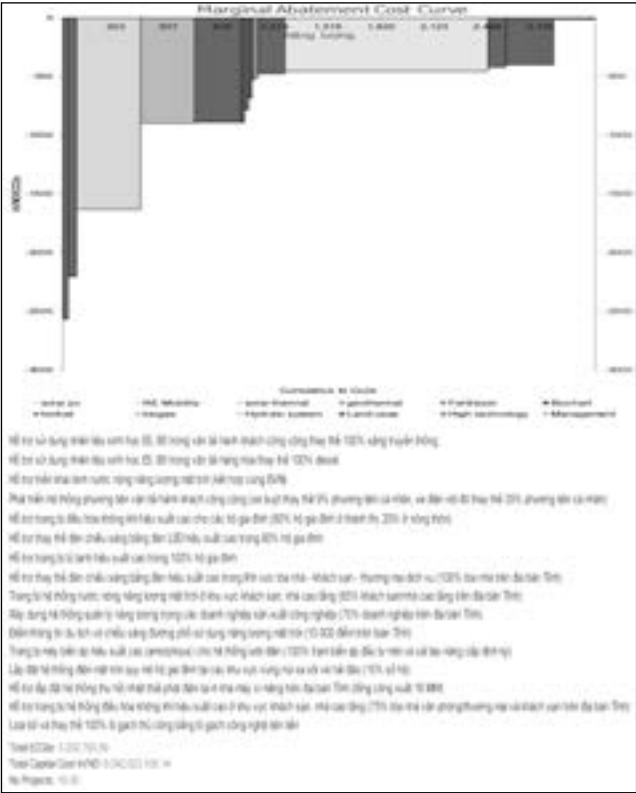
Tiếp tục tính toán dự báo cho giai đoạn đến năm 2030, tiềm năng giảm thải là 4,34 triệu tCO_{2d}, tổng chi phí quy đổi về hiện tại là 10.671 tỷ đồng. Các cơ hội được sắp xếp theo thứ tự chi phí tăng dần như trong Hình 2.

Ngoài ra, khi đánh giá trong dài hạn, đến năm 2030, do sự khác nhau trong nhu cầu vốn và vòng đời dự án nên tính hiệu quả của các cơ hội giảm thải KNK trong lĩnh vực năng lượng và công nghiệp có sự thay đổi. Có tới 6 trong số 16 cơ hội có hệ số hoàn vốn nội bộ <0, không có tính khả thi về mặt tài chính. Chỉ có 7 trong số 16 cơ hội (gồm, theo thứ tự ưu tiên: hệ thống quản

lý năng lượng trong các doanh nghiệp công nghiệp; bình nước nóng năng lượng mặt trời; thu hồi nhiệt thải phát điện tại 4 nhà máy xi măng; thay thế 100% lò gạch công nghệ tiên tiến; tủ lạnh hiệu suất cao hộ gia đình; đèn chiếu sáng LED hộ gia đình; vận tải hành khách công cộng) đạt tỷ lệ hoàn vốn nội bộ >5%. Tổng tiềm năng giảm thải của 7 cơ hội này là 2,638,260 tấn CO_{2d}/ năm.

4. Kết luận và kiến nghị

- Phân tích MACC trong lĩnh vực năng lượng – công nghiệp tại tỉnh Quảng Ninh cho thấy, các cơ hội giảm thải KNK phù hợp với các chương trình, định hướng, quy hoạch và chiến lược quốc gia và địa phương về Tăng trưởng xanh và phát triển bền vững. Tính hiệu quả của các cơ hội có sự chênh lệch nhau



▲ Hình 1. Tổng hợp chi phí biên (MACC) giảm phát thải KNK năm 2020 - (Nguồn: Minh họa kết quả tính toán từ phần mềm MACC Builder Pro)



▲ Hình 2. Tổng hợp chi phí biên (MACC) giảm phát thải KNK năm 2030 - (Nguồn: Minh họa kết quả tính toán từ phần mềm MACC Builder Pro)



trong từng điều kiện cụ thể, liên quan nhiều đến tiềm năng giảm thải, thời gian đầu tư, vòng đời dự án, nhu cầu vốn đầu tư và vận hành và các yêu cầu khác về kỹ thuật, xã hội, thể chế. Mặt khác, tổng nhu cầu vốn cho tất cả các cơ hội giảm thải cũng rất lớn, không thể đáp ứng ngay và đồng thời, nên việc xếp thứ hạng để ưu tiên triển khai là cần thiết, giúp các cơ quan hoạch định chính sách và các doanh nghiệp có kế hoạch huy động và bố trí nguồn vốn đầu tư. Trên cơ sở đó, tỉnh Quảng Ninh cần xây dựng kế hoạch và lộ trình phù hợp cho việc triển khai các cơ hội, bắt đầu từ những cơ hội đơn giản và đòi hỏi ít vốn hơn; đồng thời, cần xây dựng cơ chế và chiến lược tăng cường huy động nguồn lực từ

các doanh nghiệp, các nhà đầu tư trong và ngoài nước cho các cơ hội lớn và dài hạn hơn.

- Trong điều kiện Việt Nam, hướng tiếp cận kinh nghiệm chuyên gia là phù hợp để xây dựng đường MACC cho địa phương trong điều kiện nguồn thông tin có nhiều hạn chế, không đầy đủ và thiếu sự liên kết giữa các đơn vị trong việc triển khai, giám sát và điều hành các giải pháp giảm thải KNK. Ứng dụng MACC trong việc xác định mục tiêu, tiềm năng giảm thải và đánh giá chi phí để xây dựng kế hoạch hành động Tăng trưởng xanh khả thi, hiệu quả ở cấp địa phương là vô cùng cần thiết và có ý nghĩa, cần tiếp tục triển khai và hoàn thiện cả về cơ sở lý luận cũng như thực tiễn■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyen Thi Dieu Trinh, Le Thu Hoa, Ha Dang Son (2017), *A Systematic Approach To Quantify Green House Gas Targets In Provincial Green Growth Action Plans: An Illustration With Energy Portfolio*, *Proceedings of 8th NEU-KKU International Conference on Socio-Economic and Environmental Issues in Development*, 12-13 May 2017, Hanoi.
2. McKinsey & Company (2009), *Pathways to a Low-Carbon Economy. Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve*, New York..
3. Nadine Ibrahim and Christopher Kennedy (2016), *A Methodology for Constructing Marginal Abatement Cost Curves for Climate Action in Cities*, *Faculty of Applied Science and Engineering*, University of Toronto, *Energies* 2016, 9, 227 (www.mdpi.com/journal/energies).

MACC APPLICATION IN ASSESSING GHG MITIGATION COSTS IN ENERGY-INDUSTRY SECTORS IN QUANG NINH PROVINCE

Lê Thu Hoa

National Economics University

Nguyễn Thị Diệu Trinh

DSENRE, Ministry of Planning and Investment

ABSTRACT

MACC calculates and visually presents GHG mitigation costs to support policy-makers in selecting important and efficient abatement solutions. Using MACC, costs of 16 opportunities in energy-industry sectors in Quang Ninh province towards 2020 and 2030 were calculated and assessed with the reduction of 3.03 to 4.34 millions of tCO_{2e}/ year at the total cost from approximately 9,000 to 10,671 billion VND. The article also recommends the implementation process for those solutions in realizing the provincial green growth action plan..

Key words: *Provincial green growth action plan; MACC; GHG mitigation costs.*

THUẾ TÀI NGUYÊN VÀ VẤN ĐỀ BẢO VỆ TÀI NGUYÊN KHOÁNG SẢN

Nguyễn Thị Thùy Hương¹

TÓM TẮT

Thuế tài nguyên khoáng sản (TNKS) hiện hành chứa đựng nhiều bất cập. Bài báo phân tích các hạn chế của loại thuế này, đề xuất các giải pháp nhằm làm cho thuế TNKS trở thành một trong các công cụ hữu hiệu bảo vệ và khai thác hợp lý TNKS, một loại tài nguyên rất đặc thù: có khối lượng giới hạn và không tái tạo.

Từ khóa: Thuế, tài nguyên, khoáng sản.

1. Vấn đề đặt ra

Theo Luật Thuế TN hiện hành [2], thuế TNKS được hình thành từ 2 yếu tố là: sản lượng TN (căn cứ tính thuế) và tỷ suất thuế. Cả 2 yếu tố này đều có các hạn chế, được phân tích sau:

1.1. Khối lượng tính thuế TNKS

Lấy sản lượng TN làm căn cứ tính thuế, không khuyến khích các doanh nghiệp mở (DNM) chống tổn thất trong khai thác và chế biến khoáng sản.

Với TNKS, các khối lượng TN có thể lấy làm căn cứ tính thuế được mô tả theo Hình 1:

Tinh quặng	T2
Quặng thô	T1
Trữ lượng trong bảng cân đối	Trữ lượng ngoài bảng cân đối
Trữ lượng địa chất	

▲ Hình 1. Các loại khối lượng TNKS có thể sử dụng làm căn cứ tính thuế - Nguồn: Tác giả nghiên cứu và tính toán

Theo sơ đồ 1, các căn cứ tính thuế có thể là:

a. Trữ lượng trong bảng cân đối (còn gọi là trữ lượng công nghiệp, trữ lượng kinh tế). Nếu lấy trữ lượng này làm căn cứ, thuế TNKS phản ánh được toàn bộ khối lượng khoáng sản của mỏ khi con số trữ lượng chính xác đến 100%. Tuy nhiên, theo qui chuẩn hiện nay, loại trữ lượng này chỉ đạt mức độ chính xác từ 50-80%. Nếu lấy trữ lượng làm căn cứ tính thuế thì mức độ rủi ro từ 20-50% thuộc về DNM.

b. Quặng thô: Nếu lấy khối lượng này làm căn cứ tính thuế, thuế TNKS phản ánh được toàn bộ khoáng sản khai thác khỏi lòng đất, song thuế lại không tính đến tổn thất trong khai thác (thể hiện ở T1 trong Hình

1), điều này vô tình khuyến khích DNM khai thác theo kiểu “bóc lột” tài nguyên, để làm khó bỏ.

c. Tinh quặng: Theo căn cứ này, thuế TNKS phản ánh được toàn bộ khối lượng khoáng sản là thương phẩm, song lại không tính đến tổn thất trong chế biến khoáng sản (trong hình ký hiệu là T2). Theo luật thuế TN hiện hành, tinh quặng được coi là căn cứ tính thuế. Với cách này, thuế TNKS đã bỏ qua 2 loại tổn thất là tổn thất trong khai thác (T1) và tổn thất trong chế biến (T2). Vì là TN có giới hạn, không tái tạo, việc chống tổn thất trong khai thác chế biến khoáng sản có ý nghĩa hết sức quan trọng. Tổn thất khoáng sản ở Việt Nam là vấn đề lớn. Ví dụ với than, theo [1] tổn thất trong khai thác lộ thiên ước tính từ 6-15%, hầm lò từ 25-45%. Chỉ với 1 mỏ được đo đếm cụ thể là mỏ Vàng Danh, tổn thất lên đến 62,7%.

1.2. Tỷ suất thuế

Trong Luật thuế TN năm 2009 có các hạn chế sau:

a. Không tạo ra sự cân bằng giữa các DNM. Khác với việc sản xuất các hàng hóa thông thường, các DNM khai thác khoáng sản trong các điều kiện địa chất mỏ rất khác biệt nhau, làm cho chi phí khai thác cùng một tấn sản phẩm ở các doanh nghiệp cũng khác nhau. Khi qui định tỷ suất thuế theo giá bán (như luật thuế hiện hành) dẫn đến sự thiệt thòi cho các DNM khai thác trong điều kiện địa chất xấu so với các DNM có điều kiện địa chất thuận lợi. Ví dụ, trong ngành than (mặc dù thuế có phân biệt than hầm lò là 10%, lộ thiên là 12%), ngay cùng một công nghệ khai thác thì các điều kiện địa chất mỏ cũng rất khác biệt nhau. Khi phân tích số liệu của 2 mỏ (cùng công nghệ khai thác lộ thiên) cho thấy rõ điều đó (Bảng 1).

¹ Học viện Tài chính



Bảng 1: So sánh tỷ lệ thuế TNKS trên lợi nhuận thuần của 2 mỏ A, B có điều kiện địa chất mỏ khác nhau

Mỏ	Giá bán (nđ/T)	Giá thành (nđ/T)	Lợi nhuận thuần (nđ/T)	Thuế TN (nđ/T)	Tỷ lệ thuế TN trên lợi nhuận thuần (%)
	(1)	(2)	(3)=(2)-(1)	(4)=12%*(1)	(5)
A	1.900	1.314	586	228	39
B	1.900	1.590	310	228	73

Nguồn: Tác giả nghiên cứu và tính toán từ “Báo cáo tổng kết công tác thống kê, kế toán, tài chính các năm từ 2010 đến 2017” của Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV).

Bảng 2. Chỉ số cạn kiệt (số năm có thể khai thác) Bauxit và Đồng Việt Nam

Khoáng sản	Đơn vị	Trữ lượng		Tổng trữ lượng	Tài nguyên		Tổng tài nguyên	Tổng trữ lượng và tài nguyên	Sản lượng năm (ngT/năm)	Chỉ số cạn kiệt theo trữ lượng (năm)	Chỉ số cạn kiệt theo cả trữ lượng và tài nguyên (năm)
		121	122		221+222	333					
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)=(4)/(9)	(11)=(8)/(9)
Bauxit	10 ³ T	286.430	610.045	897.075		346.532	346.532	1.243.607	1.200	747	1.030
Đồng	T	10.138	441.013	351.961	60.055	164.679	244.743	596.695	30.000	12	19,8

Nguồn: Tác giả nghiên cứu và tính toán từ “Quyết định số 403/QĐ-TTg về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030” của Thủ tướng Chính phủ (2016).

Bảng 1 cho thấy, 2 mỏ có cùng giá trị đầu ra (vì sản phẩm như nhau) nhưng vì điều kiện khai thác mỏ B khó khăn hơn mỏ A làm chi phí (giá thành) của mỏ B cao hơn mỏ A đã làm cho thuế TN chiếm đến 73% lợi nhuận thuần, trong khi mỏ A chỉ là 39%. Vậy thuế TNKS như hiện nay đã làm phần thiệt thòi thuộc về mỏ B.

b. Tỷ suất thuế chưa trở thành công cụ bảo vệ TNKS. TNKS là loại tài nguyên cạn kiệt (ER), mỗi quốc gia cần xây dựng chiến lược khai thác hợp lý TNKS và bảo vệ chúng. Cụ thể là với khoáng sản sắp bị cạn kiệt cần đánh thuế với tỷ suất cao nhằm hạn chế khai thác, ngược lại với khoáng sản có thời hạn cạn kiệt còn dài, tỷ suất thuế có thể thấp nhằm khuyến khích khai thác, thúc đẩy sự phát triển kinh tế. Trong luật thuế TN 2009, đã xếp loại sắp cạn kiệt và loại có thời hạn cạn kiệt còn dài vào chung một khung tỷ suất. Ví dụ: Đồng và Bauxit, được trình bày ở Bảng 2.

Trong Bảng 2, chỉ số cạn kiệt (CCK) được tính là cột (10)/(9) hoặc (11)/(9), là số năm khai thác hết khoáng sản. Bảng 2 cho thấy, CCK của Bauxit Việt Nam, nếu tính theo trữ lượng là 747 năm, nếu tính theo cả trữ lượng và tài nguyên là 1.030 năm (mức độ tin cậy thấp). Với Đồng, Việt Nam chỉ còn 12-19,8 năm (cả thế giới Đồng cũng chỉ còn 30 năm là hết). Trong khi đó theo luật thuế TN 2009, thì Bauxit và Đồng lại xếp chung một khung tỷ suất là 7-25%.

2. Giải quyết vấn đề

Để khắc phục các bất cập nêu trên (đặc biệt là căn cứ tính thuế) cần phải xác định được bản chất của thuế TNKS là gì? Bản chất đó được phân tích sau:

2.1. Bản chất của thuế TNKS

a. Giá tài nguyên khoáng sản

Vì là tài nguyên có giới hạn, không tái tạo, giá khác biệt với giá sản phẩm hàng hóa thông thường. Giá khoáng sản được xác định thông qua bài toán tối ưu với hàm mục tiêu là:

$$\sum_{i=0}^T [P_i y_i - C(y_i, x_i)] (1 + \rho)^{-t} \rightarrow \text{Max}$$

(1)

Trong đó:

P_t : Giá khoáng sản khai thác ở năm thứ t.

t: Thời điểm khai thác (năm) (t = 0, T)

y_t : Sản lượng năm thứ t

C: Chi phí khai thác

ρ : Mức chiết khấu

x_0 : Trữ lượng khai thác thời kỳ đầu

x_T : Trữ lượng khai thác thời kỳ cuối

Công thức 1 là biểu thị lợi nhuận của một dự án khai thác mỏ. Giải bài toán này cần chú ý các điều kiện ràng buộc là:

$$x_0 = \overline{x_0}$$

$$x_t = \overline{x_t}$$

$$\sum_{t=0}^{T-1} y_t = \sum_{t=0}^{T-1} (x_t - x_{t+1})$$

Kết quả của bài toán là:

$$P_t = \frac{\partial C}{\partial y_t} + \mu_t (1 + \rho)^t \quad (2)$$

Trong (2) ta có:

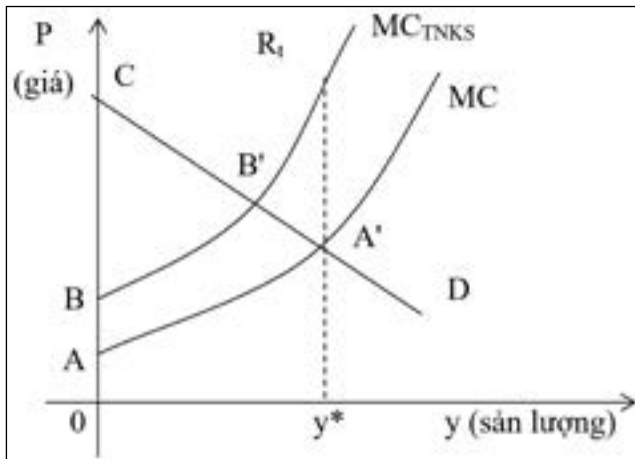
Pt: giá 1 tấn khoáng sản ở năm t

$\frac{\partial C}{\partial y_t} = MC$: Là chi phí biên.

μ_t = Hệ số Lagrange (bài toán được giải bằng phương pháp Lagrange)

(2) có thể viết lại là: $P_t = MC + \mu_t (1 + \rho)^t$ (3)

Giá khoáng sản được mô tả ở Hình 2:



▲ Hình 2. Tác giả nghiên cứu và tính toán giá TNKS

CD: Doanh thu biên

MC: Chi phí biên cho sản xuất hàng hóa thông thường

MC_TNKS: Chi phí biên cho khai thác TNKS

b. Bản chất của thuế TNKS

Từ (3) cho thấy: Với hàng hóa thông thường, tại điểm sản lượng cân bằng y^* , giá hàng hóa chỉ là MC (đoạn $A'y^*$), nhưng với khoáng sản giá phải cộng thêm một lượng là $\mu_t(1+\rho)^t$ (đoạn R_tA'), nói cách khác, với khoáng sản, đường chi phí biên $AA'MC$ phải dâng lên phía trên thành $BB'R_t$.

Cụm $\mu_t(1+\rho)^t$ có nhiều tên gọi khác nhau: Chi phí người sử dụng (UC - User Cost), địa tô mỏ (Rent), tiền thuê mỏ (Royalty), giá mờ (Shadow Price)... Trong bài

này, tác giả gọi là “địa tô mỏ” (R_t). Về bản chất địa tô mỏ chính là giá trị của 1 tấn khoáng sản khi mỏ còn nằm trong lòng đất. Giá trị này thuộc về chủ sở hữu mỏ. Theo Luật khoáng sản Việt Nam, chủ sở hữu mỏ là Nhà nước, các DNM khi khai thác khoáng sản phải nộp lại giá trị này cho Nhà nước dưới dạng thuế TNKS. Đây chính là bản chất của thuế TNKS.

2.2. Lợi nhuận thuần là căn cứ tính thuế TNKS

Theo Hình 2, lượng thuế TNKS mà DNM phải nộp khi khai thác y^* tấn khoáng sản tương đương với diện tích hình $ABB'R_tA'$. Do địa tô mỏ thuộc loại “giá mờ” (Shadow Price) cho nên việc tính trực tiếp là khó, có thể dùng phương pháp gián tiếp. Nếu chú ý, ta sẽ thấy phần diện tích này chiếm một tỷ lệ nào đó trong vùng diện tích lợi nhuận thuần $ABCB'A'$ của doanh nghiệp, Vậy có thể dùng chỉ tiêu lợi nhuận thuần làm căn cứ tính thuế. Khi có căn cứ tính thuế rồi sẽ chọn tỷ suất thuế cho từng loại khoáng sản, tỷ suất này là bao nhiêu phụ thuộc vào chính sách bảo vệ và khai thác hợp lý khoáng sản đó của mỗi quốc gia.

Nếu làm theo cách này, vấn đề đặt ra ở mục I đã được giải quyết. Việc chọn lợi nhuận thuần làm căn cứ tính thuế có các ưu điểm sau:

- Thuế TNKS được đánh giá theo đúng bản chất của nó.
- Dễ tính toán. Chỉ tiêu lợi nhuận thuần có sẵn trong các báo cáo tài chính hàng năm của các DNM (phần báo cáo kết quả hoạt động sản xuất kinh doanh).
- Tạo sự công bằng về thuế TNKS giữa các DNM vì các điều kiện địa chất mỏ có mức độ phức tạp khác nhau của các DNM đều được phản ánh qua chỉ tiêu lợi nhuận thuần.
- Góp phần khuyến khích các DNM chống tổn thất trong khai thác, chế biến khoáng sản. Chống tổn thất là một vấn đề lớn, đặc biệt với loại tài nguyên không tái tạo.

3. Kết luận và kiến nghị

3.1. Kết luận

Việc chọn chỉ tiêu lợi nhuận thuần làm căn cứ tính thuế sẽ khắc phục được tất cả các bất cập của thuế TNKS hiện hành. Để hoàn thiện hơn nữa loại thuế này, một việc nữa cần làm là nghiên cứu tỷ suất thuế hợp lý.

3.2. Kiến nghị về nghiên cứu tỷ suất thuế

Tỷ suất thuế TNKS là một công cụ lợi hại trong việc bảo vệ TNKS. Tỷ suất cao sẽ hạn chế khai thác các khoáng sản sắp cạn kiệt, ngược lại tỷ suất thấp sẽ khuyến khích khai thác các khoáng sản có trữ lượng lớn nhằm phát triển kinh tế.

Khoáng sản Việt Nam rất đa dạng, đã tìm kiếm,



thăm dò được các loại khoáng sản là: than các loại, bauxit, Fe, Ti, Mn, Cr, Cu, Pb, Zn, Antimon, Sn, Au, đất hiếm, Bismut, Urani, Apatit, Pyrit, Barit, Fluorit, Bentonite, Diatomite, Talc, dầu mỏ, khí đốt. Các khoáng sản này đã được đánh giá trữ lượng nhưng chưa tính chỉ số cạn kiệt. Việc làm tiếp theo là tính chỉ số cạn

kiệt các khoáng sản trên, lập một danh mục các khoáng sản có chỉ số cạn kiệt từ thấp đến cao, từ đó xác định tỷ suất thuế nói riêng và xây dựng một chiến lược bảo vệ và khai thác hợp lý các khoáng sản Việt Nam nói chung■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo tổn thất trong khai thác và chế biến khoáng sản, Hội nghị chống tổn thất khoáng sản ngành mỏ (2009).

2. Quốc hội (2009), Luật Thuế tài nguyên số 45/2009/QH12, Hà Nội.

3. Thủ tướng Chính phủ (2016), Quyết định số 403/QĐ-TTg về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2020, có xét triển vọng đến năm 2030.

4. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (2010 - 2017), Báo cáo tổng kết công tác thống kê, kế toán, tài chính các năm từ 2010 đến 2017.

MINERALS RESOURCE RENT TAX AND THE PROTECTION OF MINERAL RESOURCES

Nguyễn Thị Thùy Hương
Academy Of Finance

ABSTRACT

The current mineral resource rent tax (MRRT) contains many shortcomings. The paper analyzes the limitations of this kind of tax and proposes solutions to make the MRRT become one of the effective tools to protect and rationally exploit mineral resources which are limited and non-renewable.

Key words: *Tax, resources, minerals.*

DƯ LƯỢNG PHÂN BÓN VÀ THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT TRONG ĐẤT, NƯỚC, KHÔNG KHÍ KHU VỰC TRỒNG CÂY CÓ MÚI THUỘC HUYỆN BẮC TÂN UYÊN, TỈNH BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Văn Phước⁽¹⁾
 Nguyễn Thị Thu Hiền
 Nguyễn Hoàng Lan Thanh⁽²⁾
 Nguyễn Thị Thanh Phượng

TÓM TẮT

Phân bón và thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế nông nghiệp, đặc biệt phát triển vườn cây có múi. Do địa hình, địa chất thoát nước tốt và nguồn nước tưới thuận tiện nên bốn xã: Hiếu Liêm, Lạc An, Thường Tân, Tân Định thuộc huyện Bắc Tân Uyên, tỉnh Bình Dương đã phát triển diện tích trồng đến hàng ngàn ha. Tại đây đã sử dụng hơn 46 loại phân bón, 163 loại thuốc BVTV trong đó có 60 hoạt chất với 5 chức năng: trừ sâu, nấm bệnh, trừ cỏ, trừ nhện, chất kích thích sinh trưởng. Để tài đã xác định 12 hoạt chất sử dụng nhiều nhất, trong đó 5 hoạt chất có tính độc cao nhất là: Abamectin, Cypermethrin, Clorpyrifos, Glyphosate, Paraquat. Nồng độ Cypermethrin trong 4/45 mẫu đất có nồng độ vượt QCVN 15-MT: 2015/BTNMT, chủ yếu tại các vườn cây trên 5 tuổi; 4/45 mẫu vượt ngưỡng cảnh báo của US EPA đối với Paraquat trong đất, chỉ có 01 mẫu vượt ngưỡng cảnh báo đối với hoạt chất Glyphosate; hoạt chất Chlopyrifos vượt ngưỡng cảnh báo trong 07/45 mẫu. Các mẫu phát hiện nồng độ cao đều tại các trang trại trồng cây trên 5 năm. Nguồn nước mặt, nước ngầm chưa phát hiện ô nhiễm bởi thuốc BVTV, nhưng nồng độ amoni, nitrit, photphat đã vượt quy chuẩn nước mặt tại một số vị trí.

Kết quả đánh giá khả năng phát tán thuốc BVTV trong không khí cho thấy, diện tích phun xịt càng lớn thì nồng độ ô nhiễm càng cao. Nồng độ Clorpyrifos phát tán vào môi trường không khí cách nơi phun 5 m cao nhất là 50,47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Phạm vi ảnh hưởng 300 m (theo hướng gió, tính từ vị trí vị trí phun) với diện tích phun 4000 m^2 . Theo kết quả mô phỏng, nếu sử dụng thiết bị phun công nghiệp trên diện tích 2 ha thì phạm vi ảnh hưởng lên đến 500 m, nồng độ từ 11,8 lên đến 28,84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ cùng cách vị trí phun 100 m.

Từ khóa: Thuốc bảo vệ thực vật, Abamectin, Cypermethrin, Clorpyrifos, Glyphosate, Paraquat, trang trại, cây có múi, quýt, cam, bưởi, phân bón.

1. Giới thiệu

Cây có múi là loại cây mang lại hiệu quả kinh tế cao, theo thống kê Cục Trồng trọt thì cam, quýt, bưởi thuộc nhóm 15 loại cây có diện tích lớn nhất (trên 10.000ha). Huyện Bắc Tân Uyên, tỉnh Bình Dương là một trong những nơi được Cục Sở hữu trí tuệ cấp giấy chứng nhận độc quyền nhãn hiệu cam, bưởi, là thương hiệu nổi tiếng về sản phẩm cây có múi được ưa chuộng. Nơi đây nằm cạnh sông Bé và sông Đồng Nai, có nguồn nước với lượng phù sa dồi dào thuận lợi cho tưới tiêu. Theo thống kê năm 2017, tổng diện tích trồng cây có

múi trên địa bàn Bắc Tân Uyên là 1998 ha. Trong đó xã Hiếu Liêm chiếm 51% diện tích trồng cây có múi (1.009 ha), xã Tân Định 27% (539 ha), xã Lạc An 193,4 ha (10%) và ít nhất là xã Thường Tân và Tân Mỹ[2].

Để kiểm soát dịch bệnh và nâng cao năng suất cây trồng, người ta đã sử dụng nhiều các loại phân bón, thuốc BVTV. Thuốc BVTV lan truyền vào đất, nước mặt, nước ngầm, không khí... (Hình 1) và ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

Chu kỳ bán rã ($T_{1/2}$) là thời gian cần để một chất hay hợp chất giảm xuống bằng một nửa lượng ban đầu.

¹ Hội Nước và Môi trường TP. HCM

² Viện Môi trường và Tài nguyên ĐHQG - HCM



▲ Hình 1. Con đường lan truyền của thuốc bảo vệ thực vật

Mỗi loại thuốc BVTV sẽ có thời gian phân hủy trong các môi trường đất, nước, không khí khác nhau (Bảng 1).

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự tồn lưu của thuốc BVTV trong môi trường như ánh sáng mặt trời, nhiệt độ, oxy, loại đất (cát, đất sét...), độ pH của đất, vi khuẩn, sự trao đổi chất của động - thực vật, độ hoà tan trong nước cũng như khả năng hấp thụ và phân rã.

Một nghiên cứu tại tỉnh Khon Kaen, Thái Lan, cho thấy, thuốc BVTV có photpho được phát hiện trong không khí, nước mặt, nước ngầm, trong đất...

[3]. Trong đó, kết quả trong 150 mẫu đo đạc, thì Dicrotophos, Chlorpyrifos, Profenofos and Ethion phát hiện tích lũy nồng độ cao nhất trong đất và thấp nhất trong không khí. Theo nghiên cứu trong vùng Kuala Dingin, Selama. Perak, Malaysia, Paraquat trong lớp đất mặt đến -15 cm với nồng độ trích ly cao nhất là 2,783 mg/l[4]. Trong một chương trình quan trắc tại Mỹ, đã phát hiện 11/971 mẫu giếng khoan từ năm 1983 -1990 có nồng độ paraquat hơn 100 µg/l[5]. Trong quá trình phun xịt thì nồng độ Paraquat cách điểm phun 1m trong khoảng 4,31 - 10,7 µg/m³ và phạm vi ảnh hưởng đến 400m theo chiều gió. Nồng độ giảm dần từ 1- 10% sau khi phun từ 2 - 4h và không phát hiện từ 5 - 7h [5].

Thuốc BVTV có khả năng tích lũy, làm suy thoái chất lượng môi trường, giảm đa dạng sinh học, ảnh hưởng đến sức khỏe con người tại nhiều vùng miền ở Việt Nam [9],[11], [12] . Nhiều nghiên cứu cho thấy, ô nhiễm môi trường do phân bón, thuốc BVTV tồn lưu là thách thức lớn. Để làm rõ hơn vấn đề này, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Dương đã cho phép thực hiện đề tài nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng việc sử dụng phân bón và thuốc BVTV lên môi trường không khí, đất, nước và hệ vi sinh vật đất tại khu vực trồng cây có múi trên địa bàn huyện Bắc Tân Uyên.

Bảng 1. Chu kỳ bán rã của một số loại thuốc BVTV[5][6][7][8][9]

Loại chất	Môi trường	Thời gian bán rã	Tác giả
Chlorpyrifos	Không khí	72h; 14h; 6,34h	Lyman, 1994; Hayward, 2010; Howard, 1991
	Nước	14 ngày; 35 - 78 ngày; 22 ngày	McEwen and Stephenson, 1979; Howard, 1991; Howard, 1991
	Đất	94 ngày, 14 - 84 ngày; 10 ngày	Tomlin, 2000; Chapman và Harris, 1980 - Pike và Getzin, 1981; Graebing và Chib, 2004
Paraquat	Không khí	17 - 11h	Seiber and Woodrow,1981;
	Nước	3 ngày	Slade, 1965
	Đất sét pha thịt Đất sét	187 - 1386 ngày 231 - 1733 ngày	Ismail, 2011
Cypermethrin	Nước	50 - 100 ngày	Keith, 1992
	Đất cát Đất mặt	2 - 4 tuần 8-16 ngày	Chapman, 1981; Walker và Keith, 1992;
Glyphosate	Nước	3 - 14 ngày 35 - 63 ngày	Goldsbourough, 1993 US EPA, 1986
	Đất	3 - 130 ngày 44 - 60 ngày	U.S. EPA, 1990; USDA, 1984 Kollman and Segawa, 1995; WSSA, 1989
Abamectin	Nước	28 ngày	Kollman and Segawa, 1995; WSSA, 1989
	Đất sét Đất cát	28 - 36 ngày 47 ngày	Ku and Jacob, 1983

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp điều tra, khảo sát

Phương pháp này được triển khai tại 30 hộ gia đình, trồng bưởi, cam và quýt, thời gian trồng từ 1 đến trên 5 năm tuổi và có diện tích trồng lớn nhất tại địa phương; khảo sát 12 hố thu gom bao bì, các trạm trung chuyển, các điểm bán phân bón và thuốc BVTV trên địa bàn để thống kê các loại phân bón, các loại thuốc BVTV đã sử dụng, các hoạt chất có trong các loại thuốc, tần suất lặp lại của loại thuốc đó để lựa chọn các hoạt chất được sử dụng nhiều nhất và độc hại nhất.

2.2. Phương pháp lấy mẫu và phân tích

Phương pháp lấy mẫu nước mặt, nước ngầm, đất và không khí đại diện cho các khu vực trồng cây có múi thuộc xã Hiếu Liêm, Thường Tân, Tân Định và Lạc An. Do địa hình đặc trưng, khu vực trồng cây có múi phân bố dọc theo sông Đồng Nai, sông Bé do có hàm lượng phù sa cao, vị trí lấy mẫu cũng được phân bố dọc theo dòng sông này.

- Vị trí lấy mẫu nước mặt và phương pháp phân tích

Tổng cộng 18 vị trí, mỗi vị trí 2 mẫu, vào thời điểm đầu mùa mưa, phân bố như sau: 4 mương thoát nước trên vườn cây có múi; 3 ao hồ tại Lạc An, Thường Tân; 6 mẫu nước tại suối Cái, cầu Tổng Nhẫn, suối Bùn Lạc An, cầu Con Nai; 5 vị trí trên sông Đồng Nai và Sông Bé.

Các thông số phân tích gồm: pH, amonia, nitrit, nitrat, photphat, thuốc BVTV gốc lân, thuốc BVTV gốc Clo.

Phương pháp lấy mẫu và phương pháp thử theo QCVN 08-MT: 2015/BTNMT.

- Vị trí lấy mẫu nước dưới đất và phương pháp phân tích

Tổng cộng 20 mẫu từ 20 giếng khoan, với tầng sâu 30 - 40m, phân bố như sau: 3 mẫu từ vườn cam từ 3 đến 5 tuổi; 1 mẫu từ vườn quýt > 5 tuổi; 3 mẫu từ vườn bưởi > 5 tuổi; 5 mẫu từ vườn cam > 5 tuổi; 8 mẫu vườn trồng xen canh cây có múi từ 3 - 5 tuổi.

- Vị trí lấy mẫu đất và phương pháp phân tích

Tổng số: 135 mẫu tại 18 vị trí, 3 mẫu/vị trí, từ 1 - 3 tầng đất để phân tích vi lượng và phối trộn đều phân tích 45 mẫu tại các vị trí này. Vị trí lấy mẫu: 1 mẫu tại vườn cam 1 tuổi; 1 mẫu tại vườn bưởi 1 tuổi; 4 mẫu tại vườn bưởi > 5 tuổi; 2 vị trí vườn cam > 5 tuổi; 10 mẫu tại các vùng cây có múi 3 - 5 tuổi.

Mẫu đất được lấy theo TCVN 7538 - 2: 2005, gồm 3 tầng đất mặt: 0 - 30 cm; tầng 1: 30 - 60 cm; tầng 2: 60 - 90 cm.

Phân tích các chỉ tiêu: PHKCl, chất hữu cơ tổng số, đạm tổng số, lân tổng số, Kali tổng số, Cd, Cu, Zn

và các thuốc BVTV trong đất (Paraquat, Glyphosate, Abamectin, Cypermethrin, Chlorpyrifos).

Xử lý mẫu: Cân 5- 10g mẫu đất, cho vào chai vial 20ml, cho dung dịch dichloromethane: aceton, tỉ lệ 1:1, ngâm trong 1 ngày, chiết với muối Na_2SO_4 , cô quay lại còn 0,5ml, cho vào vial 1ml, không đậy nắp để khô tự nhiên, bổ sung 1ml methanol và đo mẫu bằng sắc ký khí.

Phương pháp phân tích thông số vi lượng trong đất theo QCVN 03-MT: 2015/BTNMT. Phân tích các hoạt chất TBVTV theo các phương pháp sau: Glyphosate: TCCS 1: 2009/BVTV; Cypermethrin: TCVN 8979: 2011; Abamectin: TCVN 9475: 2012; Profenofos: TCVN 10987: 2016; Chlorpyrifos: TCCS 30: 2011/BVTV; Paraquat Dicloride: TCVN 9476: 2012.

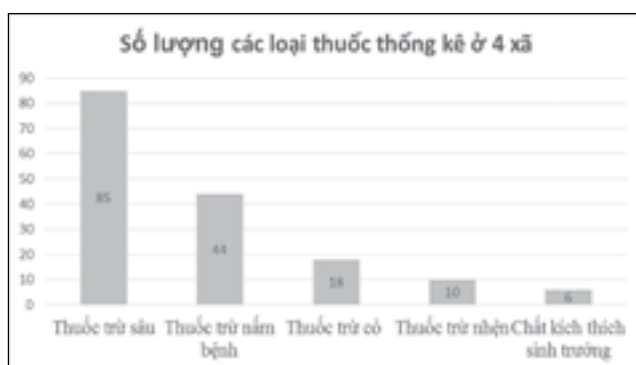
- Phương pháp lấy mẫu khí

Thời điểm lấy mẫu là lúc đang phun thuốc để đánh giá ảnh hưởng theo không gian. Điểm lấy mẫu cách điểm phun thuốc 30m, 200m, 300m, 500m, và 1.000m. Phương pháp lấy mẫu: MDHS 94/2, bơm hút không khí 2 lít/phút, thời gian bơm hút là 30 phút; đầu hút khí cách mặt đất 1,5m.

Trong 5 loại hoạt chất thì Chlorpyrifos là chất dễ bay hơi và đã ảnh hưởng đến môi trường không khí [9]. Sử dụng mô hình Screen view Version 4.0.1 của hãng Lakes Environmental Software (1995 - 2018), tính theo điều kiện khí tượng đầy đủ để đánh giá sự lan truyền của hoạt chất trong không khí.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thực trạng sử dụng phân bón, thuốc BVTV trên địa bàn huyện Bắc Tân Uyên



▲ Hình 2. Số lượng các loại thuốc sử dụng trên địa bàn huyện Bắc Tân Uyên

Có 46 loại phân bón được sử dụng gồm: Phân hữu cơ như phân gà, phân cá, HVP, Komix, phân có nguồn gốc Rong biển; phân vô cơ như phân đạm (DAP), NPK, Lân (P)... Khối lượng sử dụng trung bình là 412 kg phân bón/ha/vụ. Theo tiêu chuẩn 10 TCN 481-2001 Quy trình trồng, chăm sóc và thu hoạch cây có múi ở



các tỉnh phía Nam, với năng suất bình quân trồng cây có múi khoảng 40 kg/cây thì lượng phân bón hóa học sử dụng 3,226 kg/cây, trung bình 180 cây bưởi/ha đến 400 cây cam/ha thì lượng phân bón tối đa 580 - 1.290 kg/ha. Điều này cho thấy, lượng sử dụng phân bón thấp do đặc trưng vùng Bắc Tân Uyên có nguồn nước sông Đồng Nai, sông Bé nhiều phù sa.

Thuốc BVTV rất đa dạng, gồm 05 loại: Thuốc trừ sâu, thuốc trừ nấm bệnh, thuốc trừ cỏ, thuốc trừ nhện và chất kích thích sinh trưởng. Theo kết quả khảo sát, thuốc trừ sâu được sử dụng nhiều nhất và có đến 85 loại khác nhau (Hình 2).

Đa số người dân sẽ thay đổi loại thuốc và phun xịt định kỳ 01 tháng/lần, tuy nhiên hầu hết đều không biết các hoạt chất có trong thuốc, thường phun xịt theo hướng dẫn của các đại lý hoặc theo kinh nghiệm. Trong số 163 tên thuốc BVTV sử dụng có đến 60 hoạt chất khác nhau, có thành phần hóa học gốc Clo hữu cơ, hoạt chất gốc lân hữu cơ, cúc tổng hợp (pyrethroid)... Trong đó có 5 loại sử dụng nhiều nhất là Abamectin, Cypermethrin, Paraquat, Glyphosate và Chlorpyrifos Ethyl.

Theo khuyến cáo của WHO, Cypermethrin, Chlorpyrifos và Paraquat thuộc loại nguy hại trung bình đứng thứ hai, Glyphosate đứng thứ ba trong 04 mức khuyến cáo. Abamectin tuy không nằm trong khuyến cáo WHO nhưng được Tổ chức EGSN (Hệ thống phân loại và ghi nhãn hóa học toàn cầu) đánh giá mức độ nguy hại cấp tính ở mức cao[14].

Paraquat là thuốc diệt cỏ được sử dụng phổ biến nhất, có tính độc hại nhất được đưa ra thị trường trong 60 năm qua. Paraquat đã bị cấm hoặc không được phép sử dụng ở 32 quốc gia (bao gồm cả các nước thuộc Liên minh châu Âu), vì ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Paraquat có thời gian bán rã lên đến 1.000 ngày, ảnh hưởng nhiều đến phổi, thận, tim khi bị phơi nhiễm qua đường da, hô hấp hay tiêu hoá, thậm chí những trường hợp nhiễm độc nặng có thể dẫn đến tử vong[5].

Glyphosate được sử dụng để thay thế cho Paraquat nhưng Glyphosate cũng đang bị cáo buộc gây ung thư tại Mỹ, Anh nhưng lại được sử dụng trên 160 quốc gia trên thế giới.

Các loại thuốc trừ sâu được sử dụng phổ biến là Abamectin, Cypermethrin do hiệu lực diệt sâu nhanh, mạnh, kéo dài và ít chịu tác động của điều kiện thời tiết. Abamectin, Cypermethrin diệt trừ được nhiều loài sâu miệng nhai, miệng chích hút thuộc bộ cánh vảy, bộ hai cánh, bộ cánh đều như ruồi đục lá, sâu khoang, sâu xanh, bọ trĩ, bọ xít, sâu cuốn lá trên nhiều loại cây trồng. Tuy nhiên, hai loại này gây bột phát rầy nâu bởi vì chúng tiêu diệt quần thể ong ký sinh trứng rầy và các loài thiên địch khác gây các dịch bệnh vàng lùn, lùn xoắn lá do rầy nâu là tác nhân lan truyền bệnh, đã được Cục quản lý gạo Thái Lan khuyến cáo ngừng sử dụng[15].

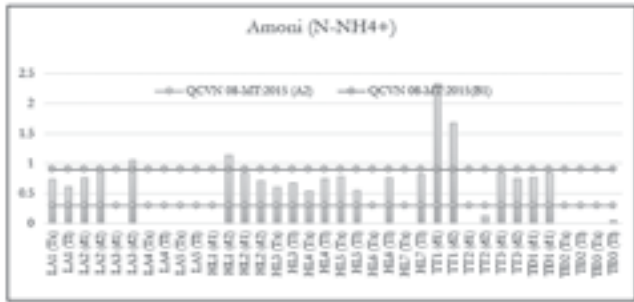
Chlorpyrifos là thuốc trừ sâu đục vỏ trái, đục thân, đục cành được sử dụng nhiều trong quá trình thu hoạch, đồng thời được xem là loại nguy hại trung bình, gây ảnh hưởng tới hệ sinh thái trong đất, ảnh hưởng bất lợi đến tăng trưởng và khả năng sinh sản của giun đất khi tiếp xúc với 5mg/kg chlorpyrifos sau 8 tuần[16].

3.2. Môi trường nước

Kết quả phân tích nguồn nước mặt và nước ngầm chưa phát hiện ô nhiễm do thuốc BVTV. Tuy nhiên, nguồn nước mặt đã bị ô nhiễm Amoni, Nitrit và Photphat ở một số vị trí: Nước ao cạnh vườn trồng ở xã Thường Tân, khu vực cầu Con Nai - Lạc An, khu vực cầu Tổng Nhẫn và vài vị trí dọc sông Đồng Nai kể cả thượng nguồn và hạ nguồn. Nồng độ Amonia trên sông Đồng Nai và sông Bé cao nhất là 0,85 mg/l, 4/5 vị trí vượt QCVN 08-MT: 2015, cột A2 - cho mục đích sử dụng cho nước sinh hoạt. Có 3/13 vị trí trên suối, ao hồ, mương thoát nước vượt QCVN 08-MT: 2015, cột B1 - cho mục đích sử dụng tưới tiêu nông nghiệp, nồng độ ammonia gấp 2,6 lần so với quy chuẩn (Hình 3).

Bảng 2. Hoạt chất BVTV sử dụng phổ biến trên cây có múi tại Bắc Tân Uyên

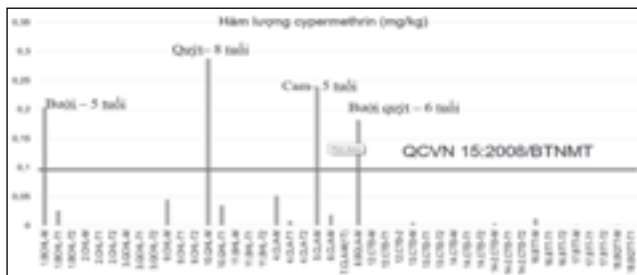
STT	Loại chất	Đặc tính	Thành phần hóa học	Sử dụng nhiều nhất	Phân loại độ độc WHO13
1	Abamectin/Emamectin benzoate	Trừ sâu và nhện	$C_{48}H_{72}O_{14} + C_{47}H_{70}O_{14}$	1	-
2	Cypermethrin/Alpha Cypermethrin	Rầy mềm – Rệp sáp – Bọ trĩ	$C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ (họ cúc tổng hợp)	2	II
3	Chlorpyrifos	Sâu đục vỏ trái, đục thân, đục cành	$C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$ (lân hữu cơ)	2	II
4	Paraquat/Paraquat dichlorine	Trừ cỏ	$[(C_6H_7N)_2]Cl_2$ (Clo hữu cơ)	2	II
5	Glyphosate	Thuốc trừ cỏ	$C_3H_8NO_5P$ (nhóm lân hữu cơ)	3	III



▲ Hình 3. Hàm lượng amoni trong nước mặt trên địa bàn huyện Bắc Tân Uyên

3.3. Môi trường đất

Theo kết quả phân tích 135 mẫu đất thì đất khu vực trồng cây có múi trên địa bàn Bắc Tân Uyên cho thấy pH_{H2O} từ 4,32 – 6,82; hàm lượng hữu cơ từ 4% - 16% thuộc dạng giàu, chỉ có khu vực đất Tân Định < 4% là đất trung bình. Tuy nhiên, hơn 90% số mẫu có hàm lượng K < 1%, tổng N < 0,1%, tổng P từ 0,05 – 0,09% nên khu vực đất thuộc dạng nghèo dinh dưỡng, hàm lượng kim loại nặng đều trong ngưỡng cho phép QCVN 03-MT: 2015/BTNMT đối với đất nông nghiệp.



▲ Hình 4. Nồng độ Cypermethrin trong đất trồng cây có múi
Ghi chú:

Vị trí lấy mẫu M – Tầng mặt; T1 - Tầng 30 - 60 cm; T2 - Tầng 60 - 90 cm

Ký hiệu B: Bưởi; C: Cam; Quýt: Q

Viết tắt HL: xã Hiếu Liêm; LA: xã Lạc An; TĐ: Tân Định; TT: Thường Tân

Tất cả 45 mẫu đất tại 4 xã đều có Abamectin, Chlopyrifos Ethyl, Paraquat Dichloride, Glyphosate và Cypermethrin. Trong số đó, chỉ có Cypermethrin là có trong quy chuẩn kỹ thuật Việt Nam QCVN 15: 2008/BTNMT về dư lượng thuốc BVTV trong đất là 0,1 mg/kg.

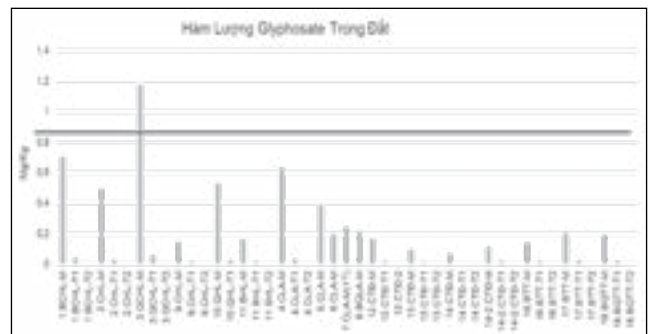
Có 4/45 mẫu có nồng độ Cypermethrin từ 0,24 mg/kg trong lớp đất mặt (Hình 4), chủ yếu là các vườn cây trên 5 tuổi thì cũng được phát hiện trong lớp đất từ 30 - 60 cm tại vị trí này. Theo (Walker và Keith, 1992) [7], vi sinh vật trong đất có vai trò chính phân hủy Cypermethrin, trong điều kiện kỵ khí và ngập nước thì phân hủy càng chậm, thời gian bán rã đến 14 ngày (USDA, 1995), nhưng sản phẩm bán rã là 4'- hydrosy-

3-phenoxybenzoic acid thì không thể chuyển hóa được nữa trong điều kiện kỵ khí như trong tầng đất dưới 30 cm (Leahey, 1985)[7].

Bộ NN & PTNT đã có Quyết định 278/QĐ-BNN-BVTV loại bỏ thuốc BVTV chứa hoạt chất Paraquat ra khỏi danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng tại Việt Nam từ 2018. Kết quả khảo sát đã phát hiện Paraquat trong 22/45 mẫu đất với nồng độ cao nhất đến 0,437 mg/kg, tuy thấp hơn ngưỡng sử dụng đất nông nghiệp (US EPA), nhưng có đến 04/45 mẫu vượt ngưỡng cảnh báo của US EPA là 0,12 mg/kg (Hình 5) và hoạt chất này có khả năng thấm thấu xuống đất từ 30 đến 60 cm, do đất của Bắc Tân Uyên là đất xám nên khả năng tích lũy Paraquat trong đất sẽ cao.



▲ Hình 5. Nồng độ Paraquat trong đất trồng cây có múi



▲ Hình 6. Nồng độ Glyphosate trong đất trồng cây có múi

Hoạt chất diệt cỏ Glyphosate lại dễ dàng bị vi sinh phân hủy theo 2 con đường là tạo hợp chất AMPA ít độc hại và vi sinh ngoại bào phá vỡ glyphosate để lấy nguồn P, N và carbon Glyphosate dễ bị chuyển hóa trong các loại đất có pH trung tính. Glyphosate dễ bị phân hủy bởi vi khuẩn trong đất thành carbon dioxide và axit aminomethylphosphonic (AMPA) hấp thụ mạnh vào đất và phân hủy chậm hơn rất nhiều so với Glyphosate[8]. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu đã phát hiện Glyphosate trong 32/45 mẫu (Hình 6), nhưng chỉ có 1 mẫu trong vườn cam quýt trên 5 tuổi có nồng độ đến 1,17 mg/kg, vượt ngưỡng cảnh báo của US EPA là 0,88mg/kg.

Hoạt chất Abamectin hấp phụ mạnh trong đất và bùn đáy, nhanh chóng phân hủy nhanh trên đất và



▲ Hình 7. Nồng độ Chlorpyrifos trong đất trồng cây có múi (mg/kg)

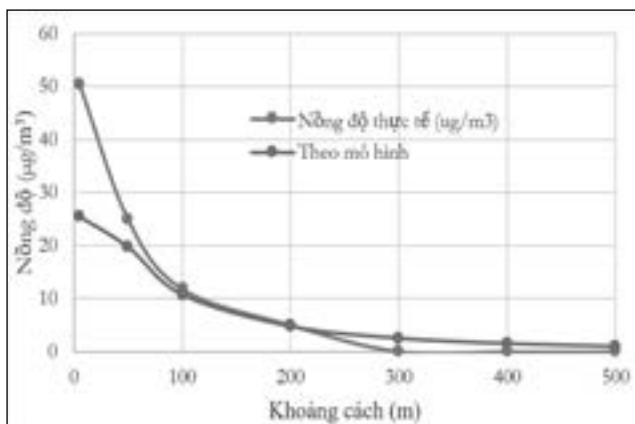
điều kiện ánh sáng[17]. Nồng độ Abamectin ở các vườn cây có múi phát hiện được lớn nhất là 0,149 mg/kg, nằm dưới ngưỡng cảnh báo của US EPA.

Nồng độ Chlopyrifos phát hiện được đến 0,132 mg/kg, trong đó có cả trong tầng mặt từ 0 đến 30 cm. Ở tầng 1 (30 - 60 cm), có 7/45 mẫu (Hình 7), vượt ngưỡng an toàn của USEPA. Các mẫu vượt ngưỡng an toàn thì 100% đều phát hiện trong tầng 30 - 60 cm. Hầu hết các mẫu đất trồng bưởi lâu năm đều có nồng độ tồn dư Chlopyrifos vượt ngưỡng cảnh báo US EPA.

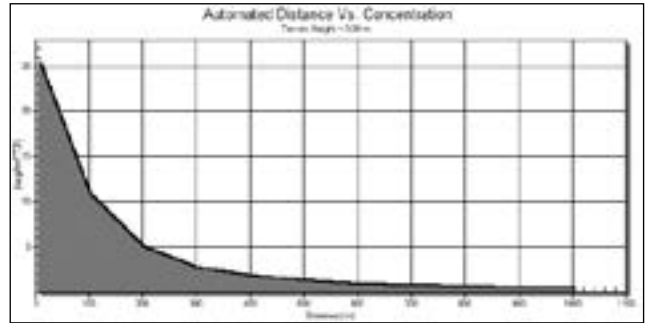
3.4. Môi trường không khí

Khi phun thuốc BVTV, dưới tác động của ánh sáng, nhiệt, gió... thuốc BVTV lan truyền trong không khí. Sử dụng thuốc trừ sâu, rầy nâu, rệp sáp có nồng độ Chlorpyrifos 495 g/l, lượng phun là 32 lít/1000 m², trong đó có 80 ml thuốc trừ sâu, thời gian phun là 3 giờ.

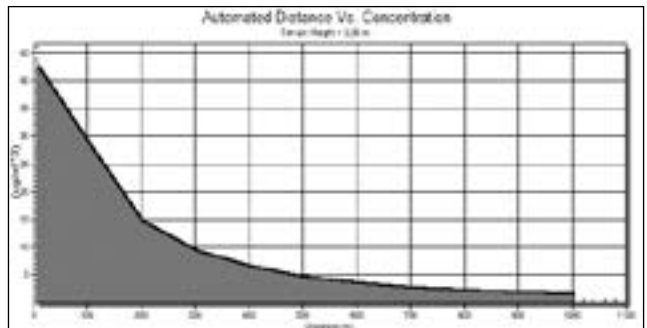
Lấy mẫu khi đang phun với diện tích 4000 m² (100m x 40m) thì kết quả cho thấy ở cách vị trí phun 5m, nồng độ là 50,47 µg/m³ và giảm dần theo khoảng cách (Hình 8).



▲ Hình 8. Nồng độ Chlorpyrifos trong không khí



▲ Hình 9. Mô phỏng chất lượng không khí khi phun trên vườn 2ha



▲ Hình 10. Mô phỏng chất lượng không khí khi phun trên vườn 5ha

Kết quả mô phỏng bằng mô hình Screen View 4.0.1 cho thấy sai lệch so với giá trị lấy mẫu phân tích tại khoảng cách 100m là 9%, còn tại khoảng cách 200m là 4 % là chấp nhận được. Sử dụng thông số trên mô phỏng cho quy mô phun trên diện tích vườn 2ha thì phạm vi ảnh hưởng lên 500m. Nồng độ tại vị trí 100m lên đến 28,84 µg/m³ gấp gần 2,4 lần so với diện tích phun 0,4 ha (Hình 9-10).

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu môi trường nước mặt và nước ngầm chưa phát hiện ảnh hưởng bởi thuốc BVTV, nhưng nước mặt bị ô nhiễm Nitrơ do tiếp nhận nước mưa chảy tràn từ các vườn trồng cây có múi, do điều kiện địa hình có dốc lớn, thoát nước dễ dàng.

Đã phát hiện thuốc BVTV trong 32/45 mẫu đất, trong đó có 4/45 mẫu có nồng độ Cypermethrin vượt quy chuẩn QCVN 15:2008/BTNMT. Các chất khác vẫn dưới ngưỡng cho phép đối với đất dùng cho mục đích đất nông nghiệp theo US EPA (chưa có quy chuẩn của Việt Nam). Có 4 mẫu tại Hiếu Liêm, Lạc An và Thường Tân đã vượt ngưỡng cảnh báo đối với hoạt chất Paraquat trong đất, 1 mẫu vượt ngưỡng cảnh báo đối với hoạt chất Glyphosate, 7/18 vị trí vượt ngưỡng cảnh báo đối với hoạt chất Chlopyrifos. Các nơi có nồng độ cao đều là các nơi trồng cây trên 5 năm. Nhìn chung, thuốc BVTV đã được phát hiện trong đất, nhất là tại một số nơi trồng cây lâu năm. Sự tích lũy này về

lâu dài có nguy cơ tiêu diệt các vi sinh vật trong đất và gây bạc màu đất, ngoài ra còn có khả năng lan truyền vào nguồn nước qua nước mưa chảy tràn.

Ô nhiễm không khí khu vực trồng cây có múi trong giai đoạn phun thuốc cũng được ghi nhận và phạm vi ảnh hưởng rất lớn, nồng độ tăng cao khi phun thuốc đồng loạt trên diện rộng. Do đó, người phun thuốc và các cư dân trong khu vực trang trại đều có khả năng bị phơi nhiễm và về lâu dài sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe.

Do đó người dân cần lên kế hoạch cụ thể đối với các loại thuốc sử dụng, thời gian cách ly đủ lâu để phân hủy hết lượng thuốc BVTV trong môi trường không khí, nước và đặc biệt môi trường đất. Thực hiện nghiêm túc các giải pháp an toàn lao động khi phun thuốc. Đọc hiểu rõ nhãn thuốc, phương pháp trộn, lượng sử dụng cần thiết cho vườn trồng. Sự tồn dư của thuốc BVTV do việc sử dụng không đúng cách, dẫn đến lãng phí, tăng chi phí sản xuất mà ảnh hưởng sức khỏe, tồn dư trong môi trường, tác động lâu dài đến hệ sinh thái. Hơn nữa việc xem xét các giải pháp tổng thể cho một

nền nông nghiệp bền vững, thì người dân và cơ quan ban ngành cần chú trọng các giải pháp:

1. Nông nghiệp hữu cơ như phân bón hữu cơ, thuốc BVTV hữu cơ...
2. Cách ly khu vực trang trại với khu dân cư, trường học, quán ăn... nhất là vào thời điểm phun thuốc (dân cư phải đến nơi cách ly an toàn, quán ăn phải tạm thời đóng cửa ít nhất 1 ngày sau mỗi đợt phun thuốc).
3. Quy hoạch lại vùng cây trồng, có khoảng cách an toàn giữa trang trại và trường học, quán ăn, khu dân cư tập trung.
4. Tuyệt đối không sử dụng nước ao hồ, mương suối cho mục đích sinh hoạt.
5. Thu gom nước mưa chảy tràn trong 15 -30 phút đầu cơn mưa, tập trung vào các hồ chứa, tái sử dụng cho tưới tiêu, không xả ra các vực nước là nguồn cấp cho sinh hoạt.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Dương đã cho phép thực hiện đề tài này■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Thống kê huyện Bắc Tân Uyên, "Số liệu thống kê," UBND huyện Bắc Tân Uyên, 2017.
2. Bùi Vĩnh Diên, Vũ Đức Vọng và cộng sự, "Dư lượng hóa chất BVTV trong đất và nước," Tạp chí Y học thực hành, tập XIV, 2004
3. P. Đ. X. Thắng, "Ảnh hưởng của thuốc trừ sâu đến sức khỏe của người phun thuốc," Tạp chí Khoa Học và Công nghệ, Quyển 9, 2006.
4. P. P. B. Quyên, "Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật hạn chế ô nhiễm môi trường gây ra bởi hoá chất dùng trong nông nghiệp," NCKH cấp nhà nước KT02-07, 1995.
5. TS. Nguyễn Hữu Huân, "Nông nghiệp Việt Nam," Báo Nông Nghiệp Việt Nam, 06/06/2011. [Online]. Available: <https://nongnghiep.vn/thai-lan-ngung-dung-thuoc-tru-sau-cypermethrin-va-abamectin-post79320.html>.
6. Aradhana Basu, "Kinetic Biosorption Studies Of Chemical Pesticides By Microbial Biomass Isolated From Agricultural Soils," Kiiit University, Bhubaneswar, Odisha, India, 2014.
7. Kallaya Harnpicharnchai, Naesinee Chaiear and Lertchai Charerntanyarak, "Residues of Organophosphate Pesticides used in vegetable cultivation in ambient air, surface water and soil in Bueng Niam Susdistrict, Khon Kaen, Thailand," Assessment of organophosphate Pesticides in the Environment, vol. 44, no. 6, pp. 1089-1097, 2013.
8. Y.C. Wong, N. Norsyamimi and W.A. Wan-Nurdiyana, "Determination of Paraquat (Herbicide) Residue Level in Sandy Clay Loam Soil Using High Performance Liquid Chromatography," Journal of Basic & Applied Science, 2013, 9, 566-577.
9. Fabio Sartori and Edgar Vidrio, "Environmental fate and ecotoxicology of paraquat: a California perspective," Department of Pesticide Regulation, California Environmental Protection Agency, Sacramento, 2014.
10. K. D. Racke, "Environment Fate of Chlorpyrifos," Springer-Verlag New York, Inc, 1993.
11. Environmental Monitoring & Pest Management, "Environmental Fate Of Cypermethrin," Department of Pesticide Regulation, Sacramento.
12. Jeff Schuette, "Environment fate of Glyphosate," Environmental Monitoring & Pest Management, Sacramento, 1998.
13. Medical Toxicology And Worker Health And Safety Branches, "Abamectin - Avert Prescription Treatment 310, Risk Characterization Document" California Environmental Protection Agency, 1993.
14. International Programme on Chemical Safety, The Who Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2009, World Health Organization, 2010.
15. Agriculture and Natural Resources, Pesticide Information: Active ingredient: Abamectin, University of California.



16. Zhou Shi-Ping và cộng sự, "Toxicity assessment for Chlorpyrifos-contaminated soil with different earthworm test methods," *Journal of Environmental Sciences*, no. 19, pp. 854-858, 2007.
17. Bruce A. Halley, William J.A. VandenHeuvel and Peter G. Wislocki, "Environmental effects of the usage of avermectins in livestock," Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, vol. 48, pp. 109-125, 1993.

RESIDUE OF FERTILIZER AND PESTICIDE IN SOIL, WATER, AIR IN CITRUS PLANTATION AREA OF BAC TAN UYEN DISTRICT, BINH DUONG PROVINCE

Nguyễn Văn Phước, Nguyễn Thị Thu Hiền

Water and environment association of HCMC

Nguyễn Hoàng Lan Thanh, Nguyễn Thị Thanh Phượng

Institute for environment and resources VNU -HCMC

ABSTRACT

Fertilizers and pesticides play an important role in the agricultural economy, especially citrus orchards. Thanks to good topography and geology, good drainage and convenient water supply, four communes of Hieu Liem, Lac An, Thuong Tan, Tan Dinh in Bac Tan Uyen District, Binh Duong Province have developed thousands of hectares of orchards. In these areas, farmers have used more than 46 kinds of fertilizer and 163 types of pesticide, including 60 active elements with 5 functions: insecticides, fungicides, spider killing, herbicide, and growth stimulant. The essay identified 12 mostly used active elements, of which 5 active elements having highest toxicity are: Abamectin, Cypermethrin, Chlorpyrifos, Glyphosate, and Paraquat. The concentration of Cypermethrin in 4 of 45 soil samples exceeded National technical regulation on the pesticide residues in the soils, mostly in over 5-year-old orchards. Four of 45 samples exceeded the US EPA warning threshold for Paraquat in the soil. One sample exceeded the warning threshold for Glyphosate. Up to 71% of the samples were found to be persistent. Ethyl Chlorpyrifos exceeded the warning threshold in 7 samples. Samples of high concentrations were found in plantations over 5 years.

Surface water and groundwater have not been detected with pesticides, but ammonium, nitrite and phosphate levels exceeded surface water standards at some sites.

The results of the assessment of the pesticide dispersion in the air indicate that the larger the spraying area, the higher the pollutant concentration. The highest concentration of Chlorpyrifos was $50.47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in distance of five meters from spraying location. The effective distance was 300 m with an area of 4000m^2 . If industrial spraying equipment is used in 2ha, the effective distance will be up to 500m, the concentration will increase from 11.8 to $28.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ with distance 100m from spraying location.

Key words: Pesticide, Abamectin, Cypermethrin, Chlorpyrifos, Glyphosate, Paraquat, farm, citrus, tangerine, orange, grapefruit, fertilizer.

BƯỚC ĐẦU THÀNH LẬP CÁC HÀNH LANG ĐA DẠNG SINH HỌC CẤP TỈNH Ở VIỆT NAM (QUẢNG NAM, QUẢNG TRỊ VÀ THỪA THIÊN - HUẾ)

Phạm Anh Cường, Ngô Xuân Quý⁽¹⁾
Nguyễn Thị Thanh Hải, Đặng Thị Tươi, Phạm Hạnh Nguyên
Nguyễn Thế Đồng²

TÓM TẮT

Trong khuôn khổ Dự án Hành lang bảo tồn đa dạng sinh học Tiểu vùng Mê Công mở rộng - Giai đoạn 2 (sau đây gọi tắt là Dự án BCC), thời gian vừa qua các tỉnh Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam, Quảng Trị đã lần lượt phê duyệt hành lang bảo tồn đa dạng sinh học (HLBT ĐDSH). Các hành lang này là một phần sinh cảnh của dãy Trường Sơn với các khu rừng có tính đa dạng sinh học cao, cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái (HST) và các lợi ích kinh tế quan trọng cho vùng đồng bằng và ven biển miền Trung của Việt Nam. Đây là những hành lang đa dạng sinh học (HLĐDSH) đầu tiên được thành lập ở Việt Nam, là tiền đề quan trọng để xây dựng quy định pháp luật quản lý đối tượng này và triển khai thành lập rộng rãi trên cả nước.

Từ khóa: Hành lang đa dạng sinh học, hành lang bảo tồn đa dạng sinh học, đa dạng sinh học, Quảng Nam, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế, dự án BCC

1. Cơ sở thành lập HLĐDSH

Để thành lập được các HLĐDSH, Tổng cục Môi trường đã xây dựng và ban hành Hướng dẫn kỹ thuật thành lập và quản lý HLĐDSH. Hướng dẫn gồm 2 phần chính là thành lập và quản lý HLĐDSH.

- Phần thành lập HLĐDSH hướng dẫn nguyên tắc; cơ sở pháp lý, thực tiễn và 5 bước chi tiết thành lập HLĐDSH (Bước 1: Thu thập, tổng hợp thông tin, dữ liệu; Bước 2: Phân tích, đánh giá thông tin, dữ liệu; Bước 3: Xác định vị trí địa lý, giới hạn của HLĐDSH; Bước 4: Xác định ranh giới, diện tích vùng lõi của HLĐDSH; Bước 5: Thủ tục thành lập, thẩm định và phê duyệt kết quả dự án/nhiệm vụ thành lập HLĐDSH).

- Phần quản lý HLĐDSH gồm các nội dung: Mục tiêu, nguyên tắc quản lý HLĐDSH; Xác định các bên tham gia quản lý HLĐDSH; Mô hình quản lý HLĐDSH; Quyền lợi và nghĩa vụ của chủ đất/chủ rừng trong quản lý HLĐDSH và Xây dựng kế hoạch 5 năm và hàng năm quản lý HLĐDSH.

2. Cách tiếp cận và phương pháp sử dụng

2.1. Cách tiếp cận

Việc thành lập các HLĐDSH các tỉnh được tiếp cận dựa trên: (1) Cơ sở khoa học và thực tiễn, đặc biệt là

bài học rút ra từ các dự án liên quan đến HLBTTĐDSH ở Việt Nam; (2) Đơn giản, dễ thực hiện, kế thừa tối đa các kết quả đã và đang thực hiện trong khuôn khổ dự án BCC; (3) Đảm bảo tính khả thi và mang lại hiệu quả thiết thực cho cộng đồng sống trong HLBTTĐDSH.

2.2. Phương pháp sử dụng

Các phương pháp chính sau đây được sử dụng để thành lập HLĐDSH:

- *Phương pháp thu thập thông tin:* Kế thừa thông tin, dữ liệu: thu thập dữ liệu, tổng hợp, phân tích thông tin có liên quan gồm: Xác định sơ bộ các đối tượng quản lý và tham gia vào HLĐDSH ở cấp huyện; các loại đất rừng trong vùng thiết kế HLBTTĐDSH; các văn bản, bản đồ có liên quan (bản đồ về quy hoạch 3 loại rừng, bản đồ địa hình, bản đồ quy hoạch sử dụng đất cấp huyện, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh, huyện; quy hoạch/kế hoạch sử dụng đất của huyện; quy hoạch 3 loại rừng cấp huyện; các chính sách khác về bảo vệ và phát triển rừng, nông thôn mới, xóa đói giảm nghèo, sinh kế cộng đồng). Sau khi thu thập được dữ liệu trên sẽ tiến hành tổng hợp, phân tích để làm rõ vai trò của các bên, những vấn đề bất cập về giao đất, giao rừng giữa các đối tượng liên quan đến HLBTTĐDSH.

¹ Cục Bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học

² Tổng cục Môi trường



- *Phương pháp tham vấn chuyên gia:* Sau khi xây dựng dự thảo Đề án thành lập HLĐDSH và dự thảo Quyết định của UBND tỉnh phê duyệt thành lập HLĐDSH, tổ chức tham vấn chuyên gia trong các lĩnh vực liên quan (lâm nghiệp, sinh học, tài chính lâm nghiệp, đất đai).

- *Phương pháp hội thảo, phỏng vấn:* Tổ chức các cuộc họp/hội thảo ở cấp tỉnh, huyện, xã để tham vấn cụ thể các bên sẽ tham gia vào HLĐDSH. Tiến hành phỏng vấn các bên có liên quan trực tiếp để tìm hiểu, thu thập thêm thông tin về giao đất, giao rừng, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất; các hoạt động lâm sinh, sinh kế cộng đồng; các cơ chế hưởng lợi cho cộng đồng. Tổ chức các buổi hội thảo, lấy ý kiến chính thức bằng văn bản các Sở, ban, ngành; các cơ quan, đối tượng liên quan trực tiếp, gián tiếp đến HLĐDSH của tỉnh.

- *Phương pháp bản đồ:* Sử dụng các kỹ thuật bản đồ (chồng lớp bản đồ, xử lý dữ liệu, hiệu chỉnh bản đồ) để lập bản đồ HLĐDSH nối giữa các khu bảo tồn thiên nhiên. Bản đồ thể hiện được ranh giới HLĐDSH (lấy theo ranh giới hành chính cấp xã), phân bố các loại rừng (đặc dụng, phòng hộ, sản xuất), trạng thái rừng, chủ rừng, diện tích vùng bảo vệ HLĐDSH, diện tích vùng phát triển HLĐDSH.

- *Phương pháp điều tra, khảo sát, kiểm chứng thông tin:* Trong quá trình lập bản đồ HLĐDSH và dự thảo Đề án thành lập HLĐDSH nếu cần thiết có thể tiến hành các hoạt động điều tra, khảo sát, kiểm chứng thông tin về diện tích các phân vùng trong HLĐDSH, các chủ rừng tham gia vào HLĐDSH.

3. Kết quả và thảo luận

UBND các tỉnh (Quảng Nam, Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế) đã ban hành các Quyết định thành lập HLĐDSH với các nội dung chủ yếu sau:

3.1. Các thông số HLĐDSH cấp tỉnh

Các HLĐDSH được thành lập lấy theo ranh giới hành chính các xã và được chia thành 02 vùng để quản lý là vùng bảo vệ và vùng phát triển. Bảng 1 mô tả chi tiết các thông số kỹ thuật của các HLĐDSH.

3.2. Mục tiêu và nguyên tắc quản lý HLĐDSH

HLĐDSH đều hướng tới các mục tiêu và nguyên tắc quản lý HLĐDSH sau:

Mục tiêu quản lý:

- Kết nối sinh cảnh, tăng cường chất lượng các HST trong HLBTTĐDSH; góp phần duy trì độ che phủ rừng (69%) tại khu vực HLBTTĐDSH;

Bảng 1: Các thông số HLĐDSH cấp tỉnh

Thông số	Quảng Nam	Quảng Trị	Thừa Thiên - Huế	Tổng
Tên HLĐDSH	HLĐDSH kết nối khu bảo tồn loài và sinh cảnh Sao La, Khu bảo tồn thiên nhiên Sông Thanh, Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Voi	HLĐDSH kết nối khu bảo tồn thiên nhiên Đakrông và Bắc Hướng Hóa	HLĐDSH kết nối khu bảo tồn Sao La, khu bảo tồn thiên nhiên Phong Điền	
Số KBT kết nối	3	2	2	7
Diện tích (ha)				
Tổng	122.938,3	97.566,54	77.640,81	298.145,65
Vùng bảo vệ	93.196,19	66.412,33	59.405,5	219.014,02
Vùng phát triển	29.742,11	31.154,21	18.235,31	79.131,63
Loài mục tiêu bảo vệ	Sao La (<i>Pseudoryx nghetinhensis</i>); Vọc Chà Vá chân nâu (<i>Pygathrix nemaeus</i>); Vọc Chà Vá chân xám (<i>Pygathrix cinerea</i>)	Vượn đen má hung Trung bộ (<i>Nomascus annamensis</i>), Vượn đen (<i>Nomascus.spp</i>), Gà lôi lam mào trắng (<i>Lophura edwardsi</i>), Vọc Chà Vá Chân Nâu (<i>Pygathrix nemaeus</i>), Thỏ vằn Trường Sơn (<i>Nesolagus timminsi</i>), Bò tót (<i>Bos gaurus</i> Smith, 1872), Vọc Hà Tĩnh (<i>Trachypithecus hatinhensis</i>)	Sao La (<i>Pseudoryx nghetinhensis</i>); Vọc Chà Vá Chân Nâu (<i>Pygathrix nemaeus</i>), Vượn Đen má trắng (<i>Nomascus leucogenys</i>), Cu li nhỏ (<i>Nycticebus pygmaeus</i>), Mang Trường Sơn (<i>Muntiacus truongsonensis</i>), Thỏ vằn Trường Sơn (<i>Nesolagus timminsi</i>), Gà lôi lam mào trắng (<i>Lophura edwardsi</i>), Trĩ Sao (<i>Rheinardia ocellata</i>)	

Thông số	Quảng Nam	Quảng Trị	Thừa Thiên - Huế	Tổng
Ranh giới	Gồm 13 xã: 9 xã huyện Tây Giang (A Vương, A Tiêng, A Nông, A Xan, Bhalee, Ch'ơm, Gari, Lăng, Tr'Hy) và 4 xã huyện Nam Giang (Chơ Chun, Cà Dy, La Êê, La Dêê)	Gồm 12 xã: 6 xã huyện Hướng Hóa (Húc, Hướng Lập, Hướng Linh, Hướng Sơn, Hướng Việt, Hướng Phùng) và 6 xã huyện Đakrông (Đakrông, Hướng Hiệp, Húc Nghi, Ba Nang, Tà Long, Tà Rụt)	Gồm 10 xã: 8 xã huyện A Lưới: A Roàng, Hồng Hạ, Hồng Kim, Hồng Trung, Hồng Vân, Hương Lâm, Hương Nguyên, Hương Phong; 2 xã huyện Nam Đông: Thượng Long, Thượng Quảng)	35 xã
Loại đất trong HLĐDSH	Đất rừng phòng hộ, sản xuất tự nhiên (thuộc vùng bảo vệ); đất rừng sản xuất không phải rừng khác và khác (thuộc vùng phát triển)			

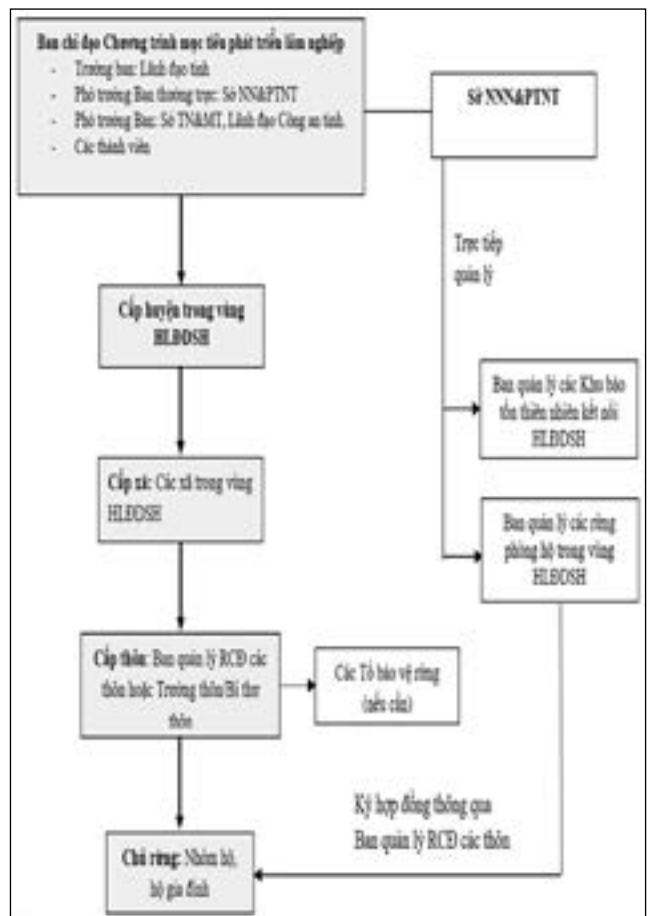
- Đảm bảo, góp phần duy trì, bảo vệ sinh cảnh cho một số loài mục tiêu trong khu vực HLBTTĐDSH của tỉnh mình (Chi tiết từng tỉnh tại Bảng 1);
- Phát huy trách nhiệm cộng đồng, đặc biệt là các chủ rừng trong bảo tồn ĐDSH, bảo vệ và phát triển rừng;
- Thí điểm thành công việc lồng ghép quản lý HLBTTĐDSH vào các chính sách hiện có; tổng kết, đánh giá kết quả thí điểm, đề xuất cơ chế chính sách mới về HLBTTĐDSH;
- Cải thiện sinh kế cộng đồng để tăng thu nhập người dân thông qua các hoạt động lồng ghép triển khai các chính sách bảo vệ và phát triển rừng, xóa đói giảm nghèo, dân tộc, nông nghiệp nông thôn.

Nguyên tắc quản lý:

- HLBTTĐDSH được quản lý theo vùng bảo vệ và vùng phát triển gắn với các chủ rừng, tuân thủ quy định pháp luật về đất đai, quy chế quản lý rừng phòng hộ, chủ trương, pháp luật về quản lý rừng tự nhiên (đối với vùng bảo vệ); về đất đai, quy chế quản lý rừng sản xuất là rừng trồng (đối với vùng phát triển);
- Phù hợp với quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế-xã hội, quy hoạch/kế hoạch sử dụng đất, kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng cấp huyện;
- Tăng thêm chức năng, nhiệm vụ cho các đơn vị hành chính ở cấp tỉnh, huyện, xã, các chủ rừng (Ban quản lý rừng phòng hộ, UBND các xã) để quản lý hành lang bảo tồn ĐDSH, không thành lập đơn vị/tổ chức hành chính mới. Thành lập Ban quản lý rừng cộng đồng cấp thôn để quản lý HLBTTĐDSH.
- Đối tượng hưởng lợi chính trong HLBTTĐDSH là các chủ rừng, các đối tượng khác được khuyến khích, tạo điều kiện tham gia.
- Lồng ghép quản lý HLBTTĐDSH vào các chính sách có liên quan để tăng hiệu quả thực thi, trách nhiệm và lợi ích cộng đồng.

3.3. Mô hình quản lý HLĐDSH

Mô hình quản lý HLĐDSH cấp tỉnh với sự tham gia của các cấp trong tỉnh gồm: Cấp tỉnh (thông qua Ban chỉ đạo Chương trình mục tiêu phát triển lâm nghiệp), cấp huyện (thông qua Đơn vị thực hiện Chương trình mục tiêu phát triển lâm nghiệp), cấp xã (UBND các xã trong vùng HLĐDSH), cấp thôn (Ban quản lý rừng cộng đồng thôn hoặc Trưởng thôn/Bí thư thôn) và đến các chủ rừng. Hình 1 mô tả mô hình chung quản lý HLĐDSH cấp tỉnh.



▲ Hình 1. Mô hình chung quản lý HLĐDSH các tỉnh Quảng Nam, Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế



- Cấp tỉnh: Lồng ghép nhiệm vụ quản lý HLBTĐDSH vào Ban Chỉ đạo Thực hiện kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng tỉnh;

- Cấp huyện, cấp xã và đơn vị biên phòng: Lồng ghép nhiệm vụ quản lý HLBTĐDSH vào nhiệm vụ thực hiện kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng cấp huyện, cấp xã, đơn vị biên phòng;

- Ban quản lý các Khu bảo tồn thiên nhiên; Ban quản lý các rừng phòng hộ: bổ sung nhiệm vụ quản lý HLBTĐDSH vào văn bản quy định chức năng, nhiệm vụ, cơ cấu tổ chức của các cơ quan đơn vị trên;

- Các thôn thuộc các xã nằm trong vùng HLĐDSH: Thành lập Ban quản lý rừng cộng đồng các thôn để điều hành, kiểm tra các hoạt động lâm nghiệp, nông nghiệp, chăn nuôi có liên quan trên địa bàn cộng đồng dân cư thôn. Các thành viên của Ban được lựa chọn từ các tổ chức chính trị như Chi bộ thôn, Hội Nông dân, Hội Phụ nữ, Hội Cựu chiến binh, Đoàn Thanh niên.... Hoạt động của Ban quản lý rừng cộng đồng được thực hiện trên cơ sở Quy ước bảo vệ và phát triển rừng cộng đồng dân cư thôn; Quy chế hoạt động quản lý rừng cộng đồng thôn. Thành lập Tổ bảo vệ rừng; Căn cứ vào nhu cầu thực tế Ban quản lý rừng cộng đồng thành lập các Tổ bảo vệ rừng chuyên trách.

- Các chủ rừng là nhóm hộ gia đình, hộ gia đình do Ban quản lý rừng cộng đồng thôn quản lý, hoạt động theo Quy ước bảo vệ và phát triển rừng cộng đồng dân cư thôn; Quy chế hoạt động quản lý rừng cộng đồng thôn.

3.4. Quy chế quản lý các HLĐDSH

- Đối với rừng sản xuất và rừng phòng hộ trong vùng bảo vệ và vùng phát triển thực hiện theo quy chế quản lý rừng phòng hộ và rừng sản xuất hiện hành;

- Bảo vệ tốt rừng tự nhiên trong rừng phòng hộ và rừng sản xuất. Không chuyển đổi diện tích rừng tự nhiên sang mục đích khác nhằm thực hiện Chỉ thị 13-CT/TW ngày 12/01/2017 của Ban Bí thư về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác bảo vệ và phát triển rừng.

3.5. Các hoạt động quản lý HLĐDSH

Căn cứ vào tình hình thực tế, từng tỉnh sẽ đưa ra kế hoạch quản lý HLĐDSH của tỉnh mình, tuy nhiên tập trung vào các nhóm hoạt động sau:

- Nhiệm vụ/giải pháp về cơ chế chính sách
 - + Lồng ghép nội dung HLBTĐDSH vào các chính sách cấp huyện về nông nghiệp, nông thôn, xóa đói giảm nghèo, dân tộc.
 - + Thí điểm thống kê chỉ tiêu đất HLBTĐDSH thành chỉ tiêu quan sát để đưa vào quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp huyện.
 - + Lồng ghép các hoạt động bảo vệ và phát triển rừng vùng bảo vệ HLBTĐDSH là rừng phòng hộ vào kế

hoạch hoạt động hàng năm của Ban quản lý rừng phòng hộ trình cấp có thẩm quyền phê duyệt.

- Nhiệm vụ về bảo tồn và phát triển bền vững HLBTĐDSH

- + Bảo tồn các loài mục tiêu trong HLBTĐDSH.
- + Rà soát, đánh giá toàn bộ diện tích vùng bảo vệ, vùng phát triển trong HLBTĐDSH.
- + Đào tạo, tập huấn, tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng về HLBTĐDSH.
- Nhiệm vụ về nguồn lực
 - + Đề xuất phương án ghép các nguồn tài chính đã và đang sử dụng trong khuôn khổ dự án BCC cho các xã trong vùng HLĐDSH.
 - + Thành lập các Ban quản lý rừng cộng đồng ở tất cả các thôn thuộc các xã trong vùng HLĐDSH.

4. Kết luận và kiến nghị

HLĐDSH đã được quy định trong Luật Đa dạng sinh học năm 2008, tuy nhiên chưa được quy định cụ thể (Khoản 8 Điều 3 quy định “HLĐDSH là khu vực nối liền các vùng sinh thái tự nhiên cho phép các loài sinh vật sống trong các vùng sinh thái đó có thể liên hệ với nhau”; Khoản 3 Điều 9 quy định HLĐDSH là một trong các nội dung chính của quy hoạch bảo tồn ĐDSH; Khoản 2, 3 Điều 70 đề cập đến vấn đề hợp tác với các nước xung quanh về quản lý hành lang xuyên biên giới; Điều 75 đề cập đến vấn đề xử phạt khi xảy ra vi phạm về HLĐDSH). Trong bối cảnh chưa có quy định pháp luật về thành lập và quản lý HLĐDSH, việc các tỉnh Quảng Nam, Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế thành lập các HLĐDSH (thông qua dự án BCC) đã thu được những kết quả rất quan trọng, cụ thể:

(1) Lần đầu tiên các diện tích rừng nằm ngoài Khu bảo tồn đã được khoanh vi để chính thức thành lập 1 đối tượng bảo tồn được quy định trong Luật Đa dạng sinh học. Đây là cơ sở quan trọng để từng bước huy động nguồn lực tại chỗ (cộng đồng địa phương) tham gia bảo tồn ĐDSH gắn với hoạt động sinh kế.

(2) Toàn bộ diện tích rừng phòng hộ và rừng tự nhiên là rừng sản xuất đã được đưa vào vùng bảo vệ đã làm tăng chế tài bảo vệ các diện tích rừng, đặc biệt là phần diện tích rừng tự nhiên là (rừng sản xuất đang nằm xen kẽ với rừng trồng sản xuất dễ bị tác động).

(3) Các loài mục tiêu (những loài bản địa và có giá trị bảo tồn) có sinh cảnh nằm ngoài Khu bảo tồn thiên nhiên đã được vào bảo vệ, thông qua các hoạt động kết nối và nâng cao chất lượng sinh cảnh.

(4) Đã có sự tham gia của nhiều cấp (từ cấp tỉnh đến cấp thôn) và gắn trách nhiệm tới các chủ rừng trong mô hình quản lý HLĐDSH. Điều này rất thuận lợi cho công tác quản lý, kiểm tra, giám sát các hoạt động quản lý trong HLĐDSH.

(5) Việc thành lập HLĐDSH đã nhận được sự đồng tình của các cấp chính quyền địa phương do cách tiếp cận và nguyên tắc quản lý HLĐDSH phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương, gắn trách nhiệm và quyền lợi của cộng đồng, tạo sự đồng thuận của cộng đồng tham gia hoạt động quản lý HLĐDSH.

(6) Vai trò của Sở TN&MT (đối với Quảng Trị và Quảng Nam) được tăng cường thông qua việc bổ sung lãnh đạo Sở TN&MT vào vị trí Phó trưởng ban Ban chỉ đạo Chương trình mục tiêu phát triển lâm nghiệp tỉnh.

Bên cạnh những kết quả quan trọng trên, trong thời gian tới để quản lý hiệu quả HLĐDSH cần tiếp tục nghiên cứu, cân nhắc những vấn đề sau:

(1) Tiếp tục làm rõ cơ chế quản lý HLĐDSH, đặc biệt là cơ chế hưởng lợi của các bên tham gia vào HLĐDSH. Cơ chế này cần dựa trên cơ chế hưởng lợi ngành lâm nghiệp nhưng phải có những điểm khác biệt để khuyến khích các chủ rừng tham gia.

(2) Tăng cường năng lực cho cơ quan đầu mối quản lý HLĐDSH là Sở TN&MT. Tiếp tục tổ chức tuyên truyền, nâng cao nhận thức rộng rãi cho cộng đồng địa phương trong vùng HLĐDSH.

(3) Tăng cường sự phối hợp giữa các cấp trong quản lý HLĐDSH; có cơ chế để ưu tiên lồng ghép hoạt động quản lý HLĐDSH vào các chính sách đang thực hiện ở địa phương như: Lâm nghiệp, nông nghiệp, nông thôn mới, xóa đói giảm nghèo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định số 1880/QĐ-UBND ngày 24/8/2018 của UBND tỉnh Thừa Thiên - Huế về việc thí điểm thành lập HLĐDSH kết nối Khu bảo tồn Sao La, Khu bảo tồn thiên nhiên Phong Điền
2. Quyết định số 3154/QĐ-UBND ngày 28/12/2018 của UBND tỉnh Quảng Trị về việc phê duyệt Đề án thành lập HLBTDĐSH kết nối Khu bảo tồn thiên nhiên Đakrông và Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị
3. Quyết định số 3770/QĐ-UBND ngày 08/11/2018 của UBND tỉnh Quảng Nam về việc phê duyệt Đề án HLBTDĐSH kết nối Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Sao La, Khu bảo tồn thiên nhiên Sông Thanh, Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Voi
4. Công văn số 1283/TCMT-BTĐDSH ngày 18/5/2017 của Tổng cục Môi trường ban hành Hướng dẫn thí điểm thành lập và quản lý HLĐDSH cấp tỉnh trong khuôn khổ dự án BCC.

ESTABLISHMENT OF THE FIRST PROVINCIAL BIODIVERSITY CORRIDORS IN VIET NAM (QUANG NAM, QUANG TRI AND THUA THIEN - HUE)

Phạm Anh Cường, Ngô Xuân Quý, Nguyễn Thị Thanh Hải, Đặng Thị Tươi, Phạm Hạnh Nguyên

Biodiversity and Natural Conservation Agency

Nguyễn Thế Đồng

Vietnam Environment Administration

ABSTRACT

With in the framework of the Greater Mekong Subregion Biodiversity Conservation Project - Phase 2 (hereinafter referred to as BCC Project), in 2018, Thua Thien - Hue, Quang Nam and Quang Tri provinces approved in turn the biodiversity conservation corridors. These corridors are part of the habitat of the Truong Son range with high biodiversity forests, providing ecosystem services and important economic benefits for the plain and coastal areas of Vietnam. These are the first biodiversity corridors established in Vietnam, which is an important basis for the development of this regulation and widely establishment across the country.

Key words: Biodiversity corridor, biodiversity conservation corridor, biodiversity, Quảng Nam, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế, BCC project.



KHẢ NĂNG ĐỊNH DANH CÂY DƯỢC LIỆU VIỆT NAM BẰNG KỸ THUẬT DNA MÃ VẠCH DỰA TRÊN TRÌNH TỰ GEN *RCBL*

Phạm Thị Thu Hằng, Nguyễn Thị Thanh Phượng⁽¹⁾
Đinh Hoàng Đăng Khoa
Nguyễn Văn Phước²

TÓM TẮT

Nền y học cổ truyền, dựa trên các vị thuốc thảo dược, đã và đang được thực hành rộng rãi tại Việt Nam. Do đó, việc nhận diện đúng các cây thuốc và những nguyên liệu dược được bán trên thị trường có ý nghĩa quan trọng. Kỹ thuật định danh thực vật dựa trên hình thái sẽ trở nên khó khăn trong trường hợp các nguyên liệu dược do thiếu các thông tin hình thái. Nguyên lý của kỹ thuật DNA mã vạch là sử dụng các trình tự DNA chuẩn nằm trong bộ gen để định danh các mẫu thực vật chưa biết tên. Kỹ thuật DNA mã vạch có ưu thế trong việc định danh mẫu dược liệu do chỉ cần một mẫu mô nhỏ của đối tượng cần nhận diện. Tuy nhiên, chỉ mới có một vài nghiên cứu kiểm tra hiệu quả của DNA mã vạch trong việc nhận diện các cây dược liệu ở Việt Nam. Gene *rcbL* đã được báo cáo như một trong những ứng viên DNA mã vạch tốt nhất cho các loài thực vật. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đánh giá sự hữu ích của mã vạch DNA và khả năng áp dụng phương pháp này để xác định cây thuốc của Việt Nam. Năm loại cây có giá trị về dược liệu và thương mại ở Việt Nam bao gồm: Dó bầu (*Aquilaria crassna*), Mật nhân (*Eurycoma longifolia*), Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*), Xáo tam phân (*Paramignya trimera*), và Sâm dân tộc (*Decaschistia* sp.) đã được chọn trong nghiên cứu này. Mẫu DNA tinh sạch từ mẫu lá của 5 cây dược liệu trên đã được thu nhận, và sử dụng để nhân bản vùng gen *rcbL* mục tiêu (khoảng 650 bps) với cặp mồi *rcbL*-F/*rcbL*-R bằng phản ứng PCR. Sau khi giải trình tự, các trình tự gen *rcbL* thực nghiệm được so sánh với các trình tự gen *rcbL* hiện có trên ngân hàng dữ liệu gen NCBI. Kết quả cho thấy mã vạch *rcbL* có thể xác định 3 cây chính xác đến chi (*Aquilaria crassna*, *Eurycoma longifolia*, *Panax vietnamensis*), và 2 cây chính xác đến họ (*Paramignya trimera*, *Decaschistia* sp.). Dữ liệu của nghiên cứu này cho thấy, DNA mã vạch là công cụ hữu ích trong việc nhận diện các cây dược liệu, tuy nhiên để gia tăng khả năng phân biệt giữa các loài thì cần phải sử dụng kết hợp DNA mã vạch của gen *rcbL* với ít nhất một trong các locus mã vạch khác..

Từ khóa: DNA mã vạch, cây dược liệu, *rcbL*, phân loại thực vật, Dó bầu (*Aquilaria crassna*), Mật nhân (*Eurycoma longifolia*), Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*), Xáo tam phân (*Paramignya trimera*), Sâm Ya Tờ Mốt (*Decaschistia* sp.)

1. Giới thiệu

Ở Việt Nam, nền y học cổ truyền đã có lịch sử lâu đời và vẫn đang được áp dụng rộng rãi. Trong lĩnh vực y học cổ truyền, việc nhận diện chính xác những nguyên liệu dược có nguồn gốc từ thực vật là rất quan trọng cho hiệu quả điều trị và an toàn của người bệnh. Việc phân loại cây dược liệu chủ yếu dựa vào nhận diện hình thái, là phương pháp đòi hỏi phải có chuyên gia và sự tồn tại của cây dược liệu không biết tên cần

được định danh. Trong trường hợp nguyên liệu dược chỉ là một phần của cây làm cho việc nhận diện truyền thống dựa vào đặc điểm hình thái trở thành việc làm khó khăn hoặc không khả thi. Hơn thế nữa, do nhu cầu về y học cổ truyền ngày càng tăng, nguyên liệu dược thường bị thay thế hoặc pha trộn một cách ngẫu nhiên hoặc cố ý bằng những loài thực vật gần loài không thể phân biệt bằng hình thái hoặc bằng những cây khác có giá trị thấp hơn [1].

¹ Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia TP.HCM

² Hội Nước và Môi trường TP.HCM

Hiện nay, phương pháp DNA mã vạch sử dụng trình tự của một vùng DNA chuẩn cho việc nhận diện loài đã được phát hiện như một công cụ hữu ích mới. Theo nguyên tắc, một trình tự DNA từ một vùng gen tiêu chuẩn có thể đạt được từ một mẫu mô nhỏ của đối tượng cần nhận diện. Sau đó, trình tự DNA này được so sánh với một thư viện trình tự của các cây được liệu đã biết tên. Quan sát sự tương đồng của trình tự DNA giữa đối tượng cần nhận diện và trình tự DNA của một trong những cây được liệu đã biết tên, từ đó sẽ xác định được tên của cây được liệu cần nhận diện.[2].

Đối với thực vật, nhiều vùng gen mã hóa và không mã hóa như *atpF-atpH*, *matK*, *rbcL*, *rpoB*, *rpoC1*, *psbK-psbI*, và *trnH-psbA* đã được xem là những ứng cử viên cho phương pháp DNA mã vạch [3], [4]. Tuy nhiên, không có sự đồng thuận trong việc chọn vùng gen nào nên được sử dụng cho việc định danh thực vật trên cạn bằng DNA mã vạch. Giữa những ứng cử viên hàng đầu cho phương pháp DNA mã vạch ở thực vật, gen *rbcL* đã được chứng minh cho khả năng phân biệt và tính phổ biến cao [5].

Hiện nay, chỉ có một vài báo cáo về khả năng ứng dụng phương pháp DNA mã vạch cho việc nhận diện cây được liệu ở Việt Nam. Do đó, mục đích của nghiên cứu này là đánh giá khả năng và tính hiệu quả của phương pháp DNA mã vạch cho việc nhận diện cây được liệu ở Việt Nam. Chúng tôi đã chọn năm loại cây được liệu có dược tính và giá trị thương mại cao bao gồm: Dó bầu (*Aquilaria crassna*), Mật nhân (*Eurycoma longifolia*), Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamsis*), Xáo tam phân (*Paramignya trimera*), và Sâm Ya Tờ Mốt (*Decaschistia sp.*). Bốn loại cây được liệu để cập đầu tiên đã được biết có dược tính và giá trị thương mại cao [6], trong khi đó Sâm Ya Tờ Mốt (*Decaschistia sp.*) là cây thuốc bản địa, được người dân địa phương tại tỉnh Đắk Lắk sử dụng trong việc cải thiện sức khỏe tổng thể.

2. Vật liệu và phương pháp

2.1. Thu nhận mẫu và tách chiết DNA

Các cây được liệu trong nghiên cứu này được thu tại nhiều tỉnh của Việt Nam như Khánh Hòa: Dó bầu (*Aquilaria crassna*), Mật nhân (*Eurycoma longifolia*), Xáo tam phân (*Paramignya trimera*); Quảng Nam: Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamsis*); Đắk Lắk: Sâm Ya Tờ Mốt (*Decaschistia sp.*). Việc nhận diện hình thái cây được liệu được thực hiện bởi ông Trần Giỏi (Sở Lâm nghiệp tỉnh Khánh Hòa). Lá non của cây được liệu sau khi thu nhận sẽ giữ trong túi plastic có chứa silicagel với tỉ lệ giữa lá non và silicagel là 1:5 (w/w), để giảm độ ẩm của lá và ngăn nấm mốc tấn công. Mẫu được mang về phòng thí nghiệm và tách chiết DNA từ mô lá bằng phương pháp sử dụng CTAB (cetyltrimethyl ammonium bromide) [7]. Kiểm

tra chất lượng DNA thu được bằng điện di trên gel agarose 1,2% (w/v). Điện di sử dụng đệm Tris Acetate EDTA (TAE) trong 30-45 phút ở 100V. Nhuộm gel với dung dịch ethidium bromide 0,5 % (v/v) trong 15 phút ở nhiệt độ phòng và rửa với nước cất trong 10 phút. Sau đó, bản gel được quan sát dưới đèn UV.

2.2. Phản ứng PCR

Một vùng biến động (chiều dài khoảng 650-700 bps) của gen *rbcL* được khuếch đại với cặp mồi *rbcL-F/rbcL R* [8]. Hỗn hợp PCR (25 µl) chứa khoảng 50 ng DNA khuôn, 0,5U MyTaq, 1X MyTaq Buffer (Thermo scientific), 20 pmol mỗi mồi. Chu trình nhiệt được thực hiện bằng máy MyCycler Thermal cycler (Bio-Rad, UK). Chương trình nhiệt PCR như sau: 95°C/5 phút, 30 chu kỳ (95°C/60 giây, 40°C/60 giây, 72°C/60 giây), sau đó là 72°C/10 phút. Sau đó, sản phẩm PCR có chiều dài khoảng 750 bp được phân tách và quan sát bằng phương pháp điện di gel agarose 1,5%.

2.3. Điện di gel agarose

Sản phẩm PCR được phân tách bằng phương pháp điện di gel agarose 1,5% (w/v) trong dung dịch TAE 1X ở 100V khoảng 35 phút, sau đó gel được nhuộm trong dung dịch ethidium bromide 0,5%. Bản gel sau khi nhuộm được quan sát dưới đèn UV. Một thang DNA 1kb (Thermo scientific) trong bản gel như là trọng lượng phân tử chuẩn.

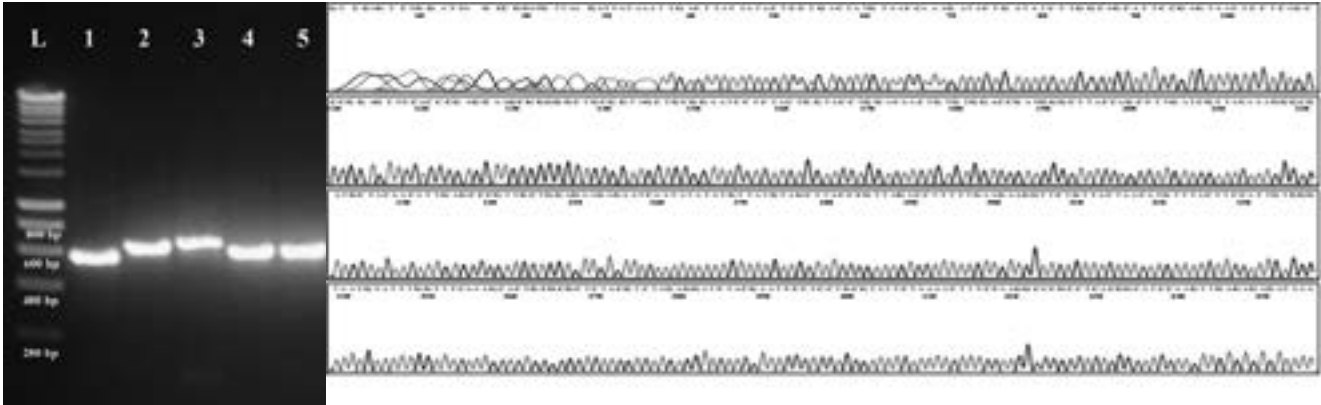
2.4. Giải trình tự gen và phân tích kết quả

Sản phẩm PCR khuếch đại gen *rbcL* từ năm cây được liệu được tinh sạch và giải trình tự bằng ABI PRISM 3730XL Analyzer (sử dụng dịch vụ giải trình tự Macrogen). Trình tự được kiểm tra và chỉnh sửa thủ công bởi phần mềm Bioedit 7.25, sau đó so sánh với trình tự có sẵn trong cơ sở dữ liệu GenBank sử dụng công cụ BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) trên trang web NCBI. Mỗi quan hệ di truyền giữa các cây được liệu trong nghiên cứu được xác định bằng việc xây dựng cây phát sinh loài với phương pháp neighbor - joining với giá trị bootstrap 1000 lần bằng phần mềm MEGA 6.

3. Kết quả và thảo luận

Bằng cách sử dụng phản ứng PCR và giải trình tự, có thể khuếch đại và thu được trình tự chất lượng cao vùng gen mục tiêu của gen *rbcL* từ tất cả năm cây được liệu (Hình 1). Kết quả phù hợp với nghiên cứu trước đây về tính phổ quát của gen *rbcL*. CBOL (Consortium for the Barcode of Life) đã đề xuất gen *rbcL* như là mã vạch chuẩn của thực vật do sự hiện diện phổ biến của nó, dễ dàng được khuếch đại và giải trình tự trong các dòng cây trồng chính [5].

Những kết quả từ việc khai thác dữ liệu trình tự trong ngân hàng gen, mặc dù cũng có những hạn chế



▲ Hình 1. (A) Kết quả điện di sản phẩm PCR trên gel agarose của gen *rbcL* của 5 cây dược liệu. Từ trái sang phải, L: thang DNA 1kbp, 1: Dó bầu (*Aquilaria crassna*), 2: Mật nhân (*Eurycoma longifolia*), 3: Sâm Ya Tờ Mốt (*Decaschistia* sp.), 4: Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*), 5 : Xáo tam phân (*Paramignya trimera*). (B) Chất lượng trình tự 500 bps đầu tiên của gen *rbcL* của Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*) trong nghiên cứu này.

(ví dụ như việc nhận diện không đáng tin cậy và chất lượng giải trình tự không đồng đều [9] và tính tương đối của công cụ tìm kiếm BLAST), mã vạch *rbcL* có thể xác định 3 cây chính xác đến chi (*Aquilaria crassna*, *Eurycoma longifolia*, *Panax vietnamensis*), và 2 cây chính xác đến họ (*Paramignya trimera*, *Decaschistia* sp.) (Bảng 1). Xây dựng cây phát sinh loài dựa trên trình tự *rbcL* thử nghiệm và thư viện trình tự tham chiếu trong ngân hàng dữ liệu NCBI đã cho thấy, sự phân loại dựa trên trình tự *rbcL* là đáng tin cậy, mặc dù không phải định danh ở mức độ loài (Hình 2).

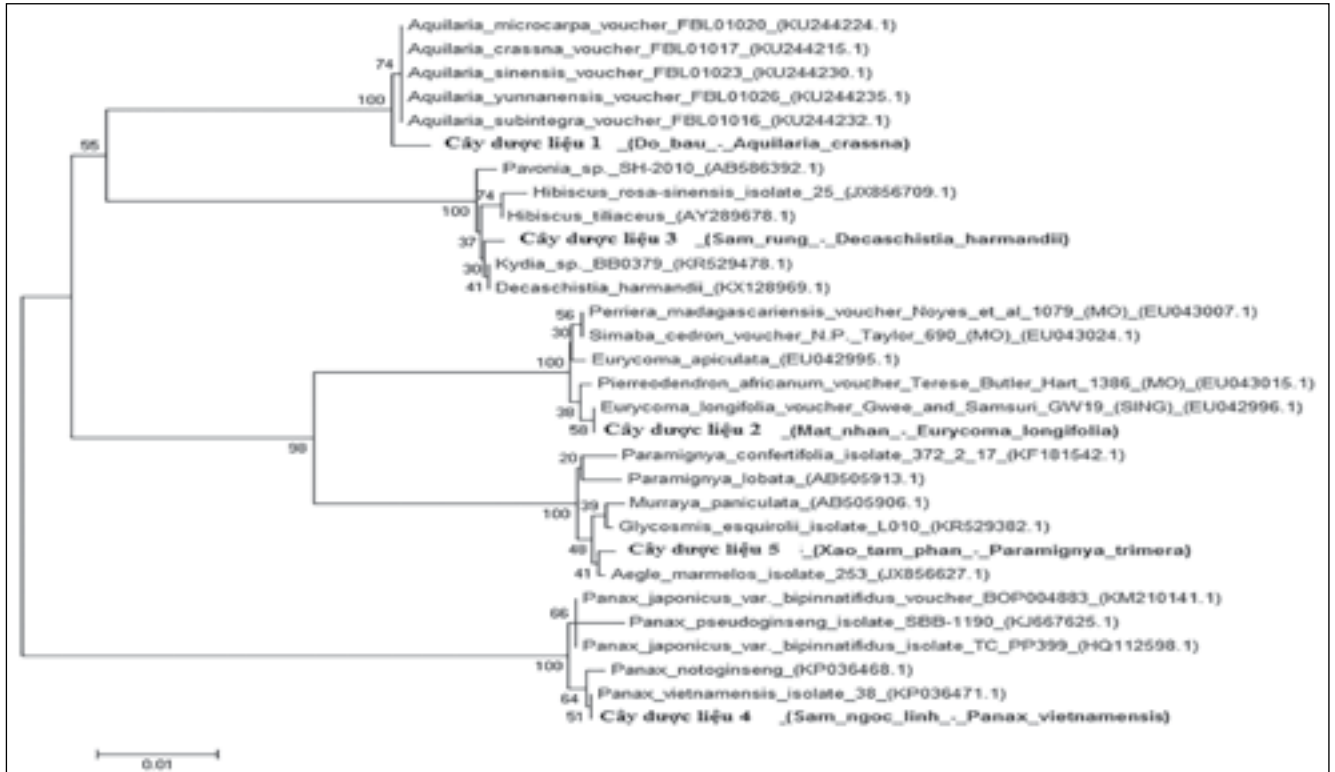
Trước đây đã có báo cáo rằng, mức độ khác nhau của trình tự gen *rbcL* là không cao. Tuy nhiên, nó có thể được sử dụng cho định danh thực vật bằng cách cung cấp vị trí đáng tin cậy của một mẫu không xác định trong một họ, chi, một số loài [10]. Cần lưu ý, tỷ lệ đột biến tổng thể của thực vật thấp hơn động vật. Do đó, gen CO1 của ty thể đã làm DNA mã vạch định danh loài hiệu quả ở nhiều nhóm động vật [11]. Trong khi đó vẫn chưa có ứng cử viên DNA mã vạch thực vật đơn lẻ nào có tính phổ quát và biến đổi cần thiết để sử dụng như một công cụ duy nhất [5]. Để cải thiện khả năng khác biệt, gen *rbcL* có thể được sử dụng song song với

locus mã vạch khác như spacer không mã hóa *trnH-psbA*, gen mã hóa *matK* [8]. Hai locus mã vạch khi sử dụng cùng nhau sẽ tăng sự phân biệt cấp độ loài đến 70-80%. Tuy nhiên, một số dòng cây trồng như *Citrus*, *Encephalartos*, *Ludisia*, *Magnolia*, *Raphanus*, *Sabal* đã được báo cáo rằng không có sự khác biệt trình tự được tìm thấy giữa các loài của cùng một chi mặc dù sử dụng chín locus mã vạch khác nhau [8], [5]. Do đó, DNA mã vạch cho thực vật có thể bị giới hạn trong sự khác nhau của một số dòng cây trồng. Để được sử dụng cho việc định danh cây dược liệu, cần có thêm nỗ lực để tối đa hóa tính hiệu quả của việc phân loại bằng DNA mã vạch. Điều đó cho thấy một số dòng cây không thể định danh bằng quy trình này.

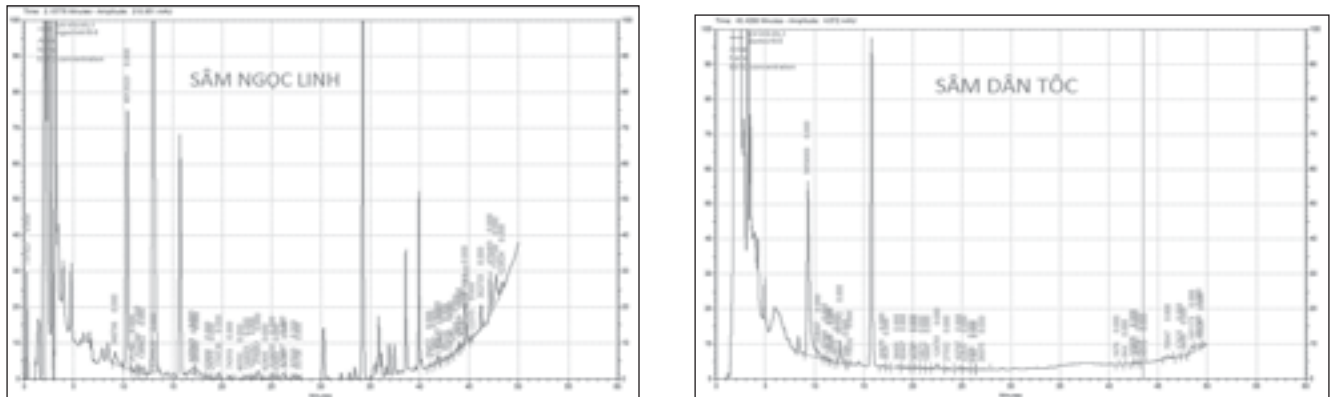
Trong quá trình khai thác dữ liệu, chúng tôi nhận thấy có rất ít trình tự mã vạch của cây dược liệu Việt Nam (dữ liệu không được thể hiện). Điều đó chỉ ra sự cần thiết phải nỗ lực xây dựng một thư viện tham khảo chất lượng trình tự của các cây dược liệu quan trọng ở Việt Nam. Sau đó thư viện có thể được sử dụng để kiểm tra định danh và độ tinh khiết của các nguyên liệu được từ thực vật.

Bảng 1. Kết quả khai thác dữ liệu gen *rbcL* thực nghiệm và dữ liệu trên NCBI sử dụng công cụ BLAST

STT	Tên Việt Nam	Nhận diện hình thái	Mức độ khác nhau bằng trình tự gen <i>rbcL</i>			Loài tương đồng nhất dựa trên trình tự <i>rbcL</i>
			Họ	Chi	Loài	
1	Dó bầu	<i>Aquilaria crassna</i>		x		<i>Aquilaria crassna</i>
2	Mật nhân	<i>Eurycoma longifolia</i>		x		<i>Eurycoma longifolia</i>
3	Sâm Dân tộc*	<i>Decaschistia</i> sp.	x			<i>Decaschistia harmandii</i>
4	Sâm Ngọc Linh	<i>Panax vietnamensis</i>		x		<i>Panax vietnamensis</i>
5	Xáo tam phân	<i>Paramignya trimera</i>	x			<i>Paramignya lobata</i>



▲ Hình 2. Mối quan hệ di truyền giữa 5 cây được liệu trong nghiên cứu dựa trên trình tự gen rbcL. Các số trên mỗi nhánh là mức độ tin cậy (%) được tạo ra từ giá trị bootstrap 1000 lần



▲ Hình 3. Kết quả phân tích phổ đồ Saponin trong Sâm Ngọc Linh và Sâm Dân tộc

* Sâm Dân tộc: Được phát hiện tại xã Ya Tờ Mốt, huyện Ea Súp, tỉnh Đắk Lắk được dân địa phương khai thác nấu nước uống nhằm ổn định đường huyết, hỗ trợ sức khỏe. Theo kết quả phân tích sơ bộ tại Viện MT&TN ĐHQG HCM thành phần Saponin Rb1 trong mẫu Sâm Ya Tờ Mốt khá cao so với Sâm Ngọc Linh tuy số loại Saponin ít hơn Hình 3 (Rb1 có tác dụng Kiểm chế hệ thống thần kinh trung ương, làm dịu cơn đau, bảo vệ tế bào gan).

4. Kết luận

Kết quả của nghiên cứu này cho thấy, DNA mã vạch là một công cụ hữu ích cho việc nhận diện cây được liệu ở Việt Nam. Tuy nhiên, vì sự khác nhau thấp của

các vùng DNA mã vạch ở thực vật, mã vạch nên được sử dụng với hai locus để cải thiện sự phân biệt ở mức độ loài. Ngoài ra, một thư viện DNA mã vạch là quan trọng để cây được liệu ở Việt Nam có thể được định danh nhanh.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh (VNU-HCM) trong khuôn khổ đề tài mã số TX2016-24-02. Nhóm tác giả cảm ơn nhà nghiên cứu Trần Giỏi - Hiệp hội BVMT và tự nhiên Khánh Hòa đã hướng dẫn việc lựa chọn mẫu và thảo luận khoa học; Thầy thuốc đông y Cao Văn Ba đã hỗ trợ thu thập, phát triển và thử nghiệm sâm Dân tộc■



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Do Tat-Loi, *Medicinal plants and herbs of Vietnam*, Medical Publishing House: 412 (1999).
2. Li M., Cao H., But P.P.H., Shaw P.C., *Identification of herbal medicinal materials using DNA barcodes*, *Journal of Systematics and Evolution*, 49 (3), 271–283 (2011).
3. Kress W.J., Wurdack K.J., Zimmer E.A., Weigt L.A., Janzen D.H., *Use of DNA barcodes to identify flowering plants*, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 102(23), 8369–74 (2005).
4. Ford C.S., Ayres K.L., Toomey N., Haider N., Van Alphen Stahl J., Kelly L.J., Wikström N., Hollingsworth P.M., Duff R.J., Hoot S.B., Cowan R.S., Chase M.W., Wilkinson M.J., *Selection of candidate coding DNA barcoding regions for use on land plants*, *Bot. J. Linn. Soc.*, 159(1), 1–11 (2009).
5. Ledford H., *Botanical identities: DNA barcoding for plants comes a step closer*, *Nature*, 451(7179), 616 (2008).
6. CBOL Plant Working Group, *A DNA barcode for land plants*, *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 1(106), 12794–12797 (2009).
7. Doyle J.J. and Doyle J.L., *Isolation of plant DNA from fresh tissue*, *Focus*, 12, 13–15 (1990).
8. Kress W.J. and Erickson D.L., *A two-locus global DNA barcode for land plants: the coding *rbcl* gene complements the non-coding *trnH-psbA* spacer region*, *PLoS One*, 2(6), e508 (2007).
9. Nilsson R.H., Ryberg M., Kristiansson E., Abarenkov K., Larsson K.H., Kõljalg U., *Taxonomic reliability of DNA sequences in public sequences databases: A fungal perspective*, *PLoS One*, 1(1), e59 (2006).
10. Costion C., Ford A., Cross H., Crayn D., Harrington M., Lowe A., *Plant DNA barcodes can accurately estimate species richness in poorly known floras*, *PLoS One*, 6(11), e26841 (2011).
11. Hebert P.D.N., Cywinska A., Ball S.L., deWaard J.R., *Biological identifications through DNA barcodes*, *Proc. Biol. Sci.*, 270(1512), 313–21 (2003).

THE POSSIBILITY OF IDENTIFYING VIETNAMESE MEDICINAL PLANTS BY DNA BARCODE BASED ON GENOME SEQUENCING *RCBL*

Phạm Thị Thu Hằng, Nguyễn Thị Thanh Phương, Đinh Hoàng Đăng Khoa

Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia TP.HCM

Nguyễn Văn Phước

Hội Nước và Môi trường TP.HCM

ABSTRACT

Traditional medicine, based on herbal medicines, has been widely practiced in Vietnam. Therefore, it is important to correctly identify medicinal plants and pharmaceutical materials sold in the market. Morphological plant identification techniques will become difficult in the case of pharmaceutical materials due to lack of morphological information. The principle of barcode DNA engineering is to use standard DNA sequences within the genome to identify unknown plant patterns. The advantage of the molecular technique is an ability of identification requiring just only small spicement of a plant. However, there have been very few studies testing the efficacy of DNA barcode in identification of Vietnamese medicinal plants. The plastid coding *rbcl* gene has been reported as one of the best candidate DNA barcodes for plants. In this study, we evaluated an usefulness of DNA barcode, and a possibility of applition of this method to identify medicinal plants in Viet Nam. Five medicinal plants which have high medicinal and commercial values including Dó bầu (*Aquilaria crassna*), Mật nhân (*Eurycoma longifolia*), Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*), Xáo tam phân (*Paramignya trimera*), and Sâm dân tộc (*Decaschistia* sp.) have been selected for investigation. The DNA from leaves of the five medicinal plants were succefully extracted, and used as a DNA templates to amplify a targeted region (app. 650 bps) of plastids *rbcl* genes with primer pair *rbcl*-F/ *rbcl*-R by PCR reaction. The PCR amplified products were then sequenced, and obtained *rbcl* sequences were compared with available sequences in NCBI database. The results showed that *rbcl* barcode could place 3 plants in correct genus (*Aquilaria crassna*, *Eurycoma longifolia*, *Panax vietnamensis*), and 2 plants in correct family (*Paramignya trimera*, *Decaschistia* sp.). Our study support that DNA barcoding is a useful tool for indentification of medicinal plants, and *rbcl* gene should be used in complementary with other barcode locus for achieving higher levels of species discrimination.

Key words: DNA barcode, medicinal plants, *rbcl*, plant identification, Dó bầu (*Aquilaria crassna*), Mật nhân (*Eurycoma longifolia*), Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*), Xáo tam phân (*Paramignya trimera*), and Sâm Ya Tờ Mốt (*Decaschistia* sp)

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU NẤM LỚN PHỤC VỤ CÔNG TÁC BẢO TỒN NẤM LỚN TẠI VƯỜN QUỐC GIA TAM ĐẢO, TỈNH VINH PHÚC

Dương Thị Thu Trang¹

Lê Thanh Huyền²

TÓM TẮT

Bài báo này tóm tắt kết quả nghiên cứu một cách tương đối toàn diện những vấn đề cơ bản có liên quan đến việc xây dựng cơ sở dữ liệu như: Hệ thống thông tin địa lý, cơ sở dữ liệu nền, cơ sở dữ liệu lớp chuyên đề nấm lớn tại Vườn quốc gia (VQG) Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc. Đồng thời, thiết lập được cơ sở khoa học và cung cấp phương pháp, quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu nấm lớn theo đúng mục tiêu đã đề ra, áp dụng thử nghiệm thành công mô hình cấu trúc dữ liệu nền địa lý và cơ sở dữ liệu lớp chuyên đề nấm từ bản đồ tỷ lệ 1/25.000 của VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc. Việc xây dựng và khai thác, sử dụng cơ sở dữ liệu này sẽ phục vụ cho công tác quản lý, bảo tồn nấm và các vấn đề khác có liên quan.

Từ khóa: Nấm lớn, cơ sở dữ liệu, hệ thống thông tin địa lý, bảo tồn, VQG Tam Đảo.

1. Đặt vấn đề

Nghiên cứu về các loài nấm lớn tại Việt Nam nói riêng và trên Thế giới nói chung nhằm mục đích bảo tồn cần có một hệ thống số liệu lớn, có tính kế thừa, được tổng hợp từ các kết quả nghiên cứu đã được công nhận. Từ đó, ta nhận thấy cơ sở dữ liệu hay việc chia sẻ dữ liệu về nấm lớn được xây dựng có ý nghĩa quan trọng trong công tác phối hợp giữa các cơ quan đơn vị để thực hiện các mục tiêu như nâng cao chất lượng quản lý, thực hiện hiệu quả các công tác bảo tồn, nhân giống hay theo dõi sự phát triển của các loài nấm lớn.

VQG Tam Đảo có hệ động thực vật khá phong phú và đa dạng, đã có rất nhiều nghiên cứu liên quan đến đa dạng sinh học (ĐDSH) cũng như bảo tồn ĐDSH tại VQG này. Tuy nhiên, các nghiên cứu về nấm lớn hay xây dựng cơ sở dữ liệu về nấm lớn thì chưa có hoặc còn rất hạn chế. Vì vậy, bài báo cung cấp cơ sở khoa học và phương pháp, quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu nấm lớn, áp dụng thử nghiệm mô hình cấu trúc dữ liệu nền địa lý và cơ sở dữ liệu lớp chuyên đề nấm từ bản đồ tỷ lệ 1/25.000 của VQG này.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Cơ sở dữ liệu nấm lớn tại VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu thập số liệu

Thu thập tài liệu, kế thừa kết quả nghiên cứu về các

loài nấm lớn tại VQG Tam Đảo đã hoàn thành và được công nhận trước đây bao gồm: Xác định thành phần loài của chi nấm Polyporus tại VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc [1]; Khảo sát tính đa dạng sinh học, sự phân bố của họ nấm Linh chi (Ganoderma ataceae) [3].

- Phương pháp tổng quan tài liệu

Tìm hiểu và tổng hợp, đánh giá chung về tình hình nghiên cứu, xây dựng cơ sở dữ liệu về nấm lớn tại Việt Nam và trên thế giới. Các tài liệu liên quan đến vị trí địa lý, đặc điểm địa hình, hiện trạng công tác bảo tồn ĐDSH nói chung và bảo tồn nấm lớn nói riêng của VQG Tam Đảo.

- Phương pháp phân tích hệ thống

Xử lý và hệ thống hóa các thông tin về khu vực nghiên cứu, đối tượng nghiên cứu phục vụ cho quá trình xây dựng cơ sở dữ liệu. Cụ thể, phân nhóm lớp các thông tin thu thập được như: thông tin thuộc tính của nấm (hình dáng, màu sắc, kích thước, điều kiện sống, các kiểu gây mục của nấm (nâu, trắng, hỗn hợp, mục màng, mục rễ, mục thối, mục tạo nên những khoang trống nhỏ xốp...); hình dạng, cấu trúc của bào tử nấm; tọa độ, vị trí phân bố.

- Phương pháp đánh giá tổng hợp

Trên cơ sở thu thập, tìm hiểu những công trình nghiên cứu, đề tài, dự án liên quan đến nội dung đề tài, tiến hành tổng hợp, đánh giá các kỹ thuật và lý luận. Thuật ngữ "cơ sở dữ liệu" đã chứa đựng hàm ý về một tập hợp các bảng dữ liệu có quan hệ với nhau. Cơ sở dữ liệu về nấm lớn được xây dựng dựa trên phần mềm ArcGIS, sẽ sử dụng

¹Trung tâm Thông tin và Dữ liệu môi trường, Tổng cục Môi trường

²Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội



để lưu trữ và quản lý các loại dữ liệu khác nhau về thông tin thuộc tính, các dữ liệu không gian của các loài, chi, họ và đặc điểm sinh lý của nấm như cấu trúc hình thái hoặc các điều kiện tăng trưởng. Ngoài ra, nó cũng được thiết kế để lưu trữ một nhóm thông tin khác là dữ liệu thực nghiệm về hiện trạng quản lý các loài nấm lớn tại khu vực nghiên cứu.

- Phương pháp điều tra xã hội học

Xây dựng phiếu điều tra về hiện trạng bảo tồn ĐDSH nấm lớn đối với 2 đối tượng chính (quản lý và người dân):

+ Quản lý VQG: 10 phiếu. Nội dung phiếu: Thông tin chung (Họ tên, tuổi, trình độ chuyên môn, chức vụ, đơn vị công tác...); hiện trạng quản lý ĐDSH nấm lớn (cơ cấu tổ chức, số lượng cán bộ quản lý, hình thức quản lý, các biện pháp bảo tồn đang được áp dụng...); tính hiệu quả của các phương pháp đang áp dụng;...

+ Cộng đồng dân cư sinh sống xung quanh: 120 phiếu. Nội dung phiếu: Thông tin chung (Họ tên, tuổi, trình độ chuyên môn, chức vụ, đơn vị công tác,...); hiểu biết về nấm và tầm quan trọng của việc bảo tồn nấm; các mô hình sinh kế tại khu vực nghiên cứu có liên quan đến nấm lớn hay không (nuôi trồng nấm để kinh doanh hoặc khai thác nấm tự nhiên);...

- Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu sử dụng phần mềm ArcGIS

ArcGIS là một bộ các sản phẩm phần mềm của hãng ESRI bao gồm các gói sản phẩm độc lập, là ArcView, ArcEditor và ArcInfo. Trên thực tế ArcGIS là một khái niệm chung và khi cài đặt người dùng phải xác định và lựa chọn một trong các gói sản phẩm trên.

Theo những kết quả từ thực tiễn thì công nghệ phần mềm ArcGIS là một hệ thống phần mềm GIS khá hoàn chỉnh từ việc thiết kế mô hình dữ liệu, lưu trữ, phân tích dữ liệu, hiển thị trình bày dữ liệu, đặc biệt là cho phép phân phối trao đổi dữ liệu (có thể xuất, nhập các định dạng dữ liệu khác nhau, đặc biệt là định dạng UML). Các chuẩn dữ liệu của ArcGIS cũng phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế về thông tin địa lý [4]. Vì vậy, việc lựa chọn công nghệ ArcGIS với gói sản phẩm ArcInfo là đúng đắn và thích hợp.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu nấm lớn

Dựa trên Quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường được quy định trong Thông tư số 26/2014/TT-BTNMT ngày 28 tháng 05 năm 2014 về việc ban hành quy trình và định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường, căn cứ những dữ liệu đầu vào về thông tin thuộc tính, dữ liệu về không gian đã thu thập được, đồng thời, tham vấn ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực môi trường, ĐDSH và xây dựng cơ sở dữ liệu, chúng tôi đã thiết kế quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu nấm lớn tại VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc như sau:



3.2. Mô tả về cơ sở dữ liệu nấm lớn tại VQG Tam Đảo

Cơ sở dữ liệu nấm lớn được xây dựng là tổng hợp thông tin thuộc tính và các dữ liệu không gian của Chi nấm Polyporus (12 loài) và Ganoderma (10 loài) và một số loài nấm lớn khác tại VQG Tam Đảo (06 loài). Với tổng số điểm vị trí phân bố trên bản đồ là 45 vị trí.

Sau khi tích hợp khung cơ sở dữ liệu nấm lớn đã xây dựng vào bản đồ nền địa lý VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc, vị trí phân bố sẽ được hiển thị trên bản đồ (Hình 1).



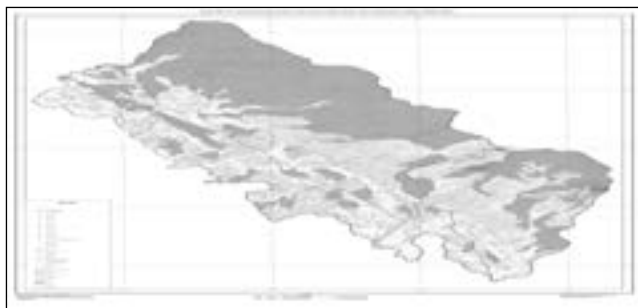
▲ Hình 1. Vị trí phân bố của nấm khi hiển thị trên bản đồ



▲ Hình 2. Bảng thông tin thuộc tính của loài nấm khi thực hiện lệnh truy vấn

Khi thực hiện lệnh truy vấn thông tin thuộc tính của nấm, nhấn biểu tượng  trên thanh công cụ và chọn loài nấm cần truy vấn (Hình 2). Khi đó, các trường thông tin đã nhập về thông tin thuộc tính sẽ được hiển thị bao gồm: các thông tin về hình thái bên ngoài (kích thước, hình dạng, màu sắc của mũ nấm, cuống nấm, lỗ nấm...) và các thông tin về hình thái hiển vi (kích thước, hình dạng, màu sắc của bào tử, thông tin về hệ sợi...).

Từ các thông tin thuộc tính cùng với cơ sở dữ liệu, vị trí phân bố của nấm trên giao diện của ArcMap chúng tôi đã đưa ra được bản đồ vị trí phân bố nấm lớn tại VQG



▲ Hình 3. Bản đồ vị trí phân bố nấm lớn tại VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc (để xuất khu vực ưu tiên bảo tồn)

Tam Đảo (Hình 3). Trên cơ sở bản đồ vị trí phân bố nấm lớn này, chúng ta có thể thấy được sự xuất hiện của nấm trên bản đồ. Từ đó, khoanh vùng được các khu vực xuất hiện nhiều nấm, vị trí phân bố của các loài nấm quý/hiếm. Đây là một công cụ kỹ thuật rất hiệu quả phục vụ trực tiếp cho công tác quản lý và bảo tồn ĐDSH nấm lớn.

4. Kết luận

Cơ sở dữ liệu nấm lớn trên cơ sở liên kết giữa dữ liệu

thuộc tính và dữ liệu không gian cho phép người dùng có thể truy cập các dữ liệu một cách thuận tiện thông qua việc ứng dụng tối đa giao diện của Arcview GIS và cũng hoàn toàn phù hợp với yêu cầu và xu thế phát triển hiện nay đó là ứng dụng công nghệ GIS trong việc phân tích, đánh giá dữ liệu phục vụ công tác quản lý, bảo tồn và các vấn đề khác liên quan đến ĐDSH.

Chức năng chính của cơ sở dữ liệu được thực hiện trong quá trình xây dựng bao gồm: lưu trữ, truy xuất, tìm kiếm dữ liệu dưới dạng bảng biểu, bản đồ phân bố... dưới định dạng file khác nhau phục vụ cho mục tiêu bảo tồn, theo dõi, nghiên cứu về nấm lớn.

Việc xây dựng và khai thác, sử dụng cơ sở dữ liệu này sẽ phục vụ cho công tác quản lý, bảo tồn nấm và các vấn đề khác có liên quan.

Một số tồn tại cần khắc phục: Dữ liệu còn thiếu nhiều, rời rạc, không thống nhất; chủ yếu dưới dạng văn bản; đồng thời, độ tin cậy của đề tài chỉ mang tính tương đối do nguồn dữ liệu đầu vào có thể bị thay đổi theo thời gian, không gian, cần được cập nhật và điều chỉnh thường xuyên theo điều kiện thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Thị Ngọc Ánh (2018), *Xác định thành phần loài của chi nấm Polyporus tại VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc*, Đại học TN&MT Hà Nội.
2. Trịnh Tam Bảo, Trịnh Tam Kiệt (2011), *Đa dạng nấm lớn Việt Nam và giá trị tài nguyên của chúng*, Báo cáo Khoa học Hội nghị toàn quốc lần thứ nhất hệ thống Bảo tàng thiên nhiên Việt Nam.
3. Nguyễn Thành Long, Nguyễn Công Sơn, Nguyễn Mỹ Linh, Trần Thu Hiền, Lê Văn Mạnh (2018), *Khảo sát tính đa dạng sinh học, sự phân bố của họ nấm Linh chi (Ganoderma ataceae)*, Trường Đại học TN&MT Hà Nội;
4. Nguyễn Thị Hữu Phương (2011), *Xây dựng cơ sở dữ liệu GIS phục vụ công tác quản lý lớp phủ rừng tỉnh Quảng Ninh*, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
5. Nguyễn Văn Tuyên, *Sinh thái và môi trường*, NXB Giáo dục, Hà Nội, 2000.
6. Vang Quy Le, Hyun-Sook Lee, Hyeon-Su Ro, *MushBase: A Mushroom Information Database Application*, <http://ncbi.nlm.nih.gov>
7. Trung tâm dữ liệu thực vật Việt Nam (2009), *Đa dạng sinh học VQG Tam Đảo*, <http://www.botanyvn.com/cnt.asp?param=news&newsid=634>
8. Tổng quan về huyện Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc, <https://tamdao.vinhphuc.gov.vn>

STUDYING THE PROCESS OF BUILDING A FUNGI DATABASE FOR CONSERVATION AT TAM DAO NATIONAL PARK, VINH PHUC PROVINCE

Dương Thị Thu Trang

Center for Environmental Information and Data, Vietnam Environment Administration

Lê Thanh Huyền

Faculty of Environment, Hanoi University of Natural Resources and Environment

ABSTRACT

This paper summarizes the results of the study on the basic issues related to the development of a database such as: Geographic information system, baseline data, and database of large fungi in Tam Dao National Park, Vinh Phuc province. At the same time, we have established a scientific basis and provided methods and procedures for developing a fungus database and successfully applied the geographic data structure model and database of fungus classes from 1/25,000 scale map of Tam Dao National Park, Vinh Phuc province. This database will serve for management, fungus conservation and other related issues.

Key words: Large fungi, databases, conservation and geographic information system, Tam Dao National Park.



ĐA DẠNG SINH HỌC QUẦN XÃ PHIÊU SINH THỰC VẬT VÀ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC KHU VỰC BÃI CHÔN LẤP ĐA PHƯỚC

Nguyễn Thị Thanh Phượng⁽¹⁾
Lê Thị Trang
Lê Huỳnh Bảo Quyên

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá mức độ đa dạng của quần xã phiêu sinh thực vật (PSTV) và thông qua cấu trúc quần xã PSTV và các chỉ số hóa lý đánh giá chất lượng môi trường nước khu vực bãi chôn lấp (BCL) Đa Phước. Kết quả phân tích PSTV thu tại 17 điểm khảo sát đã ghi nhận được 237 loài thuộc 7 ngành. Trong đó hai ngành *Bacillariophyta* và *Chlorophyta* chiếm ưu thế cả hai đợt. Kết quả phân tích các chỉ số sinh học như chỉ số đa dạng H' và chỉ số ưu thế D cũng cho thấy, cấu trúc quần xã PSTV ở các điểm khảo sát tương đối ổn định và môi trường nước tại khu vực khảo sát bị ô nhiễm hữu cơ ở mức sạch đến trung bình. Đồng thời với sự xuất hiện của một số loài PSTV có nguồn gốc nước lợ, mặn và các loài thuộc nhóm tảo lam với mật độ khá cao đã cho thấy môi trường nước tại khu vực này đang chịu ảnh hưởng của sự xâm nhập mặn và nguồn ô nhiễm hữu cơ.

Từ khóa: *Phiêu sinh thực vật, bãi chôn lấp Đa Phước, chất lượng nước.*

1. Đặt vấn đề

Trong hệ sinh thái (HST) nước ngọt phiêu sinh thực vật là một trong ba nhóm sinh vật quang hợp lớn. Là một phần quan trọng của HST, chúng được xem như nền tảng của chuỗi thức ăn, là nguồn thức ăn quan trọng của động vật phù du, cá, tôm..., có tác động mạnh mẽ đến HST của các thủy vực. Những thay đổi của các sinh vật trong thủy vực nước ngọt liên quan đến các biến đổi của môi trường được Kolenati (1848) và Cohn (1853) lần đầu tiên ghi nhận. Nhiều loài trong số chúng có khả năng hấp thụ các nguyên tố kim loại nặng và một vài khoáng chất vì vậy chúng được sử dụng như nhân tố để xử lý môi trường nước bị ô nhiễm. Với những sự thay đổi trong cấu trúc quần xã cũng như sự xuất hiện của các loài PSTV chỉ thị cũng được xem như một chỉ thị sinh học trong việc đánh giá chất lượng môi trường nước. Các nhà khoa học trên thế giới cũng đã có nhiều công trình nghiên cứu về PSTV và những đánh giá về ảnh hưởng của môi trường đến cấu trúc và những thay đổi trong cấu trúc quần xã của PSTV. Hicham Khattabi và cs.(2005) thấy rằng, quần xã PSTV bị tác động bởi các chất gây ô nhiễm ở lưu vực Etueffont. Nghiên cứu này cũng cho thấy, khi môi trường nước bị nhiễm bẩn

nặng thì các loài thuộc *Euglenophyta* xuất hiện nhiều và khi chất lượng môi trường nước được cải thiện thì thay thế vào đó là các loài thuộc *Bacillariophyta* và *Chlorophyta*. Bên cạnh đó, các chỉ số sinh học cũng được sử dụng khá hiệu quả trong các công trình nghiên cứu để phân loại chất lượng môi trường nước, ở Ấn Độ, Thakur và cs (2013) sử dụng các chỉ số lý hóa và chỉ số sinh học của PSTV đã cho thấy chất lượng nước tại hồ Prashar là tốt nhất trong ba hồ nghiên cứu trong khi đó tại hồ Rewalsas bị ô nhiễm nặng. Phạm Thanh Lưu và cs. (2017) cũng đã cho thấy, sự ô nhiễm môi trường nước tại đập Ba Lai thông qua chỉ số sinh học H' và chỉ số D.

Trên thế giới việc xử lý rác thải là một vấn đề nan giải và những ảnh hưởng của chúng đến môi trường vẫn là một vấn đề được quan tâm. Một thực trạng đáng lưu ý là nước rỉ rác tại các bãi rác, bãi chôn lấp sẽ ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước ở các khu vực lân cận. Các nghiên cứu đánh giá chất lượng môi trường nước khu vực xung quanh các bãi rác bãi chôn lấp chủ yếu liên quan đến các chỉ tiêu hóa lý rất ít các công trình nghiên cứu liên quan đến ảnh hưởng của các bãi chôn lấp đến hệ PSTV. Các yếu tố hóa lý phần lớn

¹Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

tác động tức thời lên môi trường, diễn biến nhanh tuy nhiên cấu trúc thủy sinh chịu tác động từ môi trường trong một quá trình dài, do vậy đánh giá chất lượng nước dựa vào hệ PSTV cho biết diễn biến môi trường trong khoảng thời gian tương đối. Việc đánh giá chất lượng môi trường nước khu vực BCL Đa Phước là cần thiết cho những tiền đề phát triển các chỉ số sinh học, đánh giá các tác động của bãi chôn lấp đến chất lượng môi trường nước khu vực.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp thu mẫu

Mẫu PSTV được thu ở 17 điểm được ký hiệu từ D1-D17 tại các điểm BCL Đa Phước vào đợt 1(tháng 4) và đợt 2 (tháng 10) năm 2017 được thể hiện (Hình 1). Đối với mẫu định tính (xác định thành phần loài): Tại mỗi điểm thu mẫu dùng lưới vớt thực vật phù du với kích thước mắt lưới từ 20-25 µm đặt miệng lưới cách mặt nước 15-20 cm rồi kéo lưới theo hình ziczắc. Cố định mẫu bằng formalin 4%, lắc đều và ghi chú mẫu. Đối với mẫu định lượng (xác định mật độ tế bào), dùng xô hay chậu lấy 10L nước tại điểm thu mẫu đổ qua lưới vớt PSTV để lọc mẫu, sau đó chuyển mẫu (ở ống đáy) qua lọ đựng mẫu. Kế đó cố định mẫu bằng formalin 4%, lắc đều và đánh dấu mẫu.

2.2. Phương pháp phân tích mẫu phiêu sinh thực vật

Bảng 1. Thành phần và tính chất nước mặt trong quá trình nghiên cứu

Vị trí	Vĩ độ	Kinh độ
D1	N 10°40'41,9	E 106°39'49,0
D2	N 10°40'29,7	E 106°39'54,5
D3	N 10°40'11,6	E 106°40'34,1
D4	N 10°39'55,4	E 106°40'35,0
D5	N 10°39'54,8	E 106°40'31,4
D6	N 10°39'47,7	E 106°40'42,1
D7	N 10°40'18,5	E 106°39'43,5
D8	N 10°39'51,7	E 106°40'36,4
D9	N 10°40'7,84	E 106°40'40,6
D10	N 10°40'20,9	E 106°39'45,4
D11	N 10°40'20,0	E 106°39'49,0
D12	N 10°39'47,7	E 106°40'42,1
D13	N 10°40'15,3	E 106°40'18,4
D14	N 10°39'37,59	E 106°41'4,78
D15	N 10°40'26,27	E 106°40'8,24
D16	N 10°39'31,14	E 106°40'16,85
D17	N 10°40'20,07	E 106°40'4,56



Hình 1. Bản đồ vị trí thu mẫu tại khu vực lân cận BCL Đa Phước

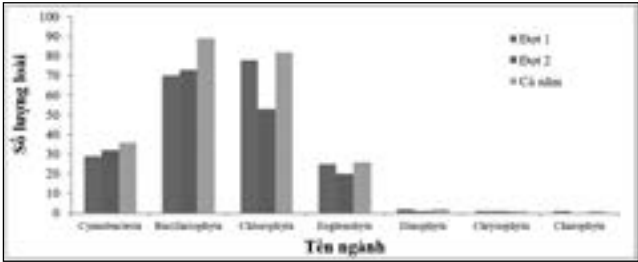
Các loài PSTV được định danh bằng phương pháp so sánh hình thái học, xác định thành phần loài sử dụng kính hiển vi quang học Olympus CX40 ở độ phóng đại ×100–400 và được định danh dựa trên các tài liệu trong và ngoài nước như Akihito Shirota (1966), Trương Ngọc An (1993), Dương Đức Tiến và Võ Hành (1997), Nguyễn Văn Tuyên (2003). Mật độ tế bào được xác định theo phương pháp sử dụng buồng đếm Sedgewick Rafter. Mẫu thu được để lắng 48h, loại bỏ phần nước trong và chuyển vào ống đông để xác định thể tích. Trước khi phân tích, mẫu trong ống đông được trộn đều, hút ra và cho vào buồng đếm Sedgewick Rafter.

Phân tích, đánh giá cấu trúc quần xã PSTV được thông qua các chỉ số sinh học như chỉ số đa dạng Shannon– Weiner (H') và chỉ số ưu thế (D). Các số liệu và chỉ số sinh học được tính toán bằng phần mềm Excel 2010.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thành phần loài phiêu sinh thực vật

Kết quả phân tích thành phần loài thủy sinh thực vật ở khu vực BCL Đa Phước khá đa dạng (Hình 2) đã ghi nhận được 237 loài thuộc 7 ngành, lớp. Trong đó ngành Bacillariophyta chiếm ưu thế với 89 loài chiếm 37,55%, kế đến là ngành Chlorophyta 82 loài chiếm 34,60%, Cyanobacteria 36 loài, chiếm 15,19%, Euglenophyta 26 loài, chiếm 10,97% thấp nhất là ngành Dinophyta 02 loài chiếm 0,84%, Charophyta và Chrysophyta với 01 loài được phát hiện, chiếm 0,42%. Kết quả phân tích này cao hơn so với nghiên cứu ở sông Bạch Đằng 116 loài (Nguyễn Thùy Liên và Phạm Thị Nguyệt, 2011), vùng ven biển Sóc Trăng-Bạc Liêu với 232 loài (Mai Viết Văn và cs, 2012) và số loài PSTV phát hiện được ở khu vực BCL Đa Phước cũng cao hơn so với số loài PSTV ở sông Thị Vải với 98 loài (Đào Thanh Sơn và Hồ Thị Ngọc Hà, 2015).



▲ Hình 2. Thành phần loài PSTV ở khu vực BCL Đa Phước

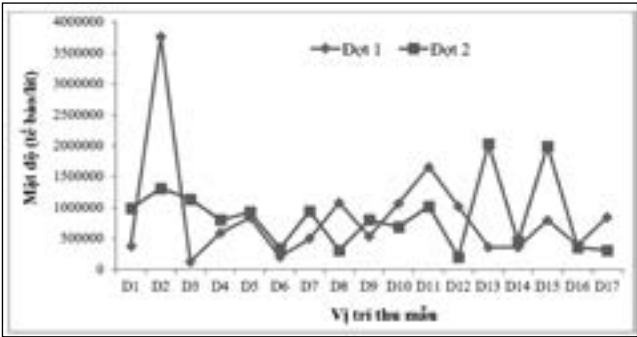
Đợt thu mẫu thứ 1 đã ghi nhận được 206 loài (Hình 2) thuộc 7 ngành, lớp. Trong đó ngành tảo lục Chlorophyta chiếm ưu thế với 78 loài, kể đến là ngành tảo silic Bacillariophyta với 70 loài, tảo lam Cyanobacteria 29 loài, tảo mắt Euglenophyta 24 loài, chiếm thấp nhất là ngành tảo giáp Dinophyta 3 loài, Charophyta và Chrysophyta với 1 loài phát hiện. Trong khi đó vào đợt thu mẫu thứ 2 chỉ ghi nhận được 180 loài (Hình 2) trong đó có đến 73 loài tảo silic, 53 loài tảo lục, 32 loài tảo lam, 20 loài tảo mắt và 1 là số loài phát hiện được của ngành tảo ánh kim và tảo giáp. Nhìn chung, thành phần loài PSTV phát hiện được ở hai đợt không có sự khác biệt lớn, tuy nhiên ở cả hai đợt ngành tảo silic và tảo lục có số loài chiếm ưu thế. Có sự chuyển biến trong cấu trúc quần xã PSTV từ đợt 1 sang đợt 2, cụ thể là ngành tảo silic và tảo lam vào mùa mưa đa dạng hơn so với mùa khô, tăng từ 29 lên 32 đối với khuẩn lam và từ 70 lên 73 đối với tảo silic, nhưng đối với ngành tảo lục và tảo mắt lại có sự suy giảm về thành phần loài, vào mùa khô số lượng loài tảo lục và tảo mắt lần lượt là 78 và 25 loài, nhưng khi đến mùa mưa thành phần loài tảo lục và tảo mắt lại giảm xuống còn 53 và 20 loài. Sự gia tăng về số loài của tảo lam cũng là vấn đề đáng lo ngại, vì chúng là những loài chỉ thị cho môi trường có nồng độ dinh dưỡng cao. Bên cạnh sự hiện diện của các loài PSTV nước ngọt còn có sự hiện diện của một số loài có nguồn gốc nước lợ, mặn như *Coscinodiscus* spp., *Chaetoceros* spp., *Sketonema* spp... Điều này đã cho thấy ảnh hưởng của sự xâm nhập nước mặn vào khu vực khảo sát.

3.2. Mật độ tế bào và loài ưu thế

a. Mật độ tế bào PSTV

Mật độ PSTV ở hai mùa được trình bày (Hình 3), vào đợt 1 mật độ PSTV dao động từ 127.460-3.768.900 tế bào/lít, cao nhất tại vị trí D2 với sự chiếm ưu thế của các loài sống tập đoàn thuộc nhóm tảo lam và thấp nhất tại vị trí D3. Trong khi đó mật độ PSTV vào đợt 2 lại dao động từ 207.960-202.7040 cá thể/lít và cao nhất tại D13 và thấp nhất tại D12. Qua thời gian, đã có sự thay đổi mật độ cá thể trong các nhóm ngành, cụ thể là mật độ tảo lam và tảo mắt có sự gia tăng về mật độ vào đợt 2 đây là những loài chiếm ưu thế trong các môi

trường giàu dinh dưỡng. Trong khi tảo silic và tảo lục lại có sự giảm sút về mật độ. Điều này cho thấy có sự chuyển biến xấu về chất lượng nước từ đợt khảo sát 1 đến đợt khảo sát 2.



▲ Hình 3. Mật độ PSTV ở BCL Đa Phước

b. Loài ưu thế

Vào đợt 1 hầu hết các loài ưu thế tại các vị trí khảo sát đều có nguồn gốc nước ngọt (Bảng 2), sự phát triển mạnh mẽ của các loài ưu thế tại các vị trí khảo sát có 8/17 điểm là thuộc nhóm tảo lam, chỉ thị cho môi trường ô nhiễm hữu cơ, 8/17 điểm có loài ưu thế

Bảng 2. Loài ưu thế tại các vị trí thu mẫu BCL Đa Phước

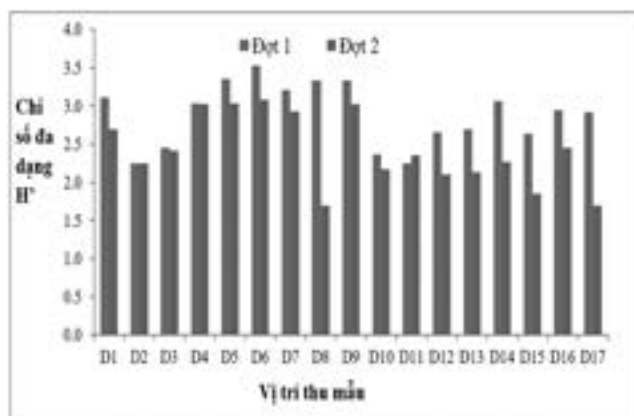
Vị trí thu mẫu	Loài ưu thế	
	Đợt 1	Đợt 2
D1	Actinastrum aciculare	Phormidium chalybeum Gom.
D2	Oscillatoria lemmermannii	Phormidium chalybeum Gom.
D3	Oscillatoria sp.	Oscillatoria lemmermannii
D4	Cyclotella comta	Spirulina platensis
D5	Cyclotella comta	Oscillatoria tenuis
D6	Aphanothece stagnina	Oscillatoria lemmermannii
D7	Cyclotella comta	Microcystis wesenbergii
D8	Cyclotella comta	Oscillatoria tenuis
D9	Cyclotella comta	Spirulina platensis
D10	Cyclotella comta	Oscillatoria tenuis
D11	Phormidium chalybeum	Oscillatoria tenuis
D12	Aulacoseira granulata	Spirulina platensis
D13	Oscillatoria brevis	Spirulina platensis
D14	Phormidium autumnale	Spirulina platensis
D15	Microcystis aeruginosa	Spirulina platensis
D16	Aulacoseira granulata	Aulacoseira granulata
D17	Spirulina platensis	Oscillatoria tenuis

thuộc nhóm tảo silic với hai loài là *Cyclotella comta* và *Aulacoseira granulata* chỉ thị cho môi trường bị ô nhiễm hữu cơ ở mức trung bình (Onyema 2013) và tại điểm D1 có loài ưu thế là *Actinastrum aciculare* thuộc nhóm tảo lục.

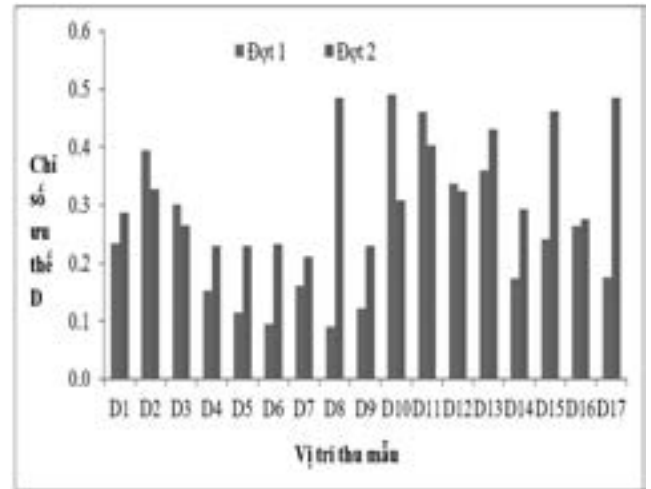
Trong khi đó vào đợt 2 tại các vị trí thu mẫu, các loài PSTV chiếm ưu thế đều thuộc nhóm ngành tảo lam (Bảng 2), cụ thể là có 8/17 điểm khảo sát có loài ưu thế thuộc chi *Oscillatoria*, 2/17 điểm có loài ưu thế là *Phormidium chalybeum*, và có 6/17 điểm có loài ưu thế là *Spirulina platensis* riêng điểm D7 có loài ưu thế riêng là *Microcystis wesenbergii*. Việc các loài ưu thế tại các điểm khảo sát đều thuộc nhóm tảo lam cho thấy, chất lượng môi trường nước ở các điểm khảo sát vào đợt 2 kém hơn so với đợt 1 và cần chú ý theo dõi vì những loài thuộc nhóm tảo lam rất dễ phát triển mạnh tạo nên hiện tượng nước nở hoa và có thể sinh ra độc tố ảnh hưởng xấu đến chất lượng môi trường nước và đời sống dân sinh.

3.3. Các chỉ số sinh học

Chỉ số Shannon-Weiner (H') vào đợt 1 và đợt 2 khảo sát được tại các điểm thu mẫu ở khu vực BCL Đa Phước được trình bày ở Hình 5. Kết quả phân tích đã cho thấy, chỉ số H' vào đợt 1 dao động từ 2,25-3,52, thấp nhất tại điểm D11 và cao nhất tại điểm D6, nhưng khi đến đợt 2 chỉ số H' giảm hơn so với đợt 1, dao động từ 1,70-3,09, thấp nhất tại D8 và D17 và cao nhất tại D6. Điều này đã cho thấy đợt 1 có mức độ đa dạng sinh học cao hơn so với đợt 2 và kết quả cũng cho thấy, chất lượng môi trường nước tại các vị trí khảo sát vào đợt 2 kém hơn so với đợt 1. Đặc biệt là vào đợt 2 có 3 điểm là D8, D15, D17 có giá trị $1 < H' < 2$ đây là 3 điểm có chất lượng môi trường kém nhất so với các điểm còn lại và theo thang điểm phân loại chất lượng nước thì 3 điểm này đã bị ô nhiễm hữu cơ ở mức trung bình. Trong khi đó, điểm D6 là điểm luôn có giá trị H' cao nhất cả hai đợt, điều này cho thấy tại điểm D6 chất lượng môi trường nước ổn định nhất và tốt nhất.



▲ Hình 4. Chỉ số đa dạng H' của quần xã PSTV tại các khu vực BCL Đa Phước



▲ Hình 5. Chỉ số ưu thế D của quần xã PSTV tại các khu vực BCL Đa Phước

Chỉ số ưu thế D được thể hiện ở hình 6 phản ánh mức độ phát triển của nhóm ngành ưu thế, thông qua đó ta có thể thấy được cấu trúc quần xã đó có ổn định hay không và sự phát triển của nhóm ngành ưu thế là mạnh như thế nào. Vào đợt 1 chỉ số ưu thế dao động từ 0,09-0,49; cao nhất tại D10 và thấp nhất tại D8. Chỉ số ưu thế vào đợt 2 dao động từ 0,21-0,49. Kết quả này cho thấy cấu trúc quần xã PSTV ở khu vực này tương đối ổn định.

4. Kết luận

Kết quả phân tích các chỉ số hóa lý có thể xếp chất lượng nước mặt tại các điểm lấy mẫu BCL Đa Phước được xếp vào loại B2 dùng cho mục đích giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp. Số loài PSTV đã phát hiện được tại khu vực BCL Đa Phước là 237 loài thuộc 7 ngành, lớp. Trong đó, hai ngành Bacillariophyta và Chlorophyta chiếm ưu thế cả hai đợt. Hầu hết các loài phát hiện được ở khu vực khảo sát có nguồn gốc nước ngọt, tuy nhiên vẫn có sự xuất hiện của một số loài có nguồn gốc nước lợ, mặn, điều này cho thấy, môi trường nước khu vực này có hiện tượng xâm nhập mặn. Kết quả phân tích các chỉ số sinh học của quần xã PSTV đã cho thấy cấu trúc quần xã PSTV vào đợt 1 đa dạng hơn đợt 2. Chất lượng môi trường nước ở đợt 2 kém hơn so với đợt 1 và có sự chiếm ưu thế của các loài thuộc nhóm ngành tảo lam, cần chú ý theo dõi, tuy nhiên cấu trúc quần xã PSTV ở các điểm khảo sát tương đối ổn định. Nhìn chung thông qua các chỉ số sinh học cho thấy chất lượng môi trường nước ở các điểm khảo sát đều nằm ở mức ô nhiễm nhẹ đến sạch ngoại trừ điểm D8, D15, D17 vào đợt 2 ô nhiễm ở mức trung bình.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh trong khuôn khổ Đề tài mã số C2017-24-05/HĐ-KHCN■



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đào Thanh Sơn, Hồ Thị Ngọc Hà (2015), *Đánh giá chất lượng nước mặt sông Thị Vải trên cơ sở thực vật phù du*, Khoa học và ứng dụng 21:68-71.
2. Dương Đức Tiến, Võ Hành (1997), *Tảo nước ngọt Việt Nam, phân loại bộ tảo lục (Chlorococcales)*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Hicham Khattabi, Lotfi Aleya, Jacky Mania(2005), *Patio-Temporal distribution and characterization of phytoplankton populations coupled with abiotic and biotic changes in landfill leachate treatment basins(Etuffont, Belfort, France)*, Water, Air, and Soil Pollution 174:107-125.
4. Mai Viết Văn, Trần Đức Định, Nguyễn Anh Tuấn (2012), *Thành phần loài và mật độ sinh vật phù du phân bố ở vùng ven biển Sóc Trăng - Bạc Liêu*, Tạp chí Khoa học 23a:89-99.
5. Nguyễn Thùy Liên, Phạm Thị Nguyệt (2011), *Biến động thành phần loài vi tảo phù du trên sông Bạch Đằng, đoạn chảy qua huyện Thủy Nguyên, Hải Phòng, giai đoạn 2006-2010*, Tạp chí Khoa học Đại học quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 27:233-238.
6. Nguyễn Văn Tuyên (2003), *Đa dạng sinh học tảo trong thủy vực nội địa Việt Nam triển vọng và thử thách*, NXB Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh.
7. Phạm Thanh Lưu, Trần Thị Ngọc Dung, Trần Thành Thái, Nguyễn Thị Mỹ Yến, Ngô Xuân Quảng(2017), *Khu hệ thực vật phù du trong mối quan hệ với các thông số môi trường ở sông Ba Lai, Bến Tre*, Tạp chí Khoa học nông nghiệp Việt Nam 15(5):631-641.
8. Trương Ngọc An (1993), *Phân loại tảo silic phù du biển Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
9. Onyema, I. C. (2013), *Phytoplankton Bio-indicators of Water Quality Situations in the Iyagbe Lagoon, South-Western Nigeria*, Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences 4(3):639-652.
10. Thakur. R. K, Jindal. R, Uday Bhan Singh, Ahluwalia. A. S. (2013), *Plankton diversity and water quality assessment of three freshwater lake of Mandi (Himachal Pradesh, India with special reference to planktonic indicators*, Environ Monit Assess. 185(10):8355-8373.
11. Shiota A.(1968), *The plankton of South Vietnam - Fresh water and marine plankton*, Overseas Technical Cooperation Agency Japan.

THE DIVERSITY OF PHYTOPLANKTON COMMUNITIES AND THE WATER QUALITY AT DA PHUOC LANDFILL

Nguyễn Thị Thanh Phương, Lê Thị Trang, Lê Huỳnh Bảo Quyền
Institute for Environment and Resources, VNU-HCMC

ABSTRACT

This study was carried out to assess the diversity of the phytoplankton community and, based on the community structure and the physico-chemical parameters, to assess the water quality in Da Phuoc landfill area. Results of phytoplankton analysis collected at 17 survey sites recorded 237 species belonging to 7 branches, in which Bacillariophyta and Chlorophyta dominated in both phases of survey. The indices such as the diversity index H' and the dominance index D also showed that the phytoplankton community structure in the survey sites is relatively stable and the organic pollution in the water ranges from clean to moderate. In addition, the emergence of some phytoplankton species of PSTV from brackish and saline water and species of Cyanophyta group with high density showed that the water in this area is affected by saline intrusion and organic pollution source.

Key words: Phytoplankton, Da Phuoc landfill, water quality.

LƯỢNG GIÁ GIÁ TRỊ SỬ DỤNG GIÁN TIẾP VÀ PHI SỬ DỤNG CỦA HỆ SINH THÁI BIỂN TẠI XÃ ĐẢO VIỆT HẢI (CÁT HẢI, HẢI PHÒNG)

Lê Xuân Sinh, Hoàng Thị Chiến ⁽¹⁾
Bùi Thị Minh Hiền
Trần Văn Phương²

TÓM TẮT

Giá trị của các hệ sinh thái (HTS) các đảo, xã đảo ven bờ rất lớn và đầy hứa hẹn để thúc đẩy kinh tế của các xã đảo nếu biết cách khai thác hợp lý, bao gồm giá trị sử dụng bao gồm giá trị sử dụng trực tiếp và giá trị sử dụng gián tiếp, phi sử dụng. Trong nghiên cứu này, kết quả tính toán các giá trị sử dụng gián tiếp bao gồm: Giá trị phi sử dụng là 32 triệu đồng/năm; Giá trị lọc dinh dưỡng là 1,1 tỷ đồng/năm; Giá trị hấp thụ cacbon: 82 đồng/m²/năm. Các giá trị trên đánh giá thấp nhưng quan trọng trong định hướng phát triển mô hình kinh tế xanh tại xã đảo Việt Hải ghi nhận giá trị và vai trò của đầu tư vào vốn tự nhiên nhằm bảo vệ đa dạng sinh học (ĐDSH), kết cấu sống của hành tinh.

Từ khóa: *Lượng giá giá trị sử dụng gián tiếp, giá trị phi sử dụng, hệ sinh thái biển, xã đảo Việt Hải.*

1. Mở đầu

Nguồn vốn tự nhiên xem xét môi trường tự nhiên như là tài sản có giá trị cần được quản lý, hoạch định, hoạch toán và xem xét đến những tác nhân có thể ảnh hưởng (Kim Thị Ngọc Thúy và Nguyễn Văn Tài, 2015). Phát triển kinh tế xanh phải kiểm kê và lượng giá được nhóm các giá trị sử dụng của các HST để xác định được nguồn vốn tự nhiên. Giá trị của các HST các đảo, xã đảo ven bờ rất lớn và đầy hứa hẹn để thúc đẩy kinh tế của các xã đảo nếu biết cách khai thác hợp lý (Trần Đình Lân và nnk, 2013). Giá trị sử dụng bao gồm giá trị sử dụng trực tiếp và giá trị sử dụng gián tiếp, phi sử dụng.

Việt Hải là xã nằm trong vùng đệm của Khu dự trữ sinh quyển Vườn quốc gia Cát Bà nên các hoạt động khai thác để sử dụng trực tiếp bị cấm, vì vậy nghiên cứu chỉ ước tính nhóm giá trị sử dụng gián tiếp, từ đó giúp người dân nhận thức được đầy đủ giá trị của các HST, giúp các nhà quản lý cũng như hoạch định chính sách có được cơ sở vững chắc để bảo tồn và gìn giữ nguồn tài nguyên thiên nhiên quý giá này. Giá trị sử dụng gián tiếp của các HST gồm: Giá trị bảo tồn ĐDSH, nơi sinh cư, bãi giống cho các quần xã sinh vật biển (Giá trị phi sử dụng), giá trị hấp thụ các bon (quần xã rong biển), giá trị lọc dinh dưỡng của các HST biển (Trần Đình Lân và nnk, 2013).

Xã Việt Hải, huyện đảo Cát Hải, TP. Hải Phòng, Việt Nam (nằm ở phần phía Đông của đảo Cát Bà, hòn đảo lớn thứ ba Việt Nam). Trên đảo chính, Việt Hải giáp với xã Gia Luận và Trân Châu, ở phía Tây, giáp với thị trấn Cát Bà trên biển ở phía Nam. Xã Việt Hải có ranh giới được quy hoạch với tổng diện tích tự nhiên là 86 km² (UBND Việt Hải, 2018). Xét đến HST của xã đảo Việt Hải không chỉ tính đến các HST phân bố trên đảo mà còn xem xét ở phạm vi rộng hơn là các HST biển ven bờ thuộc vịnh Lan Hạ cho thấy, ở đây có tính ĐDSH cao, là nơi sinh cư bãi giống cho các quần xã sinh vật biển.



▲ Hình 1. Sơ đồ xã đảo Việt Hải (huyện Cát Hải, Hải Phòng)

¹Viện Tài nguyên và Môi trường biển

²Học viện Khoa học và Công nghệ



2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Tài liệu nghiên cứu

Để kiểm kê và lượng giá nhóm giá trị sử dụng gián tiếp và giá trị phi sử dụng tại xã đảo Việt Hải, nhóm tác giả đã sử dụng các số liệu khảo sát của đề tài KC.08.09/16-20. Nguồn số liệu chính được áp dụng tính toán trong nghiên cứu này là bộ số liệu thu được từ việc phỏng vấn người dân sinh sống tại ba xã đảo trong các chuyến khảo sát của đề tài. Ngoài ra, nhóm tác giả còn sử dụng nguồn số liệu có được từ các thí nghiệm thực hiện trực tiếp ngoài hiện trường do đề tài thực hiện trong các chuyến khảo sát.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nhận dạng và kiểm kê nhóm giá trị sử dụng gián tiếp và nhóm giá trị phi sử dụng

Để lượng giá kinh tế một hệ thống tài nguyên thiên nhiên, việc phân loại các nhóm giá trị của tài nguyên được coi là nhiệm vụ hàng đầu. Một trong những phương pháp phân loại phổ biến và điển hình hiện nay là tuân theo phương pháp của Barton D.N (1994) với nhóm giá trị sử dụng gián tiếp của tài nguyên bao gồm các dịch vụ chức năng gián tiếp (Cung cấp ĐDSH, chức năng bảo vệ bờ biển, cung cấp tích lũy cacbon và dinh dưỡng,...).

Các biến độc lập có sự tương tác qua lại đối với biến phụ thuộc trong hàm hồi quy và cụ thể trong nghiên cứu này các biến có mối quan hệ như sau:

Quá trình lựa chọn biến đưa vào phương trình tính toán giá trị phi sử dụng được xác định trên cơ sở lý thuyết thống kê, hàm thực nghiệm theo phương thức đánh giá tổ hợp việc đưa toàn bộ biến (kiểu bắt buộc), đưa dần từng biến hay loại dần biến có điều kiện (căn cứ trên thống kê Likelihood-ratio, Maxium Likelihood Estimate). Để làm được điều này, thông thường có hai mối quan hệ sau:

- Mối quan hệ tỷ lệ thuận giữa sự sẵn lòng chi trả (WTP-Willingness To Pay) với các biến độc lập, bao gồm biến thu nhập (INCO), giáo dục (EDU) và giới tính (SEX).

- Mối quan hệ tỷ lệ nghịch giữa mức chi trả càng cao thì khả năng chấp nhận trả mức đó càng thấp. Nói một cách khác khi xét quy mô hộ gia đình có thể thấy được khi số nhân khẩu trong một hộ tăng kéo theo chi tiêu nhiều cho các hoạt động sơ cấp khác và giảm chi cho các hoạt động phụ trợ thêm (tiêu dùng chất lượng môi trường). Do điều kiện đi lại khó khăn cũng như cuộc sống xa nhà tại xã đảo của những ngư dân tham gia phỏng vấn nên mối ràng buộc giữa chi tiêu cho bản thân và các thành viên khác trong gia đình không rõ ràng. Vì vậy mối quan hệ này chỉ mang tính tham khảo và yếu tố nhân khẩu không được đưa vào tính toán trong nghiên cứu này.

Ước lượng giá trị phi sử dụng của các HST tại xã đảo Việt Hải được xác định thông qua phương pháp ước lượng bình phương nhỏ nhất trong kinh tế lượng với hàm hồi quy như sau:

$$WTP_{t\text{bmẫu}} = \alpha_0 + \alpha_1 INCO + \alpha_2 SEX + \alpha_3 EDU + \alpha_4 AGE \quad (CT\ 1.1)$$

b. Phương pháp lượng giá nhóm giá trị sử dụng gián tiếp

Phương pháp đánh giá dựa vào sự tham gia của cộng đồng tại xã đảo Việt Hải

Để thu thập được số liệu đầu vào phục vụ cho tính toán giá trị kinh tế của các HST tại khu vực nghiên cứu theo phương pháp đánh giá dựa vào sự tham gia của cộng đồng là phương pháp không thể thiếu trong kinh tế học môi trường. Đối tượng được phỏng vấn để có được bộ số liệu phục vụ cho tính toán nhóm giá trị sử dụng trực tiếp bao gồm:

Bảng 1. Các yếu tố có thể ảnh hưởng đến sự sẵn lòng chi trả (WTP)

Các yếu tố ảnh hưởng	Mô tả
1. Thu nhập (INCO)	Thu nhập được xem là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến sự sẵn lòng chi trả của người dân cho việc phục hồi, bảo tồn hệ sinh thái rạn san hô. Khi thu nhập càng cao thì khả năng đóng góp của người dân càng lớn và ngược lại.
2. Giới tính (SEX)	Theo lý thuyết thì nam thường có mức sẵn lòng chi trả cao hơn nữ, song sự ảnh hưởng này còn bị chi phối bởi các yếu tố khác như thu nhập hay chi tiêu trong gia đình.
3. Nhân khẩu (MEM)	Mỗi một người được hỏi đều đại diện cho một hộ gia đình do vậy, mức đóng góp của họ cũng bị ảnh hưởng bởi số lượng thành viên trong gia đình. Nếu gia đình có đông người sẽ có mức đóng góp thấp hơn gia đình có ít người. Tuy nhiên sự so sánh này còn bị chi phối bởi các yếu tố như thu nhập, chi tiêu hay trình độ học vấn...
4. Tuổi (AGE)	Tuổi có ảnh hưởng không rõ ràng đến sự sẵn lòng chi trả của người dân do còn bị chi phối bởi các yếu tố như trình độ học vấn, thu nhập, chi tiêu...
5. Trình độ văn hóa (EDU)	Khi nhận thức của người dân càng rõ về vai trò của các hệ sinh thái biển thì khả năng sẵn lòng chi trả cho bảo tồn và phát triển tài nguyên thiên nhiên cũng sẽ được chi trả cao hơn.

- Người dân khai thác các nguồn lợi và đánh bắt thủy sản trên các HST tại Việt Hải: 20 hộ khai thác, đánh bắt thủy sản.

- Người nuôi trồng thủy sản trên các HST: 05 hộ nuôi thủy sản.

- Khách du lịch tham quan trên đảo: số lượng khách 150 người/ ngày, khách nước ngoài chiếm 90 %.

- Cộng đồng dân cư sinh sống trên xã đảo: tổng số hộ là 88 hộ.

Phương pháp đánh giá ngẫu nhiên

Đánh giá ngẫu nhiên (Contingent Valuation Method – CVM). Đây là phương pháp có sử dụng kịch bản giả định để hỏi về sự sẵn lòng chi trả của người dân cho việc bảo tồn ĐDSH của tài nguyên thiên nhiên. Thông qua sự sẵn lòng chi trả đó có thể ước lượng được sự thay đổi trong phúc lợi của cá nhân khi chất lượng môi trường thay đổi. Qua đó tính được thặng dư tiêu dùng của cá nhân khi tham gia thị trường giả định, và giá trị này chính là giá trị môi trường mà cá nhân đó được hưởng.

Chấp nhận mức sai số 10%, khi coi biến N là tổng số hộ thì kích thước mẫu tối thiểu (n) trong điều tra là: (do số lượng mẫu nhiều nên có thể giảm mức sai số xuống 5%)

$$n = \frac{N}{1 + N * e^2} = (\text{hộ}) \quad (\text{CT.1.2})$$

Đây là phương pháp được đề tài lựa chọn áp dụng trong nghiên cứu để ước tính giá trị ĐDSH, nơi sinh cư bãi giống bãi đẻ của quần xã sinh vật tại xã đảo Việt Hải.

Phương pháp chi phí thiệt hại tránh được

Đây là phương pháp sử dụng các giá trị của tài sản được bảo vệ hoặc những chi phí cho các hoạt động nhằm tránh những thiệt hại, từ đó đo lường lợi ích của HST.

Các bước tiến hành bao gồm:

Bước 1: Xác định các dịch vụ sinh thái có chức năng bảo vệ và đánh giá sự mở rộng trong đó mức bảo vệ nào sẽ thay đổi khi có giả thiết HST cụ thể bị suy giảm. Bước này bao gồm việc thu thập thông tin về khả năng có thể xảy ra của một sự kiện gây thiệt hại và sự mở rộng của thiệt hại được những giả thiết khác nhau về sự suy giảm HST.

Bước 2: Xác định cơ sở hạ tầng, tài sản, hoặc số dân sẽ bị tác động bởi những thay đổi trong việc bảo vệ của HST đó và xác định những ranh giới mà các tác động đó sẽ không cần đưa vào phân tích.

Bước 3: Ước lượng quy mô thêm vào của những thiệt hại dưới những giả thiết suy giảm HST.

Bước 4: Ước lượng chi phí của những thiệt hại đó bằng cách sử dụng thông tin về giá trị của các tài sản khi có rủi ro.

Các dữ liệu có thể có của các sự cố gây ra các thiệt hại sẽ luôn sẵn có dựa vào tư vấn của các chuyên gia và các ghi chép theo thời gian. Các dữ liệu về giá trị của các tài sản khi có rủi ro cũng sẽ sẵn có, đặc biệt là các dữ liệu về giá trị của tài sản. Dự đoán và xác định về lượng những thay đổi của thiệt hại dưới những giả thiết suy giảm HST ở các mức độ khác nhau luôn luôn phức tạp vì có thể đòi hỏi các dữ liệu cụ thể và xây dựng mô hình.

Đề tài đã sử dụng phương pháp này để tính toán giá trị lọc dinh dưỡng, giá trị phòng hộ chống xói lở bờ biển của các HST biển tại khu vực nghiên cứu. Đây là giá trị được ước tính dựa trên chi phí phải bỏ ra nếu người dân phải chịu những tổn thất khi môi trường bị ô nhiễm nếu không có sự hấp thụ các chất dinh dưỡng và hữu cơ của các quần xã sinh vật trong các HST biển.

c. Phương pháp xử lý số liệu

Ngoài ra đề tài cũng kế thừa những nghiên cứu trước đây trên thế giới để lựa chọn cách tính thích hợp đối với giá trị hấp thụ các bon của HST biển. Bên cạnh đó, các chương trình tính toán thống kê như SPSS, Excel cũng được sử dụng để xử lý số liệu cũng như tính toán các giá trị thuộc nhóm giá trị phi sử dụng.

d. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

Để nghiên cứu chức năng hấp thụ khí CO₂ giải phóng oxy từ quá trình quang hợp của quần xã rong biển, đề tài đã áp dụng phương pháp bình sáng – tối của Winsler (1978). Bên cạnh đó, đề tài cũng dựa trên thí nghiệm quang hợp của quần xã rong biển để đo lường lượng muối dinh dưỡng được hấp thụ và thải ra trong các bình sáng – tối tại 3 đảo nghiên cứu.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Nhận dạng nhóm giá trị sử dụng gián tiếp và giá trị phi sử dụng

a. Giá trị bảo tồn ĐDSH, nơi sinh cư, bãi giống cho các quần xã sinh vật biển (Giá trị phi sử dụng)

Xét đến HST của xã đảo Việt Hải không chỉ tính đến các HST phân bố trên đảo mà còn xem xét ở phạm vi rộng hơn là các HST biển ven bờ thuộc vịnh Lan Hạ cho thấy, nơi đây có tính ĐDSH cao, là nơi sinh cư bãi giống cho các quần xã sinh vật biển.

HST vùng triều tại khu vực Cát Bà gồm các bãi triều cát, bãi triều đá, bãi triều bùn là môi trường sống cho nhiều loài sinh vật (Đỗ Công Thung, 2014). Bên



cạnh đó, các bãi triều cát phân bố tập trung ở đảo nhỏ, xung quanh vịnh Lan Hạ như Cát Dứa, Vạn Bội, Ba Trái Đào, khu vực Hang Trai – Đầu Bê. Đây là vùng có phần cao triều thường là cát pha vỏ sinh vật, phần bãi thấp là bùn, cát, vỏ sinh vật, đá cuội và là khu vực có nhiều loài có giá trị kinh tế phân bố.

Không những vậy, bãi triều rạn đá còn chiếm phần lớn diện tích bãi triều xung quanh các đảo và trên các bãi triều này phân bố chủ yếu là các sinh vật sống chung với các thảm hầu hà phủ kín các vách đá. Phía dưới các khe rãnh đá là nơi tập trung chủ yếu của nhóm hà sun và móng rồng. Các nhóm động vật không xương sống như cua đá, hải sâm và ốc thì ẩn mình dưới các tảng đá.

Khu vực đáy mềm và phần nước bao phủ là nơi sinh sống của các nguồn lợi hải sản. Nơi đây tập trung các đối tượng sinh vật quan trọng của khu vực gồm sinh vật phù du, động vật đáy và cá.

b. Giá trị lọc dinh dưỡng của HST biển

Để tìm hiểu về vai trò lọc dinh dưỡng của quần xã rong biển ở xã đảo Việt Hải, đề tài đã tiến hành thí nghiệm nghiên cứu về vai trò lọc và hấp thụ dinh dưỡng của các quần xã vi sinh vật tại vùng biển này.

Các kết quả thí nghiệm cho thấy, các quần xã vi sinh vật qua quá trình quang hợp cũng sẽ tiêu hao một lượng lớn các muối dinh dưỡng khoáng của nitơ và phospho trong nước. Kết quả sau thí nghiệm được thể hiện trong Bảng 2.

Từ Bảng 2 cho thấy, hàm lượng dinh dưỡng được hấp thụ trung bình trong 12 tiếng/ngày được xác định lần lượt là 1,39 $\mu\text{g/L/ngày}$ (N-NO_2^-); 11,74 $\mu\text{g/L/ngày}$ (N-NO_3^-); 24,08 $\mu\text{g/L/ngày}$ (N-NH_4^+); 7,83 $\mu\text{g/L/ngày}$ (P-PO_4^{3-}). Như vậy, có thể nhận thấy khả năng hấp thụ dinh dưỡng trong ngày của quần xã vi sinh vật tại khu vực vùng biển xã đảo Việt Hải khá thấp. Tuy nhiên, đây được coi là cơ sở khoa học quan trọng nói lên được vai trò to lớn của chức năng lọc dinh dưỡng của quần xã rong biển tại khu vực này.

c. Giá trị hấp thụ cacbon của HST biển

Quần xã rong biển là một hợp phần của các HST biển và chiếm thành phần quan trọng trong hệ sinh thái vùng dưới triều và vùng triều.

Bảng 2. Hấp thụ dinh dưỡng của rong từ các thí nghiệm quang hợp

Thí nghiệm (12 tiếng)	Nội dung	N-NO_2^-	N-NO_3^-	N-NH_4^+	P-PO_4^{3-}
		$\mu\text{g/L}$			
	Pha sáng	32,14	55,64	79,23	30,21
	Pha tối	30,75	43,9	55,15	22,38
	Hấp thụ	1,39	11,74	24,08	7,83

Nguồn: Kết quả nghiên cứu của đề tài KC.08.09/16-20.

Kết quả khảo sát của đề tài tại khu vực ven biển xã đảo Việt Hải đã cho thấy, trữ lượng rong rất nghèo nàn. Các loài rong phân bố thưa thớt. Khu HST tại đây có cấu trúc xen kẽ giữa hệ sinh vật bám với sinh vật đáy cát và sỏi. Phần ngập nước của áng có san hô và rong biển phát triển.

Để nghiên cứu xác định nhóm giá trị tích lũy hấp thụ cacbon của các HST biển tiêu biểu (Rong, cỏ biển, thảm thực vật ngập mặn) tại vùng biển ven xã đảo Việt Hải, đề tài chỉ tập trung nghiên cứu vai trò hấp thụ cacbon của quần xã rong biển phân bố ở HST dưới triều tại vùng biển này.

Kết quả thực nghiệm đánh giá khả năng hấp thụ cacbon của HST rong trong nước tại khu vực nghiên cứu đạt 7,04 mgC/kg rong/giờ . Dựa trên sinh lượng phân bố của rong là 4,3 kg/m^2 , có thể ước lượng cacbon hấp thụ theo sinh khối rong ($\text{mgC/m}^2/\text{h}$) trung bình là 30,27 $\text{mgC/m}^2/\text{giờ}$.

3.2. Kết quả ước tính nhóm giá trị sử dụng gián tiếp và giá trị phi sử dụng

a. Giá trị bảo tồn ĐDSH, nơi sinh cư, bãi giống cho các quần xã sinh vật biển (Giá trị phi sử dụng)

Quy mô mẫu(n):

Theo số liệu kinh tế - xã hội (KT-XH) của đảo Việt Hải cung cấp, hiện nay đảo có khoảng 80 hộ dân với hơn 200 người. Chấp nhận mức sai số 10%, khi coi biến N là tổng số hộ thì kích thước mẫu tối thiểu (n) trong điều tra: (do số lượng mẫu nhiều nên có thể giảm mức sai số xuống 5%) theo công thức CT.1.2. Với tổng số 80 phiếu phát ra (1 hộ gia đình được điều tra bằng 1 phiếu phỏng vấn) thì kết quả có 80 phiếu thu về hợp lệ với đầy đủ thông tin. So với n mẫu tiêu chuẩn tính được ở trên thì đây là số lượng mẫu thích hợp để tính toán giá trị phi sử dụng của HST tại xã đảo Việt Hải.

Đặc điểm KT-XH của mẫu điều tra

Đối tượng được phỏng vấn của đề tài để ước tính giá trị phi sử dụng là người dân sinh sống trên xã đảo với đầy đủ thông tin tại Bảng 3.

Bảng 3. Đặc điểm KT-XH của mẫu điều tra

Nhân tố		Số lượng	Tỷ lệ (%)
Nghề nghiệp	Nội trợ	25	45
	Làm biển	14	14
	Kinh doanh, buôn bán	10	10
	Nông nghiệp	15	15
	Khác (công chức, công nhân, bác sĩ...)	10	10
	Lao động tự do	6	6
Độ tuổi	Chưa đến tuổi lao động (dưới 18t)	0	0
	Trong độ tuổi lao động (từ 18-60t)	73	91
	Ngoài độ tuổi lao động (trên 60t)	7	9
Trình độ văn hóa	Cấp 1	31	39
	Cấp 2	21	26
	Cấp 3	14	18
	Trung cấp, cao đẳng	10	13
	Đại học	4	4
Thu nhập (triệu đồng/tháng/hộ)	Dưới 5 triệu đồng/tháng	12	15
	Từ 5 – 10 triệu đồng/tháng	25	31
	Từ 10 – 15 triệu đồng/tháng	32	40
	Trên 15 triệu đồng/tháng	11	14

Số liệu tổng hợp sau phỏng vấn cho thấy, tỷ lệ nam chiếm 81% nhiều hơn gấp bốn lần so với nữ (19%) và độ tuổi của đối tượng được phỏng vấn chủ yếu từ 18 - 60 tuổi (chiếm 91%). Nghề nghiệp chính của người dân nơi đây là nội trợ (chiếm 45%), làm ruộng (chiếm 15%) và đi biển (chiếm 14%). Đối tượng được phỏng vấn này có trình độ học vấn tương đối thấp và phần lớn mới chỉ học hết cấp 1 (chiếm 39%), trong khi đó số người tốt nghiệp đại học tại xã chỉ chiếm 4%. Không những vậy, thu nhập bình quân hàng tháng của các hộ gia đình này không cao, chủ yếu từ 5 triệu đến 10 triệu đồng (chiếm 31%) và từ 10 - 15 triệu đồng (chiếm 40%). Có thể nhận thấy, đời sống người dân xã đảo Việt Hải còn gặp nhiều khó khăn, vì vậy cần được nhận nhiều sự quan tâm của các cấp chính quyền huyện đảo Cát Hải cũng như của TP. Hải Phòng.

Bên cạnh đó, kết quả điều tra nhận thức của người dân về BVMT và sinh thái tại đảo thu được là rất tốt; 80 phiếu phỏng vấn đều thu được ý kiến hoàn toàn đồng ý phải BVMT sinh thái, 84% ý kiến đều cho rằng, bảo tồn giá trị sinh thái của xã đảo là đặc biệt quan trọng, còn lại ý kiến bảo tồn sinh thái xã đảo khá quan trọng chiếm 16%.

Lựa chọn các mức chi trả

Thiết kế và lựa chọn phiếu phỏng vấn được xây dựng trên tiêu chí liên quan đến giá trị phi sử dụng bao gồm: Các áp lực, mối đe dọa; hiện trạng cũng như khó khăn trong quản lý tài nguyên, hướng tới sinh kế

bền vững của các hộ trong khu vực, qua đó phỏng vấn sự nhận thức của người dân thông qua các mức chi trả để bảo vệ giá trị ĐDSH, nơi sinh cư, bãi giống cho các quần xã sinh vật của xã đảo phục vụ cho giá trị hiện tại và tương lai. Kết hợp giữa các câu hỏi đóng (để xuất phương tiện chi trả, những lý do sẵn lòng chi trả hay không sẵn lòng chi trả trong câu hỏi có tính lựa chọn) với các câu hỏi mở cho thấy, người dân tham gia được hỏi đều sẵn sàng chi trả một khoản tiền cho việc bảo tồn các HST với các mức chi trả 200.000 đồng (chiếm 56%) và 500.000 đồng (chiếm 44%).

Lựa chọn các biến độc lập

Theo công thức CT 1.1 thì các hệ số α_i ($i=0:4$) lần lượt là hằng số và hệ số của các biến tương ứng: INCO, SEX, EDU, AGE và các hệ số này được mô tả và tính toán trong Bảng 4:

Bảng 4. Kết quả các hệ số sau hồi quy

Tên	Hệ số
Constant (α)	3,815
Hệ số INCO (α_1)	0,021 [0,002]
Hệ số SEX (α_2)	0,765 [0,022]
Hệ số EDU (α_3)	0,014 [0,028]
Hệ số AGE (α_4)	0,227 [0,003]
Hệ số R^2	0,62
Hệ số R^2 hiệu chỉnh	0,52



Kết quả sau khi thống kê ở Bảng 4 cho thấy:

Hệ số $R^2 = 0,62$ trong mô hình hồi quy tuyến tính cho thấy, mô hình không vi phạm giả thiết về đa cộng tuyến đối với các biến độc lập; đồng thời cho ta biết trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, các biến độc lập có thể giải thích được khoảng 62% sự biến thiên về mặt trung bình của biến phụ thuộc WTP. Như vậy, qua mô hình cho thấy, các biến độc lập được đưa vào trong mô hình đều có ý nghĩa để giải thích cho biến phụ thuộc và với độ tin cậy cao nên giá trị $WTP = 398.000$ đồng/hộ/năm được ước tính từ mô hình này là kết quả chính xác để tính toán giá trị phi sử dụng của các hệ sinh thái tại xã đảo Việt Hải.

Dựa trên số liệu xã hội học do đề tài thu thập được, tổng số lượng hộ dân được hưởng thụ từ các giá trị này khoảng 80 hộ.

Tính tổng WTP toàn khu vực = $N \times WTP$ tb mẫu

Trong đó:

N: Tổng số hộ của mẫu

Như vậy, giá trị kinh tế được mang lại từ giá trị ĐDSH, nơi sinh sống, bãi giống của các HST vùng biển đảo Việt Hải theo nhận thức sẵn sàng đóng góp của người dân đang sử dụng các HST tương đương với số tiền:

$398.000 \text{ đồng/hộ/năm} \times 80 \text{ hộ} = 31.840.000 \text{ đồng/năm} \sim 32 \text{ triệu đồng/năm}$

b. Giá trị lọc dinh dưỡng của HST biển

Để ước tính giá trị lọc dinh dưỡng của HST biển tại khu vực xã đảo Việt Hải, đề tài kế thừa kết quả của các nghiên cứu trước đó trên thế giới để áp dụng tính toán giá trị này.

Có thể nhận thấy, môi trường nước biển xung quanh xã đảo còn khá trong sạch mặc dù một số nơi có hoạt động của tàu thuyền gây ô nhiễm cục bộ tại một số nơi. Giả sử nếu không có sự tồn tại của các HST biển hay nói một cách khác vùng biển tại đây không còn có những quần xã vi sinh vật làm nhiệm vụ như bộ máy lọc nước giúp trong sạch nguồn nước thì vùng biển ven đảo sẽ bị ô nhiễm. Hậu quả dẫn đến giá trị nguồn lợi thủy sản sẽ bị mất đi. Nhiều kết quả nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng khi môi trường bị ô nhiễm làm ảnh hưởng tiêu cực đến HST biển thì nguồn lợi sẽ bị sụt giảm 1/3 so với giá trị ban đầu.

Nếu HST biển phát triển như hiện tại thì tổng giá trị thủy sản ước tính được của xã đảo Việt Hải thấp nhất đạt khoảng 3,4 tỷ đồng/năm. Như vậy, giá trị thủy sản bị mất đi khi môi trường bị ô nhiễm nếu không có vai trò lọc dinh dưỡng của HST sẽ hơn 1,1 tỷ đồng/năm.

→ Giá trị kinh tế được mang lại từ giá trị sử dụng gián tiếp lọc dinh dưỡng của các HST vùng xã đảo Việt Hải đạt khoảng hơn 1,1 tỷ đồng/năm.

c. Giá trị hấp thụ cacbon của HST biển

Việc tính toán giá trị hấp thụ các bon của quần xã rong tại khu vực ven biển xã đảo Việt Hải sẽ được thực hiện thông qua việc áp dụng giá CO_2 dựa trên chi phí xử lý tránh thiệt hại của nhóm tác giả Inge Liekens. Trong một nghiên cứu “Công cụ cho Lượng giá kinh tế các dịch vụ của HST ở Flanders” của nhóm tác giả Inge Liekens và cộng sự (2010) tại Flanders có đề cập đến giá dành cho điều hòa biến đổi khí hậu được đề xuất là 50 euro (EU) để giảm 1 tấn khí thải CO_2 . Đây là mức giá dựa trên chi phí xử lý để tránh thiệt hại trong nghiên cứu của nhóm tác giả.

Từ kết quả thí nghiệm ước tính được, lượng C được hấp thụ từ thâm rong trong 1 giờ đạt khoảng 30,27 $mgC/m^2/giờ$. Theo các kết quả nghiên cứu và khảo sát được, rong tại vùng ven biển Việt Nam thường phát triển theo mùa vụ và sẽ phát triển tốt nhất trong khoảng thời gian 6 tháng. Từ đó lượng C được thâm rong hấp thụ trong 1 năm sẽ tương đương với:

$30,27 \text{ mgC}/m^2/giờ \times 12h/ngày \times 30 \text{ ngày} \times 6 \text{ tháng} = 65383,2 \text{ mgC}/m^2/năm$

Như vậy giá trị kinh tế của quần xã rong biển Việt Hải có thể mang lại được ước tính khoảng:

$65383,2 \text{ mgC}/m^2/năm \times 50EU/tấn \times 25,104 \text{ ngàn đồng/EU} \times 10^{-9} = 82 \text{ đồng}/m^2/năm$

Nếu giá này được áp dụng chung cho toàn cầu, thì giá trị kinh tế của quần xã rong biển tại vùng biển xã đảo Việt Hải có thể mang lại trong 1 m^2 tương đương khoảng 82 đồng/ m^2 /năm.

Do còn có những khó khăn trong quá trình xác định trữ lượng rong tại khu vực xã đảo nghiên cứu nên trước mắt đề tài mới chỉ ước tính giá trị hấp thụ cacbon của quần xã rong trong 1 m^2 . Mặc dù giá trị này chưa nói lên hết được vai trò to lớn của quần xã rong trong việc hấp thụ C tại khu vực nghiên cứu nhưng đây là cơ sở khoa học quan trọng giúp chứng minh được giá trị này của quần xã rong tại vùng biển ven xã đảo Việt Hải.

4. Đánh giá chung

Lượng giá một số giá trị sử dụng gián tiếp và phi sử dụng của HST biển xã đảo Việt Hải để thấy được vai trò của HST biển trong quá trình xây dựng và phát triển các mô hình kinh tế xanh ở đây.

- Giá trị phi sử dụng: 32 triệu đồng/ năm.
- Giá trị lọc dinh dưỡng: 1,1 tỷ đồng/năm.
- Giá trị hấp thụ cacbon: 82 đồng/ m^2 /năm.

Các giá trị trên đánh giá thấp nên đây là một trong những nguyên nhân chính khiến giá trị của ĐDSH không được đánh giá đúng mức và quản lý yếu kém gây nhiều tổn thất, trong khi giá trị kinh tế của các dịch vụ HST là một phần cơ bản của vốn tự nhiên.

Trong định hướng phát triển mô hình kinh tế xanh tại xã đảo Việt Hải ghi nhận giá trị và vai trò của đầu tư vào vốn tự nhiên nhằm bảo vệ ĐDSH, kết cấu sống của hành tinh.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn tới đề tài: “Nghiên cứu xây dựng mô hình kinh tế xanh cho một số xã đảo tiêu biểu ven bờ Việt Nam”, mã số KC.08.09/16-20 đã hỗ trợ thực hiện nghiên cứu này■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Đình Lân, Nguyễn Thị Minh Huyền, Lê Quang Dũng, Nguyễn Thị Thu, 2013. Đề xuất lựa chọn phương pháp nghiên cứu đánh giá giá trị kinh tế các HST biển Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển*, số 4 (T.13), tr. 317-323.
2. Đỗ Công Thung, 2014. Distinctive features of the property of cat ba archipelago, vietnam.. *Journal of Earth Science and Engineering*, vol.4, no.5. Pp.226-238.
3. Kim Thị Ngọc Thúy và Nguyễn Văn Tài, 2015. Vai trò của vốn tự nhiên trong việc đạt được các mục tiêu phát triển bền vững. *Kỷ yếu Hội thảo khoa học quốc gia lần thứ III: Môi trường và phát triển bền vững trong bối cảnh biến đổi khí hậu*. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, trang 385 – 393.
4. UBND xã Việt Hải, 2016. Thuyết minh Quy hoạch chung xây dựng nông thôn mới xã Việt Hải – huyện Cát Hải - TP. Hải Phòng giai đoạn 2016 - 2020.
5. Barton D.N, 1994. Economic factor and valuation of tropical coastal resources. *SMR – Report 14/94*, Bergen, Norway, 128p.
6. Barbier E.B, 1994. Valuing Environment Fuction: Tropical Wetlands Land Economic. *Voi. 70 (2)*. Pp. 155-73.

ECONOMIC VALUATION OF INDIRECT USE AND NON-USE OF MARINE ECOSYSTEMS IN VIET HAI ISLAND COMMUNE (CAT HAI, HAI PHONG)

Lê Xuân Sinh, Hoàng Thị Chiến, Bùi Thị Minh Hiền

Institute of Marine Environment and Resources, Vietnam Academy of Science and Technology

Trần Văn Phương

Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology

ABSTRACT

The value of ecosystems of coastal islands and coastal island communes is very large and promising to promote the economy of island communes if we know how to appropriately exploit their use value, including direct use value, indirect use value and non-use value. In this study, the calculation results of indirect use values include as follows: Non-use value is 32 million VND/year; Nutritional filtering values is 1.1 billion VND/year; Carbon absorption value: 82 VND/m²/year. The above values are underestimated but important in the orientation of developing a green economic model in Viet Hai island commune recognizing the value and role of investment in natural capital to protect biodiversity and living structures of the planet.

Key words: *The value of indirect use and non-use, marine ecosystems, Việt Hải commune.*

TẠP CHÍ



Môi trường

THỂ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI

Tạp chí Môi trường đăng tải các bài tổng quan, công trình nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ nhằm trao đổi, phổ biến kiến thức trong lĩnh vực môi trường.

Hiện Tạp chí được Hội đồng chức danh Giáo sư nhà nước công nhận tính điểm công trình cho 4 Hội đồng liên ngành (Hóa học - công nghệ thực phẩm; Xây dựng - kiến trúc; Khoa học trái đất - mỏ; Sinh học) tạo điều kiện xét công nhận đạt tiêu chuẩn Giáo sư, Phó Giáo sư, nghiên cứu sinh...

Năm 2019, Tạp chí Môi trường sẽ xuất bản 3 số chuyên đề vào tháng 4, tháng 7 và tháng 11. Bạn đọc có nhu cầu đăng bài viết xin gửi về Tòa soạn trước 1 tháng tính đến thời điểm xuất bản.

I. Yêu cầu chung

- Tạp chí chỉ nhận những bài viết chưa công bố trên các tạp chí khoa học, sách, báo trong nước và quốc tế.
- Bài viết gửi về Tòa soạn dưới dạng file mềm và bản in, có thể gửi trực tiếp tại Tòa soạn hoặc gửi qua hộp thư điện tử. Cuối bài viết ghi rõ thông tin về tác giả gồm: Họ tên, chức danh khoa học, chức vụ, địa chỉ cơ quan làm việc, địa chỉ liên lạc của tác giả (điện thoại, Email) để Tạp chí tiện liên hệ.
- Tòa soạn không nhận đăng các bài viết không đúng quy định và không gửi lại bài nếu không được đăng.

II. Yêu cầu về trình bày

1. Hình thức

Bài viết bằng tiếng Việt được trình bày theo quy định công trình nghiên cứu khoa học (font chữ Times News Roman; cỡ chữ 13; giãn dòng 1,5; lề trên 2,5 cm; lề dưới 2,5 cm; lề trái 3 cm; lề phải 2 cm; có độ dài khoảng 3.000 - 3.500 từ, bao gồm cả tài liệu tham khảo).

2. Trình tự nội dung

- Tên bài (bằng tiếng Việt và tiếng Anh, không quá 20 từ).
- Tên tác giả (ghi rõ học hàm, học vị, chức danh, đơn vị công tác).
- Tóm tắt và từ khóa (bằng tiếng Việt và tiếng Anh, tóm tắt 100 từ, từ khóa 3 - 5 từ).
- Đặt vấn đề/mở đầu
- Đối tượng và phương pháp
- Kết quả và thảo luận
- Kết luận
- Tài liệu tham khảo để ở cuối trang, được trình bày theo thứ tự alphabet và đánh số trong ngoặc vuông theo thứ tự xuất hiện trong bài viết và trong danh mục tài liệu tham khảo.
 - + Đối với các tài liệu là bài báo trong Tạp chí ghi đầy đủ theo thứ tự: Tên tác giả, năm xuất bản, tên bài báo, tên tạp chí, số, trang.
 - + Đối với các tài liệu là sách ghi đầy đủ theo thứ tự: Tên tác giả, năm xuất bản, tên sách, nhà xuất bản, nơi xuất bản.
- *Lưu ý:* Đối với hình và bảng: Hình (bao gồm hình vẽ, ảnh, đồ thị, sơ đồ, biểu đồ...) phải có tính khoa học, bảo đảm chất lượng và thẩm mỹ, đặt đúng vị trí trong bài, có chú thích các ký hiệu; tên hình và bảng phải ngắn gọn, đủ thông tin; tên hình và số thứ tự ghi ở dưới; đối với bảng, tên và số thứ tự ghi ở trên bảng.

Nội dung thông tin chi tiết, xin liên hệ

► **Phạm Đình Tuyên - Tạp chí Môi trường**

► **Địa chỉ:** Tầng 7, Lô E2, Phố Dương Đình Nghệ, phường Yên Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội

► **Điện thoại:** 024. 61281446 - **Fax:** 024.39412053

► **Điện thoại:** 0904.163630

► **Email:** tapchimoitruongtcm@vea.gov.vn

► **Email:** phamtuyenpv@yahoo.com - phamtuyenvea@gmail.com



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH DOANH VÀ CÔNG NGHỆ HÀ NỘI

TUYỂN 5.500 CHỈ TIÊU NĂM 2019

Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội được thành lập tháng 6 năm 1996, do Giáo sư Trần Phương - Chủ tịch Hội Khoa học Kinh tế Việt Nam, nguyên Ủy viên Trung ương Đảng (Khóa IV và V), nguyên Phó Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng - làm Hiệu trưởng.

Là cơ sở đào tạo đa ngành (trên 26 ngành); đa cấp (cao đẳng, đại học, thạc sĩ, tiến sĩ), đa hình thức (chính quy, liên thông, vừa học - vừa làm, trực tuyến). Trường xác định sứ mệnh của mình là đào tạo các nhà kinh tế và các nhà kỹ thuật - công nghệ thực hành; bác sĩ, dược sĩ, cử nhân điều dưỡng giỏi y thuật và giàu ý đức tạo nguồn nhân lực trình độ cao cho sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Nhà trường tôn trọng quyền lựa chọn nghề nghiệp của sinh viên. Miễn là bạn đủ điều kiện vào học đại học, bạn có quyền lựa chọn bất cứ ngành học nào mà nhà trường có đào tạo (trừ ngành Y đa khoa, Dược, Răng Hàm Mặt, Điều dưỡng).

Với quy mô đào tạo 25 - 30 nghìn sinh viên/năm, Trường có một đội ngũ cán bộ giảng dạy hùng hậu: 1116 giảng viên cơ hữu. Trong đó, có: 79 giáo sư, phó giáo sư; 105 tiến sĩ và 675 thạc sĩ.

Ngoài sinh viên Việt Nam, Trường còn đào tạo hàng nghìn sinh viên cho hai nước bạn Lào và Cam-puchia.

Trường có 3 cơ sở với diện tích 22 ha. Có đủ phòng học, phòng thực hành, phòng tập đa năng, thư viện... với đầy đủ phương tiện, thiết bị và đồ dùng dạy học hiện đại.

- Cơ sở chính: Số 29A, ngõ 124, phố Vĩnh Tuy, phường Vĩnh Tuy, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội. Có đủ chỗ học cho 25.000 sinh viên.

- Cơ sở 2: Phường Đình Bảng, thị xã Từ Sơn, tỉnh Bắc Ninh. Có đủ chỗ học cho 10.000 sinh viên và có ký túc xá đủ chỗ ở cho 2.000 sinh viên.

- Cơ sở 3: Xã Tân Vinh, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình: Cơ sở đào tạo nghề.

Nhiều sinh viên của trường đạt giải cao trong các kỳ thi quốc gia và quốc tế. Được các cơ quan tuyển dụng và người sử dụng lao động đánh giá cao: Ngoài kỹ năng chuyên môn nghề nghiệp, còn thành thạo về kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin cơ bản, kỹ năng mềm và tương đối thành thạo về ngoại ngữ.

Qua 23 năm hoạt động, Trường đã tiếp nhận 128.700 học viên và sinh viên. Số đã tốt nghiệp là 100.636 người (Cử nhân, kỹ sư, kiến trúc sư: 88.117 người; thạc sĩ: 3.517 người; tiến sĩ: 10 người). Hầu hết có việc làm ngay khi ra trường với mức lương khá cao.

Với những thành tích đạt được, Trường đã được nhà nước tặng thưởng Huân chương Lao động hạng Nhất, Nhì, Ba. Trường là địa chỉ đào tạo tin cậy, có chất lượng trong hệ thống các trường đại học Việt Nam.

Năm 2019, Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội thông tin tuyển sinh như sau:

THÔNG TIN CHUNG:

- Tên trường: Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội. Mã trường: DQK

- Chỉ tiêu đại học hệ chính quy: 5.500

- Phương thức tuyển sinh:

+ Sử dụng kết quả thi THPT quốc gia năm 2019 để xét tuyển: 2.825 chỉ tiêu;

+ Xét tuyển bằng học bạ (kết quả học tập lớp 12): 2.675 chỉ tiêu.

- Sinh viên có thể chọn học tập tại 1 trong 2 cơ sở:

+ Cơ sở 1: Số 29A, ngõ 124, phố Vĩnh Tuy, phường Vĩnh Tuy, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội

+ Cơ sở 2: Phường Đình Bảng, thị xã Từ Sơn, tỉnh Bắc Ninh (có ký túc xá: 2000 chỗ).

- Học phí hiện nay: Khối ngành Kinh tế - Quản trị kinh doanh; Ngôn ngữ: 1.200.000đ/tháng; Công nghệ - Kỹ thuật: 1.600.000đ/tháng; Điều dưỡng: 2.500.000đ/tháng; Dược học: 2.500.000đ/tháng; Y đa khoa: 5.000.000đ/tháng; Răng Hàm Mặt: 6.000.000đ/tháng. Khi Nhà trường đào tạo theo quy chế "Tín chỉ" thì học phí sẽ có thông báo cụ thể.

CÁC NGÀNH HỌC XÉT TUYỂN:

- Thiết kế công nghiệp; Thiết kế đồ họa; Thiết kế nội thất;
- Ngôn ngữ Anh; Ngôn ngữ Nga; Ngôn ngữ Trung Quốc;
- Kinh tế; Quản lý Nhà nước; Quản trị kinh doanh; Kinh doanh Quốc tế; Tài chính - Ngân hàng; Kế toán; Luật Kinh tế;
- Công nghệ thông tin; Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử; Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử; Công nghệ kỹ thuật môi trường;
- Kiến trúc; Quản lý đô thị và công trình; Kỹ thuật xây dựng;
- Y đa khoa; Dược học; Điều dưỡng; Răng Hàm Mặt;
- Quản lý dịch vụ du lịch và lữ hành; Quản lý tài nguyên và môi trường.

ĐIỀU KIỆN VÀ TIÊU CHÍ XÉT TUYỂN

*** Xét tuyển dựa vào kết quả thi THPT Quốc gia năm 2019:**

- Sử dụng kết quả thi THPT Quốc gia năm 2019;
- Thí sinh phải tốt nghiệp THPT và có kết quả thi đáp ứng ngưỡng đảm bảo chất lượng do trường quy định sau khi có kết quả thi THPT Quốc gia năm 2019. Riêng khối ngành sức khỏe do Bộ Giáo dục và Đào tạo quy định.

- Hồ sơ đăng ký xét tuyển theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

- Thời gian xét tuyển: Xét tuyển nhiều đợt từ khi có kết quả thi THPT Quốc gia năm 2019.

*** Xét tuyển bằng học bạ (kết quả học tập lớp 12):**

- Thí sinh đã tốt nghiệp THPT
- Cách tính: Điểm xét tuyển (ĐXT) = $M1 + M2 + M3 \geq 18$
Trong đó: M1, M2, M3 là điểm tổng kết của mỗi môn học lớp 12 ứng với 3 môn trong tổ hợp xét tuyển của trường.

- Hạnh kiểm năm lớp 12 xếp loại Khá trở lên

- Hồ sơ đăng ký xét tuyển:

+ Phiếu đăng ký xét tuyển theo mẫu của Trường (lắp trên trang web của Trường);

+ Bảng tốt nghiệp THPT (bản sao công chứng) đối với học sinh tốt nghiệp trước năm 2019 hoặc Giấy chứng nhận tốt nghiệp tạm thời đối với học sinh tốt nghiệp năm 2019;

+ Học bạ THPT (bản sao công chứng);

+ 01 phong bì có dán sẵn tem và ghi rõ địa chỉ, số điện thoại người nhận;

- Thời gian xét tuyển: Xét tuyển liên tục đến tháng 10 năm 2019.

Nhà trường không thu lệ phí xét tuyển

- Chế độ ưu tiên thực hiện theo quy chế tuyển sinh đại học, cao đẳng hệ chính quy năm 2019.

Địa chỉ : Số 29A, ngõ 124, phố Vĩnh Tuy, phường Vĩnh Tuy, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội

Website: www.hubt.edu.vn. Hotline: 1900 633695

**Điện thoại liên hệ: (024) 3.6339113 ; (024) 3.6336507
máy lẻ 110**