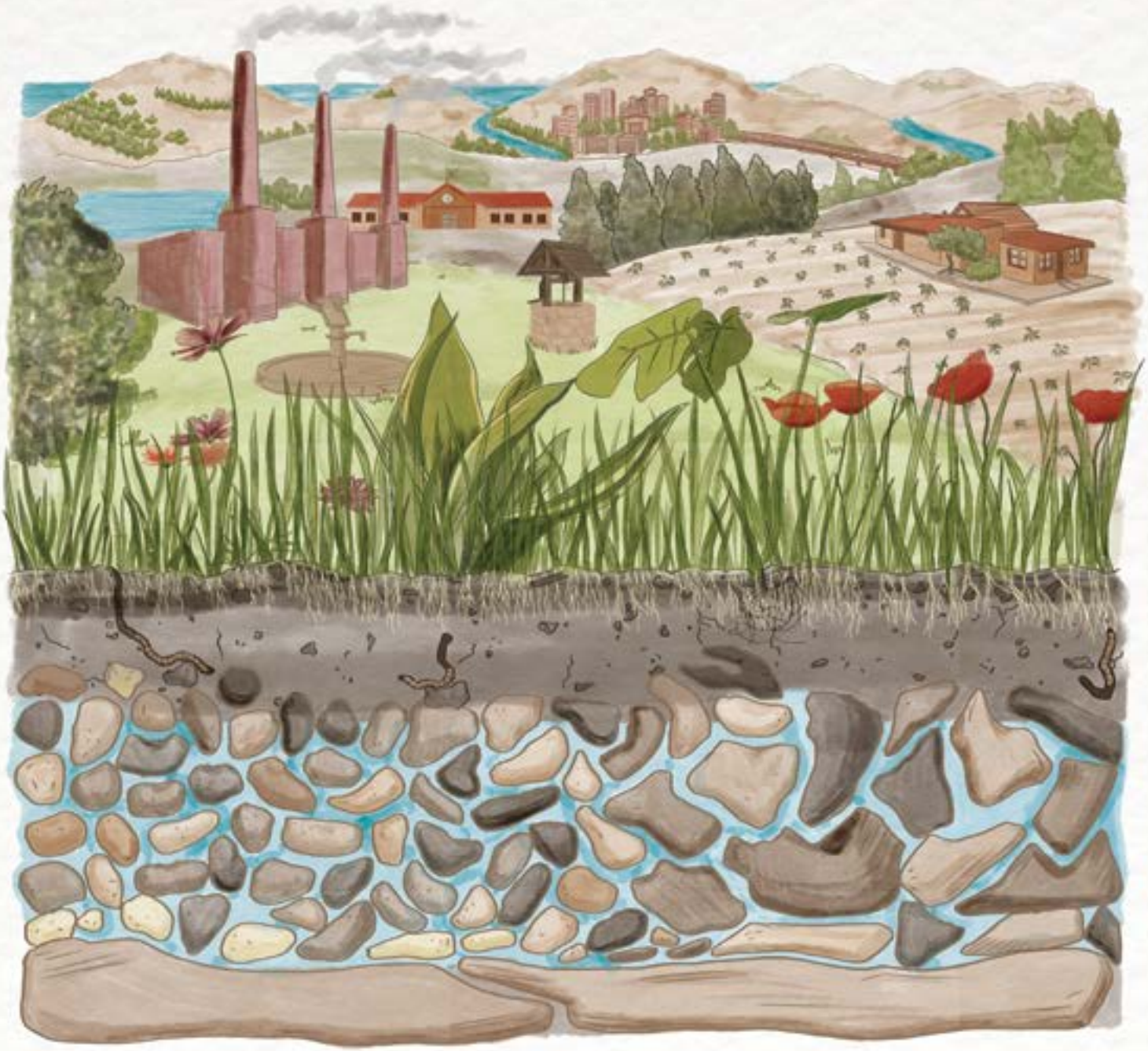
TẠP CHÍ
Môi trường
CƠ QUAN CỦA TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG
VIETNAM ENVIRONMENT ADMINISTRATION MAGAZINE (VEM)
Website: tapchimoitruong.vn
ISSN: 2615 - 9597
Chuyên đề I
2022

ĐÁNH GIÁ TÁC HẠI CỦA Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG NƯỚC, Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ ĐỐI VỚI ĐA DẠNG SINH HỌC VÀ SỨC KHỎE CON NGƯỜI ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU



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 HUỲNH
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
GS.TS/Prof. Dr. TRỊNH VĂN TUYÊN

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP PHỤ TRÁCH
CONTENT DEPUTY EDITOR IN CHIEF

PHẠM ĐÌNH TUYÊN
Tel: (024) 61281438

GIẤY PHÉP XUẤT BẢN/PUBLICATION PERMIT

Số 534/GP-BTTTT cấp ngày 21/8/2021
N⁰ 534/GP-BTTTT - Date 21/8/2021

Thiết kế mỹ thuật/Design by: Nguyễn Mạnh Tuấn
Chế bản & in/Processed & printed by:
Công ty CP In và Thương mại P&Q
Giá/Price: 30.000đ

Chuyên đề số I, tháng 3/2022
Thematic Vol. No 1, March 2022

Bìa/Cover: *Poster hưởng ứng Ngày Nước thế giới năm 2022*
Ảnh/Photo by: *MONRE*

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 209, Tầng 2 - Khu liên cơ quan Bộ TN&MT,
số 200 Lý Chính Thắng, phường 9, quận 3, TP. HCM
Room A 209, 2th 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@vea.gov.vn**

MỤC LỤC
CONTENTS

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC & ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ

[3] VŨ KIM HẠNH NGUYỄN THU HUYỀN
Nghiên cứu quản lý chất thải rắn xây dựng tại Hà Nội theo định hướng kinh tế tuần hoàn
Research on construction solid waste management in Hanoi in the direction of circular economy

[8] HỒ QUỐC BẰNG, NGUYỄN THOẠI TÂM, NGUYỄN THỊ THÚY HẰNG,...
Nghiên cứu tính toán phát thải khí thải nguồn diện và đề xuất giải pháp giảm thiểu cho TP. Hà Nội
Air emission inventory for area source in Hanoi city and mitigation measures

[16] NGUYỄN QUỐC ĐẠT, HOÀNG ĐỨC ANH, NGUYỄN THỊ THẢO, NGÔ ÍCH HÙNG,...
Một số đặc điểm của các đợt haze tại Hà Nội
Selected characteristics of haze episodes in Hanoi

[22] BÙI VĂN ĐÔNG, PHAN THANH TÙNG, NGUYỄN ĐÌNH NGUYÊN, VŨ VĂN TÍCH,...
Hiện trạng môi trường phóng xạ radon tại các đô thị khu vực cao nguyên đá Đồng Văn
Current situation of radon radonious environment in residential area in Dong Van karst plateau geopark

[29] TRẦN ĐỨC TUẤN, NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH, LÊ ĐẮC TRƯỜNG,...
Nghiên cứu trữ lượng các bon tích lũy của rừng ngập mặn trồng ven biển huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình
Study on các bon stocks in mangroves planted along the coastal of Kimson district, Ninh Binh province

[34] HỒ TỐNG TRỌN, NGUYỄN HIỀN THÂN, BÙI LÊ THANH KHIẾT
Đánh giá sự hiện diện vi nhựa có trong nước thải sinh hoạt tỉnh Bình Dương
Evaluating the responsibilities of micro plastic in domestic wastewater treatment plants in Binh Duong province

[39] CÁI ANH TÚ
Tình trạng nhiễm bệnh do ô nhiễm nguồn nước của người dân khu vực sông Nhuệ, sông Đáy tỉnh Hà Nam
Infection status due to water pollution of people in Nhue and Day river areas, Ha Nam province

[44] NGUYỄN VĂN PHƯỚC, HỒ QUỐC BẰNG, VŨ HOÀNG NGỌC KHUÊ, NGUYỄN THOẠI TÂM,...
Tác động của ô nhiễm không khí đến sức khỏe người dân tại TP. Hồ Chí Minh và xây dựng giải pháp bảo vệ sức khỏe người dân
Impacts of air pollution on public health in Ho Chi Minh City and develop mitigation measures

[51] TRẦN VĂN MINH, TRẦN HƯƠNG CẨM, PHẠM TIẾN KỲ
Giải pháp cấp nước trực tiếp từ hồ Hòa Bình cho Thủ đô Hà Nội
Solution supply water directly from Hoa Binh reservoir to Hanoi city

[56] HOÀNG CÔNG TÍN*, LÊ VĂN THĂNG, LÊ CÔNG TUẤN, NGUYỄN TÚ UYÊN,...
Tác động của biến động sử dụng đất đến đa dạng sinh học và diện tích phân bố của các thảm cỏ biển ở một số vùng biển ven bờ Việt Nam
Impacts of land-use change on biodiversity and distribution area of seagrass beds in selected marine protected areas of Vietnam

TRAO ĐỔI - THẢO LUẬN

[61] GS. TS. ĐẶNG KIM CHI
Ô nhiễm tại các làng nghề Việt Nam và đề xuất giải pháp bảo vệ môi trường giai đoạn 2021 - 2025

[66] ThS. HÀN TRẦN VIỆT
Chi phí ngoại ứng về môi trường và sức khỏe cộng đồng của phương án quản lý chất thải rắn sinh hoạt ở Việt Nam

[69] GS. TSKH. PHẠM NGỌC ĐĂNG, TS. KTS. PHẠM THỊ HẢI HÀ
Đánh giá tác hại của ô nhiễm môi trường không khí đối với đa dạng sinh học, sức khỏe con người và đề xuất các giải pháp giảm thiểu tác hại trong giai đoạn 2022 - 2025

[75] NGUYỄN PHƯƠNG NGỌC
Đề xuất các giải pháp cắt giảm lượng khí thải gây ô nhiễm môi trường không khí từ kinh nghiệm của một số quốc gia

[80] TRẦN NGỌC CHÂU, NGUYỄN THỊ THÙY VÂN
Thách thức và giải pháp trong quản lý tài nguyên nước hồ Búng Bình Thiên, tỉnh An Giang

[84] GS.TS. TRẦN HIẾU NHUỆ
Đánh giá tác hại của ô nhiễm nguồn nước đối với đa dạng sinh học, sức khỏe con người và đề xuất các giải pháp giảm thiểu

[89] PGS. TS. LÊ XUÂN CẢNH
Ô nhiễm môi trường trong sản xuất nông, lâm, thủy sản ảnh hưởng tới đa dạng sinh học và các giải pháp giảm thiểu tác động

[94] NGUYỄN THẾ CƯỜNG, ĐẶNG HUY PHƯƠNG, TRẦN ĐẠI THẮNG, PHẠM KIM DUNG,...
Bảo tồn và phát triển các loài động thực vật tại Trạm đa dạng sinh học Mê Linh

[100] TS. LÊ XUÂN THÁI
Nghiên cứu đánh giá tác động biến đổi khí hậu đối với cộng đồng dân cư tại tỉnh Vĩnh Phúc và đề xuất giải pháp ứng phó

[105] ThS. BÙI THỊ NHA TRANG, ThS. NGUYỄN THỊ MINH HẢI, TS. ĐÀO VĂN HIỀN
Sự cần thiết Xây dựng Kế hoạch quản lý chất thải và kiểm soát các nguồn ô nhiễm môi trường từ đất liền, các hoạt động trên biển

[109] PGS.TS. PHẠM HỒNG LONG, ThS. NGUYỄN VIỆT HOÀNG
Phát triển du lịch bền vững - Nhìn từ khía cạnh bình đẳng giới

[112] ThS. TÔ NGỌC VŨ
Kinh nghiệm quốc tế và bài học cho Việt Nam về áp dụng phương pháp phân tích đánh đổi (trade-offs analysis) trong xây dựng chính sách quản lý tài nguyên thiên nhiên

NGHIÊN CỨU QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN XÂY DỰNG TẠI HÀ NỘI THEO ĐỊNH HƯỚNG KINH TẾ TUẦN HOÀN

Vũ Kim Hạnh [1]
Nguyễn Thu Huyền [2]

TÓM TẮT

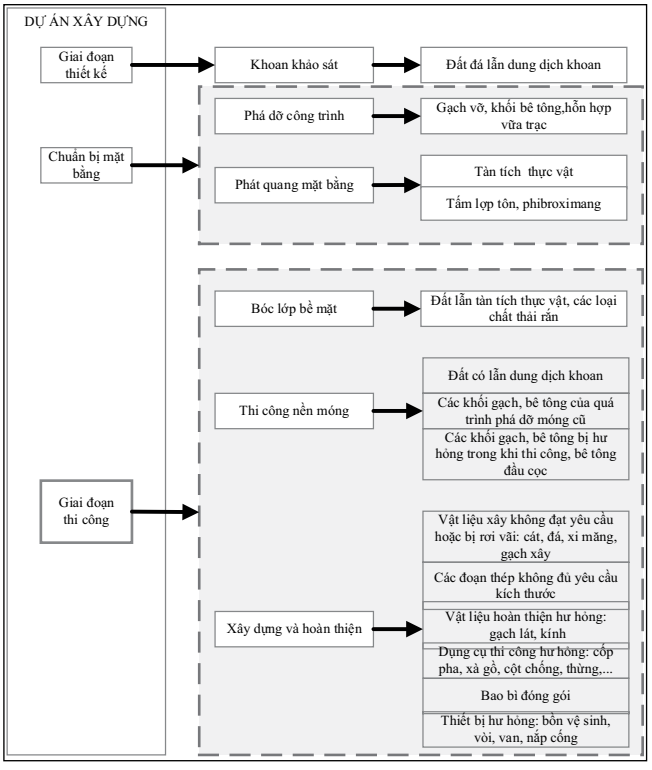
Theo kết quả khảo sát, khối lượng tiếp nhận, xử lý tái chế chất thải rắn xây dựng (CTRXD) của Hà Nội đạt 1.350 tấn/ngày trong khi kết quả tính toán cho thấy thực tế lượng CTRXD phát sinh ước tính 4.186 tấn/ngày, đêm (ngđ) năm 2021 và dự báo đạt 9.431 tấn/ngđ vào năm 2025. CTRXD phát sinh sau khi phá dỡ, cải tạo một phần được thu gom vận chuyển đến các bãi chôn lấp theo quy định và một phần không nhỏ bị đổ trộm, đổ không đúng nơi quy định gây mất mỹ quan đô thị và ô nhiễm môi trường (ÔNMT). Do vậy, cần có các giải pháp để đảm bảo thu gom, xử lý triệt để lượng CTRXD phát sinh. Việc áp dụng các biện pháp tái chế, tái sử dụng chất thải xây dựng là một biện pháp phù hợp với định hướng kinh tế tuần hoàn (KTTH) đã được quy định trong các văn bản quy phạm pháp luật của Việt Nam. Để thực hiện điều này, cần xây dựng hệ thống văn bản hướng dẫn về công tác phá dỡ nhằm giảm thiểu lượng chất thải phát sinh, các quy định về chứng nhận độ an toàn cho các loại CTRXD có thể tái sử dụng, các cơ chế chính sách khuyến khích đầu tư cơ sở tái chế chất thải cũng cần được chú trọng. Với các cơ sở nghiền chất thải rắn (CTR) đang được hoạt động và sắp được đầu tư xây dựng, cần bổ sung thêm các công đoạn sàng phân loại, kết nối với các dây chuyền sản xuất vật liệu xây dựng (VLXD) để có thể đưa các loại CTRXD quay trở lại chu trình xây dựng.

Từ khóa: *CTR, CTRXD, quản lý CTRXD, KTTH.*
Nhận bài: 8/3/2022; Sửa chữa: 16/3/2022; Duyệt đăng: 18/3/2022.

1. Đặt vấn đề

CTRXD hay còn gọi là phế thải xây dựng, được định nghĩa là CTR phát sinh trong quá trình khảo sát, chuẩn bị mặt bằng, thi công xây dựng công trình (bao gồm công trình xây dựng mới, sửa chữa, cải tạo, di dời, tu bổ, phục hồi, phá dỡ). Thành phần và tính chất các loại chất thải này phụ thuộc vào hoạt động xây dựng được thực hiện, có thể phân theo các nhóm của từng giai đoạn xây dựng (Hình 1).

TP. Hà Nội, với vai trò là trung tâm kinh tế, động lực phát triển vùng đồng bằng sông Hồng và cả nước, công tác xây dựng đô thị diễn ra mạnh mẽ trong những năm vừa qua. Với công tác xây dựng nhà ở, chỉ tính riêng năm 2021, Hà Nội đã hoàn thành 12 dự án với 545.895 m^2 sàn, tương đương 5.022 căn hộ chung cư và 469 căn nhà riêng lẻ; cấp 12.191 giấy phép xây dựng, tương đương 4.928.566 m^2 sàn. Dự kiến năm 2022 là 8.419.000 m^2, năm 2023 là 9.514.000 m^2, năm 2024 là 9.696.000 m^2 và năm 2025 là 11.104.000 m^2 sàn nhà ở [2]. Với khối lượng xây dựng như vậy, lượng CTRXD phát sinh rất lớn, tuy nhiên hiện nay chỉ có các dự án lớn thì CTRXD phát sinh sau khi phá dỡ, cải tạo mới



▲*Hình 1. Các nhóm chất thải xây dựng phát sinh theo từng giai đoạn của dự án*

[1] *Trường Đại học Giao thông vận tải*
[2] *Trường Đại học TN&MT Hà Nội*

được thu gom, vận chuyển đến các bãi san lấp theo quy định, các công trình nhỏ lẻ thường không được quản lý dẫn tới hiện tượng đổ xả trái phép ra các khu đất công, đất trống, xen kẹp, ruộng lúa, hoa màu… gây mất mỹ quan đô thị và ÔNMT. Chính quyền TP. Hà Nội đã ban hành các văn bản, chỉ thị nhằm xử lý triệt để vấn nạn đổ trộm CTRXD sau phá dỡ; xử lý, tái chế CTRXD, đồng thời thực hiện rà soát đánh giá tổng thể nhu cầu lắp đặt trạm trung chuyển tạm thời, tái chế CTRXD trên địa bàn TP; đánh giá nguồn chất thải cung cấp cho trạm trung chuyển, xử lý, tái chế CTRXD để kêu gọi đầu tư [3,4,5]. Tuy nhiên, các giải pháp hiện vẫn chỉ mang tính tạm thời, không bền vững. Trong khuôn khổ bài viết này, nhóm nghiên cứu trên cơ sở đánh giá hiện trạng quản lý CTRXD tại TP. Hà Nội, đồng thời đưa ra các giải pháp quản lý CTRXD theo định hướng KTTH.

2. Hiện trạng phát sinh, thu gom CTRXD trên địa bàn TP. Hà Nội

Theo Báo cáo Hiện trạng môi trường TP. Hà Nội giai đoạn 2015 - 2020 của Sở TN&MT, TP phát sinh và thu gom trên 2.000 tấn/ngđ CTRXD [6]. Tuy nhiên, với diện tích sàn xây dựng năm 2021, với tải lượng CTRXD phát sinh trong khoảng 0,22-0,41 tấn/m^2 (trung bình 0,31 tấn/m^2) [8] thì lượng CTRXD thực tế tương đương 4.186 tấn/ngđ năm 2021 và dự báo đạt 9.431 tấn/ngđ vào năm 2025. Như vậy có thể thấy, khối lượng phát sinh CTRXD trong thực tế gấp hai lần so với số liệu thống kê báo cáo. Với sơ đồ ở Hình 1, có thể thấy thành phần CTRXD chủ yếu là đất, VLXD không đủ chất lượng (gạch vỡ, hỗn hợp cát đá, thủy tinh vỡ, vụn thép…) và các loại CTR khác. Theo Báo cáo Hiện trạng môi trường quốc gia năm 2016, thành phần CTRXD chủ yếu là chất thải không nguy hại có thành phần: 36% đất, cát và sỏi; 31% gạch và khối xây; 23% bê tông; 5% kim loại; 2% nhựa; 2% gỗ và 1% các chất khác.

Trong số 2.000 tấn/ngđ CTRXD được thu gom, vận chuyển đến các khu xử lý, theo báo cáo của Sở Xây dựng Hà Nội, các điểm tiếp nhận xử lý CTRXD chỉ có khả năng thu gom, xử lý khoảng 1.350 tấn/ngày, khối lượng còn lại (khoảng 750 tấn/ngày) được thu hồi tại các công trường xây dựng hoặc các chủ đầu tư sử dụng để san lấp, hoàn nguyên với sự thỏa thuận của chính quyền địa phương theo từng dự án trên cơ sở đáp ứng các yêu cầu về BVMT theo Báo cáo Đánh giá tác động môi trường (ĐTM). Như vậy còn khoảng 2.186 tấn/ngđ CTRXD không được thu gom và xử lý mà được đổ thẳng ra môi trường.

Về các địa điểm thu gom, theo quy hoạch xử lý CTR Thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn 2050, số lượng bãi đổ CTRXD gồm 26 vị trí, phân bổ theo từng vùng như trong Bảng 1 [9]. Tuy nhiên trong thực tế, đến năm 2022, Hà Nội mới chỉ có 4 bãi đổ được đưa vào vận hành.

Bảng 1. Số lượng vị trí đổ thải CTRXD theo các vùng quy hoạch quản lý CTR tại Hà Nội

STT	Địa điểm	Quy mô dự kiến theo quy hoạch quản lý CTR (ha)	
		Năm 2020	Năm 2030
1	Vùng I (khu vực phía Bắc sông Hồng) và nội đô: 10 bãi đổ	23,3	62,5
2	Vùng II (khu vực phía Nam): 05 bãi đổ	6,6	19,3
3	Vùng III (khu vực phía Tây): 11 bãi đổ	8,9	26,2
	Toàn TP	**39**	**108**

3. Hoạt động xử lý CTRXD trên địa bàn TP. Hà Nội

Hà Nội có 4 bãi đổ CTRXD đều được đầu tư và vận hành theo công nghệ chôn lấp là Nguyên Khê, Vân Nội (Đông Anh), Vĩnh Quỳnh (Thanh Trì), Dương Liễu (Hoài Đức). Nhưng do tốc độ xây dựng thực tế cao, trong khi tốc độ đầu tư xây dựng các bãi đổ theo quy hoạch diễn ra rất chậm, vì thế cả 4 bãi đổ này đều đã đầy và hạn chế khả năng tiếp nhận lượng CTRXD phát sinh trên địa bàn TP. Tuy vậy, việc giải phóng mặt bằng và đầu tư xây dựng các bãi chôn lấp mới gặp nhiều khó khăn, vì thế từ năm 2017, TP đã có chủ trương tìm kiếm các giải pháp thay thế chôn lấp để xử lý CTRXD. Công nghệ nghiền đã được lựa chọn và thí điểm triển khai tại hai điểm (khu 6,5 ha Pháp Vân và chân cầu Thanh Trì). Như vậy, CTRXD đang được xử lý bằng nghiền và chôn lấp (Bảng 2). Mặc dù. TP đang có 4 bãi chôn lấp và 2 điểm xử lý bằng phương pháp nghiền, nhưng trong trong thời gian tới TP sẽ hướng tới việc tái chế VLXD, giảm thiểu khai thác nguồn tài nguyên tự nhiên, giảm thiểu diện tích đất dành cho chôn lấp, giảm thiểu tình trạng đổ bất hợp pháp CTRXD.

Trong 6 tháng đầu năm 2020, tại hai điểm chân cầu Thanh Trì và khu 6,5 ha Pháp Vân, Cầu Giẽ đã tiếp nhận, nghiền được khoảng 700 tấn/ngày, nhưng chất thải sau khi nghiền vẫn chỉ được lưu giữ tại cơ sở và chưa có biện pháp tái sử dụng tiếp theo. Như vậy, ngoài lượng CTRXD được xử lý bằng phương pháp nghiền, trên địa bàn Hà Nội vẫn còn khoảng 3.486 tấn/ngđ (tương đương gần 1,3 triệu tấn/năm) CTRXD được đổ thẳng ra môi trường. Hiện nay, TP. Hà Nội tiếp tục triển khai nâng công suất hai điểm nghiền lên 600 tấn/ngđ tại mỗi cơ sở, đồng thời đang đầu tư xây dựng thêm một điểm nghiền tại xã Chương Dương (vị trí X16B).

Đến năm 2021, khối lượng tiếp nhận, xử lý tái chế CTRXD của Hà Nội đạt 1.350 tấn/ngđ, trong khi tổng lượng CTRXD dự tính như đã nêu trên đạt 9.431 tấn/ngđ (chưa tính đến lượng CTRXD phát sinh từ các hoạt động khác như xây dựng hệ thống hạ tầng, nhà công

Bảng 2. Các cơ sở xử lý CTRXD tại Hà Nội hiện có

STT	Tên cơ sở	Địa điểm xử lý	Công nghệ xử lý	Ghi chú
1	Trạm nghiền Pháp Vân- Công ty CP xử lý chất thải xây dựng và đầu tư phát triển môi trường Hà Nội	6,5 ha Pháp Vân, Cầu Giẽ	Nghiền, chưa có biện pháp tái chế	Bắt đầu tiếp nhận từ tháng 5/2019.
2	Trạm nghiền Thanh Trì - Công ty CP xử lý chất thải xây dựng và đầu tư phát triển môi trường Hà Nội	chân cầu Thanh Trì	Nghiền, chưa có biện pháp tái chế	Trạm dừng hoạt động trong khoảng thời gian từ tháng 6-tháng 11 do yêu cầu đảm bảo hành lang thoát lũ
3	Bãi chôn lấp CTRXD Nguyên Khê	Xã Nguyên Khê, Đông Anh	Chôn lấp	
4	Bãi chôn lấp CTRXD Vân Nội	Xã Vân Nội, Đông Anh	Chôn lấp	Đã đầy và không tiếp nhận
5	Bãi chôn lấp CTRXD Vĩnh Quỳnh	Xã Vĩnh Quỳnh, Thanh Trì	Chôn lấp	Đã đầy và không tiếp nhận
6	Bãi chôn lấp CTRXD Dương Liễu	Xã Dương Liễu, Hoài Đức	Chôn lấp	Đã đầy và không tiếp nhận

Bảng 3. Kế hoạch hoạt động của các vị trí, trạm trung chuyển, tái chế CTR trên địa bàn TP. Hà Nội

STT	Vị trí	Khối lượng tiếp nhận (m^3)	Thời gian hoàn thành	Ghi chú
1	Trạm nghiền CTRXD 6,5 ha Pháp Vân, Cầu Giẽ	600	Đã hoạt động	Duy trì tạm thời
2	Trạm nghiền tại chân cầu Thanh Trì	600		
3	Trạm nghiền tại xã Tự Nhiên, Thường Tín	600	Tháng 6/2021	Đưa tổng công suất lên 2.500 tấn
4	Bãi đổ CTRXD Chương Dương, huyện Thường Tín	700	Tháng 6/2021	
5	Bãi đổ CTRXD Dục Tú, huyện Đông Anh	1.000	Tháng 1/2025	Đưa tổng công suất lên 3.300 tấn (dừng vị trí nghiền CTRXD 6,5 ha Pháp Vân, Cầu Giẽ và vị trí nghiền tại chân cầu Thanh Trì)
6	Bãi đổ CTRXD Tiến Thắng, huyện Mê Linh	1.000	Tháng 1/2025	
7	Một vị trí thuộc vùng III (thị xã Sơn Tây)	1.000	2025	Dự kiến
8	Một vị trí thuộc vùng I (huyện Gia Lâm)	1.000	2025	

nghiệp…). Như vậy, nếu giữ nguyên công suất tiếp nhận và xử lý như hiện nay, đến năm 2025, trên địa bàn Hà Nội còn thiếu ít nhất từ 8-16 vị trí xử lý chôn lấp, tái chế CTRXD (công suất 500-1.000 tấn/ngày) mới có thể đáp ứng lượng CTRXD phát sinh. Để đáp ứng nhu cầu xử lý CTRXD trên địa bàn TP, Sở Xây dựng đã dự kiến kế hoạch hoạt động các vị trí, trạm trung chuyển, tái chế CTRXD cần thiết phải triển khai (Bảng 3). Nhưng với hiện trạng các công trình đang hoạt động, việc xây dựng các bãi chôn lấp và xử lý đơn lẻ bằng phương pháp nghiền chỉ mang tính chất tạm thời, chưa có tính lâu bền trong việc quản lý CTRXD cho Hà Nội.

4. Đề xuất giải pháp xử lý CTRXD trên địa bàn TP. Hà Nội theo hướng KTTH

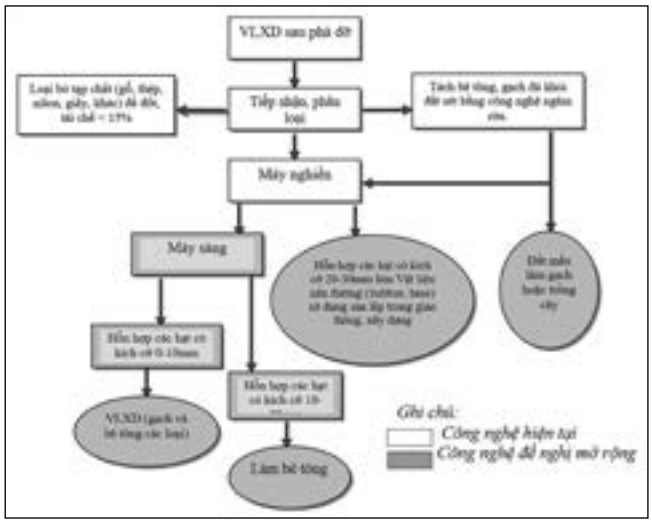
Có thể thấy, các giải pháp xử lý CTRXD tại Hà Nội hiện nay mới chỉ được đưa ra theo hướng tạm thời. Với sự phát triển liên tục về hạ tầng đô thị của TP, cần có một giải pháp bền vững và lâu dài. Việc xử lý chất thải bằng biện pháp chôn lấp dù ở dạng nguyên bản hay nghiền nhỏ cũng đã đi ngược lại xu thế mới về quản lý chất thải là: "coi rác thải là nguồn tài nguyên, quản lý CTR phải đáp ứng yêu cầu phát triển KTTH". Để thực hiện ứng dụng KTTH vào việc quản lý chất thải, các giải pháp xử lý CTRXD cần hướng tới khôi phục và tái tạo để sản xuất các sản phẩm khác, nhằm tận dụng nguồn nguyên vật liệu đã qua sử dụng, thay vì tiêu tốn chi phí khai thác tài nguyên mới, giảm chi phí xử lý chất thải cũng như giảm thiểu diện tích đất lãng phí cho việc chôn lấp.

Khác với 3R, KTTH không chỉ là tái sử dụng chất thải, coi chất thải là tài nguyên mà còn là sự kết nối giữa các hoạt động kinh tế một cách có tính toán từ trước, tạo thành các vòng tuần hoàn trong nền kinh tế. KTTH có thể giữ cho dòng vật chất được sử dụng lâu nhất, khôi phục và tái tạo các sản phẩm, vật liệu ở cuối mỗi vòng sản xuất hay tiêu dùng. Như vậy, để cải thiện sự luân chuyển của vật liệu từ CTRXD, hoạt

động xử lý CTRXD cần được mở rộng phạm vi ra ngoài hoạt động tại cơ sở xử lý, gồm hoạt động phòng ngừa, tái sử dụng, tái chế, đồng thời giảm bớt chôn lấp hoặc lưu giữ. Phòng ngừa CTRXD được thực hiện thông qua việc giảm thiểu chất thải bằng cách giảm khai thác nguyên liệu thô thông qua tận dụng chất thải, ví dụ như các giải pháp tận dụng đất đào thay cho dùng cát san lấp. Việc tái sử dụng CTRXD có thể thấy, thông qua việc thu hồi đồ nội thất, đồ trang trí cũ, các thiết bị vệ sinh, hiện nay, việc tái sử dụng đang được áp dụng ở quy mô nhỏ lẻ. Để áp dụng giải pháp này rộng rãi hơn cần có một hệ thống tiêu chuẩn tái sử dụng để áp dụng xử lý các sản phẩm này.

Tại Ai Len biểu tượng "ReMark" được sử dụng để chứng nhận hàng hóa được tái sử dụng về độ an toàn và chất lượng. Tương tự Scotland đã thực hiện tiêu chuẩn chất lượng "Revolve". Ngoài ra, việc sử dụng các cấu kiện tiền chế cũng làm gia tăng khả năng tái sử dụng khi thi công xây dựng các công trình, nhưng với đặc điểm có kích thước cồng kềnh, yêu cầu nghiêm ngặt về quy trình tháo dỡ là các rào cản cho việc tái sử dụng cấu kiện tiền chế. Có thể nói, các giải pháp chính để thúc đẩy tái sử dụng trong ngành xây dựng nằm ở đổi mới công nghệ, chứng chỉ chất lượng và tiêu chuẩn hóa. Tái chế là bước quan trọng nhất trong KTTH, với CTRXD để thúc đẩy hoạt động tái chế cần thực hiện phân tách chất thải ngay tại nguồn để đảm bảo chất lượng của chất thải.

Như vậy, tại Hà Nội, để hoạt động xử lý CTRXD gắn với KTTH, biện pháp trước mắt là các cơ sở nghiền chất thải cần được trang bị thêm hệ thống sàng cùng với các dây chuyền sản xuất VLXD (Hình 2). Các sản phẩm cốt liệu sau khi phân loại có thể được sử dụng tái chế VLXD làm bê tông được mô tả ở Bảng 4.



▲*Hình 2. Sơ đồ công nghệ nghiền hiện nay và đề xuất mở rộng*

Đồng thời cần bổ sung các tiêu chuẩn, quy chuẩn về quản lý CTRXD trên địa bàn TP, nhất là đơn giá xử lý, tái chế, các cơ chế nhằm khuyến khích việc đầu tư các cơ sở/đề án tái chế CTRXD, giảm thiểu việc chôn lấp. Việt Nam đã ban hành tiêu chuẩn TCVN 11969:2018 "Cốt liệu lớn tái chế cho bê tông", đây cũng là điều kiện thuận lợi cho việc triển khai công tác tái chế, tuy nhiên cần bổ sung theo các tiêu chuẩn về các loại cốt liệu nhỏ hơn trong sản xuất VLXD.

Bên cạnh sự thay đổi công nghệ tái chế, việc tăng cường giảm thiểu và tái sử dụng cần được thúc đẩy bằng cách đưa ra các quy định, hướng dẫn công tác phá dỡ công trình, các hướng dẫn về phân loại, tái sử dụng CTRXD nhằm giảm bớt lượng chất thải ngay tại nơi phát sinh.

Bảng 4. Các sản phẩm bê tông tái chế từ CTRXD

Tên vật liệu	Sử dụng	Áp dụng
Cốt liệu bê tông tái chế (RCA)	Vật liệu đắp, san lấp công trình, vật liệu đường giao thông phần nền đường	RCA và RA thường được sử dụng trong lĩnh vực san nền. Vật liệu đắp, san lấp công trình hoặc vật liệu làm đường giao thông có sử dụng RCA và RA đều có hạn chế về tính chất cơ lý, do RCA và RA có hàm lượng sunphate (gây nở và dễ phá hủy) và độ hút nước cao.
	Bê tông cốt thép	Bê tông cốt thép (bê tông khối lớn hoặc bê tông cốt thép) sử dụng cốt liệu tái chế lớn, có lượng nước tiêu chuẩn lớn hơn do tỷ lệ xi măng sử dụng cùng cao hơn (tăng tỷ lệ xi măng để đảm bảo bê tông đạt cường độ như khi sử dụng cùng cốt liệu tự nhiên).
	Bê tông không cốt thép	
	Vữa	Vật liệu nhỏ và mịn có thể sử dụng làm vữa.
	Xi măng	Vật liệu từ bê tông và cát nghiền có tính chất tương tự như vật liệu từ xi măng và cát tự nhiên.
Cốt liệu tái chế từ hỗn hợp CTRXD (RA)	Vật liệu đắp, san lấp công trình, vật liệu đường giao thông (subbase)	Sử dụng khi hàm lượng thạch cao thấp. RA được sử dụng chủ yếu là vật liệu san nền. Trong một số nghiên cứu có thể không phù hợp làm vật liệu mặt đường giao thông.
	Tòa nhà và các công trình xây dựng – bê tông không cốt thép	Bê tông không cốt thép tái chế có thể đạt độ đặc chắc và cường độ khi đổ tại chỗ, không sử dụng với bê tông đúc sẵn.

Việc quản lý CTRXD cần được xây dựng chặt chẽ ngay từ các khâu phá dỡ, thu gom, vận chuyển và xử lý. Cần có những cơ chế ưu đãi để khuyến khích các doanh nghiệp thực hiện hoạt động tái chế và quản lý CTRXD, phát triển ngành công nghiệp tái chế, giảm thiểu chất thải phát sinh.

5. Kết luận và kiến nghị

Qua kết quả khảo sát tính toán cho thấy, tại TP. Hà Nội, CTRXD phát sinh ước tính 4.186 tấn/ngđ năm 2021 và dự báo đạt 9431 tấn/ngđ vào năm 2025. Trong số đó, trong năm 2021 có trên 50% lượng CTRXD phát sinh tại Hà Nội vẫn chưa được quản lý. Lượng chất thải thu gom phần lớn được xử lý bằng phương pháp chôn lấp, khoảng 16,7% lượng chất thải (tương đương 700 tấn/ngđ) được xử lý bằng phương pháp nghiền và lưu giữ tại cơ sở xử lý. Hà Nội chưa có cơ sở nào tái chế VLXD từ CTRXD. Để có thể thực hiện quản lý CTRXD bền vững, cần có các giải pháp dựa trên KTTH. Trước mắt, cần xây dựng hệ thống văn bản hướng dẫn về công tác phá dỡ nhằm giảm thiểu lượng chất thải phát sinh, các quy định về chứng nhận độ an toàn cho các loại CTRXD có thể tái sử dụng. Ngoài ra, với các cơ sở nghiền CTR đang được hoạt động và sắp được đầu tư xây dựng, cần bổ sung thêm các công đoạn sàng phân loại, kết nối với các dây chuyền sản xuất VLXD để có thể đưa các loại CTRXD quay trở lại chu trình xây dựng. Các cơ chế chính sách khuyến khích đầu tư cơ sở tái chế chất thải cũng cần được chú trọng■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Bộ Xây dựng, Thông tư số 08/2017/TT-BXD quy định về Quản lý CTRXD.*
2. *Ủy ban nhân dân TP. Hà Nội, Kế hoạch phát triển nhà ở TP. Hà Nội giai đoạn 2021 – 2025.*
3. *Ủy ban nhân dân TP. Hà Nội, Chỉ thị số 07/CT-UBND ngày 16/05/2017 về việc Tăng cường quản lý phá dỡ, thu gom, vận chuyển, xử lý phế thải xây dựng trên địa bàn TP.*
4. *Ủy ban nhân dân TP. Hà Nội, kết luận số 1095/TB-UBND về thực hiện tái chế sử dụng công nghệ nghiền trên địa bàn TP. Hà Nội.*
5. *UBND TP. Hà Nội, Văn bản số 1096/UBND-ĐT về công tác quản lý, ứng dụng công nghệ tiên tiến thực hiện tái chế, tái sử dụng chất thải rắn xây dựng trên địa bàn TP.*
6. *Sở TN&MT Hà Nội, Báo cáo Hiện trạng môi trường Hà Nội giai đoạn 2015-2020.*
7. *Sở Xây dựng, Báo cáo số 1558/SXD-HT của Sở Xây dựng về công tác quản lý CTRXD trên địa bàn TP. Hà Nội trong năm 2020.*
8. *Quy hoạch xử lý CTR Thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn 2050.*

RESEARCH ON CONSTRUCTION SOLID WASTE MANAGEMENT IN HANOI IN THE DIRECTION OF CIRCULAR ECONOMY

Vu Kim Hanh[1], Nguyen Thu Huyen[2]
[1]*University of Transport and Communications*
[2]*Hanoi University of Natural Resources and Environment*

ABSTRACT

According to the survey results, the amount of receiving and recycling of construction waste in Hanoi reached 1,350 tons/day while the calculation results showed that the actual amount of construction waste generated was estimated at 4,186 tons/day in 2021 and was forecast to reach 9431 tons/day in 2025. Construction waste generated is partly collected and transported to landfills according to regulations and a significant part is illegally dumped or dumped not in the right place, causing loss of urban beauty and environmental pollution. Therefore, it is necessary to have solutions to ensure the collection and thorough treatment of generated construction waste. The application of measures to recycle and reuse construction waste is consistent with the circular economy orientation prescribed in the legal documents of Vietnam. To implement this, it should develop a system of guidelines on demolition to reduce waste generation, regulations on safety certification for reusable construction waste, policies to encourage investment in waste recycling facilities should also be focused. For solid waste grinding facilities that are being operated and will be invested for construction, it is necessary to add separating stages and connect with construction material manufacturing lines to bring different types of construction waste to the construction.

Key work: *Solid waste, construction waste, construction solid waste management, circular economy.*

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN PHÁT THẢI KHÍ THẢI NGUỒN DIỆN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU CHO TP. HÀ NỘI

Hồ Quốc Bằng, Nguyễn Thoại Tâm (1)
Nguyễn Thị Thúy Hằng, Vũ Hoàng Ngọc Khuê
Trần Thị Hồng Hiền, Ngô Đoàn Ngọc Diễm
Nguyễn Ngọc Thảo Nguyên

TÓM TẮT

Chất lượng không khí tại TP. Hà Nội nói chung và ở các khu vực có mức độ đô thị hóa cao nói riêng, bị ô nhiễm và gây ảnh hưởng lớn đến sinh hoạt và sức khỏe con người. Các nguồn ô nhiễm không khí (ÔNKK), bao gồm: Nguồn công nghiệp (nguồn điểm), giao thông (đường), diện và sinh học. Nguồn diện gồm: Hoạt động đốt nhiên liệu nấu ăn của hộ gia đình, nhà hàng, quán ăn, trạm xăng, tiệm photocopy, cửa hàng vật liệu xây dựng, công trình xây dựng, gara, chùa, đốt rơm rạ… Mục tiêu của nghiên cứu nhằm chỉ ra nguyên nhân chính gây phát thải trong nguồn diện tại TP. Hà Nội và đề xuất giải pháp giảm thiểu lượng phát thải các chất ÔNKK. Nghiên cứu sử dụng phương pháp kiểm kê khí thải để đưa ra các quyết định đánh giá chính xác, đáng tin cậy, có cơ sở khoa học. Kết quả tính toán cho thấy, việc sử dụng lượng lớn than đá, than củi gây phát thải một lượng lớn các chất: bụi tổng, khí NO_X, khí CO, khí SO_2, khí CH_4, TSP và NMVOC. Các khu vực có hoạt động đốt nhiên liệu hoá thạch và rơm, rạ cao như huyện Mỹ Đức, Chương Mỹ, Sóc Sơn, Ứng Hòa, Thị xã Sơn Tây. Nghiên cứu đã đánh giá được hiện trạng phát thải nguồn diện của thành phố và đề ra các giải pháp quản lý chất lượng không khí cho nguồn diện trong thời gian tới. Kết quả tính toán phát thải các chất ÔNKK cho nguồn diện tại TP cho các chất NO_x, khí CO, khí SO_2, khí CH_4, TSP và NMVOC lần lượt là 2.135; 47.522; 682; 4.164; 16.799; 4.403 tấn/năm tương ứng.

Từ khóa: *ÔNKK, kiểm kê phát thải, nguồn diện, sức khỏe, TP. Hà Nội.*
Nhận bài: 14/3/2022; Sửa chữa: 18/3/2022; Duyệt đăng: 25/3/2022.

1. Mở đầu

Hà Nội là thủ đô, trung tâm kinh tế văn hóa - xã hội của cả nước và là hạt nhân trong vùng kinh tế trọng điểm Bắc bộ. Đây cũng là địa phương có số lượng dân cư tập trung đông đúc. Theo kết quả điều tra dân số năm 2019, TP. Hà Nội có khoảng 8.053.663 người, với tỷ lệ gia tăng dân số là 2,22%/năm trong mười năm qua. Trong thời gian qua, tốc độ đô thị hóa ở TP. Hà Nội đang diễn ra mạnh mẽ, đây cũng là xu thế tất yếu của các TP lớn, kèm theo đó là vấn đề gia tăng ô nhiễm, gây ảnh hưởng lớn cho người dân khi những gánh nặng bệnh tật đặc biệt là do ÔNKK gây ra. Theo thống kê của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), mỗi năm thế giới có khoảng 7 triệu người chết vì ÔNKK. Trong hầu hết các loại ô nhiễm thì ÔNKK có ảnh hưởng lớn nhất, chiếm hơn 2/3 số trường hợp tử vong. Riêng tại khu vực Hà Nội, theo Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn từ 2016 - 2020, giá trị trung bình năm của các thông số bụi $PM_{2.5}$ và PM_{10} tại tất cả các trạm quan trắc môi trường không khí tự động, liên tục tại Hà Nội (giai đoạn 2018 - 2020) đều vượt ngưỡng của QCVN 05:2013/BTNMT từ 1,1 - 2,2 lần, trong đó cao nhất là năm 2019. Trong năm 2019, Hà Nội đã ghi nhận 6 đợt ô nhiễm môi trường không khí bụi mịn ở mức độ cao, trong đó có 5 đợt xảy ra vào các tháng mùa đông [2]. Có nhiều nguyên nhân gây ra ô nhiễm không khí tại Hà Nội như phát thải từ nguồn công nghiệp, nguồn giao thông, tuy nhiên, việc phát triển dân số, thói quen sinh hoạt, đốt rác thải của người dân cũng là một trong những nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường.

Hoạt động kiểm soát nguồn thải khí thải là một trong những biện pháp hiệu quả khi vấn đề ô nhiễm không khí khó kiểm soát. Việc kiểm kê phát thải, đặc biệt là xây dựng cơ sở dữ liệu nguồn thải là cơ sở quan

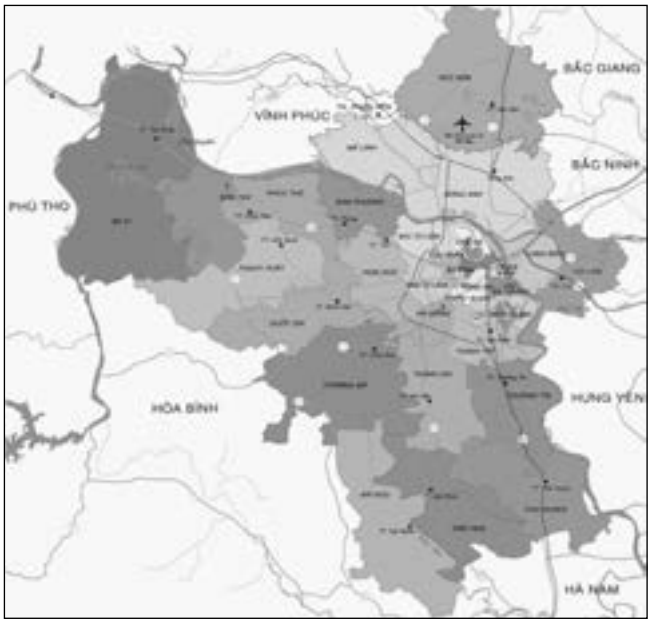
[1] *Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh*

trọng để các nhà quản lý nắm được thải lượng và kiểm soát được mức độ ô nhiễm. Nó còn giúp nhận diện các nguồn thải cũng như loại hình hoạt động phát thải chất ô nhiễm không khí trong khu vực quản lý; giúp xác định mức độ và quy mô của các nguồn thải. Với mật độ dân cư dày đặc trên diện tích khá nhỏ của Hà Nội (2.398 người/km^2) đang sử dụng các nhiên liệu hóa thạch để nấu ăn, sinh hoạt cũng gây ra áp lực lớn đối với môi trường TP nói chung và chất lượng không khí nói riêng. Trên thế giới và ở Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu về kiểm kê khí thải và ứng dụng công nghệ GIS để quản lý chất lượng môi trường, như: Dự án Không khí sạch cho các TP vừa nhỏ thuộc các quốc gia khu vực Đông Nam Á...). Một vài nghiên cứu về nguồn diện đã được thực hiện trên thế giới (Siyi Cai và cộng sự năm 2018 ở Bắc Kinh [3], Báo cáo kiểm kê khí thải ở TP Chiang Mai - Thái Lan [4]) và một số tỉnh thành ở Việt Nam (TP. Hồ Chí Minh, Bắc Ninh, Cần Thơ, Vĩnh Phúc). Tuy nhiên, hiện tại chưa có nghiên cứu nào kiểm kê khí thải tổng thể cho nguồn diện ở TP. Hà Nội, cũng như cơ sở dữ liệu cho nguồn này còn hạn chế. Vì vậy, nghiên cứu kiểm kê khí thải cho nguồn diện (chủ yếu là hoạt động nấu ăn sử dụng nhiên liệu hóa thạch) sẽ đưa ra những số liệu tính toán thải lượng khí thải do việc sử dụng nhiên liệu cho nấu ăn gây ra. Kết quả của đề tài sẽ là cơ sở khoa học để xem xét và đưa ra những biện pháp giảm thiểu ÔNKK phát sinh, góp phần phục vụ phát triển bền vững của TP. Hà Nội trong tương lai.

2. Nội dung và phương pháp

2.1. Khu vực nghiên cứu

TP. Hà Nội nằm về phía Tây Bắc của trung tâm vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng, tiếp giáp với 9 tỉnh, phía Bắc giáp Thái Nguyên, Vĩnh Phúc; phía Nam giáp Hà Nam, Hòa Bình; phía Đông giáp Bắc Giang, Bắc Ninh và Hưng Yên; phía Tây giáp Hòa Bình, Phú Thọ (Hình 1). TP. Hà Nội có diện tích tự nhiên 3.358,6 km^2, gồm có 30 đơn vị hành chính cấp huyện, gồm 12 quận, 17 huyện, 1 thị xã với 579 đơn vị hành chính cấp xã, gồm 383 xã, 175 phường và 21 thị trấn [5]. Trong các quận, huyện và thị xã đều có các quy hoạch công nghiệp. Vùng phát triển công nghiệp tập trung các huyện và rải rác các khu vực khác. Tất cả các khu, cụm công nghiệp đều có vị trí thuận lợi, tạo sức hấp dẫn, cạnh tranh cao.



▲*Hình 1. Bản đồ địa giới TP. Hà Nội [5]*

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Điều tra và khảo sát

Phương pháp xác định cỡ mẫu phỏng vấn và điều tra

Tổng thể của nghiên cứu dựa trên dân số của TP. Hà Nội năm 2019. Phương pháp tính toán cỡ mẫu trong nghiên cứu được áp dụng theo công thức Yamane (1967), với số mẫu phiếu được xác định theo từng đối tượng nghiên cứu thuộc nguồn diện trong nghiên cứu là:

n = N/(1 + N*e^2) (2.1)

n: Số lượng mẫu cần điều tra, khảo sát

N: Tổng số mẫu trong phạm vi nghiên cứu

e: Sai số cho phép, %

- Số phiếu hộ gia đình, nhà hàng quán ăn được thể hiện trong Bảng 1.

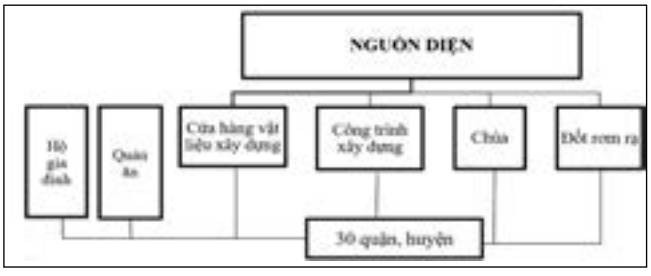
- Tổng số phiếu của các nguồn còn lại trong nguồn diện khoảng 140 phiếu, với độ tin cậy là trên 95 %.

Bảng 1. Số phiếu điều tra hoạt động sử dụng nhiên liệu cho nấu nướng

STT	Nguồn	Tổng thể N	Sai số cho phép, e (%)	Số phiếu theo Yamane
1	Hộ gia đình	2.224.107	2,5	1.600
2	Nhà hàng, quán ăn	2.012	5	400

Đề tài nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu khảo sát phân tầng kết hợp với mẫu ngẫu nhiên đối với các đối tượng nghiên cứu:

+ *Chọn mẫu phân tầng*: Tổng thể nghiên cứu được chia thành 30 nhóm nhỏ theo 30 quận, huyện, thị xã và chia thành 5 nguồn nhỏ trong nguồn diện (Hình 2).



▲*Hình 2. Sơ đồ phân tầng cỡ mẫu nguồn diện*

+ *Chọn mẫu ngẫu nhiên*: Các mẫu được chọn khảo sát một cách ngẫu nhiên và có thể.

b. Phương pháp tính toán phát thải khí thải

Phương pháp tính toán phát thải dựa vào hệ số phát thải và hệ số hoạt động.

Nguồn thải sinh hoạt (nguồn diện) trong nghiên cứu này chủ yếu là các phát thải từ các hoạt động như: đun nấu ở các hộ gia đình, quán ăn, công trình xây dựng (CTXD); cửa hàng vật liệu xây dựng (VLXD) và đặc biệt là các hoạt động đốt sinh khối. Để tính toán phát thải khí thải cho các hoạt động này, cần tiến hành phỏng vấn, thu thập dữ liệu, sau đó thống kê, tính toán phát thải bằng phương pháp hệ số phát thải. Các chất ô nhiễm được tính toán bao gồm NO_x, CO, SO_x, NMVOC và TSP. Đối với nguồn diện có nhiều phương pháp tính phát thải khí thải, tuy nhiên phương pháp dựa vào hệ số phát thải và hệ số hoạt động là phương pháp phù hợp trong điều kiện Việt Nam. Hiện nay, hệ số phát thải cho hoạt động sinh hoạt nguồn diện Việt Nam hầu như chưa có và chưa chuẩn. Ngày 7/6/2021, Bộ TN&MT đã có Văn bản số 3051/BTNMT-TCMT hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh. Nguồn thông tin về các hệ số phát thải có thể được tham khảo theo Tài liệu AP-42 của Cục BVMT Mỹ (US EPA) [6] như sau:

+ *Hệ số phát thải cho các loại nhiên liệu*: Đây là bộ hệ số phát thải được Bộ TN&MT đề xuất sử dụng cho nguồn diện tại Việt Nam. Trong Báo cáo này chia ra từng nguồn sinh hoạt cụ thể và tương ứng với hệ số phát thải cho từng loại nhiên liệu được sử dụng trong từng nguồn sinh hoạt cụ thể.

+ *Đối với bụi, tài liệu AP-42 của Cục BVMT Mỹ (US EPA)* cung cấp hệ số phát thải cho một số mức phát thải khác nhau. Trong đó, các hệ số phát thải được chia thành các mức A-E theo độ chính xác, độ tin cậy và kết quả của quá trình thử nghiệm, xây dựng hệ số phát thải: A (Mức tốt); B (Mức trên trung bình); C (Mức trung bình); D (Mức dưới trung bình); E (Mức kém). Do đó, khi tham khảo và lựa chọn các hệ số phát thải để tính toán phát thải theo tài liệu AP-42, cần xem xét khả năng tối đa sử dụng các hệ số phát thải có độ chính xác, độ tin cậy cao phù hợp với trường hợp tính toán phát thải cụ thể; đồng thời tham khảo các tài liệu khoa học khác tại thời điểm thực hiện kiểm kê.

Đối với phương pháp tính toán phát thải khí thải dựa trên "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2013" [7]. Theo đó, hướng kiểm kê khí thải của nguồn diện được nghiên cứu theo công thức:

$$E_{pollutant} = AR_{fuel\ comsumption} \times EF_{pollutant} \quad (2.2)$$

$E_{pollutant}$: Tải lượng khí thải cho từng chất của từng loại nguồn

$EF_{pollutant}$: Hệ số phát thải cho từng chất theo từng loại nguồn

$AR_{fuel\ comsumption}$: Lượng nhiên liệu tiêu thụ từng loại nguồn

Hệ số phát thải của các chất khí ô nhiễm bụi, NO_x, SO_2, CO, CH_4 và NMVOC được lấy từ báo cáo hệ số phát thải Tier 1 của châu Âu - EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2013 [7].

Từ đó tính tổng phát thải cho từng loại nguồn bằng cách nhân với số lượng từng nguồn có trong một quận/huyện (thu thập từ các cơ quan quản lý, số liệu từ cục thống kê…) để tính được tổng phát thải cho cả thành phố theo các nguồn đã chọn lựa.

Nhóm nghiên cứu đã thu thập thông tin từ 2.510 đối tượng và tiến hành xử lý số liệu thu thập được, kết quả cho thấy trong quá trình sinh hoạt có phát sinh khí ô nhiễm (ví dụ như các hộ dân, cửa hàng kinh doanh ăn uống liên quan đốt than/củi, sinh khối sinh ra bụi, hay công trường xây dựng, di chuyển của các máy móc thiết bị trong quá trình xây dựng, vận chuyển các VLXD có thể sinh ra bụi). Các phiếu khảo sát được thực hiện trên toàn địa bàn Hà Nội, tại 30 huyện và quận. Các cơ sở sản xuất được khảo sát ngẫu nhiên, bao gồm các cửa hàng lớn nhỏ và từng hộ gia đình. Kết quả khảo sát bao gồm thông tin sử dụng nhiên liệu, nguyên liệu của quá trình nấu ăn, xử lý rác thải nông nghiệp, quá trình thi công, di chuyển, vận hành máy móc... Ngoài các thông tin khảo sát, nghiên cứu đã tham khảo các báo cáo môi trường và đánh giá tác động môi trường, dữ liệu quan trắc môi trường.

Riêng phương pháp tính toán đốt rơm, rạ, phát thải từ hoạt động đốt rơm, rạ được tính toán từ công thức bên dưới [8]:

$$E_{Ai,j} = \sum_{j}^{n} M_j x EF_{i,j} \quad (2.3)$$

Trong đó:

E_A: Lượng khí thải của chất ô nhiễm i từ loại cây trồng j

M_j: Sản lượng sinh khối đốt cháy từ loại cây trồng j (kg/năm)

$Ef_{i,j}$: Hệ số phát thải chất ô nhiễn i từ loại cây trồng j (g/kg)

Sản lượng sinh khối được đốt cháy từ loại cây trồng j (Mj) được tính toán như sau [9]:

$$M_j = P_j \times N_j \times D_j \times B_j \times \eta_j \quad (2.4)$$

Trong đó:

P_j: Sản lượng cây trồng (kg/năm)

N_j: Tỷ lệ phụ phẩm theo sản lượng (lúc vừa thu hoạch)

D_j: Tỷ trọng khô của phụ phẩm

B_j: Tỷ lệ đốt phụ phẩm

η_j: Hiệu suất đốt (%)

Bảng 2. Thống kê số phiếu khảo sát đã phỏng vấn trực tiếp và thu thập được của nguồn diện

Đơn vị tính: Phiếu

Mục	Số lượng
Số mẫu phiếu nghiên cứu cần khảo sát/phỏng vấn	2.140
Số phiếu khảo sát/phỏng vấn thực tế từ nghiên cứu này	2.510

Bảng 3. Tổng hợp số phiếu khảo sát thực hiện cho từng nguồn nhỏ

Đơn vị tính: Phiếu

STT	Quận, Huyện	Số phiếu nghiên cứu cần thực hiện	Tổng số phiếu thực tế
1	Hộ gia đình	1.600	1.970
2	Nhà hàng-quán ăn	400	400
3	Cửa hàng VLXD	30	30
4	Công trình xây dựng	40	40
5	Chùa	35	35
6	Đốt sinh khối	35	35
	Tổng	**2.140**	**2.510**

c. Hệ số phát thải

Trong nghiên cứu này lựa chọn hệ số phát thải có sẵn theo các nguồn chính:

-Hệ số phát thải của các chất khí ô nhiễm bụi: NO_x, SO_2, CO, CH_4 và NMVOC được lấy từ báo cáo hệ số phát thải Tier 1 của châu Âu - EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2013 [7]. Ngoài ra, nghiên cứu còn lựa chọn một số hệ số phát thải từ các nghiên cứu ở Việt Nam và châu Á để tính toán phát thải các chất ÔNKK.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Tính toán phát thải nguồn diện

Kết quả tính toán tổng phát thải các chất ÔNKK từ hoạt động sinh hoạt

Bảng 4. Nhiệt trị các loại nhiên liệu đốt [7]

Loại nhiên liệu	Nhiệt trị (KJ/kg)
Than đá	25.000
LPG	50.000
Than củi	15.000

Bảng 5. Hệ số phát thải các chất ÔNKK từ sử dụng nhiên liệu [7]

Loại nhiên liệu	Đơn vị	NO_x	CO	SO_2	NMVOC	TSP	CH_4
Than đá	g/GJ	110	4600	8	484	444	-
	(g/kg)	2,75	115,00	0,20	12,10	11,10	7,5
LPG	g/GJ	50	50	0,056	20	0,5	-
	(g/kg)	2,50	2,50	0,003	1,00	0,03	0,25
Than củi	g/GJ	80	4000	1,3	600	800	-
	(g/kg)	1,20	60,00	0,02	9,00	12,00	3,0

Bảng 6. Hệ số phát thải các chất ÔNKK từ quá trình sản xuất [7]

Thông số	Lưu trữ		Bốc xếp	
	Đơn vị	Giá trị	Đơn vị	Giá trị
TSP	tấn/ha/năm	16,4	g/tấn	12

Bảng 7. Hệ số phát thải các chất ÔNKK từ nguồn công trình xây dựng [7]

STT	Máy móc	SO_2	CO	NO_2	NMVOC
		(g/h)			
1	Máy ủi/gạt	0,620	1,740	13,730	0,406
2	Máy trộn bê tông	0,456	1,937	7,958	0,946
3	Máy lu đầm	0,387	3,054	7,320	0,670
4	Máy xúc/ đào	0,611	2,667	8,100	0,596
5	Xe tải (5 - 16 tấn) (g/km)	0,198	2,13	8,92	0,696

Bảng 8. Hệ số phát thải các chất ÔNKK từ quá trình đốt rơm, rạ [10]

Hệ số phát thải	NO_x	CO	SO_2	NMVOC	TSP	CH_4
Giá trị (g/kg)	2,28	93	0,18	7	9,1	9,59

Bảng 9. Hệ số phát thải của hoạt động đốt vàng mã [11]

	$PM_{2.5}$	TSP
	mg/g giấy	
Joss-V	22,8	32,5
Joss-C	29	40,8

Bảng 10. Hệ số phát thải đối với đốt rác vườn ngoài trời [7]

Đơn vi: kg/tấn

NO_x	CO	SO_2	NMVOC	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$
3,18	55,83	0,11	1,23	4,64	4,51	4,19

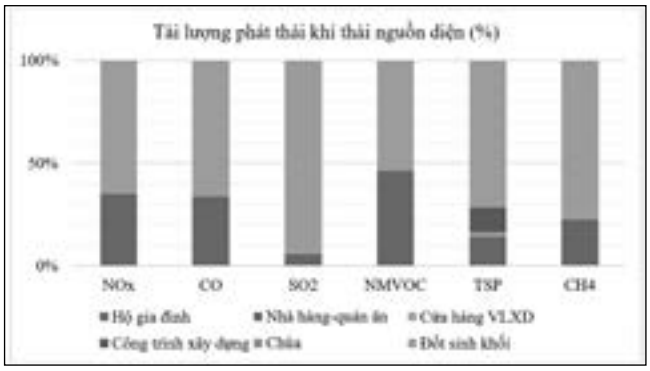
Trong nguồn sinh hoạt, việc phát thải khí thải do sử dụng nhiên liệu của hộ gia đình chiếm đa số trong tổng lượng phát thải các nguồn khác thuộc nguồn diện (trên 96%). Trong đó, nhiên liệu than đá và LGP được sử dụng nhiều trong các loại nhiên liệu hóa thạch tại các hộ gia đình ở TP. Hà Nội, vì thế thải lượng khí thải từ LGP chiếm cao nhất (tổng phát thải chất khí gây ô nhiễm cao gấp 18 lần than đá), việc sử dụng than củi là nhiên liệu đốt (khoảng 241,14 tấn mỗi năm) cũng phát thải khí thải khá cao (Bảng 11).

Bảng 11. Lượng phát thải theo nhiên liệu của các chất khí ô nhiễm (tấn/năm)

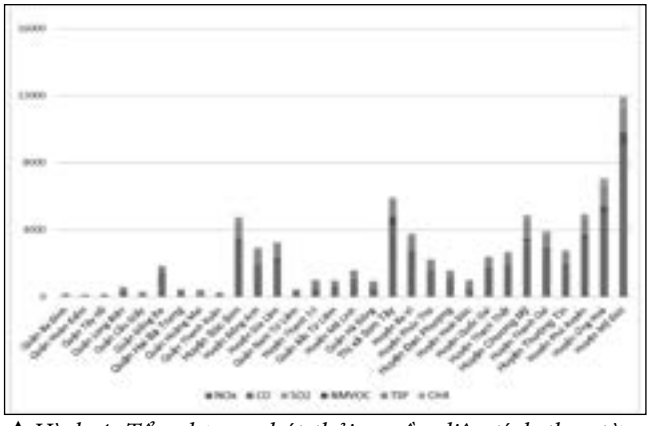
Chất ô nhiễm	Lượng phát thải khí thải theo nhiên liệu (tấn/năm)		
	Than đá	Than củi	LGP
NO_x	5,67	3,10	3,01
CO	2,83	154,97	126,05
SO_2	0,03	0,43	0,22
NMVOC	0,19	23,25	13,26
TSP	0,21	30,99	12,17
CH_4	0,22	28,40	10,88
Tổng	**9,15**	**241,14**	**165,59**

Trong nguồn diện, nguồn sinh hoạt (từ đốt sinh khối) chiếm phát thải khí thải chủ yếu. Đốt sinh khối phát thải chiếm trên 72% các chất khí CH_4, TSP, SO_2 trong nguồn diện, khí NMVOC phát thải từ hộ gia đình (chiếm 46%) và đốt sinh khối (chiếm 54%), bụi tổng từ hộ gia đình (14%), công trình xây dựng (12%), cửa hàng vật liệu xây dựng (2%) (Bảng 12).Tổng lượng phát thải khí NO_x là 2.135 tấn/năm, khí CO là 47.522 tấn/năm, khí SO_2 là 682,9 tấn/năm, khí bay hơi NMVOC (4.403 tấn/năm), thải lượng bụi tổng (16.799 tấn/năm) và CH_4 (trên 4.164 tấn/năm).

Theo Hình 4, huyện Chương Mỹ, Phú Xuyên, Sóc Sơn và thị xã Sơn Tây là những khu vực có phát thải cao. Trong đó, huyện Mỹ Đức có phát thải cao nhất (với 241,62 tấn NO_x/năm, 8.712,65 tấn CO/năm, 36,74 tấn SO_2/năm, 816,26 tấn NMVOC/năm, 1.414,78 tấn



▲*Hình 3. Phần trăm tổng lượng phát thải khí thải nguồn diện ở TP. Hà Nội*



▲*Hình 4. Tổng lượng phát thải nguồn diện tính theo từng quận/huyện (tấn/năm)*

TSP/năm, 694,26 tấn CH_4/năm), tiếp đến là huyện Ứng Hòa. Nguyên nhân chủ yếu là do 2 huyện này người dân còn sử dụng lượng lớn than củi và than đá trong nấu ăn.

Ngoài ra, Hình 4 cũng cho thấy, phát thải huyện Mỹ Đức cũng đóng góp đáng kể vào phát thải nguồn diện của TP. Hà Nội vì theo phỏng vấn thì tại huyện Mỹ Đức, người dân còn sử dụng lượng lớn than củi và than đá trong nấu ăn. Các quận, huyện còn lại mặc dù có dân số đông, tuy nhiên thông qua phỏng vấn thì hầu hết người dân nấu ăn bằng ga và điện nên lượng phát thải khí thải khá thấp so với các huyện khác.

Bảng 12. Tổng lượng phát thải theo từng chất (tấn/năm)

Đơn vị tính: tấn/năm

Tổng phát thải theo từng nguồn						
Nguồn	**NOx**	**CO**	**SO_2**	**NMVOC**	**TSP**	**CH_4**
Hộ gia đình	735,34	15.906,39	37,51	2.030,66	2.373,19	933,35
Nhà hàng-quán ăn	6,57	68,75	0,18	9,01	10,90	4,11
Cửa hàng VLXD	-	-	-	-	384,82	-
Công trình xây dựng	7,49	1,83	0,43	0.88	2.008,48	0.00
Chùa	0,08	10,19	-	0,53	4,75	0,48
Đốt sinh khối	1.385,83	31.535,04	644,81	2.362,37	12.017,52	3.227,03
Tổng	**2.135,3**	**47.522,2**	**682,9**	**4.403,4**	**16.799,6**	**4.164,9**

Cụ thể, đóng góp phát thải các chất ÔNKK theo từng quận, huyện như sau:

Đối với phát thải NO_x, các quận, huyện có phát thải các chất ÔNKK nhiều nhất là: Mỹ Đức, Ứng Hòa chiếm lần lượt 11, 7% và Chương Mỹ, Sóc Sơn chiếm 6% và Sơn Tây, Phú Xuyên chiếm 5%, phát thải của 6 huyện và thị xã này chiếm gần 50% tổng lượng phát thải của TP. Hà Nội.

Đối với phát thải SO_2, các quận, huyện có phát thải cao nhất là huyện Đông Anh với tỷ lệ là 7%, còn lại là các huyện như Sóc Sơn, Sơn Tây, Ứng Hòa, Mỹ Đức, Gia Lâm, Ba Vì đều chiếm từ 5-6% tổng lượng phát thải SO_2 của TP. Hà Nội.

Đối với phát thải CO, các quận, huyện có phát thải cao nhất là huyện Mỹ Đức, Ứng Hòa, thị xã Sơn Tây, Phú Xuyên chiếm lần lượt 18, 10, 9, 7% và Chương Mỹ và Sóc Sơn mỗi huyện chiếm khoảng 6% tổng lượng phát thải CO của TP. Hà Nội

Kết quả tính toán tổng phát thải các chất ÔNKK theo từng quận, huyện thuộc TP. Hà Nội

Kết quả tính toán phát thải các chất ÔNKK cho nguồn điện theo từng quận, huyện được trình bày trong Bảng 13. Theo đó, thị xã Sơn Tây, Mỹ Đức, Ứng Hòa, Sóc Sơn là các địa phương đóng góp lượng phát thải cao nhất so với các địa phương còn lại. Nguyên nhân chính là do các huyện, thị xã này vẫn còn giữ thói

Bảng 13. Tổng phát thải các chất ÔNKK từ nguồn điện chia theo quận, huyện của TP. Hà Nội

Đơn vị: tấn/năm

Quận/ huyện	NO_x	CO	SO_2	NMVOC	TSP	CH_4
Ba Đình	18,46	19,98	8,11	1,86	144,29	1,49
Hoàn Kiếm	11,39	24,12	4,96	2,72	84,74	1,56
Tây Hồ	13,57	44,93	5,90	5,86	109,71	2,70
Long Biên	31,93	259,34	11,96	32,50	255,43	17,22
Cầu Giấy	23,38	60,84	10,54	7,64	187,20	3,64
Đống Đa	55,32	1.230,97	15,60	132,62	359,46	79,24
Hai Bà Trưng	26,38	186,25	11,22	23,84	214,41	10,77
Hoàng Mai	39,38	36,78	18,02	2,84	313,94	3,24
Thanh Xuân	20,80	35,61	10,44	4,40	195,00	2,11
Sóc Sơn	125,69	3.006,18	41,99	225,72	1060,29	308,75
Đông Anh	105,52	1.615,28	45,46	125,02	890,32	162,36
Gia Lâm	93,08	1.955,68	35,01	246,24	801,49	130,08
Nam Từ Liêm	23,15	197,16	9,71	19,10	192,25	15,01
Thanh Trì	57,30	394,16	30,09	29,18	479,42	39,79
Bắc Từ Liêm	34,05	535,68	13,09	67,10	294,82	31,72
Mê Linh	59,38	860,07	27,29	100,37	511,28	62,34
Hà Đông	43,96	478,69	15,09	50,07	329,70	36,87
Sơn Tây	100,54	4.099,51	16,21	579,44	901,53	230,21
Ba Vì	106,07	2.362,54	35,14	191,81	855,01	232,46
Phúc Thọ	63,28	1.384,58	22,45	127,23	521,31	125,16
Đan Phượng	48,57	941,53	20,30	98,80	412,58	71,47
Hoài Đức	52,42	420,87	28,45	31,67	460,00	42.22
Quốc Oai	70,65	1.496,97	23,37	112,47	557,47	153,72
Thạch Thất	79,91	1.681,97	25,84	126,23	616,30	172,87
Chương Mỹ	137,27	3.086,86	41,58	238,67	1060,50	312,53
Thanh Oai	106,94	2.562,18	27,25	192,66	773,85	263,69
Thường Tín	82,76	1.682,51	29,99	130,70	688,06	169,51
Phú Xuyên	114,38	3.328,60	29,03	254,93	906,35	336,48
Ứng Hoà	148,14	4.819,69	32,08	425,48	1.208,14	451,49
Mỹ Đức	241,62	8.712,65	36,74	816,26	1.414,78	694,26
Tổng	**2.135,31**	**47.522,20**	**682,93**	**4.403,44**	**16.799,64**	**4.164,97**

quen đốt rác và rơm, rạ sau mùa vụ và sử dụng than, củi trong hoạt động nấu ăn. Đây là những khu vực có lượng phát thải các chất ÔNKK lớn.

Là một nguồn chiếm tỷ lệ phát thải cao nhất trong nguồn diện, hoạt động đốt sinh khối tại khu vực Hà Nội cho thấy, nguồn này gây mức độ ÔNKK lớn cho Hà Nội từ các hoạt động như đốt vàng mã, đốt rác, và đặc biệt là đốt rơm, rạ của người dân. Kết quả tính toán cho thấy, hoạt động đốt rơm, rạ sản sinh một lượng lớn CO và TSP lần lượt là 31.535 và 12.017 tấn/năm.

Hoạt động đốt sinh khối được khảo sát và tính toán trong nghiên cứu này bao gồm: Hoạt động đốt rơm, rạ trong nông nghiệp, đốt chất thải sinh hoạt không được thu gom và đốt vàng mã tại các hộ gia đình. Phát thải do hoạt động đốt sinh khối chiếm tỷ lệ cao trong tổng phát thải nguồn diện (chiếm khoảng 54% phát thải các chất). Trong đó, hoạt động đốt rơm, rạ trong nông nghiệp phát thải cao nhất. Kết quả khảo sát cho thấy, tình hình đốt rơm, rạ sau thu hoạch còn tương đối phổ biến trên địa bàn TP. Các chất ô nhiễm từ hoạt động đốt rơm, rạ có thể lan truyền trong không khí, ảnh hưởng đến cả những người không sống gần nơi đốt rơm, rạ.

Bên cạnh đó, tổng khối lượng chất thải rắn (CTR) sinh hoạt phát sinh hiện nay trên địa bàn TP. Hà Nội khoảng 7.000 tấn/ngày, trong đó, chất thải rắn sinh hoạt đô thị của 12 quận và thị xã Sơn Tây là 4.528 tấn/ngày, tỷ lệ thu gom đạt 98% (trong đó: 11 quận đạt 98%, quận Hà Đông đạt 96%, thị xã Sơn Tây đạt 94%); Chất thải sinh hoạt tại các huyện ngoài thành (17 huyện) là 1.872 tấn/ngày, tỷ lệ thu gom đạt 89%. Khối lượng CTR sinh hoạt khu vực các huyện của TP. Hà Nội hiện nay giảm so với năm 2013 (2.220 tấn/ngày). Thành phần CTR sinh hoạt nguồn gốc hữu cơ có tỷ lệ khá cao, từ 50 - 60%, với độ ẩm dao động từ 40 - 70%, tỷ trọng CTR chiếm từ 0,39 - 0,5 tấn/m^3.

Ngoài ra, nghiên cứu cũng tính toán đến phát thải từ hoạt động đốt rác thải sinh hoạt không được kiểm soát (rác thải không được thu gom). Lượng chất thải sinh hoạt đốt không được kiểm soát được ước tính bằng cách sử dụng phương pháp cân bằng khối lượng và chiếm 50% tổng lượng rác thải không được thu gom. Theo Báo cáo của Ngân hàng thế giới (WB), lượng thải phát sinh năm 2019 của Hà Nội là 3.317.671 tấn/năm, trong đó thành thị (2.234.091 tấn/năm), nông thôn (1.083.580 tấn/năm). Lượng rác thải thu gom năm 2019 là 2.629.214 tấn/năm. Tỷ lệ thu gom rác thải ở thành thị là 93% (2.076.588 tấn/năm), nông thôn là 51% (552.626 tấn/năm). Lượng rác thải sinh hoạt đốt không kiểm soát trên địa bàn TP. Hà Nội năm 2019 khoảng 343.670 tấn [12].

Nghiên cứu đã tính toán phát thải các chất ÔNKK, kết quả tính toán từ nghiên cứu này được so sánh với kết quả kiểm kê khí thải nguồn diện của Vĩnh Phúc (2021), TP. HCM (2017) và TP. Cần Thơ (2016) do Hồ Quốc Bằng và cộng sự thực hiện (Bảng 14). Qua đó, cho thấy, nguồn diện của Hà Nội phát thải ở mức lớn hơn nhiều so với một số tỉnh/thành khác, các chất ô nhiễm, đặc biệt là chất thải CO và CH_4 cao hơn TP. HCM và tỉnh Vĩnh Phúc do các hoạt động nấu ăn của người dân sử dụng khá nhiều các nhiên liệu đốt chính là than củi và gas. Ngoài ra, phát thải ở Hà Nội lớn là do hoạt động đốt rác, rơm, rạ còn xảy ra ở nhiều khu vực, mặc dù đã có nhiều chính sách nghiêm cấm và hạn chế. Tuy nhiên, ở các khu vực ngoại thành, người dân vẫn quen xử lý rơm, rạ sau mùa vụ, rác thải trong sinh hoạt bằng cách đốt, gây phát thải nhiều bụi và ảnh hưởng đến không khí ở nhiều khu vực lân cận khác. Đặc biệt phát thải CO và TSP khi sử dụng nhiên liệu đốt là sinh khối cao hơn rất nhiều lần so với các nhiên liệu khác cho nên lượng phát thải CO và TSP ở TP. Hà Nội gấp đôi TP. HCM và gấp hơn ba lần so với tỉnh Vĩnh Phúc. Riêng phát thải SO_2 của khu vực Hà Nội cao hơn TP. Cần Thơ khoảng 4 lần và so với tải lượng TSP, CO của TP. Cần Thơ thì TP. Hà Nội ít hơn một nửa do TP. Cần Thơ có diện tích trồng lúa khá lớn (237.000ha) và thói quen đốt rơm rạ sau thu hoạch của người ở tỉnh, thành phố này cũng còn nhiều.

Một số giải pháp kiểm soát ô nhiễm không khí nguồn diện: Hạn chế và nghiêm cấm đốt rơm, rạ sau thu hoạch; sử dụng rơm, rạ cho các mục đích kinh tế khác; cấm đốt rác hở; hạn chế sử dụng than đá, củi… trong hoạt động nấu ăn; sử dụng các loại bếp nấu sạch, hiệu quả, giảm phát thải khí thải.

4. Kết luận và kiến nghị

Đây là nghiên cứu đầu tiên về kiểm kê chi tiết khí thải nguồn diện cho TP. Hà Nội. Các quận/huyện như Mỹ Đức, Ứng Hòa, Chương Mỹ, thị xã Sơn Tây, Sóc Sơn là các khu vực đóng góp lượng phát thải cao nhất. Đặc biệt đáng chú ý là huyện Mỹ Đức chiếm từ 5 - 19% tổng lượng phát thải của từng chất. Nghiên cứu cũng tính

Bảng 14. Đánh giá kết quả tính toán phát thải các chất ÔNKK từ hoạt động sinh hoạt (nguồn diện) của TP. Hà Nội so với TP. HCM, tỉnh Vĩnh Phúc và TP. Cần Thơ [13], [14], [15]

Đơn vị: tấn/năm

Địa phương	NOx	CO	SO_2	NMVOC	CH_4	TSP
Hà Nội	2.135,31	47.522,20	682,93	4.403,44	16.799,64	4.164,97
Hồ Chí Minh	843,00	7.030,00	19,00	980,00	441,00	2.101,00
Vĩnh Phúc	372,08	13.242,50	28,09	1.409,78	2.045,10	1.213,08
Cần Thơ	2.201,00	88.283,00	159,00	7.297,00	8.603,00	9.370,00

toán và chỉ ra một số nguồn như sản xuất sản phẩm như công trình xây dựng và cửa hàng vật liệu xây dựng, cũng có mức độ đóng góp phát thải bụi tổng cao so với các nguồn khác, không riêng gì nguồn hộ gia đình.

Nguyên nhân chính gây ÔNKK trong nguồn diện là hoạt động đốt sinh khối (hơn 65% tổng phát thải toàn nguồn diện), kế đó là nguồn hộ gia đình.

Ở TP. Hà Nội, các quận/huyện có phát thải từ hộ gia đình cao nhất là Mỹ Đức, Thị xã Sơn Tây, Gia Lâm, Quận Đống Đa.

Từ kết quả kiểm kê khí thải chi tiết cho nguồn diện TP. Hà Nội, đã tính cho các nguồn sinh hoạt (hộ gia đình, nhà hàng - quán ăn, công trình xây dựng, cửa hàng kinh doanh vật liệu xây dựng, nguồn chùa và đốt sinh khối) và phát thải từng quận, huyện thuộc TP bị ô nhiễm nhất.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ TN&MT đã hỗ trợ, thông qua đề tài có mã số TNMT.2020.04.10■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Cục Thống kê TP. Hà Nội, Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội TP. Hà Nội năm 2019, 30/12/2019, Hà Nội.*
2. *Cổng thông tin điện tử TP. Hà Nội.*
3. *Bộ TNMT. 2021. Công văn số 3051/ BTNMT-TCMT của Bộ trưởng Bộ TN&MT ngày 7/6/2021 V/v hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh.*
4. *Sở KH&CN TP. HCM. 2017. Xây dựng bản đồ lan truyền ÔNKK cho hoạt động sản xuất và giao thông TP. HCM. Sở KH&CN. Báo cáo tổng hợp 450 trang.*
5. *Sở TN&MT Vĩnh Phúc, 2021. Nghiên cứu, thiết lập bản đồ lan truyền ÔNKK đối với hoạt động giao thông, sản xuất công nghiệp tại tỉnh Vĩnh Phúc.*
6. *Sở KH&CN Cần Thơ. 2017. Thiết lập mô hình lan truyền ÔNKK và xây dựng các giải pháp BVMT không khí phục vụ phát triển bền vững TP. Cần Thơ.*
7. *K. Thongchai, N.T.K. Oanh, Development of spatial and temporal emission inventory for crop residue field burning, Environmental Modeling & Assessment, 16 (2011) 453-464.https://doi.org/10.1007/s10666-010-9244-0.*
8. *Le, H. A., Phuong, D. M., & Linh, L. T. 2020. Emission inventories of rice straw open burning in the Red River Delta of Vietnam: Evaluation of the potential of satellite data. Environmental Pollution, 260, 113972. doi:10.1016/j.envpol.2020.113972*

AIR EMISSION INVENTORY FOR AREA SOURCE IN HANOI CITY AND MITIGATION MEASURES

Ho Quoc Bang, Nguyen Thoai Tam, Nguyen Thi Thuy Hang,
Vu Hoang Ngoc Khue, Tran Thi Hong Hien, Ngo Doan Ngoc Diem,
Nguyen Ngoc Thao Nguyen
Institute for Environment and Resources - IER

ABSTRACT

Air pollution in Ha Noi city in general and urban area in particular is polluted, causing significant impacts on public health. Sources of air pollution include: industrial sources (point sources), traffic sources (line sources), area sources, and biological sources. Area sources include cooking activities of households, restaurants, eateries, gas stations, photocopiers, building material stores, construction sites, garages, pagodas, straw burning,... Air emission inventory method can provide air emissions with high accuracy, reliable which support for manager to make decision. The results show that the use of large amounts of coal and charcoal causes the emission of a large number of pollutants: NO_X, CO, SO_2, CH_4, TSP and NMVOC. The objective of this research are to identify the main causes of emissions in the source area in Hanoi and develop solutions to reduce the emissions of pollutants from the burning of fossil fuels and rice straw. High emissions are found in My Duc, Chuong My, Soc Son districts. It shows the overall picture of the current state of the city's source emissions and proposes mitigation measure for air pollution.

Key words: *Emission inventory; Air pollution; Area sources; Ha Noi city.*

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA CÁC ĐỢT HAZE TẠI HÀ NỘI

Nguyễn Quốc Đạt, Hoàng Đức Anh (1)
Nguyễn Thị Thảo, Ngô Ích Hùng
Lý Bích Thủy, Nguyễn Thị Thu Hiền
Nghiêm Trung Dũng, Văn Diệu Anh*

TÓM TẮT

Ô nhiễm không khí đã và đang ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng và kinh tế. Tại các quốc gia Đông Nam Á lục địa, các đợt haze tại Thái Lan đã được tập trung nghiên cứu từ lâu. Tuy nhiên, tại Việt Nam, đặc trưng của các đợt haze chưa được nghiên cứu nhiều. Do đó, bài báo tập trung phân tích một số đặc điểm của các đợt haze tại TP. Hà Nội từ năm 2016 - 2021. Ảnh hưởng của các thông số khí tượng lên biến thiên nồng độ bụi $PM_{2.5}$ trong các giai đoạn haze cũng được phân tích và đánh giá thông qua phương trình hồi quy tuyến tính đa biến.

Từ khóa: *$PM_{2.5}$, đợt haze, tầm nhìn.*

Nhận bài: 25/3/2022; Sửa chữa: 28/3/2022; Duyệt đăng: 30/3/2022.

1. Giới thiệu chung

Ô nhiễm không khí là một vấn đề đang được quan tâm do các tác động bất lợi của nó đến môi trường và sức khỏe cộng đồng. Ô nhiễm không khí gây ra những vấn đề về sức khỏe bao gồm các bệnh hô hấp, thần kinh, tim mạch và tử vong. Nồng độ các chất ô nhiễm càng cao, mức độ tác động đến sức khỏe càng nghiêm trọng. Tại TP. Hà Nội, trong thời gian 2010 - 2011, khi nồng độ bụi PM_{10}, $PM_{2,5}$ hoặc PM_1 tăng thêm mỗi 10 $\mu g.m^{-3}$, tỷ lệ nhập viện tăng tương ứng là 1,4%, 2,2% và 2,5% ở trẻ nhỏ dưới 5 tuổi (Lương và cộng sự, 2017). Hay ở TP. Hồ Chí Minh, trong năm 2016 - 2017, khi nồng độ bụi $PM_{2,5}$ tăng thêm 10 $\mu g.m^{-3}$ thì nguy cơ nhập viện hoặc nhiễm trùng đường hô hấp dưới cấp tính sau 3 ngày tiếp xúc với bụi ở trẻ em dưới 5 tuổi ước tính là 3,51% (Lương và cộng sự, 2020). Do đó, những đợt ô nhiễm không khí nồng độ cao cần được phân tích, đánh giá, tìm hiểu nguyên nhân nhằm đưa ra các biện pháp kiểm soát hoặc ứng phó hiệu quả.

Tại Đông Nam Á, đặc biệt là tại các quốc gia đảo Đông Nam Á, haze (tạm dịch là đợt haze) là một vấn đề môi trường nổi cộm, thu hút sự quan tâm rất lớn trong khu vực và trên thế giới: Malaysia (Sulong và cộng sự (2017), Amil và cộng sự (2016), Jaafar và cộng sự (2017), Pinto và cộng sự (1998), Khan và cộng sự (2016a)); Indonesia (See và cộng sự (2007)); Singapore (Huang và cộng sự (2016)). Tại khu vực Đông Nam Á lục địa, các đợt haze tại đã được nghiên cứu từ lâu tại Thái Lan (Kim Oanh và Leelasakultum (2011), Chomanee và cộng sự (2020), Khamkaew và cộng sự (2016), Thepnuan và cộng sự (2019)). Tuy nhiên, tại Việt Nam, đặc điểm của các đợt haze được tìm hiểu rất ít (Ngọc Anh và cộng sự (2021), Diệu Anh và cs (đang xuất bản)).

Tổ chức khí tượng thế giới (WMO) đã đưa ra tiêu chí để xác định đợt haze theo điều kiện tầm nhìn < 1 - 5 km, điều kiện không khí khô (độ ẩm tương đối < 95% (WMO, 2014) hoặc mức nhất định, như là 80% (WMO, 2017)). Tại Đông Nam Á, có nhiều định nghĩa về mù với các tiêu chí cụ thể hóa trong nhiều nghiên cứu. Các định nghĩa này đều bao gồm các tiêu chí về: Tầm nhìn và/hoặc nồng độ $PM_{2.5}$ và PM_{10} và/hoặc độ ẩm tương đối như trình bày trong Bảng 1.

Hà Nội có điều kiện khí hậu gió mùa (monsoon). Khí hậu gió mùa được chia làm 3 giai đoạn chính: Gió mùa Tây Nam (southwest monsoon) tương ứng với mùa hè, gió mùa Đông Bắc (northeast monsoon) tương ứng với mùa đông và giai đoạn chuyển tiếp (Lawrence and Lelieveld, 2010). Tương ứng với các giai đoạn nói trên, các nghiên cứu trước đây tại Hà Nội gọi giai đoạn từ tháng 10 đến tháng 3/tháng 4 năm sau là mùa đông (Phạm Duy Hiển và cộng sự (2002)). Nhiều nghiên cứu trước đây cho thấy, mùa đông như định nghĩa ở đây là giai đoạn có nồng độ chất ô nhiễm cao (Phạm Duy Hiển và cs, 2002, Bích Thủy và cs, 2018). Bên cạnh đó, các yếu tố khí tượng đặc thù của hai giai đoạn mùa đông khô và ẩm (đặc biệt là yếu tố độ ẩm) cũng có những

[1] *Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường, Đại học Bách Khoa Hà Nội*

Bảng 1. Thống kê các tiêu chí xác định thời gian xảy ra mù trong các nghiên cứu tại Đông Nam Á

Tiêu chí Địa điểm	Nồng độ $PM_{2.5}$ trung bình ngày ($\mu g.m^{-3}$)	Tầm nhìn (km)	Độ ẩm tương đối	Tiêu chí khác	Nguồn
Malaixia	≥ 35	< 10	Không có	Không có	Sulong và cs (2017)
Thái Lan	> 50	< 10	< 90%	Không có	Chomanee và cs (2020)
Thái Lan	> 120*	Không áp dụng	Không áp dụng	Xảy ra trong 7 ngày liên tiếp tại ít nhất 2 trạm đo	Kim Oanh và Leelasakultum (2011)
Toàn Đông Nam Á**	Không áp dụng	≤ 10	Không áp dụng	Không bao gồm những ngày có sương mù (misty, fog day)	Lee và cs (2018)
Toàn Đông Nam Á	> 50	< 5	< 90%	Không có	Diệu Anh và cs (đang xuất bản)
Hà Nội	> 100	Không áp dụng	Không áp dụng	Không có	Bích Thủy và cs (2018)
Hà Nội	Không áp dụng	< 5	< 95%	Không có	Bảo Anh và cs (2019)

*Ghi chú: *PM_{10}; **Nghiên cứu sử dụng mô hình*

ảnh hưởng tới chất lượng không khí. Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu cũng tập trung nghiên cứu giai đoạn mùa đông với 2 nửa là mùa đông khô từ tháng 10 - 12 và mùa đông ẩm từ tháng 1 - 3.

2. Phương pháp thực hiện

2.1. Số liệu

Số liệu bụi $PM_{2.5}$ từ năm 2016 - 2021, trên trang Air Now được thu thập. Đây là số liệu được quan trắc bằng thiết bị suy giảm tia Beta (Beta attenuation monitor).

Dữ liệu khí tượng Hà Nội bao gồm: tốc độ gió, hướng gió, tầm nhìn, độ ẩm, nhiệt độ từ Đài khí tượng đặt tại Sân bay Quốc tế Nội Bài và dữ liệu áp suất khí quyển, bức xạ mặt trời, lượng mưa từ trạm quan trắc chất lượng không khí xung quanh đặt tại Chi cục Bảo vệ môi trường được công bố trên trang moitruongthudo.vn được thu thập thông qua phần mềm R.

2.2. Phần mềm

Nghiên cứu này sử dụng phần mềm R phiên bản 4.1.3 với các gói tính năng hỗ trợ tính toán bao gồm BMA, psych, openair, worldmet và các gói hỗ trợ khác.

2.3. Khảo sát hồi quy tầm nhìn ngang theo nồng độ $PM_{2.5}$ và các yếu tố khí tượng

Với mục đích đánh giá ảnh hưởng của nồng độ bụi $PM_{2.5}$ và các yếu tố khí tượng lên tầm nhìn ngang vào mùa đông những năm 2018 - 2021, phân tích hồi quy đa biến được áp dụng để xác lập mối quan hệ thống kê theo phương trình sau:

$$Y = \alpha + \sum_i \beta_i X_i + \varepsilon \qquad (1)$$

Trong đó:

Y là biến phụ thuộc, giá trị của tầm nhìn ngang;

X_i là các biến độc lập, giá trị các thông số khí tượng và nồng độ bụi $PM_{2.5}$;

α là hệ số tự do;

β_i là các hệ số hồi quy riêng;

ε là sai số.

Ngoài nồng độ bụi $PM_{2.5}$, các yếu tố khí tượng được áp dụng vào mô hình này bao gồm tốc độ gió, nhiệt độ, độ ẩm, áp suất khí quyển, bức xạ mặt trời, lượng mưa. Bên cạnh đó, các nghiên cứu trước cho rằng, yếu tố khí tượng cũng có tác động trễ đến nồng độ bụi $PM_{2.5}$, vì vậy các thông số khí tượng của ngày hôm trước cũng được sử dụng để phân tích tương quan bằng hồi quy tuyến tính đa biến. Kết quả sẽ được khảo sát dựa trên ba dải độ ẩm (RH), lần lượt là: RH < 80%; 80% ≤ RH ≤ 90% và RH > 90%.

Như đã đề cập, nghiên cứu này sử dụng mô hình hồi quy tuyến tính đa biến tối ưu để xác định ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng và nồng độ bụi $PM_{2.5}$ lên tầm nhìn, thông qua việc đánh giá ý nghĩa thống kê và mức độ giải thích của mô hình tối ưu. Các phép tính toán, thử nghiệm và hiệu chỉnh đều được thực hiện trên phần mềm R. Để tìm mô hình tối ưu, tất cả các thông số khí tượng sẽ được đưa vào, sử dụng gói tính năng BMA (Bayesian Model Average) của phần mềm R. Phép tính BMA sẽ tạo ra 2^n mô hình (n - số lượng thông số đưa vào mô hình) và liệt kê 5 mô hình có tần suất xuất hiện cao nhất. Lựa chọn thông số theo các mô hình được liệt kê như trên để tính toán R^2 hiệu chỉnh nhằm xác định mô hình tối ưu nhất có R^2 hiệu chỉnh là lớn nhất và xác định các thông số có ý nghĩa thống kê (điều kiện p < 0,05) trong mô hình đó.

2.4. Khảo sát hồi quy nồng độ bụi $PM_{2.5}$ theo các thông số khí tượng

Mô hình hồi quy tuyến tính đa biến được áp dụng tương tự phương trình (1) để xác định ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng lên diễn biến nồng độ bụi $PM_{2.5}$.

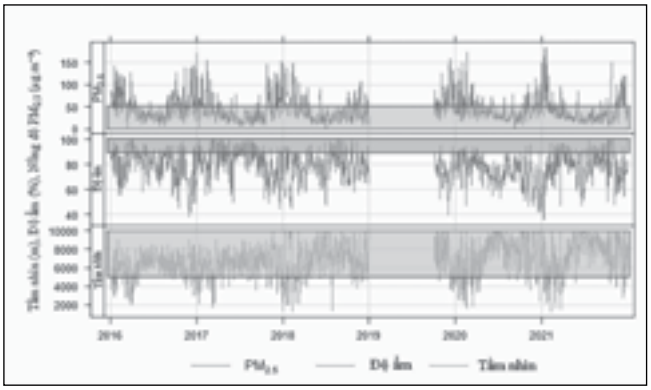
Các yếu tố khí tượng áp dụng cho khảo sát hồi quy nồng độ bụi $PM_{2.5}$ bao gồm tốc độ gió, nhiệt độ, độ ẩm, áp suất khí quyển, bức xạ mặt trời, lượng mưa. Gói tính năng BMA được sử dụng để phân tích tương tự như 2.3.

3. Kết quả

3.1. Đặc trưng nồng độ bụi $PM_{2.5}$ vào các đợt haze

Nghiên cứu lựa chọn sử dụng tiêu chí xác định các đợt haze theo Diệu Anh và cộng sự (đang công bố) để đánh giá cho các đợt mù trong giai đoạn 2016 - 2021. Các tiêu chí này bao gồm: nồng độ bụi $PM_{2.5}$ > 50 µg.m^{-3}, tầm nhìn < 5 km và độ ẩm tương đối < 90%. Hình 1 thể hiện biến thiên nồng độ bụi $PM_{2.5}$, tầm nhìn và độ ẩm tương đối từ năm 2016 - 2021. Số ngày có tầm nhìn < 5 km của các mùa đông ẩm trong giai đoạn 2016 - 2021 (không tính mùa đông ẩm năm 2019 do mất dữ liệu) là 23 - 33 ngày (trung bình 29,6 ngày). Trong khi đó, số ngày có tầm nhìn < 5 km của các mùa đông khô giai đoạn 2016 - 2021 là 8 - 15 ngày (trung bình 10,5 ngày). Số ngày có $PM_{2.5}$ > 50 µg.m^{-3} vào mùa đông ẩm là 37 - 57 (trung bình 45,0 ngày), giá trị tương ứng đối với mùa đông khô là 31 - 54 ngày (trung bình 43,5 ngày). Có thể thấy, trong khoảng thời gian nghiên cứu, số ngày có nồng độ $PM_{2.5}$ > 50 µg.m^{-3} lớn hơn nhiều so với số ngày có tầm nhìn < 5 km. Phân tích tại phần 3.2 cho thấy, bụi $PM_{2.5}$ là một trong các yếu tố ảnh hưởng tới tầm nhìn.

Kết quả thống kê các đợt haze được thể hiện trong Bảng 2. Từ năm 2016 - 2021, số đợt haze của mùa đông



▲*Hình 1. Biến thiên nồng độ bụi $PM_{2.5}$, tầm nhìn và độ ẩm tương đối của Hà Nội từ năm 2016 - 2021. Vùng bôi màu là vùng mà từng thông số không thỏa mãn tiêu chí phân loại đợt haze*

Bảng 2. Thống kê chi tiết các đợt haze

STT	Thời gian	Mùa	Số đợt mù	Thời gian kéo dài của mỗi đợt (trung bình) (ngày)	Giá trị trung bình của $PM_{2.5}$ của các đợt haze	Giá trị trung bình của $PM_{2.5}$ của đợt haze thấp nhất	Giá trị trung bình của $PM_{2.5}$ của đợt haze cao nhất
1	1/1/2016 - 31/3/2016	Đông ẩm	6	1 - 3 (1,5)	99,4	68,4	126,7
2	1/10/2016 - 31/12/2016	Đông khô	6	1 - 2 (1.5)	113,8	67,6	143,7
3	1/1/2017 - 31/3/2017	Đông ẩm	5	1 - 3 (1,8)	89,4	55,9	154,9
4	1/10/2017 - 31/12/2017	Đông khô	7	1 - 3 (1,4)	115,5	81,1	152,5
5	1/1/2018 - 31/3/2018	Đông ẩm	12	1 - 3 (1,6)	82,4	53,5	148,8
6	1/10/2018 - 31/12/2018	Đông khô	5	1 (1,0)	61,1	52,1	79,5
7	1/1/2019 - 31/3/2019	Đông ẩm	Mất dữ liệu				
8	1/10/2019 - 31/12/2019	Đông khô	4	1 - 3 (1,8)	107,8	55,9	158,7
9	1/1/202 - 31/3/2020	Đông ẩm	11	1 - 3 (1,6)	102,7	51,8	172,8
10	1/10/2020 - 31/12/2020	Đông khô	4	1 - 2 (1,3)	83,9	52,5	113,8
11	1/1/2021 - 31/3/2021	Đông ẩm	6	1 - 6 (2,3)	110,2	50,2	182,9
12	1/10/2021 - 31/12/2021	Đông khô	5	1 - 2 (1,4)	100,9	71,3	119,7

khô từ 4 - 7 đợt và mùa đông ẩm là 5 - 12 đợt. Riêng mùa đông ẩm năm 2018 và 2020 có số đợt haze kéo dài lần lượt là 12 và 11đợt. Mỗi mùa đông có từ 10 - 17 đợt haze. Các đợt haze kéo dài từ 1 - 6 ngày với giá trị trung bình trong toàn bộ thời gian nghiên cứu là 1,6 ngày và giá trị trung bình của mỗi mùa đông khô/ẩm là 1,3 - 1,8 ngày. Giá trị trung bình của nồng độ $PM_{2.5}$ của đợt haze trong mỗi mùa đông khô và đông ẩm biến thiên từ 61,1 - 115,5 $\mu g.m^{-3}$, trong đó nồng độ trung bình của $PM_{2.5}$ trong một đợt mù cao nhất là 182,9 $\mu g.m^{-3}$.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ bụi $PM_{2.5}$ và các yếu tố khí tượng lên tầm nhìn

Kết quả phân tích hồi quy đa biến được trình bày trong Bảng 3. Bên cạnh các yếu tố khí tượng, nồng độ $PM_{2.5}$ cũng có ảnh hưởng đến tầm nhìn với tương quan nghịch, nghĩa là nồng độ $PM_{2.5}$ cao sẽ làm giảm tầm nhìn. Mức độ ảnh hưởng của nồng độ bụi $PM_{2.5}$ (thể hiện qua hệ số góc) khá tương đồng trong cả ba khoảng độ ẩm tương đối được khảo sát. Trong các yếu tố khảo sát, độ ẩm và lượng mưa của ngày hôm trước là hai yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tầm nhìn khi độ ẩm tương đối của không khí xung quanh ≥ 80%. Bên cạnh đó, khi độ ẩm > 90% thì nhiệt độ của ngày hôm trước là một yếu tố nữa đóng vai trò quyết định đến tầm nhìn; trường hợp độ ẩm trong khoảng 80 - 90% thì tốc độ gió cũng là cũng là một yếu tố ảnh hưởng. Đối với điều kiện độ ẩm < 80%, tốc độ gió nhiệt độ, độ ẩm và nhiệt độ của ngày hôm trước là các yếu tố khí tượng khác ảnh hưởng đáng kể đến tầm nhìn. Có thể thấy, lượng mưa của ngày hôm trước và nhiệt độ của ngày hôm trước là hai yếu tố tương quan thuận với tầm nhìn và độ ẩm, tốc độ gió thể hiện tương quan nghịch với tầm nhìn.

Bảng 3. Kết quả phân tích hồi quy đa biến giữa tầm nhìn và nồng độ $PM_{2.5}$, các yếu tố khí tượng

	R^{2-} hiệu chỉnh	Hệ số góc	Thông số khí tượng (p < 0.05)
Độ ẩm > 90%	0.60	- 107.67	Độ ẩm
		- 36.74	Nồng độ $PM_{2.5}$
		53.78	Áp suất ngày hôm trước
		587.14	Lượng mưa ngày hôm trước
		253.73	Nhiệt độ ngày hôm trước
80% ≤ Độ ẩm ≤ 90%	0.57	- 260.38	Tốc độ gió
		- 112.06	Độ ẩm
		- 38.04	Nồng độ $PM_{2.5}$
		5.04	Bức xạ ngày hôm trước
		393.82	Lượng mưa ngày hôm trước
		49.36	Nhiệt độ ngày hôm trước
Độ ẩm < 80%	0.65	- 233.45	Tốc độ gió
		- 86.73	Nhiệt độ
		- 104.55	Độ ẩm
		- 36.39	Nồng độ $PM_{2.5}$
		2.24	Bức xạ ngày hôm trước
		57.55	Nhiệt độ ngày hôm trước

3.3. Ảnh hưởng của điều kiện khí tượng lên nồng độ bụi $PM_{2.5}$

Ảnh hưởng của các thông số khí tượng lên biến thiên nồng độ bụi $PM_{2.5}$ trong giai đoạn haze và giai đoạn không xảy ra haze được thể hiện ở Bảng 4.

Trong số 14 thông số khí tượng xem xét có 4 - 7 thông số xuất hiện với vai trò là yếu tố quyết định trong

Bảng 4. Kết quả phân tích hồi quy đa biến giữa nồng độ $PM_{2.5}$ với các yếu tố khí tượng

Hà Nội	Giai đoạn	R^{2-} hiệu chỉnh	Góc	Thông số khí tượng (p < 0,05)
Đông ẩm	Haze	0,49	- 13.19	Tốc độ gió
			- 0.5	Độ ẩm ngày hôm trước
			- 9.88	Tốc độ gió ngày hôm trước
	Không xảy ra haze	0,47	- 10.41	Tốc độ gió
			- 0.57	Độ ẩm ngày hôm trước
			- 6.82	Tốc độ gió ngày hôm trước
Đông khô	Haze	0,59	- 9.6	Tốc độ gió
			- 11.81	Lượng mưa
			- 1.5	Áp suất ngày hôm trước
			0.07	Bức xạ ngày hôm trước
			- 0.597	Độ ẩm ngày hôm trước
			- 3.45	Nhiệt độ ngày hôm trước
			- 12.59	Tốc độ gió ngày hôm trước
	Không xảy ra haze	0,58	- 9.49	Tốc độ gió
			- 12.61	Lượng mưa
			- 1.06	Áp suất ngày hôm trước
			0.08	Bức xạ ngày hôm trước
			- 0.54	Độ ẩm ngày hôm trước
			- 2.8	Nhiệt độ ngày hôm trước
			- 10.21	Tốc độ gió ngày hôm trước

Ghi chú: Thời gian khảo sát từ ngày 1/1/2016 - 31/12/2021

mỗi mô hình hồi quy, có thể giải thích 49 - 59% và 47 - 58% biến thiên nồng độ $PM_{2.5}$ trong đợt haze và khi không xảy ra haze. Kết quả phân tích hồi quy đa biến chỉ ra rằng, tốc độ gió là yếu tố quan trọng ảnh hưởng quyết định đến nồng độ $PM_{2.5}$. Vào các đợt haze, mức độ ảnh hưởng của tốc độ gió đến nồng độ bụi $PM_{2.5}$ lớn hơn rất nhiều so với khi không xảy ra haze. Kết quả này cũng tương đồng với một số nghiên cứu trước đây về ảnh hưởng của điều kiện khí tượng đến nồng độ bụi mịn trong không khí xung quanh (Lệ Hà và cs, 2021, Hiển và cs, 2002). Gió đóng vai trò hàng đầu trong việc vận chuyển/pha loãng theo phương ngang của nồng độ bụi trong đó có bụi $PM_{2.5}$ và do đó làm giảm nồng độ bụi. Tốc độ gió càng lớn, bụi càng được pha loãng nhanh. Điều này giải thích mối tương quan nghịch (hệ số góc < 0) giữa nồng độ bụi $PM_{2.5}$ và tốc độ gió. Bên cạnh tốc độ gió, trong các đợt haze, nồng độ bụi $PM_{2.5}$ còn chịu ảnh hưởng đáng kể của bởi nhiệt độ của không khí bên ngoài (nhiệt độ đối với mùa đông khô và nhiệt độ của ngày hôm trước đối với mùa đông ẩm). Nhiệt độ không khí là yếu tố khí tượng ảnh hưởng nhiều tới các thông số khí tượng theo phương thẳng đứng như là: độ ổn định của khí quyển (khả năng khuấy trộn theo phương thẳng đứng), chiều cao khuấy trộn của khí quyển. Nhiệt độ càng cao, chiều cao mà chất ô nhiễm không khí có thể khuyếch tán lên càng cao, cũng như mức độ khuấy trộn càng lớn. Do đó, nồng độ bụi và nhiệt độ không khí cũng có mối tương quan nghịch. Một thông số khí tượng theo phương thẳng đứng nữa là áp suất khí quyển cũng có ảnh hưởng tới biến thiên nồng độ bụi trong các đợt haze. Trong số các yếu tố quyết định trong mô hình hồi quy ở Bảng 4 có sự xuất hiện của 5/6 thông số khí tượng của ngày hôm trước cho thấy tầm quan trọng của đáp ứng trễ của bụi $PM_{2.5}$ đối với một số điều kiện khí tượng.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã khảo sát một số tiêu chí để xác định các đợt haze của các nước trong khu vực Đông Nam Á. Dựa trên tiêu chí lựa chọn là: Nồng độ bụi $PM_{2.5}$ > 50 $\mu g.m^{-3}$, tầm nhìn < 5 km và độ ẩm tương đối < 90%, các đợt haze của Hà Nội đã được phân tích. Kết quả cho thấy, từ năm 2016 - 2021 (trừ năm 2018 không có đủ dữ liệu), mỗi mùa đông (tháng 10 - tháng 3 năm sau) có từ 10 - 17 đợt haze. Các đợt haze có xu hướng xảy ra nhiều hơn vào mùa đông ẩm (tháng 1 - tháng 3). Số đợt haze của mùa đông khô từ 4 - 7 đợt và mùa đông ẩm là 5 - 12 đợt. Riêng mùa đông ẩm năm 2018 và 2020 có số đợt haze kéo dài lần lượt là 12 và 11 đợt. Các đợt haze kéo dài từ 1 - 6 ngày với giá trị trung bình trong toàn bộ thời gian khảo sát là 1,6 ngày. Giá trị trung bình của nồng độ $PM_{2.5}$ của các đợt trong mỗi mùa đông khô và đông ẩm từ 61,1 - 115,5 $\mu g.m^{-3}$, trong đó nồng độ trung bình của $PM_{2.5}$ trong một đợt cao nhất là 182,9 $\mu g.m^{-3}$.

Phân tích hồi quy tuyến tính cho thấy, các yếu tố khí tượng có thể giải thích 49 - 59% biến thiên nồng độ $PM_{2.5}$ trong đợt haze và 47 - 58% biến thiên này khi không xảy ra haze. Tốc độ gió và nhiệt độ không khí xung quanh là hai yếu tố khí tượng có ảnh hưởng quyết định đến nồng độ $PM_{2.5}$ cả khi xuất hiện đợt haze và khi không có đợt haze. Vào các đợt haze, mức độ ảnh hưởng của tốc độ gió đến nồng độ bụi $PM_{2.5}$ lớn hơn rất nhiều so với khi không xảy ra haze.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 105.99-2019.322■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Dieu-Anh Van, Hien Nguyen Thi Thu, Ha Vo Thi Le, Nhung Le Hong, Phan Nguyen Huong Thuy, Prapat Pongkiatkul, Vu V. Tuan, Bich-Thuy Ly, "A review of characteristics, causes, and formation mechanisms of haze in southeast Asia" Current Pollution Report (Đang xuất bản).*
2. *Le Ha V., Dieu Anh V., Thu Hien N.T., Duy Nam D., Trung Dung N., Bich Thuy L., "Concentrations of PM0.1 and $PM_{2.5}$ at high polluting event days in Hanoi and the effects of meteorological conditions" Journal of Science and Technology 59 (xA) (2021) (Đang xuất bản).*
3. *Bao Anh Phung Ngoc, Herv´e Delbarre, Karine Deboudt, Elsa Dieudonn´e, Dien Nguyen Tran, Son Le Thanh, Jacques Pelon, François Ravetta, "Key factors explaining severe air pollution episodes in Hanoi during 2019 winter season", Atmospheric Pollution Research 12 (2021) 101068.*
4. *Sulong N.A., Latif M.T., Khan M.F., Amil N., Ashfold M.J., Wahab M.I.A., et al., "Source apportionment and health risk assessment among specific age groups during haze and non-haze episodes in Kuala Lumpur, Malaysia", Sci. Total Environ. Elsevier B.V.; 2017; 601-602:556-70.*
5. *Kim Oanh N.T., Leelasakultum K., "Analysis of meteorology and emission in haze episode prevalence over mountain-bounded region for early warning", Sci. Total Environ. 2011a; 409(11):2261-71. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.02.022*
6. *Chomanee J., Thongboon K., Tekasakul S., Furuuchi M., Dejchanchaiwong R., Tekasakul P., "Physicochemical and toxicological characteristics of nanoparticles in aerosols in southern Thailand during recent haze episodes in lower southeast Asia", J. Environ. Sci. 2020;94:72-80.*
7. *Luong L.M.T., Phung D., Sly P.D., Morawska L., Thai P.K., "The association between particulate air pollution and respiratory admissions among young children in Hanoi, Vietnam". Sci. Total Environ. 2017; 578:249-55. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.012.*
8. *Luong L.T.M., Dang T.N., Thanh Huong N.T., Phung D., Tran L.K., Van Dung D., et al., "Particulate air pollution in Ho Chi Minh city and risk of hospital admission for acute lower respiratory infection (ALRI) among young children", Environ. Pollut. 2020;257:113424.*

9. *Vu H.N.K., Ha Q.P., Nguyen D.H., Nguyen T.T.T., Nguyen T.T., Nguyen T.T.H., et al., "Poor air quality and its association with mortality in Ho Chi Minh city", Case study. Atmosphere. 2020;11(7):1-20.*

10. *Khamkaew C., Chantara S., Janta R., Pani S.K., Prapamontol T., Kawichai S., et al., "Investigation of biomass burning chemical components over Northern Southeast Asia during 7-SEAS/BASELInE 2014 campaign", Aerosol Air Qual. Res. 2016;16(11):2655-70.*

11. *Thepnuan D., Chantara S., Lee C. Te, Lin N.H., Tsai Y.I., "Molecular markers for biomass burning associated with the characterization of $PM_{2.5}$ and component sources during dry season haze episodes in Upper South East Asia" Sci. Total Environ. 2019; 658:708-22.*

12. *Jaafar S.A., Latif M.T., Razak I.S., Wahid N.B.A., Khan M.F., Srithawirat T., "Composition of carbohydrates, surfactants, major elements and anions in $PM_{2.5}$ during the 2013 Southeast Asia high pollution episode in Malaysia", Chinese Society of Particuology. 2018;37:119-26 http://dx.doi.org/10.1016/j.partic.2017.04.012.*

13. *Pinto, J.P., Grant L.D., Hartlage T.A., "Report on US EPA air monitoring of haze from SE Asia biomass fires", 1998.*

14. *Khan M.F., Latif M.T., Saw W.H., Amil N., Nadzir M.S.M., Sahani M., et al., "Fine particulate matter in the tropical environment: Monsoonal effects, source apportionment, and health risk assessment", Atmos. Chem. Phys. 2016a; 16(2):597-617.*

15. *See W.S., Balasubramanian R., Rianawati E., Karthikeyan S., Streets D.G., "Characterization and source apportionment of particulate matter ≤ 2.5 μm in Sumatra, Indonesia, during a recent peat fire episode", Environ. Sci. Technol. 2007; 41(10):3488-94.*

16. *Huang X., Betha R., Tan L.Y., Balasubramanian R., "Risk assessment of bioaccessible trace elements in smoke haze aerosols versus urban aerosols using simulated lung fluids", Atmos. Environ. 2016; 125:505-11.*

SELECTED CHARACTERISTICS OF HAZE EPISODES IN HANOI

Nguyen Quoc Dat, Hoang Duc Anh, Nguyen Thi Thao, Ngo Ich Hung
Ly Bich Thuy, Nguyen Thi Thu Hien, Nghiem Trung Dung, Van Dieu Anh*
School of Environmental Science and Technology, Hanoi University of Science and Technology

ABSTRACT

Air pollution is a serious environmental problem affecting public health and the economy. In Southeast Asia (SEA), especially in the island countries of SEA, haze episodes are a notable environmental problem, attracting great attention in the region and around the world. In mainland SEA countries, haze episodes in Thailand have been studied for a long time. However, in Vietnam, the research about characteristics of haze episodes is limited. This work focuses on analyzing some characteristics of haze periods in Hanoi from 2016 to 2021. The influence of meteorological parameters on the variation of $PM_{2.5}$ in the haze periods was also evaluated through a multivariable linear regression equation.

Key words: *$PM_{2.5}$, haze, visibility.*

HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG PHÓNG XẠ RADON TẠI CÁC ĐÔ THỊ KHU VỰC CAO NGUYÊN ĐÁ ĐỒNG VĂN

Bùi Văn Đông, Phan Thanh Tùng [1]
Nguyễn Đình Nguyên, Vũ Văn Tích
Dương Đức Thắng[2]
Hoàng Văn Hiệp[3]

TÓM TẮT

Kết quả xác định nồng độ radon trong không khí với 96 điểm đo tại các thị trấn Tam Sơn, Yên Minh, Đồng Văn và Mèo Vạc thuộc vùng Cao nguyên đá Đồng Văn cho thấy, mức độ ô nhiễm do tích tụ phóng xạ radon tại khu vực này ở mức thấp. Tại thị trấn Tam Sơn và thị trấn Mèo Vạc, hầu hết các điểm đo đều nằm trong ngưỡng an toàn theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7889:2008. Trong khi đó ở thị trấn Yên Minh và thị trấn Đồng Văn có mức độ tích tụ radon cao hơn, đáng chú ý là khu vực phố cổ Đồng Văn và khu vực đường tránh thị trấn Yên Minh.

Từ khóa: *Phóng xạ, sự tích tụ radon, đô thị, Cao nguyên đá Đồng Văn.*
Nhận bài: 16/2/2022; Sửa chữa: 14/3/2022; Duyệt đăng: 18/3/2022.

1. Mở đầu

Radon (Rn) là khí trơ, không màu, không mùi, không vị, tồn tại khắp nơi trong tự nhiên, với 3 đồng vị phóng xạ chính bao gồm ^{222}Rn, ^{220}Rn và ^{219}Rn, trong đó ^{222}Rn có nguy cơ ảnh hưởng lớn nhất do thời gian tồn tại trong không khí dài ngày hơn (chu kỳ bán rã là 3,83 ngày). Trong không khí, radon di chuyển thông qua quá trình phát xạ, khuếch tán, hấp thụ (UNSCEAR, 2000). Nồng độ radon trong không khí cao sẽ tác động trực tiếp đến sức khỏe con người qua đường hô hấp.

Nồng độ khí radon tích tụ trong không khí tại các khu đô thị chịu ảnh hưởng và tác động bởi nhiều yếu tố khác nhau như: địa chất, nhiệt độ, độ ẩm, vật liệu xây dựng và kiến trúc. Yếu tố địa chất là nguồn phát xạ radon, trong khi, nhiệt độ, độ ẩm và sự lưu thông không khí ảnh hưởng đến sự di chuyển, phân bố radon (Sakoda, 2011).

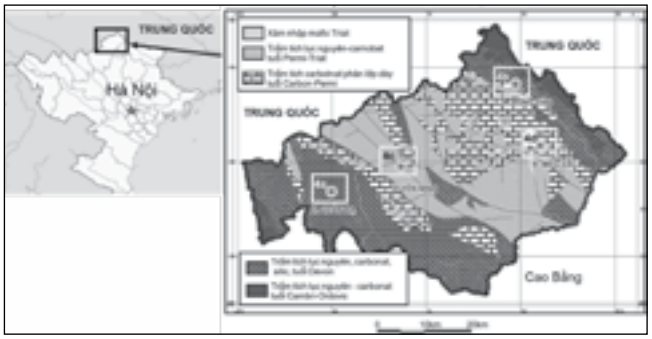
Cao nguyên đá Đồng Văn được UNESCO công nhận là Công viên Địa chất toàn cầu (GGN), bao gồm diện tích của 4 huyện: Yên Minh, Quản Bạ, Đồng Văn, Mèo Vạc, tỉnh Hà Giang, được cấu tạo chủ yếu bởi đá vôi với nhiều hệ thống đứt gãy, dập vỡ kiến tạo. Đây là môi trường thuận lợi cho radon di chuyển từ dưới sâu lên mặt đất, lưu giữ trong các lớp đất, đá bề mặt. Nồng độ radon trong các hang động, hố sụt, nhà ở khu vực này đã bước đầu được nghiên cứu đưa ra là cao hơn so với mức khuyến cáo của các tổ chức thế giới như WHO, UNSCEAR (Dương, 2016, 2019; Thảo, 2016; Nguyệt, 2016, 2018). Hơn nữa, đây là nơi có nhiều dân tộc thiểu số sinh sống, kinh tế và xã hội đang phát triển nên còn gặp rất nhiều khó khăn. Hàng năm, lượng khách du lịch đến thăm quan cũng rất đông. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là xác định hiện trạng ô nhiễm phóng xạ do tích tụ radon tại 4 thị trấn khu vực Cao nguyên đá Đồng Văn nhằm đưa ra khuyến cáo và giải pháp giảm thiểu.

2. Đặc điểm địa chất vùng Cao nguyên đá Đồng Văn

Cao nguyên đá Đồng Văn đã trải qua lịch sử phát triển địa chất từ 540 triệu năm, với 80% diện lộ là đá vôi có nguồn gốc, điều kiện môi trường và giai đoạn phát triển rất khác nhau (Hình 1). Dưới cùng là đá vôi có tuổi Cambri – Ordovic được hình thành trong môi trường biển nông. Tiếp đến là đá có tuổi Devon – Permi hình thành trong môi trường biển sâu. Đá vôi có tuổi Các bon – Permi, được hình thành trong môi trường thềm các bonat. Phủ bất chỉnh hợp trên cùng là

[1] *Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội*
[2] *Viện Khoa học và kỹ thuật hạt nhân, Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam*
[3] *Khoa Các khoa học liên ngành, Đại học Quốc gia Hà Nội*

các trầm tích lục nguyên - các bonat, tạo thành những nếp uốn hẹp kéo dài với góc dốc 30-40°, một số nơi còn gặp bauxit hoặc sét than ở phần đáy (Tình, 2000; Trường, 2011). Khu vực Cao nguyên đá Đồng Văn tồn tại nhiều hệ thống đứt gãy tạo thành các hệ thống Tây Bắc - Đông Nam, Đông Bắc - Tây Nam, á vĩ tuyến và á kinh tuyến. Cao nguyên đá Đồng Văn nằm trong khối cấu trúc Đông Bắc bộ. Khu vực này trải qua quá trình phá hủy kiến tạo trong Kainozoi hình thành nên các dạng địa hình hiện nay, với biểu hiện hoạt động đứt gãy cơ chế thuận và trượt bằng tái hoạt động trên các đứt gãy hình thành trước đó (Hải, 2013).



▲*Hình 1. Đặc điểm địa chất khu vực Cao nguyên đá Đồng Văn*

3. Phương pháp nghiên cứu

Nồng độ radon (trong nghiên cứu này chỉ xác định nồng độ của đồng vị ^{222}Rn, vì đây là đồng vị có ảnh hưởng lớn nhất đến sức khỏe con người) trong không khí được xác định bằng cách đo trực tiếp tại hiện trường, sử dụng máy đo đồng thời radon, thoron và con cháu trong không khí SARAD GmbH EQF3220, của Viện Khoa học và Kỹ thuật Hạt nhân, với đầu đo silicon cấy ion, diện tích mặt nhạy ≥ 4 x 200 mm^2. Điều kiện đo trong khoảng độ ẩm từ 0 đến 100% ± 2%, nhiệt độ từ -20 đến 40°C ± 0.5°C, áp suất từ 800 đến 1200 mbar ± 0,5% MW, lưu lượng khí từ 0 đến 4 lít/phút ± 5%. Nồng độ radon được tính bằng cách xác định phổ năng lượng của từng hạt alpha thông qua các detector, khi đưa không khí có chứa radon và thoron (đã làm khô) vào buồng đo của máy. Do đó, kết quả đo hầu như không bị ảnh hưởng bởi sự tích lũy phóng xạ từ con cháu của radon, thoron và các chất phóng xạ khác. Các vị trí được chọn để đo nồng độ radon không gần các dòng không khí gây ra do thiết bị sinh nhiệt, quạt, thiết bị điều hòa không khí, cửa, tránh gần các vị trí phát nhiệt như bếp, ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp, tránh các vị trí có độ ẩm cao, không đo ở bếp, khu vệ sinh hay phòng tắm, cách cửa sổ, cửa ra vào ít nhất 90 cm, cách tường ít nhất 30 cm, cần phải đặt cố định trong suốt thời gian đo. Đầu đo phải đặt cách sàn ít nhất 50 cm và cách các vật khác ít nhất 10 cm.

Tại khu vực nghiên cứu, vị trí các điểm đo được chọn ở các khu đô thị thuộc 4 thị trấn Quản Bạ, Yên Minh, Đồng Văn, Mèo Vạc trong vùng Cao nguyên đá Đồng Văn (Hình 1, Hình 3). Phương pháp đo tức thời, sử dụng thiết bị di động SARAD EQF3220, giúp xác định nồng độ radon tức thời tại thời điểm đo. Thời gian đo tại mỗi điểm là 30 phút, tốc độ hút khí là 0,082 lít/phút. Áp suất khí quyển đo được trong khoảng từ 900 - 970 mbar (thấp nhất tại khu vực thị trấn Đồng Văn và cao nhất tại khu vực thị trấn Yên Minh). Thời điểm đo là vào mùa khô, từ ngày 5 - 15/10/2021. Việc đo đạc được thực hiện từ 9 giờ đến 16 giờ hàng ngày, với nhiệt độ dao động từ 20 - 25°C, độ ẩm từ 60 - 70% để tránh sự ảnh hưởng của các thông số môi trường tới nồng độ radon trong không khí. Kết quả của các điểm đo được trình bày trong Bảng 1. Kết quả đo được thống kê lại, biểu diễn lên sơ đồ phân vùng nồng độ radon cho 4 thị trấn dựa vào phương pháp nội suy tam giác trong phần mềm Mapinfo Pro (Hình 5,7,8,9).

Việc phân vùng nồng độ radon tại khu vực nghiên cứu được thực hiện dựa trên Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7899:2008 về Nồng độ khí radon tự nhiên trong nhà – Mức quy định và yêu cầu chung về phương pháp đo. Tuy nhiên, để phù hợp với kết quả đo nồng độ khí radon tại khu vực Cao nguyên đá Đồng Văn thì tập thể tác giả đã điều chỉnh và sửa đổi thành các mức phân vùng như sau:

- ***Mức an toàn*** (an toàn với con người) với nồng độ khí radon từ 10 - 30 Bq/m^3.

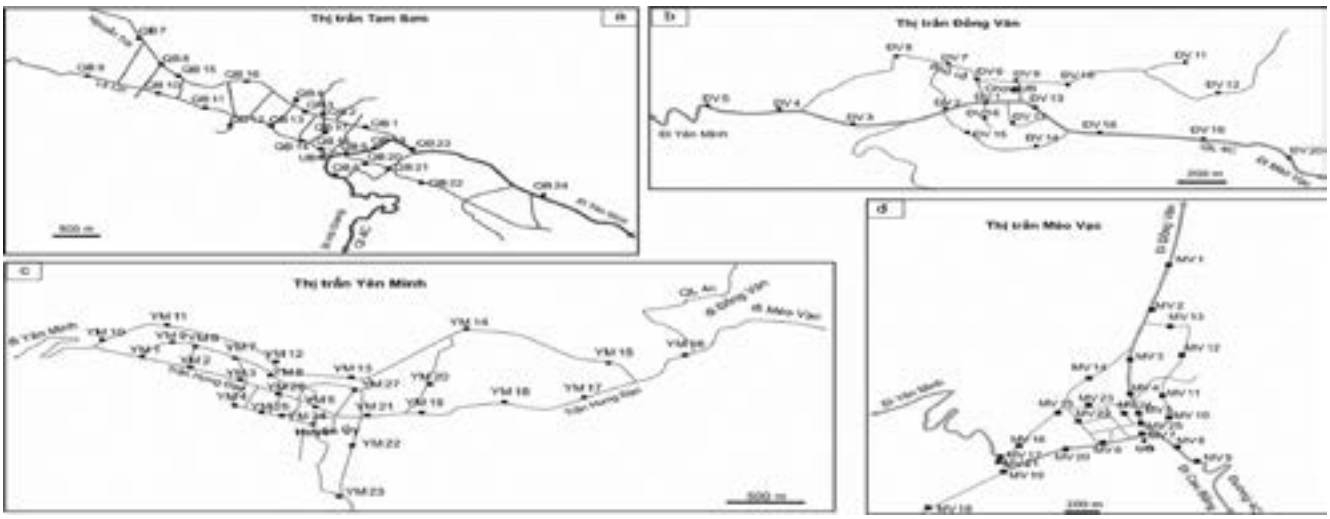
- ***Mức thấp*** với nồng độ khí radon từ 30 - 50 Bq/m^3.

- ***Mức phấn đấu*** (mức thấp nhất đối với nồng độ khí radon trong không khí có thể đạt được theo khả năng) với nồng độ khí radon từ 50 - 60 Bq/m^3.

- ***Mức khuyến cáo 1*** (Mức chấp nhận được đối với nồng độ khí radon trong không khí) với nồng độ khí radon từ 60 - 100 Bq/m^3.

- ***Mức khuyến cáo 2*** (Mức bắt đầu cần phải chú trọng đến nồng độ khí radon, nếu nồng độ radon vượt quá mức này bắt đầu áp dụng các biện pháp kỹ thuật để giảm thiểu nồng độ khí radon) với nồng độ khí radon từ 100 - 150 Bq/m^3.

▲*Hình 2. Đo nồng độ phóng xạ radon trong không khí tại các khu đô thị vùng Cao nguyên đá Đồng Văn*



▲*Hình 3. Sơ đồ vị trí các điểm đo nồng độ radon trong không khí tại các khu đô thị: a) thị trấn Tam Sơn, huyện Quản Bạ, b) thị trấn Đồng Văn, huyện Đồng Văn, c) thị trấn Yên Minh, huyện Yên Minh, d) thị trấn Mèo Vạc, huyện Mèo Vạc*

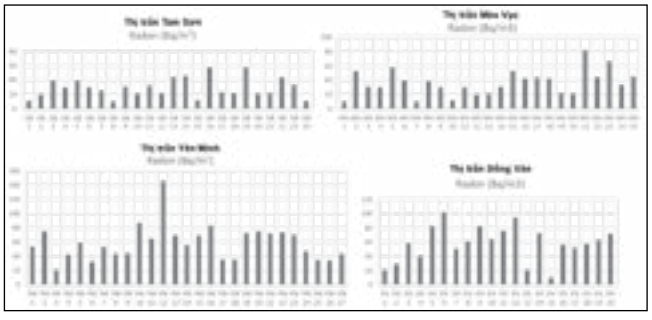
Bảng 1. Kết quả đo nồng độ radon trong không khí tại 4 khu đô thị vùng Cao nguyên đá Đồng Văn, Hà Giang

STT	Ký hiệu	Kinh độ	Vĩ độ	Radon (Bq/m³)
Thị trấn Tam Sơn				
1	QB 1	104,994	23,069	11
2	QB 2	104,990	23,071	20
3	QB 3	104,988	23,071	40
4	QB 4	104,988	23,072	30
5	QB 5	104,993	23,066	40
6	QB 6	104,992	23,062	30
7	QB 7	104,972	23,081	25
8	QB 8	104,974	23,077	10
9	QB 9	104,966	23,076	31
10	QB 10	104,973	23,073	21
11	QB 11	104,979	23,071	32
12	QB 12	104,981	23,069	22
13	QB 13	104,985	23,069	44
14	QB 14	104,988	23,067	46
15	QB 15	104,975	23,076	12
16	QB 16	104,983	23,075	58
17	QB 17	104,990	23,068	23
18	QB 18	104,990	23,066	22
19	QB 19	104,996	23,066	58
20	QB 20	104,994	23,064	21
21	QB 21	104,997	23,063	22
22	QB 22	105,000	23,062	44
23	QB 23	104,999	23,066	33
24	QB 24	105,012	23,059	11

STT	Ký hiệu	Kinh độ	Vĩ độ	Radon (Bq/m³)
Thị trấn Mèo Vạc				
25	MV 1	105,411	23,176	10
26	MV 2	105,411	23,173	53
27	MV 3	105,409	23,169	31
28	MV 4	105,409	23,166	30
29	MV 5	105,41	23,164	58
30	MV 6	105,408	23,163	40
31	MV 7	105,41	23,163	10
32	MV 8	105,412	23,162	39
33	MV 9	105,413	23,161	30
34	MV 10	105,412	23,164	12
35	MV 11	105,411	23,166	30
36	MV 12	105,413	23,169	20
37	MV 13	105,411	23,171	21
38	MV 14	105,407	23,167	31
39	MV 15	105,405	23,165	53
40	MV 16	105,403	23,162	42
41	MV 17	105,402	23,161	43
42	MV 18	105,399	23,158	42
43	MV 19	105,402	23,160	22
44	MV 20	105,406	23,162	21
45	MV 21	105,402	23,161	82
46	MV 22	105,407	23,164	44
47	MV 23	105,407	23,165	66
48	MV 24	105,409	23,165	33
49	MV 25	105,41	23,164	45

STT	Ký hiệu	Kinh độ	Vĩ độ	Radon (Bq/m³)
Thị trấn Yên Minh				
50	YM 1	105,130	23,123	54
51	YM 2	105,133	23,122	75
52	YM 3	105,136	23,120	21
53	YM 4	105,136	23,118	42
54	YM 5	105,141	23,118	59
55	YM 6	105,134	23,123	32
56	YM 7	105,136	23,123	53
57	YM 8	105,138	23,121	43
58	YM 9	105,132	23,124	44
59	YM 10	105,128	23,124	87
60	YM 11	105,132	23,125	65
61	YM 12	105,139	23,122	145
62	YM 13	105,143	23,121	69
63	YM 14	105,151	23,125	56
64	YM 15	105,159	23,122	69
65	YM 16	105,164	23,123	83
66	YM 17	105,158	23,119	36
67	YM 18	105,153	23,119	36
68	YM 19	105,148	23,118	73
69	YM 20	105,148	23,120	75
70	YM 21	105,144	23,118	72
71	YM 22	105,143	23,116	74
72	YM 23	105,143	23,111	70
73	YM 24	105,139	23,118	47
74	YM 25	105,138	23,118	35
75	YM 26	105,139	23,119	34
76	YM 27	105,144	23,120	43
Thị trấn Đồng Văn				
77	ĐV 1	105,361	23,278	21
78	ĐV 2	105,36	23,278	29
79	ĐV 3	105,356	23,277	59
80	ĐV 4	105,353	23,278	40
81	ĐV 5	105,351	23,278	83
82	ĐV 6	105,361	23,279	102
83	ĐV 7	105,36	23,280	51
84	ĐV 8	105,358	23,281	61
85	ĐV 9	105,354	23,279	83
86	ĐV 10	105,365	23,279	64
83	ĐV 11	105,369	23,280	76
88	ĐV 12	105,371	23,279	95
89	ĐV 13	105,363	23,278	21
90	ĐV 14	105,363	23,276	73
91	ĐV 15	105,361	23,277	10
92	ĐV 16	105,36	23,277	57
93	ĐV 17	105,363	23,277	52
94	ĐV 18	105,366	23,276	58
95	ĐV 19	105,37	23,276	63
96	ĐV 20	105,374	23,275	72

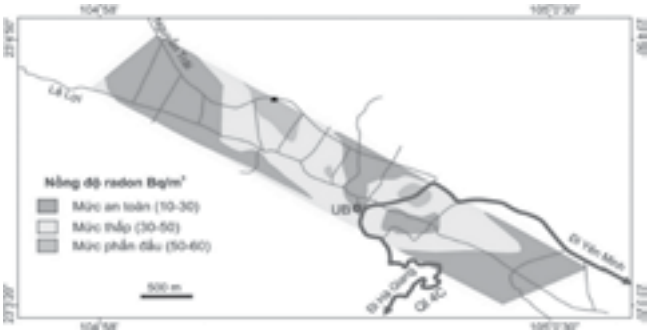
4. Hiện trạng môi trường phóng xạ tại các đô thị vùng Cao nguyên đá Đồng Văn



▲*Hình 4. Biểu đồ phân bố nồng độ radon trong không khí tại các khu đô thị vùng Cao nguyên đá Đồng Văn*

4.1. Thị trấn Tam Sơn

Nồng độ radon trong không khí tại khu vực thị trấn Tam Sơn được xác định tại 24 điểm đo bao gồm: khu đông dân cư, trường học, khu mới xây dựng, mỏ khai thác đá (Hình 3a). Kết quả được biểu diễn trên Hình 4 và Bảng 1. Nồng độ khí radon tại đây đạt giá trị nhỏ nhất là 10 Bq/m³, giá trị lớn nhất là 58 Bq/m³ và giá trị trung bình là 29,4 Bq/m³. Toàn bộ 24 điểm đo đều có giá trị dưới mức phấn đấu cho các loại nhà (60 Bq/m³) theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7889:2008. Điều đó chứng tỏ sự tích tụ nồng độ khí radon trong không khí khu vực thị trấn Tam Sơn vẫn ở mức an toàn. Hình 5 thể hiện sơ đồ phân bố nồng độ khí radon trên toàn bộ thị trấn Tam Sơn, hầu hết đều ở mức dưới 60 Bq/m³ và ở ngưỡng an toàn.

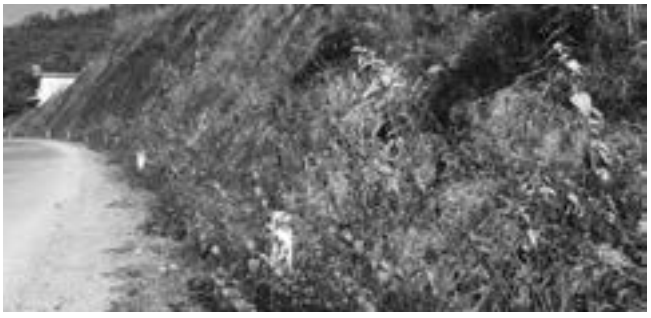


▲*Hình 5. Sơ đồ phân bố nồng độ radon tại khu vực thị trấn Tam Sơn, Quản Bạ*

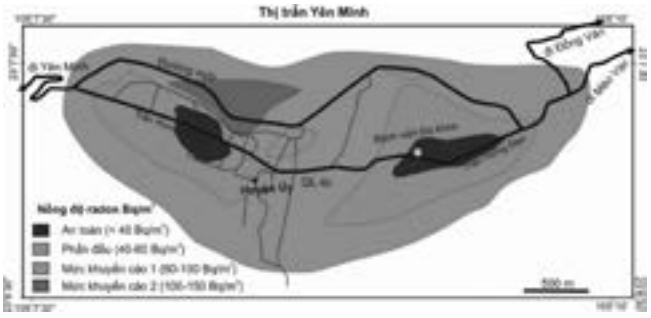
4.2. Thị trấn Yên Minh

Nồng độ radon trong không khí tại khu vực thị trấn Yên Minh được xác định tại 27 điểm đo bao gồm khu đông dân cư, bệnh viện và khai thác vật liệu xây dựng (Hình 3c). Kết quả đo nồng độ radon được biểu diễn trên Hình 4 và Bảng 1, giá trị thấp nhất là 21 Bq/m^3, giá trị lớn nhất là 145 Bq/m^3 và giá trị trung bình là 60 Bq/m^3. Gần như toàn bộ các điểm đo đều có giá trị nằm dưới mức 100 Bq/m^3, mức khuyến cáo theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7889:2008. Điểm có giá trị cao nhất 145 Bq/m^3 có số hiệu YM12 (Hình 4), đây là đoạn đường mới mở cắt qua khu vực có mức độ dập vỡ của đất đá cao (Hình 6). Nồng độ khí phóng xạ radon tại khu vực này đang ở mức khuyến cáo theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7889:2008, cần có các biện pháp giảm thiểu sự tích tụ nồng độ radon khi sử dụng.

Dựa vào sơ đồ phân bố nồng độ radon trong không khí tại khu vực Yên Minh (Hình 7) cho thấy, hầu hết thị trấn Yên Minh có nồng độ radon nằm trong mức an toàn (< 100 Bq/m^3), riêng khu vực đoạn đường tránh qua thành phố, nơi có nồng độ radon cao ở mức khuyến cáo, cần có các biện pháp giảm thiểu khi sinh sống và làm việc tại đó.



▲*Hình 6. Điểm đo YM12 có nồng độ radon cao 145 Bq/m^3*



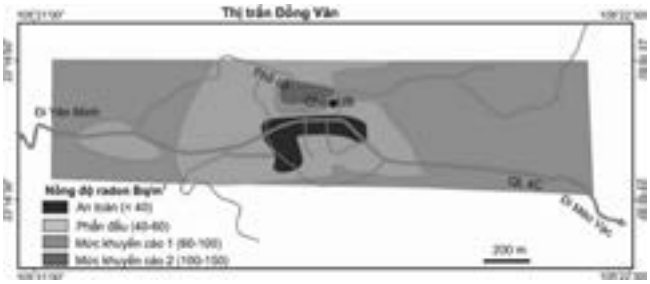
▲*Hình 7. Sơ đồ phân bố nồng độ radon trong không khí tại thị trấn Yên Minh*

4.3. Thị trấn Đồng Văn

Nồng độ radon trong không khí tại khu vực thị trấn Đồng Văn được xác định tại 20 điểm đo, bao gồm khu đông dân cư, phố cổ, khu đô thị mới (Hình 3d). Kết quả đo nồng độ radon được biểu diễn trên Hình 4 và Bảng 1, giá trị thấp nhất là 10 Bq/m^3, giá trị lớn nhất là 102 Bq/m^3 và giá trị trung bình là 58,5 Bq/m^3. Gần như toàn bộ các điểm đo đều có giá trị nằm dưới mức 100 Bq/m^3, mức khuyến cáo theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7889:2008. Điểm có giá trị cao nhất 102 Bq/m^3 có số hiệu ĐV6 (Hình 4), tại phố cổ Đồng Văn. Nồng độ khí phóng xạ radon tại khu vực này đang ở mức khuyến cáo theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7889:2008, cần có các biện pháp giảm thiểu sự tích tụ nồng độ radon khi sử dụng.

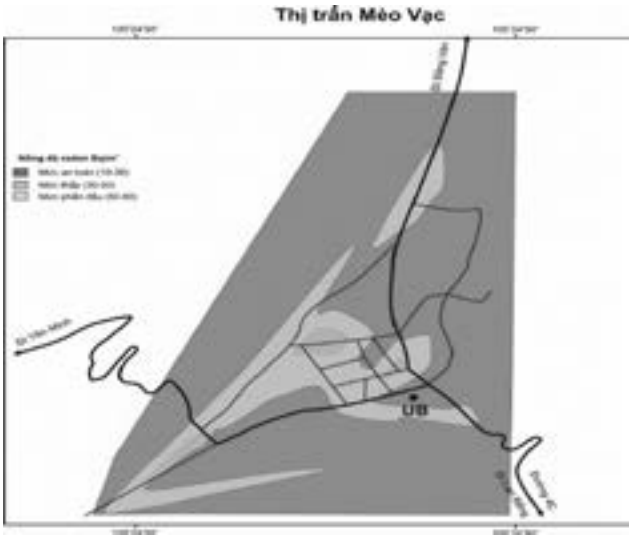
Kết quả đo nồng độ radon trong không khí tại khu vực thị trấn Đồng Văn cũng rất phù hợp với nghiên cứu của Đặng Thị Phương Thảo 2016 (Thảo và nnk 2016). Theo đó, nồng độ radon đo trong nhà tại phố cổ Đồng Văn nằm trong khoảng từ 86 - 115 Bq/m^3, nằm trong giới hạn an toàn của Việt Nam.

Dựa vào sơ đồ phân bố nồng độ radon khu vực thị trấn Đồng Văn (Hình 8) cho thấy, nồng độ khí radon tại trung tâm thị trấn ở dưới mức 60 Bq/m^3, ngoại trừ khu vực phố cổ Đồng Văn thì nồng độ khí radon đạt từ 60 - 80 Bq/m^3. Xung quanh khu vực thị trấn, đặc biệt phía Đông Bắc và Tây Bắc thì nồng độ khí radon cao hơn, nguyên nhân là do gần các núi đá vôi, nơi có mức độ dập vỡ cao.



▲*Hình 8. Sơ đồ phân bố nồng độ radon trong không khí khu vực thị trấn Đồng Văn*

4.4. Thị trấn Mèo Vạc



▲*Hình 9. Sơ đồ phân bố nồng độ radon trong không khí khu vực thị trấn Mèo Vạc*

Nồng độ radon trong không khí tại thị trấn Mèo Vạc được xác định ở 25 điểm đo bao gồm các khu đông dân cư, khu trụ sở công cộng (Hình 3b). Kết quả đo được biểu diễn trên Hình 4 và Bảng 1, có giá trị nhỏ nhất là 10 Bq/m^3, giá trị lớn nhất là 82 Bq/m^3 và giá trị trung bình là 36 Bq/m^3. Toàn bộ 25 điểm đo ở khu vực này đều nằm dưới ngưỡng 100 Bq/m^3, nồng độ khí radon trong không khí của khu vực thị trấn Mèo Vạc vẫn ở mức an toàn.

Dựa vào sơ đồ phân bố nồng độ radon trong không khí tại khu vực thị trấn Mèo Vạc (Hình 9) hầu như ở mức dưới 60 Bq/m^3, ở mức an toàn đối với con người theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7889:2008.

5. Sự tích tụ khí radon tại các đô thị vùng Cao nguyên đá Đồng Văn

Radon có tính phóng xạ tự nhiên, được sinh ra từ sự phân rã phóng xạ của Urani. Radon không phải là kim loại mà là một khí hiếm hoặc khí trơ, không liên kết với các nguyên tử khác nên có thể dễ dàng thoát ra khỏi vật chất chứa nó. Trong thạch quyển, radon liên tục được sinh ra, tích tụ trong các khe nứt, lỗ hổng của đất đá. Khí radon di chuyển lên mặt đất từ các tầng sâu theo các vết nứt, đứt gãy địa chất cùng các khí CO_2, CH_4, hay hơi nước (Gabdo, 2016; Walia và nnk, 2010). Mức độ tích tụ khí radon trong không khí phụ thuộc vào các thông số môi trường và các đặc điểm tự nhiên. Tại các đô thị vùng Cao nguyên đá Đồng Văn, tập thể tác giả đã lựa chọn phương pháp và thời điểm đo phù hợp để hạn chế mức độ ảnh hưởng của các thông số môi trường. Sự khác nhau về nồng độ radon trong không khí tại các thị trấn chủ yếu là do các yếu tố tự nhiên như thành phần thạch học, mức độ dập vỡ kiến tạo, địa hình.

Kết quả đo nồng độ radon trong không khí tại các thị trấn Tam Sơn và Mèo Vạc đều ở dưới 60 Bq/m^3 (Bảng 1), an toàn với sức khỏe con người (TCVN 7889:2008). Các khu vực này được cấu tạo chủ yếu là các loại đá vôi phân lớp từ trung bình đến dầy có tuổi Devon và Các bon-Permi với mức độ dập vỡ thấp (Hình 4, Bảng 1). Các loại đá này thường ít có khả năng phát sinh và khuếch tán khí radon ra ngoài môi trường. Bên cạnh đó, thị trấn Tam Sơn và Mèo Vạc nằm ở mức địa hình cao 800 m so với mực nước biển, dẫn đến áp suất không khí giảm, nồng độ khí radon trong không khí cũng sẽ thấp.

Kết quả đo nồng độ khí radon trong không khí tại thị trấn Yên Minh và Đồng Văn có giá trị trung bình cao hơn tại Tam Sơn và Mèo Vạc, phổ biến các giá trị > 60 Bq/m^3 (Hình 4, Bảng 1). Khu vực này được cấu tạo chủ yếu bởi các thành tạo lục nguyên các bonat, phân lớp mỏng có tuổi tiền Cambric và Permi-Triat với mức độ dập vỡ cao (Hình 1) dẫn đến khả năng phát sinh và khuếch tán radon cao. Thị trấn Yên Minh nằm trên đứt gãy lớn phương Tây Bắc – Đông Nam, tạo ra địa hình phân cắt sâu với các mặt đứt gãy lớn tại khu vực Lao Và Chải. Bên cạnh đó, huyện Yên Minh có các khoáng sản chứa phóng xạ như Antimon Mậu Duệ. Ngoài ra, thị trấn Yên Minh có độ cao địa hình thấp hơn (khoảng 400 m so với mực nước biển) dẫn đến áp suất không khí thấp hơn. Đối với khu vực thị trấn Đồng Văn, tuy nằm ở độ cao khoảng 1.000m so với mực nước biển, nhưng các thành tạo địa chất ở đây với mức độ dập vỡ cao, chạy dọc theo các đứt gãy phương Tây Bắc – Đông Nam, hình thành thung lũng sông Nho Quế, dẫn đến nồng độ radon trong không khí cao. Đặc biệt, nồng độ khí radon tích tụ trong hang động tại Đồng Văn vượt ngưỡng cho phép rất nhiều (Nguyễn Thùy Dương và nnk., 2016).

6. Kết luận

Nồng độ radon trong không khí tại 4 thị trấn vùng Cao nguyên đá Đồng Văn được xác định bằng máy SARAD GmbH EQF3220. Kết quả đo cho thấy, không có nhiều khu vực bị vượt ngưỡng, mặc dù trong các hang động thì nồng độ của radon có vượt ngưỡng đáng kể theo các nghiên cứu của Nguyễn Thùy Dương và nnk., 2016.

Khu vực thị trấn Tam Sơn và thị trấn Mèo Vạc có mức độ tích tụ phóng xạ radon ở trong ngưỡng an toàn (< 60 Bq/m^3) theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7889:2008, trong khi đó ở thị trấn Yên Minh và thị trấn Đồng Văn có mức độ tích tụ radon cao hơn do nằm trên các thành tạo địa chất lục nguyên các bonat với mức độ dập vỡ cao dọc theo các đứt gãy phương Tây Bắc - Đông Nam.

Kết quả nghiên cứu này đưa ra cảnh báo về ô nhiễm cho khu vực 4 thị trấn nêu trên, đồng thời gợi ý các giải pháp phòng tránh trên phương diện quy hoạch và đầu tư xây dựng trong các thị trấn.

Lời cảm ơn: Công trình được thực hiện với sự giúp đỡ của nhiệm vụ môi trường Mã số: QMT.20.03 ở ĐHQGHN■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *The United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), in: Sources, vol. I. United Nations, New York, 2000.*
2. *Sakoda, Y. Ishimori, K. Yamaoka, 2011. A comprehensive review of radon emanation measurements for mineral, rock, soil, mill tailing and fly ash, Appl Radiat Isotopes 69 (2011) 1422-1435. https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2011.06.009.*
3. *Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Nguyễn Thùy Dương, Arndt Schimmelmann & Nguyễn Văn Hướng (2018), Human exposure to radon radiation geohazard in Rong Cave,*

Dong Van Karst Plateau Geopark, Vietnam. Vietnam Journal of Earth Sciences, Vol 40. No. 2, 117-125, 2018. DOI: 10.15625/0866-7187/40/2/11092.

4. *Nguyễn-Ánh N, Nguyễn-Thùy D, et al. (2016), "Radon concentration in Rong cave in Dong Van Karst Plateau Geopark", Full paper in Proceeding of International Symposium Hanoi Geoengineering 2016.*
5. *Nguyễn Thùy Dương và nnk, 2016. Đặc điểm nồng độ radon trong môi trường hang động karst khu vực Cao nguyên đá Đồng Văn. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, Tập 32, Số 2S (2016) 187-197.*
6. *Nguyen Thuy Duong et all, 2020. Radon Concentrations and their Controlling Factors in Mud-built Houses in Dong Van Plateau Karst Geopark, Ha Giang Province. VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, Vol. 36, No. 1 (2020) 1-10.*
7. *TCVN 7889:2008, Nồng độ khí Radon tự nhiên trong nhà- mức qui định và yêu cầu chung về phương pháp đo.*
8. *Hoàng Xuân Tình (chủ biên). Bản đồ địa chất và khoáng sản tờ Bảo Lạc, (F-48-X). Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 2000.*
9. *Nguyễn Xuân Trường, Đặc điểm địa chất và địa lí tự nhiên công viên địa chất Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, Tạp chí khoa học Đại học sư phạm thành phố Hồ Chí Minh, số 29 115 (2011).*
10. *Tran Thanh Hai, Dang Van Bat, Ngo Kim Chi, Hoang Dinh Que, Nguyen Minh Quyen, Structural controls on the occurrence and morphology of karstified assemblages in northeastern Vietnam: a regional perspective. Environ. Earth Sci. 70 (2) (2013), 511-520.*
11. *Gabdo H. T., Ramli A. T., Saleh M. A., Garba N. N. and Sanusi M. (2016), "Natural radioactivity measurements in Pahang State, Malaysia", Isotopes in Environmental and Health Studies, 52 (3), pp.298-308.*
12. *Walia V., LinS.J., FuC.C., YangT.F., HongW.L., WenK.L., Chen C.H., (2010),"Soil-gas monitoring: A tool for fault delineation studies along Hsinhua Fault (Tainan), Southern Taiwan", Applied Geochemistry 25 (4), 602–607.*

CURRENT SITUATION OF RADON RADONIOUS ENVIRONMENT IN RESIDENTIAL AREA IN DONG VAN KARST PLATEAU GEOPARK

Bui Van Dong[1], Phan Thanh Tung[1], Duong Duc Thang[2], Hoang Van Hiep[3], Nguyen Dinh Nguyen[1], Vu Van Tich[1]

[1] Faculty of Geology, VNU University of Science

[2] The Institute for Nuclear Science and Technology

[3] VNU School of Interdisciplinary Studies, Vietnam National University

ABSTRACT

The results of measuring radon concentrations in the air in the towns of Tam Son, Yen Minh, Dong Van, and Meo Vac in the Dong Van Karst Plateau Geopark show that the pollution level due to the accumulation of radioactive radon is low. According to the National Standard TCVN 7889: 2008, the level of radon accumulation in Tam Son town and Meo Vac town is currently within the safe range. Meanwhile, in Yen Minh town and Dong Van town, the level of radon accumulation was higher, notably in the area of Dong Van town and the bypass area of Yen Minh town.

Key words: *Radioactivity, radon accumulation, urban areas, Dong Van Karst Plateau Geopark.*

NGHIÊN CỨU TRỮ LƯỢNG CÁC BON TÍCH LŨY CỦA RỪNG NGẬP MẶN TRỒNG VEN BIỂN HUYỆN KIM SƠN, TỈNH NINH BÌNH

Trần Đức Tuấn[1]
Nguyễn Thị Hồng Hạnh[*] **(2)**
Lê Đắc Trường

TÓM TẮT

Nghiên cứu trữ lượng các bon của rừng ngập mặn (RNM) ven biển huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình được thực hiện vào năm 2020, 2021, thông qua 3 bể chứa các bon (bể chứa các bon trong sinh khối thực vật ở trên mặt đất, bể chứa các bon trong sinh khối thực vật ở dưới mặt đất và bể chứa các bon trong đất). Kết quả nghiên cứu cho thấy, trữ lượng các bon tích lũy trong đất rừng cao hơn trữ lượng các bon trong sinh khối cây trên mặt đất và dưới mặt đất (rễ) của rừng. Khả năng tích lũy các bon hàng năm của rừng tương ứng với lượng CO_2 "tín dụng" (credit) tăng theo thời gian. Đối với rừng trồng thuần loài trang, hiệu quả tích lũy đạt giá trị cao nhất trong nghiên cứu là R12T với 15,38 tấn/ha/năm, tiếp theo là R11T với 14,59 tấn/ha/năm và R10T với 14,80 tấn/ha/năm. Đối với rừng bần chua, hiệu quả tích lũy đạt giá trị cao nhất trong nghiên cứu là R11T với 51,56 tấn/ha/năm, tiếp theo là R12T với 30,00 tấn/ha/năm và R10T với 28,87 tấn/ha/năm. Với khả năng tích lũy các bon cao trong cây và đặc biệt là trong đất rừng, là cơ sở khoa học để xây dựng và thực hiện các Chương trình REDD (Giảm phát thải khí nhà kính (KNK)từ mất rừng và suy thoái rừng) và REDD$^+$ (Giai đoạn sau của REDD, Giảm phát thải KNK thông qua nỗ lực hạn chế mất rừng và suy thoái rừng, quản lý bền vững tài nguyên rừng, bảo tồn và nâng cao trữ lượng các bon rừng) tại các vùng ven biển Việt Nam.

Từ khóa: *Các bon, rừng ngập mặn, sinh khối, loài trang, loài bần chua.*
Nhận bài: 4/3/2022; Sửa chữa: 8/3/2022; Duyệt đăng: 11/3/2022.

1. Đặt vấn đề

Chương trình REDD và REDD$^+$ là một trong những chương trình có nhiều đóng góp tích cực trong công tác xây dựng chính sách, nhằm nâng cao hiệu quả quản lý rừng phù hợp với điều kiện của Việt Nam. Tuy nhiên, để tham gia và thực hiện các chương trình này, Việt Nam cần phải tính toán được trữ lượng các bon rừng hay ước tính sinh khối, trữ lượng các bon rừng lưu giữ và lượng CO_2 hấp thụ hoặc phát thải trong quá trình quản lý rừng.

Kim Sơn là huyện ven biển nằm ở cực Nam của tỉnh Ninh Bình, nơi đây có hệ sinh thái rừng ngập mặn (RNM) phát triển. Tính đến ngày 31/12/2020, huyện Kim Sơn có 614 ha RNM (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2021) [1], RNM nơi đây được trồng chủ yếu là trang (*Kandelia obovata*), bần chua (*Sonneratia caseolaris*) (Nguyễn Thị Hồng Hạnh và cộng sự, 2021) [3]. Để đánh giá khả năng tích lũy các bon của rừng, nghiên cứu trữ lượng các bon tích lũy của RNM trồng ven biển huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình được thực hiện nhằm phục vụ quản lý nhà nước về giảm phát thải KNK, cung cấp cơ sở cho việc đàm phán quốc tế trong các Chương trình thực hiện cắt giảm KNK như REDD và REDD$^+$ tại Việt Nam.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Kiểu rừng lựa chọn nghiên cứu là rừng trồng thuần loài trang (*Kandelia obovata*) và rừng trồng thuần loài bần chua (*Sonneratia caseolaris*).

Đối tượng nghiên cứu là lượng các bon tích lũy trong 3 bể chứa: Các bon trong sinh khối thực vật trên mặt đất (thân, cành, lá), dưới mặt đất (rễ) và lượng các bon tích lũy trong đất của rừng trang (*Kandelia obovata*) trồng ven biển xã Kim Trung, rừng bần chua (*Sonneratia caseolaris*) trồng ven biển xã Kim Hải, tỉnh

[1] *Trung tâm Tư vấn và Công nghệ môi trường*
[2] *Trường Đại học tài nguyên và Môi trường Hà Nội*

Ninh Bình vào năm 2009, 2010, 2011 theo hướng dẫn của IPCC (2006). Rừng trang 10 tuổi (R10T) có mật độ, đường kính thân, chiều cao trung bình là 7633 cây/ha, 4,79 - 4,99 cm, 3,86 - 4,40 m; rừng 11 tuổi (R11T) là 7067 cây/ha, 5,86 - 5,95 cm, 4,27 - 4,36 m; Rừng 12 tuổi (R12T) là 7433 cây/ha, 6,98 - 7,06 cm, 4,39 - 4,48 m. Rừng bần chua 10 tuổi có mật độ, đường kính thân, chiều cao trung bình là 1966 cây/ha, 14,18 - 15,35 cm, 10,77 - 10,83 m; R11T là 2067 cây/ha, 15,13 - 16,71 cm, 10,99 - 11,60 m; R12T là 2233 cây/ha, 17,44 - 17,61 cm, 12,01 - 12,06 m.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Tại mỗi khu vực rừng trồng, bố trí 3 tuyến điều tra từ đê hướng ra biển, nằm sát đê là R12T, tiếp theo là R11T và cuối tuyến là R10T. Trên mỗi tuyến điều tra lập 3 ô tiêu chuẩn, các ô tiêu chuẩn được lập dựa theo phương pháp nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Hạnh và cộng sự (2017) [3], mỗi ô có kích 10m × 10m = 100m^2. Khoảng cách giữa các ô khoảng 100m. Tổng số ô tiêu chuẩn được thiết kế là 18, trong đó rừng trồng thuần loài trang 10, 11, 12 tuổi là 9 ô, rừng trồng thuần loài bần chua 10, 11, 12 tuổi là 9 ô.

b. Phương pháp xác định sinh khối – cơ sở xác định lượng các bon trong sinh khối rừng

Để xác định sinh khối của cây và của rừng, nghiên cứu đã xác định mật độ và đường kính thân cây, đường kính thân cây xác định bằng thước dây đo đường kính (Forestry Suppliers Metric Fabric Diameter Tape Model 283d/5m) tại vị trí 30 cm phía trên bạnh gốc đối với loài trang (*Kandelia obovata*) và tại vị trí 30 cm trên mặt đất đối với bần chua (*Sonneratia caseolaris*). Mật độ của cây xác định bằng cách đếm số lượng cây trong mỗi ô tiêu chuẩn (10m × 10m). Dựa trên số lượng cây trung bình có trong một ô tiêu chuẩn tính được mật độ cây của mỗi tuổi rừng.

Từ kết quả đo đường kính thân cây, xác định sinh khối trên mặt đất và dưới mặt đất của cây bằng cách quy đổi từ đường kính thân cây theo công thức sinh khối của Nguyễn Thị Hồng Hạnh và cộng sự (2017) [3]. Sinh khối của cây trang *(Kandelia obovata)*: B = 0,10316 $D^{1,85845}$, $B_{\text{trên mặt đất}}$ = 0,04975 $D^{1,94748}$, $B_{\text{dưới mắt đất}}$ = 0,01420 $D^{2,12146}$. Sinh khối của cây bần chua (*Sonneratia caseolaris*): B = 0,000596 $D^{4,04876}$, $B_{\text{trên mặt đất}}$ = 0,000318 $D^{4,19917}$, $B_{\text{dưới mắt đất}}$ = 0,000431 $D^{3,56175}$. Trong đó, B: Tổng sinh khối của cây, $B_{\text{trên mặt đất}}$: Sinh khối trên mặt đất của cây, $B_{\text{dưới mặt đất}}$: Sinh khối dưới mặt đất của cây. D: Đường kính thân cây đo tại thực địa.

Sinh khối trên mặt đất và dưới mặt đất của rừng được tính bằng tổng sinh khối trên mặt đất và dưới mặt đất của cây với mật độ cây của rừng.

c. Phương pháp xác định các bon tích lũy trong sinh khối cây

Từ sinh khối của cây và rừng xác định lượng các bon tích lũy trong sinh khối bằng cách nhân sinh khối cây hay sinh khối của rừng với hệ số chuyển đổi sinh khối sang các bon. Áp dụng hệ số chuyển đổi của Nguyễn Thị Hồng Hạnh và cộng sự (2017) [3]. Đối với loài trang *(Kandelia obovata)* hệ số chuyển đổi từ sinh khối là 0,4955 (hay 49,55%). Đối với loài bần chua (*Sonneratia caseolaris)* hệ số chuyển đổi từ sinh khối là 0,4953 (hay 49,53%).

d. Phương pháp xác định hàm lượng các bon trong đất

Lấy mẫu đất: Sử dụng khoan lấy mẫu đất của Mỹ với Modem HUNIwilde, có chiều dài 120 cm, lấy mẫu lần lượt từ tầng đất sâu xuống 100 cm, dùng thước đo và lấy đất phân tích ở các độ sâu 0-20 cm, 20-50 cm, 50-100 cm. Sau đó đem mẫu đất về Phòng thí nghiệm môi trường, Trường Đại học TN&MT Hà Nội để xử lý và phân tích. Số lượng mẫu đất phân tích các bon cho 2 kiểu rừng là 108 mẫu.

Xác định hàm lượng các bon hữu cơ (%) trong đất: theo phương pháp Chiurin (Lê Văn Khoa và cộng sự, 2000) [6].

Xác định trữ lượng các bon trong đất theo công thức của Nguyễn Thanh Hà, 2004 [2].

e. Phương pháp đánh giá khả năng tạo bể chứa các bon của RNM

Đánh giá khả năng tạo bể chứa các bon trong đất của RNM theo IPCC(2006) [5], dựa vào các lần điều tra xác định trữ lượng các bon ở các bể chứa, tính toán độ tăng, giảm bình quân của lượng các bon theo công thức:

$$\Delta B = \frac{\Delta t_2 - \Delta t_1}{t_2 - t_1}$$

Trong đó: ΔB: Tín chỉ các bon trong một khoảng thời gian; Δt_1: Trữ lượng các bon nghiên cứu tại thời điểm nghiên cứu t_1; Δt_2: Trữ lượng các bon nghiên cứu tại thời điểm nghiên cứu t_2.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Lượng các bon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất của rừng trang và bần chua khu vực nghiên cứu

Lượng các bon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất của rừng trồng loài trang và bần chua được thể hiện ở Bảng 1.

Kết quả nghiên cứu Bảng 1 cho thấy, ở cùng một thời điểm nghiên cứu, lượng các bon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất của rừng bần chua 10, 11, 12 tuổi dao động trong khoảng 21,62 - 60,80 tấn/ha cao hơn lượng các bon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất của rừng trang 10, 11, 12 tuổi (dao động trong khoảng 3,98 - 8,24 tấn/ha). Sự tích lũy các bon trong sinh khối trên mặt

Bảng 1. Lượng các bon tích lũy trong sinh khối thực vật (tấn/ha) trên mặt đất của rừng trang và bần chua ở các độ tuổi khác nhau

Tuổi rừng	Năm trồng	Rừng trang						Rừng bần chua					
		Tháng 10 năm 2020			Tháng 4 năm 2021			Tháng 10 năm 2020			Tháng 4 năm 2021		
R12T	2009	8,06	±	0,58	8,24	±	0,51	53,16	±	0,67	60,80	±	0,68
R11T	2010	5,45	±	0,53	5,61	±	0,48	27,88	±	1,12	45,21	±	0,97
R10T	2011	3,98	±	0,38	4,30	±	0,31	21,62	±	0,38	30,11	±	0,37

Bảng 2. Lượng các bon tích lũy trong sinh khối dưới mặt đất (tấn/ha) của rừng trang và bần chua theo tuổi rừng khu vực nghiên cứu

Tuổi rừng	Năm trồng	Loài trang						Loài bần chua					
		Tháng 10/2020			Tháng 4/2021			Tháng 10/2020			Tháng 4/2021		
R12T	2009	3,23	±	0,18	3,31	±	0,16	11,65	±	0,29	13,24	±	0,29
R11T	2010	2,12	±	0,17	2,18	±	0,15	6,69	±	0,44	10,18	±	0,39
R10T	2011	1,49	±	0,12	1,62	±	0,09	5,40	±	0,18	7,16	±	0,17

đất có sự khác nhau giữa rừng trang và bần chua là do đặc điểm sinh trưởng của cây rừng, cây bần chua phát triển tốt hơn cây trang đồng thời tuổi rừng càng cao thì sự tích lũy sinh khối của cây càng lớn, phù hợp với quy luật phát triển tự nhiên của cây.

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, lượng các bon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất của rừng phụ thuộc vào thành phần loài, cấu trúc và mật độ của cây rừng.

3.2. Lượng các bon tích lũy trong sinh khối dưới mặt đất của rừng trang và bần chua khu vực nghiên cứu

Từ lượng các bon tích lũy trong sinh khối dưới mặt đất của cây và mật độ rừng, tính được lượng các bon tích lũy trong sinh khối dưới mặt đất của rừng (Bảng 2).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở cùng thời điểm nghiên cứu, tương tự lượng các bon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất của rừng, lượng các bon tích lũy trong sinh khối dưới mặt đất của rừng cũng tăng theo tuổi rừng, lớn nhất R12T, tiếp đến là R11T, thấp nhất là R10T. Điều này có thể lý giải là do rừng càng nhiều tuổi, rễ cây càng phát triển, sinh khối rễ càng tăng, lượng các bon hấp thụ được càng nhiều.

So sánh lượng các bon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất với dưới mặt đất của rừng thấy, lượng các bon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất cao hơn lượng các bon tích lũy trong sinh khối dưới mặt đất của rừng. Kết quả nghiên cứu phù hợp với nhận định của Nguyễn Thị Hồng Hạnh và cộng sự (2017) [3], lượng các bon tích lũy trong sinh khối trên mặt đất của rừng rừng chiếm tỷ lệ 60 - 75 % lượng các bon trong sinh khối tổng số của rừng.

3.3. Lượng các bon tích lũy trong đất rừng trang, bần chua khu vực nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu về trữ lượng các bon tích lũy trong đất rừng trang và bần chua 10, 11, 12 tuổi khu vực nghiên cứu được thể hiện trong Bảng 3.

Kết quả nghiên cứu Bảng 3 cho thấy, lượng các bon tích lũy trong đất RNM tăng theo tuổi của rừng, giá trị cao nhất là R12T, tiếp theo là R11T và thấp nhất là R10T. Kết quả nghiên cứu cho thấy trồng RNM có ảnh hưởng đến sự tích lũy các bon trong đất rừng, lượng rơi (cành, lá, ...), rễ của cây là nguồn đóng góp các bon quan trọng cho đất rừng, góp phần tạo cho đất rừng là bể chứa các bon. Lượng các bon tích lũy trong đất rừng trang 10 đến 12 tuổi dao động trong khoảng 163,41 - 192,62 tấn/ha cao hơn rừng bần chua (138,51 – 163,17 tấn/ha).

Bảng 3. Trữ lượng các bon (tấn/ha) trong đất rừng trang, bần chua 10, 11, 12 tuổi

Độ sâu của đất (cm)	Rừng trang						Rừng bần chua					
	Tháng 10/2020			Tháng 4/2021			Tháng 10/2020			Tháng 4/2021		
	R12T	R11T	R10T	R12T	R11T	T10T	R12T	R11T	R10T	R12T	R11T	R10T
0-20	64,92	58,50	48,99	66,47	60,55	51,73	54,33	47,52	43,87	56,51	49,23	46,53
20-50	60,64	61,09	58,28	63,90	62,20	60,83	51,41	42,90	36,30	52,97	46,26	52,39
50-100	59,63	55,67	55,15	62,25	60,59	57,79	51,67	50,07	44,33	60,70	61,96	51,77
0 -100	185,19	176,26	163,41	192,62	183,33	170,36	157,40	145,49	138,51	163,17	150,45	142,69

Bảng 4. Đánh giá khả năng tạo bể chứa các bon (tấn/ha/năm) của rừng trang, bần chua theo tuổi rừng tại khu vực nghiên cứu

Trữ lượng các bon	Khả năng tạo bể chứa các bon của rừng trang						Khả năng tạo bể chứa các bon của rừng trang					
	R12T		R11T		R10T		R12T		R11T		R10T	
	Các bon tích lũy	CO_2 tương ứng	Các bon tích lũy	CO_2 tương ứng	Các bon tích lũy	CO_2 tương ứng	Các bon tích lũy	CO_2 tương ứng	Các bon tích lũy	CO_2 tương ứng	Các bon tích lũy	CO_2 tương ứng
C trong SK trên mặt đất	0,36	1,34	0,32	1,16	0,64	2,35	15,28	56,08	34,66	127,19	16,99	62,34
C trong SK dưới mặt đất	0,16	0,58	0,13	0,49	0,26	0,96	3,18	11,67	6,98	25,62	3,52	12,92
C trong đất rừng	14,86	54,54	14,14	51,89	13,90	51,01	11,54	42,35	9,92	36,41	8,36	30,68
C tích lũy của rừng	15,38	56,46	14,59	53,54	14,80	54,32	30,00	110,10	51,56	189,22	28,87	105,94

Khả năng tích lũy các bon trong đất rừng phụ thuộc vào loài cây, địa hình và tuổi của rừng. Nhận định này tương tự nhận định của Nguyễn Thị Hồng Hạnh và cộng sự (2017) [3] khi nghiên cứu về định lượng các bon của rừng trồng thuần loài trang, bần chua và rừng hỗn giao hai loài trang và bần chua. Tác giả cho rằng, rừng trồng thuần loài trang có khả năng tích lũy các bon trong đất cao hơn rừng trồng thuần loài bần chua và rừng trồng hỗn giao hai loài trang và bần chua. Như vậy, khả năng tích lũy các bon trong đất phụ thuộc vào tuổi của rừng, có nghĩa là phụ thuộc vào sự gia tăng sinh khối của cây rừng, đặc biệt là sinh khối rễ cây.

3.4. Đánh giá khả năng tạo bể chứa các bon của rừng trồng thuần loài trang, bần chua tại huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình

Dựa theo hướng dẫn của IPCC (2006) [5], đánh giá khả năng tạo bể chứa các bon của rừng thông qua 3 bể chứa: (1) bể chứa các bon trong sinh khối trên mặt đất, (2) bể chứa scác bon trong sinh khối dưới mặt đất và (3) bể chứa các bon trong đất. Dựa vào hai đợt điều tra xác định trữ lượng các bon ở các bể chứa, tính toán độ tăng, giảm bình quân của lượng các bon của rừng. Kết quả nghiên cứu được thể hiện tại Bảng 4.

Khả năng tích lũy các bon của rừng trồng thuần loài trang thấp hơn so với rừng bần chua. Khả năng tích lũy các bon của rừng trang cao nhất là R12T với 15,38 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 56,46 tấn/ha/năm), tiếp theo là R11T với 14,59 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 53,54 tấn/ha/năm) và R10T với 14,80 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 54,32 tấn/ha/năm). Khả năng tích lũy các bon của rừng trồng thuần loài bần chua cao nhất là R11T với 51,56 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 189,22 tấn/ha/năm), tiếp theo là R12T với 30,00 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 110,10 tấn/ha/năm) và R10T với 28,87 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 105,94 tấn/ha/năm).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, rừng ngập mặn tích luỹ một lượng đáng kể các bon trong sinh khối cây và trong đất rừng. Vì vậy, việc trồng, bảo vệ RNM là rất quan trọng. Khả năng tích lũy các bon cao của RNM là yếu tố cần thiết để xây dựng và thực hiện các chương trình cắt giảm khí nhà kính như REDD, REDD⁺ tại các vùng ven biển Việt Nam.

4. Kết luận

Trữ lượng các bon tích lũy trong đất rừng cao hơn trữ lượng các bon trong sinh khối cây trên mặt đất và dưới mặt đất (rễ) của rừng.

Khả năng tích lũy các bon hàng năm của rừng tương ứng với lượng CO_2 "tín dụng" (credit) tăng theo thời gian. Đối với rừng trồng thuần loài trang, hiệu quả tích luỹ đạt giá trị cao nhất trong nghiên cứu này là R12T với 15,38 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 56,46 tấn/ha/năm), tiếp theo là R11T với 14,59 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 53,54 tấn/ha/năm) và R10T với 14,80 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 54,32 tấn/ha/năm). Đối với rừng bần chua, hiệu quả tích lũy đạt giá trị cao nhất trong nghiên cứu này là R11T với 51,56 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 189,22 tấn/ha/năm), tiếp theo là R12T với 30,00 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 110,10 tấn/ha/năm) và R10T với 28,87 tấn/ha/năm (tương ứng với lượng CO_2 là 105,94 tấn/ha/năm).

Với khả năng tích lũy các bon cao trong cây và đặc biệt là trong đất rừng, là cơ sở khoa học để xây dựng và thực hiện các Chương trình cắt giảm KNK như REDD, REDD⁺ tại các vùng ven biển Việt Nam■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Bộ NN&PTNT (2021). Quyết định số 1558/QĐ-BNN-TCLN ngày 13/4/2021 về việc công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2020.*
2. *Nguyen Thanh Ha, Yoneda R., Ninomiya I., Harada K., Tan D. V., Tuan M. S., Hong P. N., 2004. The effects of stand-age and inundation on the các bon accumulation in soil of mangrove plantation in Namdinh, northern Vietnam, The Japan society of tropical ecology, 14 (2004): 21-37.*
3. *Nguyễn Thị Hồng Hạnh (Chủ biên), Phạm Hồng Tính, 2017. Sách chuyên khảo "Định lượng các bon trong TNM trồng vùng ven biển miền Bắc Việt Nam". NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ.*
4. *Nguyễn Thị Hồng Hạnh và cộng sự, 2021. Báo cáo đề tài cấp Bộ "Nghiên cứu xây dựng mô hình dự báo xu hướng thay đổi hệ sinh thái RNM trong bối cảnh biến đổi khí hậu ở các tỉnh ven biển Bắc Bộ" 2018-2021. Mã số: TNMT.2018.05.06.*
5. *IPCC, 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K., (eds). Published: IGES, Japan.*
6. *Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Cự, Bùi Thị Ngọc Dung, Lê Đức, Trần Khắc Hiệp, Cái Văn Tranh, 2000. Phương pháp phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng. NXB Giáo dục: 71-74.*

STUDY ON CÁC BON STOCKS IN MANGROVES PLANTED ALONG THE COASTAL OF KIMSON DISTRICT, NINH BINH PROVINCE

Tran Duc Tuan[1]

Nguyen Thi Hong Hanh, Le Dac Truong[2]

[1] *Center for Environmental consultancy and Technology*

[2] *Hanoi University of Natural resource and Environment, EJC Joint Stock Company*

ABSTRACT

The study on các bon stocks in mangroves planted along the coast of Kim Son district, Ninh Binh province is carried out in 2020, 2021, through 3 các bon sink (các bon sink in aboveground plant biomass, các bon in subterranean plant biomass and soil các bon sink). Research results show that the các bon stock accumulated in forest soil is higher than the các bon stock in the aboveground and below ground (root) tree biomass of the forest. The annual capacity of forests to accumulate các bon corresponds to an increase in CO_2 "credits" over time. For *Kandelia obovata* forest, the highest cumulative efficiency in this study was R12T with 15.38 tons/ha/year, followed by R11T with 14.59 tons/ha/year and R10T with 14.80 tons/ha/year. For *Sonneratia caseolaris* forest, the highest cumulative efficiency in this study was R11T with 51.56 tons/ha/year, followed by R12T with 30.00 tons/ha/year and R10T with 28.87 tons/ha/year. With the high ability to accumulate các bon in trees and especially in forest land, it is a scientific basis for building and implementing greenhouse gas reduction programs such as REDD, REDD$^+$ in coastal areas of Vietnam.

Key words: *Cacbon, Mangroves, Biomass, Kandelia obovata, Sonneratia caseolaris.*

ĐÁNH GIÁ SỰ HIỆN DIỆN VI NHỰA CÓ TRONG NƯỚC THẢI SINH HOẠT TỈNH BÌNH DƯƠNG

Hồ Tống Trọn [1] (1)
Nguyễn Hiền Thân [1]
Bùi Lê Thanh Khiết [2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu thực hiện đánh giá sự hiện diện của vi nhựa trong nước thải sinh hoạt (NTSH) và bùn thải. Kết quả cho thấy, nồng độ vi nhựa có trong NTSH dao động từ 0,11 - 0,52 hạt vi nhựa/L. Hiệu suất xử lý vi nhựa của hệ thống xử lý NTSH đạt 99,9%. Mật độ vi nhựa trong bùn thải nhiều hơn trong nước thải. Vi nhựa fragment chiếm tỷ trọng lớn nhất, khoảng 55,8% trong nước thải và 48,2% trong bụi thải; vi nhựa film có tỷ trọng 30,8% trong nước thải và khoảng 39,2% trong bùn thải; filaments chiếm tỷ trọng là 13,4% trong nước thải và 12,6% trong bùn thải. Vi nhựa màu xanh dương chiếm ưu thế 31,6% ± 15,3, màu đỏ (22,4% ± 0,91), màu hồng (11,4% ± 8,5), màu xám (10,6% ± 10,2), màu nâu (7% ± 4). Nghiên cứu còn cho thấy, phương pháp phân tích vi nhựa trong nước thải và bùn thải có khả năng mở rộng áp dụng cho đối tượng nghiên cứu khác.

Từ khóa: *Vi nhựa, NTSH, Bình Dương.*

Nhận bài: 28/2/2022; Sửa chữa: 8/3/2022; Duyệt đăng: 10/3/2022.

1. Giới thiệu

Lượng tiêu thụ nhựa hàng năm trên thế giới đang gia tăng liên tục kể từ năm 1950 và khoảng 311 triệu tấn vào năm 2014. Nhựa bao gồm hơn 20 dòng polymer, trong đó có 6 dòng: polypropylene (PP), polyethylene có mật độ cao và thấp (HDPE & LDPE), polyvinyl chloride (PVC), polyurethane (PUR), polyethylene terephthalate (PET) và polystyrene (PS) chiếm 80% lượng nhựa sản xuất tại châu Âu [1]. Hiện nay, các sản phẩm tiêu thụ có rất ít nhựa được tái sử dụng và chúng vỡ ra thành từng mảnh hay phân rã ở tốc độ rất chậm. Do đó, chúng đang tích tụ ở trong các thành phần môi trường nói chung và nước thải nói riêng.

Gần đây, nhiều công trình nghiên cứu đã mở rộng phạm vi tìm hiểu, không chỉ ở đại dương mà còn cả môi trường nước ngọt và đất liền [2]. Các nguồn chủ yếu của vi nhựa thường là sự phân mảnh của nhựa lớn hoặc hao mòn sản phẩm, nhưng tốc độ phân mảnh trong điều kiện tự nhiên là không xác định [3]. Thông thường, các hạt có mật độ cao sẽ chìm xuống và tích tụ trong bùn, trong khi các hạt có mật độ thấp sẽ nổi trên bề mặt nước, mặc dù sự bám tụ sinh vật, sự xáo trộn và lượng nước ngọt đầu vào có thể ảnh hưởng đến việc trộn lẫn theo chiều dọc [4-6]. Hơn nữa, các vi nhựa ăn vào có thể bị hấp thụ bởi tế bào biểu mô của đường tiêu hóa [7], thậm chí là cả thành ruột để vào hệ tuần hoàn [8]. Sự tiêu thụ vi nhựa không chỉ gây ra tác hại về mặt vật lý mà còn do các chất phụ gia được thêm vào trong quá trình sản xuất và các chất ô nhiễm hữu cơ bị hấp thu từ nước mặt xung quanh vào sinh vật [9]. Ý nghĩa về mặt sinh thái của sự vận chuyển này được đặt ra bởi Ogata Y. (2009) [10]. Hiện nay có rất ít tài liệu khoa học về nồng độ vi nhựa trong NTSH, đặc biệt là khi so sánh với nồng độ trong bùn. Ngoài ra, công bố về tình trạng ô nhiễm nhựa nói chung và vi nhựa trong NTSH nói riêng còn rất hạn chế, đặc biệt là trong nước thải sau xử lý trên địa bàn Bình Dương. Do đó, việc nghiên cứu sự hiện diện của vi nhựa trong NTSH là rất cần thiết. Kết quả nghiên cứu sẽ giúp các nhà quản lý có thể hoạch định các chính sách phù hợp nhằm giảm thiểu lượng rác nhựa ra môi trường.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Dụng cụ thu mẫu

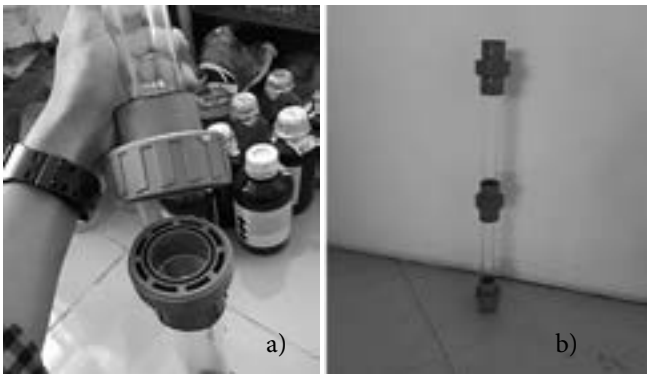
Hiện tại vẫn chưa có phương pháp chuẩn cho việc thu mẫu vi nhựa trong nước thải, nhóm nghiên cứu đã thiết kế một hệ thống lọc đơn giản cho phép thu vi nhựa từ môi trường nước. Mẫu nước sẽ được bơm qua một tháp lọc có các màng lọc với kích thước lỗ khác nhau (Hình 1). Kích thước lỗ của màng lọc dùng trong nghiên cứu này là 25µm, 100µm và 300µm.

[1] *Đại học Thủ Dầu Một*

[2] *Viện Nghiên cứu Phát triển Kinh tế tuần hoàn*

2.2 Thu mẫu nước thải

Khả năng loại bỏ vi nhựa trong quá trình xử lý nước thải (XLNT) sẽ được đánh giá tại nhà máy XLNT sinh hoạt Thủ Dầu Một và nhà máy XLNT Dĩ An. Hai hệ thống này đều áp dụng công nghệ xử lý sinh học. Tiến hành thu mẫu nước thải đầu vào (sau khi đã qua bước tách mỡ) với nước thải sau xử lý. Thể tích mẫu nước thải thu sẽ phụ thuộc vào vị trí thu mẫu và kích cỡ mắt lưới màng lọc (Bảng 1).



▲*Hình 1. Thiết bị lọc thu vi nhựa: a) màng lọc sẽ được đặt vào giữa khớp nối; b) thiết bị lọc được ráp lại với ba đầu lọc khác nhau.*

Bảng 1. Thể tích thu mẫu cùng với vị trí thu mẫu và kích cỡ lỗ màng lọc thu mẫu

	Thể tích mẫu qua màng lọc 300 µm	**Thể tích mẫu qua màng lọc 100 µm**	**Thể tích mẫu qua màng lọc 25 µm**
Nhà máy Dĩ An			
Đầu vào	0,5 L		
Sau xử lý	542,4 L	49,706 L	47,093 L
Nhà máy Thủ Dầu Một			
Đầu vào	0,5 L		
Đầu ra	544,329 L	99,432 L	61,103 L

Số lượng mẫu bùn thu thập gồm 3 mẫu, mỗi mẫu lấy 30 g bùn. Mỗi mẫu được sàng lọc và đếm 3 lần trên kính hiển vi nhằm đếm triệt để số lượng vi nhựa hiện diện trong bùn thải.

a. Phương pháp thu mẫu vi nhựa

Hiện nay chưa có phương pháp chuẩn lấy mẫu vi nhựa trong nước. Ngoài ra, microplastic trong môi trường rất khó xác định và các phương pháp tiêu chuẩn hóa không tồn tại. Do đó, nhóm tác giả đã làm một hệ thống thu mẫu vi nhựa (Hình 1). Việc lấy mẫu sẽ được thực hiện bằng cách đổ hoặc bơm mẫu nước vào hệ thống có các màng lọc với kích cỡ mắt lưới khác nhau giảm dần từ trên xuống. Kích cỡ mắt lưới lọc dùng trong nghiên cứu có kích cỡ lần lượt là 25 µm, 100 µm và 300 µm, từ đó phân loại kích cỡ hạt tương ứng là 20 - 100µm, 100 - 300µm và > 300µm.

b. Phương pháp xử lý mẫu

Vật liệu mẫu nằm trên màng lọc sẽ được rửa sạch vào beaker thủy tinh bằng nước cất đã lọc qua màng lọc 0,45 µm. Sau đó, tiến hành cô đặc lượng nước có trong beaker về còn 100 ml bằng cách sấy khô trong tủ sấy ở 90°C. Tiếp đến, tiến hành cho dung dịch Hydrogen Peroxide (H_2O_2) 30% vào để phân hủy vật liệu hữu cơ. Lượng dung dịch H_2O_2 cho vào sẽ tùy thuộc vào lượng vật chất hữu cơ có trong mẫu. Mẫu được ủ ở 60°C và lắc tay định kỳ. Beaker được để trong tủ sấy ở 60°C cho đến khi nước bay hơi hoàn toàn. Sau đó cho 10 ml dung dịch muối bão hòa (NaCl) vào mẫu đã khô để tách vi nhựa. Mẫu sau đó được chuyển vào ống ly tâm 15 ml và ly tâm 5 phút ở 3.500 g. Dịch nổi sẽ được lọc qua giấy lọc 0,45 µm. Sau khi lọc, đem giấy lọc sấy ở 40°C trong 48 giờ, sau cùng giữ trong đĩa petri và quan sát dưới kính hiển vi để định lượng vi nhựa. Sử dụng phần mềm ImageJ version 1.53C để đo kích thước hạt vi nhựa.

Để giảm thiểu việc nhiễm vi nhựa từ không khí, tất cả beaker và đồ dùng thủy tinh đều được tráng qua bằng nước cất đã lọc (qua màng lọc 0,45 µm) trước khi dùng. Mẫu được xử lý trong tủ hút và tất cả dụng cụ thủy tinh đều được đậy bằng giấy bạc. Mẫu chứng âm cũng được tiến hành cùng với mẫu thực để đánh giá khả năng nhiễm nhựa từ phòng thí nghiệm. Vi nhựa từ mỗi mẫu sẽ được đếm và phân loại dựa theo hình dạng của chúng: mảnh, tấm, hạt và sợi. Đồng thời, ghi nhận lại màu sắc của vi nhựa.

3. Kết quả và thảo luận

3.1 Mức độ tập trung của vi nhựa trong NTSH và bùn thải

a. Vi nhựa trong nước thải

Nước thải đầu vào đều chứa nồng độ vi nhựa cao so với nước thải sau xử lý. Kết quả thực nghiệm ghi nhận được 180 và 128 vi nhựa/L tại trạm XLNT Dĩ An và Thủ Dầu Một tương ứng (Bảng 2). Nước thải đầu ra có lượng vi nhựa lần lượt là 0,16 và 0,11 vi nhựa/L tại trạm XLNT Dĩ An và Thủ Dầu Một tương ứng (Bảng 2). Vi nhựa chiếm ưu thế trong nước thải đầu vào là dạng film (chiếm 75,6% và 59,4% tại Dĩ An và Thủ Dầu Một tương ứng). Tuy nhiên, nước thải đầu ra dạng film giảm đáng kể ở Dĩ An mà thay vào đó là vi nhựa dạng hạt chiếm ưu thế, ở Thủ Dầu Một lại có thêm dạng film bên cạnh dạng hạt ở nước thải đầu ra. Vi nhựa dạng film là kết quả phân rã từ các sản phẩm nhựa dạng màng, túi, đây cũng là những sản phẩm có nhu cầu sử dụng cao. Kết quả cũng cho thấy, kích thước vi nhựa trong khoảng < 100 µm chiếm tỉ lệ nhiều nhất (~80%) ở nước thải sau xử lý, riêng phân đoạn > 200 µm chỉ chiếm ~10%, kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Michielssen [12].

Bảng 2. Nồng độ vi nhựa có trong nước thải đầu vào và đầu ra

Nhà máy	Số vi nhựa	Kích thước (Micron)
Thủ Dầu Một		
Đầu vào	128 hạt vi nhựa/L	9,1 – 1927,2
Đầu ra	25 µm: 0,41 hạt vi nhựa/L	10,4 – 643,5
	100 µm: 0,23 hạt vi nhựa/L	50 – 879,7
	300 µm: 0,04 hạt vi nhựa/L	169,1 - 1383
Dĩ An		
Đầu vào	180 hạt vi nhựa/L	14,3 - 203,15
Đầu ra	25 µm: 0,45 hạt vi nhựa/L	18 - 97,8
	100 µm: 0,52 hạt vi nhựa/L	19,9 - 648,4
	300 µm: 0,11 hạt vi nhựa/L	27,85 - 692,84

Sự phân bố số vi nhựa trong nước thải có kích thước <200 micron chiếm số lượng lớn. Hiệu quả xử lý NTSH xử lý vi nhựa của hệ thống XLNT đạt 99,99%. Kết quả này khá phù hợp với các nghiên cứu khác về đánh giá vi nhựa trong hệ thống XLNT [12-13] và các nghiên cứu khác được trình bày tại Bảng 3. Hiệu suất xử lý vi nhựa vượt trội của hệ thống có thể được lý giải bởi thành phần vi nhựa có trong nước thải tạo điều kiện thuận lợi cho chất rắn lơ lửng gắn kết lại với nhau tạo biofilm. Từ đó vi nhựa bị loại bỏ khỏi nước thải qua bùn lắng vì phần lớn vi nhựa sẽ bị lắng xuống và loại bỏ thông qua bùn [14].

Bảng 3. Đối sánh nồng độ vi nhựa có trong nước thải với các công bố trên thế giới

Nguồn	Nồng độ vi nhựa	Giới hạn kích thước µm	Hiệu suất	Quốc gia
Lares *et al.*, 2018	1,05 hạt/L	250	99,4%	Phần Lan
Magnusson và Norén, 2014	0,00825 hạt/L	300	99,9%	Thụy Điển
Murphy *et al.*, 2016	0,25 hạt /L	11	98%	UK
Carr *et al.*, 2016	0,88 hạt/ m^3	45	99,9%	Mỹ
Ziajahromi *et al.*, 2017	0,28 hạt/L	25	99%	Úc
Mintenig *et al.*, 2014 và 2017	0,1 - 10,1 hạt/L	20	97%	Đức
Leslie *et al.*, 2017	9 - 91 hạt/L	0,7	72%	Hà Lan
Dris *et al.*, 2015	14 - 50 hạt/L	100	83% - 95%	Pháp
Talvitie và Heinonen 2014	70 hạt/L	20	95,6%	Nga
Trong nghiên cứu này	0,04 - 0,52 hạt/L	300	99,9	Việt Nam

Nguồn: [1]

b. Vi nhựa trong bùn thải

Sự hiện diện của vi nhựa trong bùn thải nhiều hơn trong NTSH. Kết quả nghiên cứu cho thấy, số lượng vi nhựa có trong 1 g bùn thải là 3,089 mảnh vi nhựa, tương ứng 309 mảnh vi nhựa/100 g bùn. Kích thước mảnh vi nhựa có trong bùn thải có sự biến thiên lớn dao động từ 17,15 micron đến 1779,2 micron. Lượng vi nhựa có trong nước thải phần lớn có kích thước <200 micron.

3.2 Thành phần số lượng hạt vi nhựa trong nước thải và trầm tích

Thành phần các loại hạt vi nhựa được xác định dựa theo hướng dẫn của Cơ quan Khí quyển và Đại dương Hoa Kỳ NOAA [15]. Vi nhựa fragment chiếm chủ yếu thành phần số lượng hạt vi nhựa. Các hạt này chiếm 55,8% trong nước thải và 48,2% trong bùn thải tại các nhà máy xử lý NTSH tỉnh Bình Dương. Các hạt vi nhựa tại khu vực nghiên cứu với nhiều hình dạng, màu sắc và kích cỡ khác nhau. Vi nhựa fragment thường có màu xanh dương, trắng, đôi khi ngả vàng (Bảng 4). Vi nhựa dạng film là loại vi nhựa được cấu tạo chủ yếu từ Polypropylene. Loại này chiếm tỷ trọng lớn thứ hai trong thành phần vi nhựa có trong NTSH 30,8% và bùn thải khoảng 39,2%. Filaments là loại hạt vi nhựa có dạng sợi với hình dạng mỏng và dài. Thành phần này chiếm tỷ trọng là 13,4% trong nước thải và 12,6% trong bùn thải. Thành phần vi nhựa phát hiện trong nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với kết quả nghiên cứu của Syaktia, A.D., *et al.* [16].

Bảng 4. Đặc điểm thành phần vi nhựa trong nước thải và bùn thải NTSH

Phân loại	Kí hiệu	Hình ảnh	Nguồn gốc
Dạng mảnh (fragment)	FT		Túi nhựa, thùng nhựa…
Dạng sợi (filament)	FL		Dây thừng, dây câu cá, lưới đánh cá…
Dạng phim (film)	FM		Màng, phim bằng chất dẻo

Màu sắc của các hạt vi nhựa có sự đa dạng. Thảo luận màu vi nhựa sẽ cung cấp cái nhìn sâu sắc về mức độ ô nhiễm và cả lượng ăn vào của quần thể sinh vật sống. Nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ phần trăm của màu sắc quan sát được tại mỗi loại hạt vi nhựa. Vi nhựa màu xanh dương (Glue) chiếm ưu thế, với giá trị trung bình cộng là 31,6% ± 15,3. Kế tiếp màu sắc hạt vi nhựa thường xuyên quan sát là màu đỏ (22,4% ± 0,91), màu hồng (11,4% ± 8,5), màu xám (10,6% ± 10,2), màu nâu (7% ± 4). Những phát hiện này có thể có ý nghĩa đối với nghiên cứu ảnh hưởng của vi nhựa đối với sinh vật. Tuy nhiên, vấn đề này không được giải quyết trong đề tài này. Vi nhựa fragment có màu sắc phổ biến là xanh nước biển (49,2%), đỏ (21,5%), xám (6,2%). Vi nhựa film có màu xanh nước biển nhiều nhất (23,3%), màu đỏ (23,3%), màu hồng (20%), màu cam (10%), màu nâu (6,7%). Vi nhựa filament có tỷ trọng tương đối giống nhau giữa màu xanh dương, màu đỏ và màu xám khoảng 22,2%. Ba màu nâu, hồng và nâu đất có tỷ trọng bằng nhau là 11,1%.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Vi nhựa trong NTSH sau xử lý vẫn còn tồn tại. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sự hiện diện của vi nhựa có trong bùn thải nhiều hơn nước thải sau xử lý. Kích thước vi nhựa trong NTSH dao động từ 10,4 - 1383 micron. Thành phần vi nhựa trong nước thải và bùn thải chủ yếu là plastic fragment, plastic film và filament. Nồng độ vi nhựa có trong NTSH dao động từ 0,11 - 0,52 hạt vi nhựa/L. Hiện nay, hiệu quả xử lý vi nhựa tại các nhà máy XLNT tỉnh Bình Dương đạt hiệu quả cao 99,9%. Tuy nhiên, vi nhựa vẫn tồn tại trong nước thải sau xử lý là khá lớn. Điều này có thể dẫn đến những ảnh hưởng tiêu cực đến sinh vật thủy sinh trong nước. Nghiên cứu chỉ ra phương pháp phân tích hạt vi nhựa trong nước thải và bùn thải có khả năng mở rộng áp dụng cho đối tượng nghiên cứu khác. Các loại vật tư sử dụng trong phương pháp này cũng khá phổ biến và thích hợp với điều kiện thực tế tại Việt Nam.

4.2. Kiến nghị

Đánh giá sự hiện diện của vi nhựa có trong nước thải sau xử lý có ý nghĩa cho công tác quản lý môi trường. Do đó, Chính phủ Việt Nam cần sớm có hướng dẫn về quy trình và ban hành quy chuẩn phân tích vi nhựa giúp cho công tác giám sát và quản lý vi nhựa đi vào bài bản.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Thủ Dầu Một trong đề tài DT.20.1-109■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Habib, R.Z., T. Thiemann, and R.A. Kendi, Microplastics and wastewater treatment plants—A review. Journal of Water Resource and Protection, 2020 12(1): p. 1-35.*
2. *Rochman, C.M., Microplastics research from sink to source. Science, 2018 360(6384): p. 28-29.*
3. *Yerkes-Medrano D., Thompson R. Microplastic contamination in aquatic environments. Zeng E.Y., editor. Elsevier, 2018.*
4. *Browne, M.A., Galloway, T.S., Thompson, R.C. Microplastic is an emerging contaminant of potential concern? Integr. Environ. Assess. Manag. 2007 3(4): p.559-561.*
5. *Kukulka, T., Proskurowski, G., Moret-Ferguson, S., Meyer, D.W., Law, K.L. The effect of wind mixing on the vertical distribution of buoyant plastic debris. Geophys. Res. Lett. 2012 39 (7): L07601.*
6. *Moret-Ferguson, S., Law, K.L., Proskurowski, G., Murphy, E.K., Peacock, E.E., Reddy, C.M. The size, mass, and composition of plastic debris in the Western North Atlantic Ocean. Mar. Pollut. Bull. 2010 60(10): p. 1873-1878.*
7. *Von Moos, N., Burkhardt-Holm, P., Koehler, A. Uptake and effects of microplastics on cells and tissues of the blue mussel Mytilus edulis L. After experimental exposure. Environ. Sci. Technol. 2012 46(12): p.11327-11335.*
8. *Browne, M.A., Dissanayake, A., Galloway, T.S., Lowe, D.M., Thompson, R.C. Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, Mytilus edulis (L.). Environ. Sci. Technol. 2008 42(13): p. 5026-5031.*
9. *Ogata Y., Takada H., et al. International pellet watch: global monitoring of persistent organic pollutants (POPs) in coastal waste. 1. Initial pháe data on PCBs, DDTs, and HCHs, Mar Pollut Bull, 2009 58(10): p. 1437-46*
10. *Koelmans, A.A., Besseling, E., Wegner, A., Foekema, E.M. Plastic as a carrier of POPs to aquatic organisms: a model analysis. Environmental science & technology. 2013 47(14): p.7812-7820.*
11. *Mintenig, S.M., Int-Veen, I., Löder, M.G.J., Primpke, S. and Gerdts, G. Identification of microplastic in effluents of waste water treatment plants using focal plane array-based micro-Fourier-transform infrared imaging. Water Research, 2017 108: p. 365-372.*
12. *Michielssen, M.R., Michielssen, E.R., Ni, J. and Duhaime, M.B. Fate of microplastics and other small anthropogenic litter (SAL) in wastewater treatment plants depends on unit processes employed. Environmental Science: Water Research & Technology, 2016 2(6): p.1064-1073.*
13. *Ziajahromi, S., Neale, P.A., Rintoul, L. and Leusch, F.D.L. Wastewater treatment plants as a pathway for microplastics: Development of a new approach to sample wastewater- derived microplastics. Water Research, 2017 112: p. 93-99.*

14. *Murphy, F., Ewins, C., Các bonnier, F. and Quinn, B. Wastewater treatment works (WwTW) as a source of microplastics in the aquatic environment. Environmental Science & Technology, 2016 50(11): p. 5800-5808.*
15. *NOAA. Methods for the analysis of microplastics in the marine environment recommendations for quantifying synthetic particles in water and sediments. Technical Menmorandum NOS-OR&R-48, 2015.*
16. *Syaktia, A.D., et al., Simultaneous grading of microplastic size sampling in the Small Islands of Bintan water, Indonesia. Marine Pollution Bulletin, 2018 137: p. 593–600.*

EVALUATING THE RESPONSIBILITIES OF MICRO PLASTIC IN DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT PLANTS IN BINH DUONG PROVINCE

Ho Tong Tron, Nguyen Hien Than[1]
Bui Le Thanh Khiet[2]
[1]Faculty of Management Science, Thu Dau Mot University
[2]The Institute for Circular Economy Development

ABSTRACT
This study evaluated the presence of microplastics in domestic wastewater and sludge. The results of the study indicated that the concentration of microplastics in domestic wastewater ranged from 0.11 to 0.52 particles/L. Microplastic treatment efficiency of domestic wastewater treatment systems reached 99.9%. The density of microplastics in sludge is higher than in domestic wastewater. Micro Fragment was the largest rate, about 55.8% in wastewater and 48.2% in sludge, microfilm in domestic wastewater was the density of 30.8% and sludge was about 39.2%, Microfilaments accounted for 13.4% in wastewater and 12.6% in sludge. Blue color microplastic predominated, with mean value of 31.6% ± 15.3, red (22.4 ± 0.91%), pink (11.4 ± 8.5), gray (10.6 ± 10.2), brown (7 ± 4), tan (7 ± 4). The study also showed that the method of analyzing microplastics can be extended to other areas.
Key words: *Microplastic, domestic wastewater treatment plants, Binh Duong.*

TÌNH TRẠNG NHIỄM BỆNH DO Ô NHIỄM NGUỒN NƯỚC CỦA NGƯỜI DÂN KHU VỰC SÔNG NHUỆ, SÔNG ĐÁY TỈNH HÀ NAM

Cái Anh Tú [1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành tại tỉnh Hà Nam. Các mẫu nước cấp cho 2 nhà máy nước tỉnh Hà Nam vào tháng 5, 6, 7 năm 2020 đều không đạt tiêu chuẩn quy định khi so sánh với hạng A2- QCVN 08 – MT:2015/ BTNMT các thông số COD, NH_4^+ , PO_4^{3-} , Fe, Coliform đặc biệt là NH_4^+ , PO_4^{3-} trung bình cao hơn lần lượt là 16,8 và 2,3 lần. Các mẫu rau được lấy cùng thời điểm cho thấy rau muống trồng sát sông Đáy có các chỉ tiêu vi sinh *E. Coli và Salmonella* cao hơn so với rau muống trồng xa sông gấp 3,3 và 1,9 lần. Các xã ven sông Nhuệ, sông Đáy có tỷ lệ mắc bệnh cao hơn so với các xã nằm xa sông, đặc biệt là các bệnh như da liễu, phụ khoa, tiêu chảy. Như vậy, tình trạng nhiễm bệnh của người dân do sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm cần được quan tâm và nghiên cứu sâu hơn.

Từ khóa: *Tỉnh Hà Nam, tình trạng nhiễm bệnh, ô nhiễm nguồn nước.*

Nhận bài: 11/3/2022; Sửa chữa: 16/3/2022; Duyệt đăng: 19/3/2022.

1. Đặt vấn đề

Nước luôn đóng vai trò thiết yếu cho sự sống của con người. Tuy nhiên, hiện nay, chất lượng nước nói chung và nguồn nước cấp cho sinh hoạt nói riêng đang bị ô nhiễm, có thể gây ra nhiều bệnh cho con người. Ô nhiễm nước xảy ra khi các vi sinh vật và hóa chất độc hại từ chất thải sinh hoạt và các ngành công nghiệp tiếp xúc với vùng nước, hoặc chảy ra, hoặc ngấm vào nguồn nước ngầm, hay nguồn nước ngọt [1]. Theo đánh giá của Tổ chức Y tế thế giới (WHO), khoảng 24% bệnh tật và số ca tử vong trên thế giới có căn nguyên từ môi trường. Trong đó, các loại bệnh do ô nhiễm nước gây ra như tiêu chảy, viêm nhiễm trùng... Ở các nước phát triển, ước tính khoảng 20% các ca nhiễm trùng như trên là do nguyên nhân môi trường, trong đó tỷ lệ này là 42% ở các nước đang phát triển [2].

Tại Việt Nam, nghiên cứu về sức khỏe môi trường được khuyến khích thực hiện do có ý nghĩa thiết thực trong việc bảo vệ sức khỏe cộng đồng. Tuy nhiên, vấn đề này vẫn chưa được quan tâm nhiều. Chính vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: Phân tích, đánh giá hiện trạng chất lượng nước sông cấp cho nhà máy xử lý nước sạch và mẫu rau được và không được tưới bởi nước sông. Từ đó, bước đầu thấy được mối liên quan giữa tình trạng nhiễm bệnh của người dân và nguồn nước ô nhiễm tại khu vực khảo sát.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nguồn nước cấp để xử lý làm nước sạch cho 2 nhà máy số 1 (NM1: Công ty CP nước sạch Hà Nam) và số 2 (NM2: Nhà máy nước sạch Thanh Sơn) tỉnh Hà Nam năm 2020 (tổng 6 mẫu thu 3 đợt vào ngày 10 hàng tháng 5, 6 và 7) và các mẫu rau muống gần và xa sông: Rau muống được tưới bằng nước sông Đáy (RM1: thôn Bút Sơn, xã Thanh Sơn; RM2: thôn Mậu Chử, xã Thanh Hà); Rau muống trồng xa sông không sử dụng nước sông Đáy để tưới (RM3: xóm 12, xã Đồng Hóa; RM4: phố mới, xã Liên Phong) năm 2020. Để thuận lợi, việc lấy mẫu rau cũng tương tự như mẫu nước sông Đáy, cụ thể là tổng 12 mẫu thực hiện vào ngày 10 hàng tháng 5, 6 và 7. Mẫu rau muống lấy từ ruộng rau đang thu hoạch (những đoạn thân bánh tẻ có mang nhiều đốt hoặc có thể tách từng khóm nhỏ mang nhiều nhánh

▲ *Hình 1. Vị trí 2 điểm lấy mẫu nước cung cấp cho 2 Nhà máy nước sạch số 1 và số 2 tỉnh Hà Nam*

[1] *Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội*

con để trồng). Mẫu rau được hái ở 5 điểm trong ruộng (hái 5 đoạn rau tại mỗi 4 góc và 1 điểm giữa ruộng), khoảng 15 - 20 cm tính từ ngọn. Sau đó lấy đảo đều và lấy ngẫu nhiên 5 ngọn mang đi xử lý và phân tích theo quy định.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp thu thập tài liệu thứ cấp

Các tài liệu có liên quan liên quan đến y tế Hà Nam giai đoạn 2016 ÷2020; Hưng Yên 2019, 2020 (Từ đó, so sánh tỷ lệ mắc bệnh của người dân của 2 tỉnh có và không sử dụng nước sông Đáy cho nhu cầu sinh hoạt); trạm y tế các xã xa sông và gần sông tại Hà Nam năm 2020 để đối chứng và so sánh.

b. Phương pháp lấy, bảo quản và phân tích mẫu

+ Lấy mẫu, bảo quản mẫu: Mẫu nước được lấy vào chai nhựa (PE) đã được rửa sạch đạt tiêu chuẩn để đựng mẫu, tiền xử lý mẫu theo quy định với mỗi chỉ tiêu phân tích (TCVN 6663-3:2016) và mẫu rau muống được lấy và bảo quản theo quy định (TCVN 9016:2011) sau đó được bảo quản và được đưa về phòng thí nghiệm để phân tích.

c. Phương pháp phân tích

Chỉ tiêu pH được đo nhanh bằng thiết bị WQC TOA 22A. Các chỉ tiêu: TSS, COD, NH_4^+-N, PO_4^{3-} P và Coliform được đưa về phòng thí nghiệm Viện Kỹ thuật và Công nghệ môi trường để phân tích. Cụ thể: TSS được phân tích theo phương pháp khối lượng (TCVN 6625:2000); COD được phân tích theo phương pháp chuẩn độ lượng dư $K_2Cr_2O_7$ bằng dung dịch muối Mohr (TCVN 6491:1999); NH_4^+-N và PO_4^{3-}P được phân tích theo phương pháp SMEWW 4500.NO2-.B và SMEWW 4500.P.E; Coliform được phân tích theo phương pháp lọc màng, đếm khuẩn lạc (TCVN 6187-2:1996). Mẫu rau muống được thu và sấy khô ở nhiệt độ 70°C trong 24h đến khối lượng không đổi rồi được nghiền thành bột và phân tích hàm lượng các kim loại nặng.

Các chỉ tiêu As, Cd, Pb, Zn trong mẫu rau muống được phân tích theo QCVN 8-2:2011/BYT (cùng các quy định kèm theo có liên quan: TCVN 7770: 2007, TCVN 7768-2: 2007 TCVN 7766: 2007); *E. Coli* được phân tích theo TCVN 6846:2007; *Salmonella* được phân tích theo TCVN 10780-2:201.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Kết quả phân tích chất lượng nước cấp cho 2 nhà máy nước và mẫu rau muống tỉnh Hà Nam

a) Kết quả quan trắc chất lượng nước sông Đáy cấp cho 2 nhà máy nước số 1 và số 2 tại TP. Phủ Lý cho thấy, chất lượng không đạt tiêu chuẩn quy định (QCVN 08/2015, hạng A2), cụ thể các thông số COD, NH_4^+, PO_4^{3-}, Fe, Coliform (Bảng 1).

Kết quả nêu trên của nghiên cứu về cơ bản phù hợp với các công trình nghiên cứu trước đây, trong đó đại diện là kết quả quan trắc do Vụ Quản lý chất lượng môi trường, Trung tâm Quan trắc môi trường (QTMT) miền Bắc, thuộc Tổng cục Môi trường thực hiện giai đoạn 2009, 2010 – 2016, Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia (Bảng 2). Kết quả quan trắc chất lượng nước sông Đáy cấp cho nhà máy nước tỉnh Hà Nam đều không đạt tiêu chuẩn quy định (QCVN 08/2015, hạng A2).

Bên cạnh các lý do ô nhiễm nước sông Đáy do các nguồn thải (chất thải từ các cơ sở sản xuất công, làng nghề, chăn nuôi… nước sông còn bổ cập thêm nguồn ô nhiễm khác từ nguồn sinh hoạt phát sinh do dân cư bị cách ly cũng góp phần gia tăng mức ô nhiễm cho nước sông. Hà Nội thực hiện cách ly 3 tuần tháng 4/2020 và tiếp theo đó cách ly đợt dịch thứ 2 từ 23/7/2020 đến 27/1/2021 đã góp phần gia tăng lượng nước thải đổ vào đầu nguồn sông Đáy, từ đó kéo theo ảnh hưởng chất lượng nước tại vùng hạ lưu, trong đó 2 điểm cấp nước cho Nhà máy xử lý nước sạch 1 và Nhà máy nước sạch 2 của Hà Nam không đạt theo tiêu chuẩn quy định.

Nhận định này của nhóm nghiên cứu đồng quan điểm và kết quả công trình nghiên cứu của Đỗ Thu Nga, Trịnh Anh Đức, 2020 [6] và Trung tâm QTMT miền Bắc, Tổng cục Môi trường, 2021 [8]. Các tác giả Đỗ Thu Nga, Trịnh Anh Đức cho rằng, lưu lượng nước thải dân sinh tại Hà Nội tăng lên trong thời gian giãn cách xã hội 2020

Bảng 1. Kết quả phân tích chất lượng nước cấp cho 2 Nhà máy số 1 và số 2 năm 2020

Mẫu nước	Tọa độ		pH	TSS (mg/l)	DO (mg/l)	COD (mg/l)	NH_4^+ (mg/l)	PO_4^{3-} (mg/l)	Fe (mg/l)	Coliform (MPN/100 ml)
	N	E								
MN1 (n=3)	20 54687	105 91046	7,23 ±0,15	27,3 ±3,2	5,4 ±0,26	13,6 ±1,52	2,73 ±0,58	0,3 ±0,04	1,07 ±0,15	4802 ±604
MN2 (n=3)	20 55908	105 89080	7,1 ±0,1	22,7 ±3,06	5,6 ±0,36	21,3 ±2,51	3,37 ±0,23	0,47 ±0,05	1,6 ±0,14	5156 ±1046
QCVN 08 - A2			**6 - 8,5**	**30**	**5**	**15**	**0,2**	**0,2**	**1**	**5.000**

Ghi chú: Chỉ tiêu = trung bình ± SD (Độ lệch chuẩn); n = số lượng mẫu nước; QCVN 08-A2 = QCVN 08-MT:2015/ BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt , hạng A2: Dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt [3].

Bảng 2. Kết quả quan trắc chất lượng nước sông Đáy cấp cho nhà máy nước tỉnh Hà Nam của một số công trình nghiên cứu [5, 7]

Các thông số vượt chuẩn hạng A2 / Công trình nghiên cứu	TSS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	$NH_4^=$ (mg/l)	$P0_3^{4-}$ (mg/l)	Fe (mg/l)
(1)	15 - 45	1,5 – 6,4	11 - 27	0,5 – 5,2	0,05 – 0,24	0,5 – 1,2
(2)		2,5-4,02	17,2-28,1	0,3-0,4		
(3)		1,66		6,88		

Ghi chú: (1) Vụ Quản lý chất lượng môi trường; (2) Trung tâm QTMT miền Bắc, Tổng cục Môi trường (3) Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia.

Bảng 3. Kết quả phân tích mẫu rau muống tưới và không tưới nước sông Đáy

Mẫu rau muống	E. Coli CFU/g	Salmonella CFU/g	As mg/kg tươi	Pb mg/kg tươi	Cd mg/kg tươi	Zn mg/kg tươi
RM1 (n=3)	**823,3**±126,6	**6,33**±1,53	0,73±0,07	<0,01	<0,001	3,35±0,78
RM2 (n=3)	**593,3**±35,1	**7,33**±1,53	0,50±0,06	<0,01	<0,001	2,67±0,45
RM3(n=3)	**250**±30	**3,33**±1,52	0,17±0,03	<0,01	<0,001	1,25±0,07
RM4(n=3)	**196,7**±37,8	**3**±1	0,16±0,04	<0,01	<0,001	0,74±0,08
QĐ106/2007/BNN	***10***	***0***	***1***	***1***	***0,3***	***40***

Ghi chú: Chỉ tiêu = trung bình ± SD (Độ lệch chuẩn); n = số lượng mẫu rau; Quyết định số 106/2007/QĐ-Bộ NN&PTNT (2007) [4]. Mức giới hạn tối đa cho phép của một số vi sinh vật và hoá chất gây hại trong sản phẩm rau tươi.
RM1, RM2 - Mẫu rau muống tưới nước kênh TB8
RM3, RM4 - Mẫu rau muống không tưới nước kênh TB8

đã ảnh hưởng tới chất lượng nước đoạn thượng nguồn sông Đáy. Kết quả QTMT do Trung tâm QTMT miền Bắc, Tổng cục Môi trường cũng cho thấy, sông Đáy, tháng 12/2020 đoạn chảy qua địa phận TP. Hà Nội có chất lượng nước sông ở mức kém (WQI: 24-46).

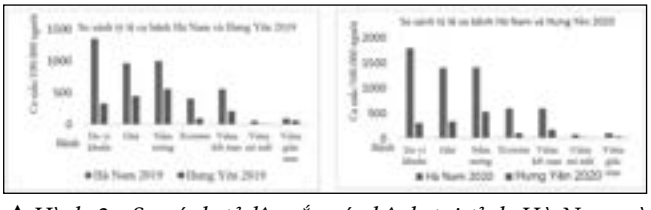
b) Kết quả phân tích các mẫu rau muống trồng sát sông Đáy (RM1, RM2) (Mẫu rau muống tưới nước kênh TB8) có hàm lượng E. Coli và Salmonella cao hơn so với rau muống trồng xa sông (RM3, RM4) (Mẫu rau muống không tưới nước kênh TB8), đặc biệt là E. Coli và Salmonella (Bảng 3). Hàm lượng kim loại nặng trong các mẫu phân tích đều thấp và dưới ngưỡng cho phép. Tuy nhiên các kim loại nặng có thể tích tụ trong rau muống là tiềm ẩn rủi ro tích luỹ trong cơ thể con người thông qua mắt xích thức ăn. Quá trình này có thể bắt đầu với nồng độ thấp sau đó được tích tụ ở mức cao dần đủ lớn để gây độc cho con người. Do vậy, để hạn chế nguy cơ rủi ro đến sức khỏe con người cần phải thận trọng trong việc sử dụng các nguồn nước để tưới cho các loại cây rau thương phẩm.

3.2. Tình trạng nhiễm bệnh do ô nhiễm nguồn nước của người dân khu vực sông Nhuệ, sông Đáy tỉnh Hà Nam

Nước sông ô nhiễm đã gây tác động tới sức khỏe cộng đồng tại tỉnh Hà Nam. Điều này phần nào được thể hiện qua số liệu thống kê các bệnh liên quan tới ô nhiễm tại Hà Nam có sự gia tăng đáng kể trong vòng 5 năm (2016-2020), đặc biệt số ca mắc bệnh phụ khoa và mắt tăng lần lượt từ 56.248 (2016) lên 60.000 (2020) và 201 (2016) lên 250 (2020) [7].

So sánh các bệnh liên quan đến nước ô nhiễm giữa tỉnh Hà Nam và tỉnh Hưng Yên

Như đã nêu ở phần phương pháp nghiên cứu, tỉnh Hưng Yên được sử dụng để so sánh với tỉnh Hà Nam. Theo tổng kết của địa phương, tại Hà Nam, tính đến tháng 6/2021, tỷ lệ hộ dân thành thị được dùng nước sạch đạt 96,2%; tỷ lệ hộ dân nông thôn được dùng nước sạch, nước hợp vệ sinh theo tiêu chí mới đạt 96,5% (trong đó sử dụng nước sạch từ các nhà máy cấp nước sạch tập trung là 85,5%). Nguồn cấp nước sinh hoạt chính là nước mặt sông Hồng và sông Đáy đoạn từ xã Tân Sơn, huyện Kim Bảng đến ranh giới hành chính giữa huyện Kim Bảng và TP. Phủ Lý. Kết quả thống kê cho thấy số ca/100.000 người mắc bệnh liên quan đến



▲*Hình 2 . So sánh tỷ lệ mắc các bệnh tại tỉnh Hà Nam và Hưng Yên liên quan đến ô nhiễm nguồn nước năm 2019, 2020*

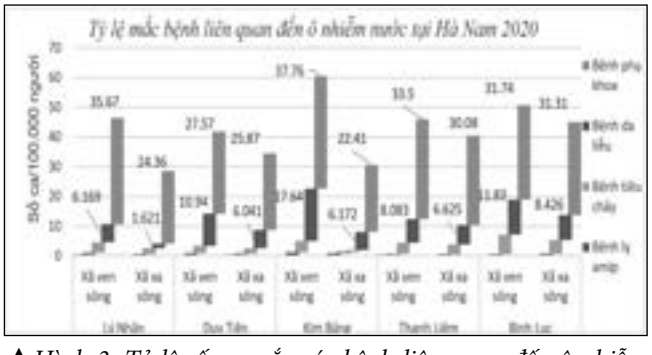
nước ô nhiễm tại Hà Nam và Hưng Yên các năm 2019 và 2020 [9, 10, 11] có sự sai khác rõ rệt (Hình 2).

Mặc dù nguyên nhân gây ra các bệnh này do nhiều yếu tố tác động, song kết quả cũng phần nào thể hiện được ảnh hưởng nước ô nhiễm đến người dân tỉnh Hà Nam.

So sánh tỷ lệ mắc bệnh giữa các xã xa sông và gần sông tại Hà Nam

Để góp phần làm rõ hơn vấn đề này, nghiên cứu đã tổng hợp số liệu [11,12] để xem xét ảnh hưởng của nước sông tới sức khỏe của cộng đồng tại các xã trong tỉnh cho thấy tại các xã ven sông thường có tỷ lệ mắc bệnh liên quan cao hơn đặc biệt là các bệnh như da liễu, phụ khoa, tiêu chảy cao hơn lần lượt là 1,01-1,68, 1,22-3,8 và 1,09-4,76 lần (Hình 3).

Có thể thấy, chất lượng nước sông kém là một trong những nguyên nhân dẫn đến những bệnh kể trên do các xã này có sử dụng nước sinh hoạt là nguồn nước không tập trung (nước giếng khoan không đủ tiêu chuẩn hoặc nước sông dùng để tắm, giặt…). Nước sông bị ô nhiễm lan truyền theo các con đường khác nhau như: Tác động trực tiếp hoặc có thể nước sông ngấm qua các tầng đất vào nước ngầm mà người dân có thể khai thác nguồn nước này ở dạng giếng khoan tầng nông không hợp vệ sinh để sử dụng cho sinh hoạt.



▲*Hình 3. Tỷ lệ số ca mắc các bệnh liên quan đến ô nhiễm nguồn nước tại các xã ven và xa sông Đáy, sông Nhuệ 2016-2020*

4. Định hướng nghiên cứu và đề xuất các giải pháp chính nhằm nâng cao chất lượng nước sông Đáy đạt tiêu chuẩn quy định

Trong lĩnh vực khoa học môi trường nói riêng, BVMT nói chung cần thúc đẩy chuyên ngành nghiên cứu về độc học môi trường, trong đó có nội dung phân tích và đánh giá các độc chất có trong chất thải gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người, trên cơ sở đó đưa ra các biện pháp giảm thiểu tác động phù hợp. Bên cạnh đó, cũng cần tiến hành đồng bộ các giải pháp khác như:

- Gắn kết BVMT trong quá trình phát triển kinh tế xã hội, đưa các hạng mục về bảo vệ nguồn nước, BVMT sinh thái và sức khỏe cộng đồng dân cư xung quanh lưu vực vào kế hoạc phát triển kinh tế - xã hội.

- Thực hiện đồng bộ các giải pháp quản lý chất lượng nước gắn quản lý việc xả thải (tất cả các nguồn nước thải phải được xử lý đạt tiêu chuẩn trước khi xả vào nguồn nước); quản lý hành lang bảo vệ nguồn nước.

- Nâng cao trách nhiệm của nhiều Bộ, ngành, địa phương liên quan như tổng hợp trách nhiệm bảo vệ lưu vực sông.

Triển khai có hiệu quả các dự án phát triển tài nguyên nước, bảo vệ nguồn nước.

Công khai các thông tin về các cơ sở gây ô nhiễm và các nguồn nước bị ô nhiễm cho nhân dân biết và phát huy sức mạnh cộng đồng trong theo dõi, giám sát các hoạt động bảo vệ nguồn nước.

Áp dụng công nghệ sử dụng nước tiết kiệm và phát sinh ít nước thải và ứng dụng công nghệ xử lý nước thải bảo đảm tiêu chuẩn trước khi thải ra môi trường.

5. Kết luận

Chất lượng nước sông Đáy năm 2020 tại 2 điểm cấp nước cho Nhà máy xử lý nước sạch 1 và Nhà máy nước 2 đều không đạt tiêu chuẩn quy định cho chất lượng nước mặt (QCVN 08/2015, hạng A2) các thông số COD, NH_4^+, PO_4^{3-}, Fe, Coliform, đặc biệt là NH_4^+, PO_4^{3-}, trung bình cao hơn lần lượt là 16,8 và 2,3 lần. Các mẫu rau muống trồng sát sông Đáy có các chỉ tiêu vi sinh *E. Coli và Salmonella* cao hơn so với rau muống trồng xa sông gấp 3,3 và 1,9 lần.

Kết quả từ việc so sánh và đánh giá tỷ lệ mắc bệnh giữa các xã ven sông Nhuệ, sông Đáy cho thấy tỷ lệ này cao hơn so với các xã nằm xa sông, đặc biệt là các bệnh như da liễu, phụ khoa, tiêu chảy. Bài báo cũng đưa ra khuyến nghị cần có nghiên cứu về độc học để thấy được mối tương quan giữa ảnh hưởng của việc sử dụng nước sông đến sức khỏe con người■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Bộ TN&MT (2015), QCVN 08-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.*
2. *Bộ NN&PTNT (2007), Quyết định số 106/2007/QĐ-BNN: Mức giới hạn tối đa cho phép của một số vi sinh vật và hóa chất gây hại trong sản phẩm rau tươi.*
3. *Cục Quản lý chất thải và cải thiện môi trường, Tổng cục Môi trường (2013), Quy hoạch BVMT lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy đến 2010.*
4. *Đỗ Thu Nga, Trịnh Anh Đức, 2020. Ô nhiễm nước sông Đáy, đoạn chảy qua thành phố Hà Nội. Tạp chí Môi trường, số Chuyên đề Tiếng việt 2/2020)*

5. *Trung tâm QTMT, Tổng cục môi trường (2010-2014). Kết quả QTMT nước lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy 2010 – 2014.*
6. *Trung tâm QTMT miền Bắc, Tổng cục môi trường, 2021. Kết quả quan trắc chất lượng nước các sông chính miền bắc Việt Nam*
7. *Trung tâm Y tế dự phòng tỉnh Hưng Yên (2020), Báo cáo kết quả công tác Y tế dự phòng tỉnh Hưng Yên 2015 - 2020.*
8. *Sở Y tế tỉnh Hà Nam (2020), Báo cáo kết quả công tác bệnh viện năm 2020, Hà Nam.*
9. *Trung tâm Y tế dự phòng tỉnh Hà Nam (2020), Báo cáo kết quả công tác Y tế dự phòng tỉnh Hà Nam năm 2020.*
10. *Arora D. R (2007). Textbook of Microbiology. 2nd. New Delhi, India: CBS Publishor & Distributor.*
11. *World Health Organisation (WHO) (2006), Preventing disease through healthy environments.*

INFECTION STATUS DUE TO WATER POLLUTION OF PEOPLE IN NHUE AND DAY RIVER AREAS, HA NAM PROVINCE

Cai Anh Tu

Faculty of Environmental Sciences, VNU University of Science

ABSTRACT

A study carried out in Ha Nam province. River water samples supplied to two water plants in Ha Nam province in May, June, and July 2020 did not meet the standards when compared with grade A2- QCVN 08 - MT: 2015/BTNMT for parameters COD, NH_4^+ , PO_4^{3-} , Fe , Coliform especially $NH4^+$, PO_4^{3-} were on average 16.8 and 2.3 times higher, respectively. Vegetable samples taken at the same time showed that water spinach grown close to the Day River had higher concentrations of *E. Coli* Salmonella than water spinach grown far from the river with 3.3 and 1.9 times respectively. Communes along Nhue and Day rivers had higher rates of disease than those located far from the rivers. Especially, diseases such as dermatology, gynecology, diarrhea were much higher. Thus, the infection status of people due to the use of polluted water needs to be paid more attention and studied further.

Key words: *Ha Nam province, infection status, pollution of water source.*

TÁC ĐỘNG CỦA Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ ĐẾN SỨC KHỎE NGƯỜI DÂN TẠI TP. HỒ CHÍ MINH VÀ XÂY DỰNG GIẢI PHÁP BẢO VỆ SỨC KHỎE NGƯỜI DÂN

Nguyễn Văn Phước[1], Hồ Quốc Bằng[2,3(*)]
Vũ Hoàng Ngọc Khuê, Nguyễn Thoại Tâm[2]
Lê Quân, Rajnish Rakholia, Ricardo Simon Carbajo[4]

TÓM TẮT

Chất lượng không khí (CLKK) tại TP. Hồ Chí Minh (HCM) bị ô nhiễm. Theo kết quả quan trắc vào năm 2019, giá trị TSP tại các vị trí giao thông có 93,8% số liệu vượt QCVN 05:2013/BTNMT; còn tại các vị trí quan trắc môi trường nền, quan trắc ảnh hưởng do dân cư và từ các hoạt động công nghiệp có nồng độ TSP trung bình giờ thấp hơn QCVN 05:2013/BTNMT. Nồng độ trung bình của $PM_{2,5}$ tại 7 vị trí dao động trong khoảng 20,7 - 44,8 µg/m^3, với 7,5% số liệu quan trắc vượt QCVN 05:2013/BTNMT (nồng độ $PM_{2,5}$ trung bình 24 giờ: 50 µg/m^3). Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là tính toán tác động của ô nhiễm không khí (ÔNKK) đến sức khỏe cộng đồng tại TP. HCM, từ đó đề xuất giải pháp giảm thiểu ÔNKK. Nghiên cứu ứng dụng lý thuyết mô hình BENMAP và GIS để tính toán tác động của ÔNKK tới sức khỏe người dân tại TP. HCM thông qua một số loại bệnh gây tử vong. Kết quả cho thấy, tổng cộng có 1.397 ca tử vong trong năm 2017, trong đó số người tử vong do bệnh tim-phổi là cao nhất (841 người chiếm 60,20%), đứng thứ hai là bệnh IHD (483 người chiếm 34,57%) và cuối cùng là ung thư phổi (73 người chiếm 5,23%). Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, $PM_{2,5}$ có ảnh hưởng nhiều nhất tới sức khỏe, là nguyên nhân tử vong của 1.137 người (81,32%), sau đó đến NO_2 (171 người chiếm 12,31%) và cuối cùng là SO_2 (88 người chiếm 6,37%). Nhìn chung, ÔNKK là nguyên nhân gây tử vong khoảng 13,46% số ca tử vong tại TP HCM với số ca tử vong tập trung tại trung tâm TP. Nghiên cứu cũng đã đề xuất 14 giải pháp giảm ÔNKK TP. HCM, trong đó đặc biệt có giải pháp giảm tác động ÔNKK đến sức khỏe người dân thông qua hệ thống Healthy Air.

Từ khóa: *ÔNKK; Sức khỏe; TP. Hồ Chí Minh; Ung thư phổi, IHD, Tim-phổi; BENMAP.*
Nhận bài: 11/3/2022; Sửa chữa: 23/3/2022; Duyệt đăng: 25/3/2022.

1. Mở đầu

Các TP lớn nói chung và TP. HCM nói riêng hiện đang phải đối mặt với tình trạng quá tải các phương tiện giao thông, gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng môi trường. Theo số liệu của Trung tâm Quan trắc và Phân tích môi trường TP. HCM (2019) thì CLKK tại TP. HCM bị ô nhiễm, cụ thể vào năm 2019, quan trắc giá trị TSP cho các vị trí quan trắc giao thông có 93,8% số liệu vượt QCVN 05:2013/BTNMT; còn tại các vị trí quan trắc môi trường nền, quan trắc ảnh hưởng do dân cư và từ các hoạt động công nghiệp có nồng độ TSP trung bình giờ thấp hơn QCVN 05:2013/BTNMT. Nồng độ trung bình của $PM_{2,5}$ tại 7 vị trí dao động trong khoảng 20,7 – 44,8 µg/m^3, với 7,5% số liệu quan trắc vượt QCVN 05:2013/BTNMT (nồng độ $P_{2,5}$ trung bình 24 giờ: 50 µg/m^3).

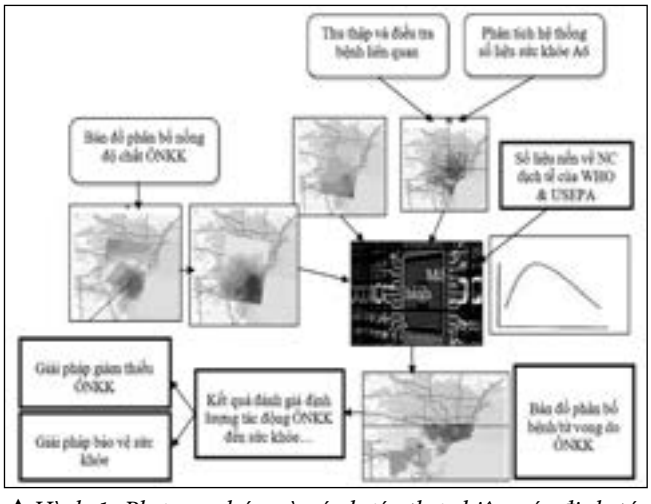
Nghiên cứu gần đây liên quan giữa ÔNKK và sức khỏe người dân chỉ ra hơn 90% trẻ em dưới 5 tuổi tại TP. HCM có liên quan đến các bệnh về đường hô hấp (HEI, 2012). Theo Báo cáo của Diễn đàn Kinh tế Thế giới năm 2012, Việt Nam là một trong số 10 nước bị ÔNKK nhất thế giới, trong đó giao thông là nguồn phát thải chính các chất gây ÔNKK tại TP HCM (Ho et al,

[1] *Liên hiệp các Hội Khoa học và kỹ thuật TP. HCM*
[2] *Trung tâm nghiên cứu ÔNKK và Biến đổi khí hậu - Viện Môi trường và Tài nguyên – Đại học Quốc gia TP. HCM.*
[3] *Ban Đào tạo – Đại học Quốc gia TP. HCM.*
[4] *Ireland's National Centre for Applied Artificial Intelligence (CeADAR) / University College Dublin, Ireland*

2019). Tuy nhiên, những nghiên cứu về ảnh hưởng của ÔNKK tại TP. HCM tới sức khỏe con người còn đang rất hạn chế. Những nghiên cứu gần đây mới chỉ tập trung chủ yếu vào mối liên hệ giữa ÔNKK tới các bệnh về hô hấp của trẻ nhỏ (Mehta et al., Luong et al., 2020). Nghiên cứu định lượng về số lượng người tử vong/bệnh tật do ÔNKK tại TP. HCM nói riêng và Việt Nam nói chung còn chưa thực hiện. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là tính toán tác động của ÔNKK đến sức khỏe cộng đồng tại TP. HCM, từ đó đề xuất giải pháp giảm thiểu ÔNKK. Nghiên cứu ứng dụng lý thuyết mô hình BENMAP và GIS để tính toán tác động của ÔNKK tới sức khỏe người dân tại TP. HCM thông qua một số loại bệnh gây tử vong.

2. Nội dung và phương pháp

Có thể thấy, việc đánh giá gánh nặng của ÔNKK tới sức khỏe người dân đã được thực hiện tại các quốc gia phát triển. Thậm chí, ước tính này đã được tính trên phạm vi khu vực của tác giả Yorifuji (Yorifuji et al., 2015) hoặc toàn cầu của Global Burden of Disease (GBD, 2016). Tuy nhiên, những nghiên cứu vĩ mô này thường thu thập số liệu từ các trạm quan trắc tự động về một số thông số (TSP hoặc PM_{10}) và sau đó tính toán nồng độ $PM_{2,5}$ dựa vào các tỷ lệ đã được công bố. Có thể thấy, hai nghiên cứu về nguyên nhân tử vong do ÔNKK của TP. HCM trong kho dữ liệu mở vẫn còn một số những giới hạn. Nghiên cứu của Bang năm 2017 mới chỉ khảo sát một khu vực hẹp (Quận 5) với đối tượng là PM_{10} (Bằng và CS, 2017). Nghiên cứu của Yorifuji và cộng sự năm 2015 đã tính đến tác động của cả PM_{10} và $PM_{2,5}$ nhưng vẫn tồn tại những bất cập. Nghiên cứu này chỉ có số liệu đo đạc của PM_{10} tại 1 điểm đo đạc (Yorifuji et al., 2015). Hiện nay, trên thế giới có rất nhiều nghiên cứu ứng dụng mô hình BENMAP, vì có nhiều ưu điểm so với các phương pháp đánh giá tương quan và thống kê khác.



▲*Hình 1. Phương pháp và các bước thực hiện xác định tác động ÔNKK lên sức khỏe theo mô hình BENMAP*

Vì vậy, trong nghiên cứu này, hướng tiếp cận sử dụng lý thuyết mô hình BENMAP với ba lớp chồng bản đồ: *(i)* bản đồ ÔNKK, *(ii)* bản đồ dân số, và *(iii)* bản đồ về tỷ lệ tử vong sẽ được áp dụng để xác định tác động/gánh nặng bệnh tật của TP.HCM để cho độ chính xác cao hơn.

Để thực hiện mục tiêu trên, nghiên cứu thực hiện theo 9 bước khác nhau (theo Hình 1):

Bước 1: Từ kết quả mô phỏng ÔNKK cho toàn TP. HCM, lập bản đồ nồng độ các chất ÔNKK khác nhau vượt quy chuẩn sức khỏe của WHO;

Bước 2: Thu thập và lập bản đồ dân số, mật độ và số dân sống trong khu vực nghiên cứu (Population age);

Bước 3: Thu thập và nghiên cứu sử dụng trích xuất dữ liệu Background Incidence Rate (số liệu nền về tỷ lệ mắc các chứng bệnh do tiếp xúc với các chất ô nhiễm khác nhau tại nồng độ đó - số liệu nghiên cứu trong phòng thí nghiệm US EPA và WHO);

Bước 4: Thu thập, khảo sát bệnh liên quan trong khu vực nghiên cứu;

Bước 5: Thu thập và nghiên cứu hệ thống số liệu sức khỏe A6 của Bộ Y tế tại TP. HCM;

Bước 6: Nghiên cứu và ứng dụng lý thuyết mô hình BENMAP để đánh giá tác động ÔNKK đến sức khỏe cộng đồng;

Bước 7: Tính toán và cho biết số tỷ lệ mắc bệnh do tiếp xúc với ô nhiễm các chất ÔNKK tại khu vực nghiên cứu;

Bước 8: Đánh giá tử vong/bệnh do ô nhiễm gây ra đối với sức khỏe cộng đồng tại TP. HCM;

Bước 9: Đánh giá và đề xuất các biện pháp giảm ÔNKK, phòng tránh các loại bệnh mà nghiên cứu đề cập cho TP. HCM;

Trong nghiên cứu này, ứng dụng lý thuyết mô hình BENMAP đã được thực hiện để xác định tác động của ÔNKK tới sức khỏe người dân. Xuất phát từ công thức tính tỷ lệ tử vong trong dịch tễ như sau:

$$\Delta Y = Y_o \left(1 - e^{-\beta \Delta PM}\right) Pop \qquad (1.0)$$

Trong đó:

Y_0: Tỷ lệ người chết do bệnh A (%);

β : Hệ số ảnh hưởng (Effect estimate) được tính từ tỷ lệ rủi ro sức khỏe (Relative Risk - RR) khi nồng độ chất ô nhiễm thay đổi. RR thường được tìm thấy trong các nghiên cứu dịch tễ;

ΔPM: Sự thay đổi về nồng độ chất ô nhiễm;

Pop: Số người dân bị phơi nhiễm;

Giải phương trình (1.0) để tìm ra ΔP theo công thức Mac Laurin hàm cơ bản với phần dự Peano:

$$e^x = 1 + x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3!}x^3 + \ldots + \frac{1}{n!}x^n + O\left(x^n\right)$$

Thay vào công thức (1.0) trở thành:

$$e^{-\beta\Delta PM} = 1 - \beta\Delta PM$$

$$\beta\Delta PM = 1 - e^{-\beta\Delta PM}$$

$$\Delta Y = Y_o \times \beta \times \Delta PM \times Pop \qquad (1.1)$$

3. Kết quả và thảo luận

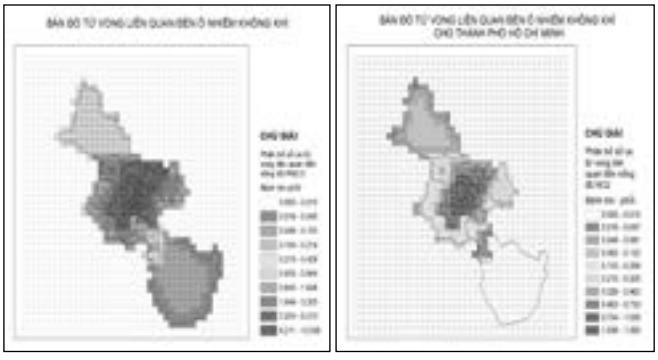
Số liệu về sức khỏe của người dân TP. HCM được thu thập từ hệ thống lưu trữ sức khỏe A6. Đây là bộ dữ liệu được xây dựng từ năm 1992 về việc ghi nhận nguyên nhân tử vong từ cấp phường, xã. Sau đó, dữ liệu này được tổng hợp và đưa lên cấp địa phương và Trung ương (Dung và Stevenson, 2015).

Theo số liệu cho thấy, TP. HCM ghi nhận 6.630 ca tử vong do bệnh tim - phổi (chiếm 30,05% số ca tử vong), 3.314 ca tử vong do bệnh IHD (chiếm 15,02% số ca tử vong) và 437 ca tử vong do mắc ung thư phổi (chiếm 2,00% số ca tử vong) trong một năm. Nhìn chung, kết quả khảo sát phản ánh đúng được 79% so với kết quả phân tích từ hệ thống lưu trữ sức khỏe A6, đặc biệt là tỷ lệ tử vong do IHD. Tỷ lệ này khá tương đồng với nghiên cứu về đánh giá độ nhạy của hệ thống dữ liệu A6 của Stevenson và cộng sự năm 2015. Nghiên cứu này chỉ ra độ nhạy của dữ liệu A6 thay đổi tùy theo nguyên nhân tử vong. Độ nhạy đối với tử vong do chấn thương là 75,4%, do ung thư là 66,9% và do bệnh về hệ tuần hoàn là 63,1%. Mặc dù nghiên cứu này chưa đánh giá cụ thể về ba loại bệnh như trong nghiên cứu này, nhưng những bệnh đó cùng nằm trong các đánh giá tổng thể. Ví dụ như ung thư phổi (C33, C34, C39, C45 theo ICD10) nằm trong đánh giá về tất cả các loại ung thư (C00-D48), bệnh tim-phổi và bệnh IHD (I20-I25 theo ICD10) nằm trong nhóm bệnh tuần hoàn (I00-I99) và hô hấp (J00-J99). Hệ thống lưu trữ sức khỏe A6 tại Việt Nam ghi nhận tương đối đầy đủ (94%) số ca tử vong và phân loại chính xác 3 nguyên nhân gây tử vong hàng đầu (chiếm 66% tổng số ca tử vong) là bệnh về hệ tuần hoàn, ung thư và chấn thương (Dung và Stevenson, 2015). Kết quả kiểm tra chéo trong nghiên cứu này và các đánh giá hiện có cho thấy dữ liệu A6 hoàn toàn phù hợp để tính toán tỷ lệ tử vong nền cho TP. HCM.

Nghiên cứu này kế thừa bản đồ ÔNKK từ nghiên cứu trước (Bang et al., 2020). Kết quả mô phỏng chỉ ra nồng độ CO, NO_2, và O_3 vượt QCVN 05:2013/BTNMT vào năm 2017 là 1.5, 1.5, và 1.1. Tuy nồng độ trung bình năm của $PM_{2,5}$ vẫn thấp hơn QCVN 05:2013/BTNMT, nhưng lại cao hơn khuyến nghị của WHO xấp xỉ 2 lần. Chỉ có nồng độ trung bình 1h, 8h cũng như trung bình năm của SO_2 là thấp hơn ngưỡng quy chuẩn của QCVN 05:2013/BTNMT.

Tác động của ÔNKK tới bệnh tim-phổi

Hình 2 cho thấy, số lượng tử vong do bệnh tim phổi tập trung tại trung tâm TP. HCM nhiều hơn khu vực ngoại thành như Củ Chi, Hóc Môn ở phía Bắc TP và huyện Cần Giờ, Nhà Bè ở phía Nam TP. Điều này có thể được giải thích bởi nồng độ chất ô nhiễm tại trung tâm TP. HCM cao hơn ngoại thành như trình bày trong kết quả mô phỏng ÔNKK. Công thức tính số người tử vong (1.1) cho thấy, ngoài sự ảnh hưởng của nồng độ chất ÔNKK, số người tử vong còn phụ thuộc vào số người dân bị phơi nhiễm. Mật độ dân số ở khu trung tâm TP cũng cao hơn so với các khu vực ngoại thành cũng là một trong những lý do khiến cho số lượng tử vong nhiều hơn ở khu trung tâm. Bản đồ tử vong do bệnh tim-phổi liên quan tới $PM_{2,5}$, NO_2 được thể hiện trong Hình 2 a, b tương ứng:



(a) (b)

▲*Hình 2. Tỷ lệ tử vong do bệnh tim - phổi tại khu vực nghiên cứu*

Trong ba tác nhân ÔNKK, $PM_{2,5}$ gây ra số lượng tử vong do bệnh tim-phổi nhiều nhất (715 ca chiếm 85,02%), sau đó đến NO_2 (83 ca chiếm 9,87%) và cuối cùng là SO_2 (43 ca chiếm 5,11%). Số lượng tử vong do bệnh tim-phổi cũng khá tương đồng với nghiên cứu của Yorifuji (Yorifuji và cộng sự, 2015) khi nhóm nghiên cứu tính toán được số lượng tử vong do bệnh này gây ra bởi ô nhiễm bụi $PM_{2,5}$ là 964 ca tại TP. HCM (Yorifuji et al., 2015).

Tác động của ÔNKK tới bệnh IHD

Số lượng tử vong do bệnh IHD cũng tương tự như phân bố của bệnh tim phổi. Số lượng người tử vong cao tập trung tại trung tâm TP. HCM nhiều hơn khu vực ngoại thành như Củ Chi, Hóc Môn ở phía Bắc TP và huyện Cần Giờ, Nhà Bè ở phía Nam TP. Trong ba tác nhân ÔNKK, $PM_{2,5}$ gây ra số lượng tử vong do bệnh tim-phổi nhiều nhất (357 ca chiếm 73,91%), sau đó đến NO_2 (83 ca chiếm 17,18%) và cuối cùng là SO_2 (43 ca chiếm 8,90%).

Tác động của ÔNKK tới bệnh ung thư phổi

Số lượng tử vong do bệnh ung thư phổi cũng tương tự như phân bố của bệnh tim-phổi và bệnh IHD. Số lượng người tử vong cao tập trung tại trung tâm TP. HCM nhiều hơn khu vực ngoại thành như Củ Chi, Hóc Môn ở phía Bắc TP và huyện Cần Giờ, Nhà Bè ở phía Nam TP.

Trong ba tác nhân ÔNKK, $PM_{2,5}$ gây ra số lượng tử vong do bệnh IHD nhiều nhất (357 ca chiếm 73,91%), sau đó đến NO_2 (83 ca chiếm 17,18%) và cuối cùng là SO_2 (43 ca chiếm 8,90%).

Trong ba tác nhân ÔNKK, $PM_{2,5}$ gây ra số lượng tử vong do bệnh ung thư phổi nhiều nhất (64 ca chiếm 87,67%), sau đó đến NO_2 (6 ca chiếm 8,22%) và cuối cùng là SO_2 (3 ca chiếm 4,11%). Số lượng tử vong do bệnh ung thư phổi trong nghiên cứu này khá nhỏ khi so sánh với báo cáo của Yorifuji và cộng sự năm 2015, khi nhóm nghiên cứu tính toán được số lượng tử vong do bệnh ung thư phổi gây ra bởi ô nhiễm bụi $PM_{2,5}$ lên tới 922 ca tại TP. HCM [89]. Số lượng người tử vong bởi bệnh ung thư phổi do $PM_{2,5}$ trong nghiên cứu của Yorifuji cao hơn 14,4 lần so với nghiên này. Điều này có thể được giải thích bởi hai nguyên nhân: *(i)* nồng độ $PM_{2,5}$ trong nghiên cứu của Yorifuji cao gấp 2,76 so với nghiên cứu này. Trong nghiên cứu của Yorifuji, nồng độ $PM_{2,5}$ được tính từ nồng độ PM_{10} ($PM_{2,5}$ = 0,6*PM_{10} = 47,2 μg/m^3). Khi thực hiện nghiên cứu Yorifuji chưa có bản đồ ô nhiễm $PM_{2,5}$ trung bình năm mà ngoại suy từ một số điểm quan trắc PM_{10} của TP. HCM làm cho giá trị $PM_{2,5}$ cao so với thực tế; *(ii)* tỷ lệ tử vong tại TP.HCM do ung thư phổi trong nghiên cứu của Yorifuji (Yorifuji và cộng sự, 2015) cũng cao hơn 6,16 lần so với nghiên cứu này. Nghiên cứu của Yorifuji liệt kê tới 2.691/20.575 ca tử vong do ung thư phổi trong khi dữ liệu lọc từ hệ thống A6 trong nghiên cứu này chỉ có 437/22.280 trường hợp. Điều này có thể giải thích trong nghiên cứu của Yorifuji trước năm 2009 các code bệnh liên quan tử vong do ung thư phổi chưa thống nhất đầy đủ và chưa chính xác.

Tác động của ÔNKK tới ba bệnh: tim-phổi, IHD và ung thư phổi

Kết quả tổng hợp về tác động ÔNKK tới cả ba bệnh: tim-phổi, IHD và ung thư phổi được trình bày trong Bảng 1. Kết quả cho thấy, ảnh hưởng lớn của bụi $PM_{2,5}$ tới sức khỏe cộng đồng khi chiếm tới 81,32% tổng số ca tử vong được gây ra bởi cả ba tác nhân ô nhiễm ($PM_{2,5}$, SO_2, NO_2). Đứng thứ hai là NO_2 với tỷ lệ gây tử vong là 12,31% và cuối cùng là SO_2 với tỷ lệ là 6,37%. Kết quả này một lần nữa khẳng định nhận định "Ô nhiễm $PM_{2,5}$ có tác động đến sức khỏe ngay cả ở nồng độ rất thấp, vì vậy không có ngưỡng nào được coi là không thiệt hại tới sức khỏe" của tổ chức WHO (WHO, 2018) (có nghĩa là cứ xuất hiện $PM_{2,5}$ trong không khí là gây bệnh, không cần phải vượt QCVN 05 2013 hay các quy chuẩn của WHO).

Bảng 1. Số người tử vong do ÔNKK tại TP. HCM trong năm 2017

Chất ô nhiễm	Ung thư phổi	Tim-phổi	IHD	Tổng của ba bệnh
$PM_{2,5}$	64	715	357	**1136**
SO_2	3	43	43	**89**
NO_2	6	83	83	**172**
Tổng gây ra bởi cả ba chất	73	841	*483*	**1397**
Dữ liệu về số người tử vong A6	437	6.630	3.14	**10.381**
Chiếm tỷ lệ	**16,7 %**	**12,68 %/**	**14,57%**	**13,46%**

Điều này có thể giải thích $PM_{2,5}$ rất nguy hiểm, có tác động đến sức khỏe người dân ngay cả ở nồng độ rất thấp - thực sự không có ngưỡng nào được xác định dưới đây mà không có thiệt hại đối với sức khỏe. Do đó, các giới hạn hướng dẫn của WHO 2005 nhằm đạt được nồng độ PM thấp nhất có thể (WHO, 2018).

Bảng 1 cũng cho thấy, trong ba bệnh (tim-phổi, IHD, và ung thư phổi), số người tử vong do bệnh tim-phổi là cao nhất (841 người chiếm 60,20%), sau đó đến bệnh IHD (483 người chiếm 34,57%) và thấp nhấp là bệnh ung thư phổi (73 người chiếm 5,23%). Kết quả về số người tử vong được so sánh với dữ liệu A6 và được thể hiện trong Bảng 1. Bảng 1 cho thấy, số lượng tử vong do bệnh tim phổi, IHD và ung thư phổi bởi ba tác nhân ($PM_{2,5}$, SO_2, NO_2) tại TP. HCM lần lượt là 12,68%; 14,57% và 16,70%. Nhìn chung, tỷ lệ tử vong do cả ba bệnh này bởi ÔNKK vào khoảng 13,46% tổng số ca tử vong tại TP. HCM năm 2017. Kết quả này khá tương đồng với kết quả của Yorifuji và cộng sự công bố năm 2015 về số lượng tử vong do $PM_{2,5}$ tại TP. HCM năm 2009. Trong báo cáo của Yorifuji (Yorifuji và cộng sự, 2015), tỷ lệ tử vong do bệnh tim-phổi và ung thư phổi gây ra bởi $PM_{2,5}$ chiếm khoảng 9,17% và 4,65% tại TP. HCM. Có thể thấy, trong nghiên cứu của Yorifuji, tỷ lệ tử vong do $PM_{2,5}$ tại TP. HCM cao gấp đôi so với ở Hà Nội mặc dù nồng độ bụi $PM_{2,5}$ tại Hà Nội cao hơn nhiều so với TP. HCM. Theo nghiên cứu Yorifuji nồng độ $PM_{2,5}$ tại TP. HCM là 47,2 μg/m^3 trong khi nồng độ đo trực tiếp tại Hà Nội là 51,3 μg/m^3 (nồng độ $PM_{2,5}$ được tính từ PM_{10}). Điều này có thể giải thích bởi số lượng dân số tại TP. HCM đông hơn tại Hà Nội. Năm 2017, số dân TP. HCM là 8,64 triệu người cao nhất nước, còn Hà Nội là 7,65 (đứng thứ 2) (Yorifuji và cộng sự, 2015). Như vậy có thể thấy, mặc dù có thể hai địa điểm cùng bị phơi nhiễm bởi mức độ ÔNKK như nhau nhưng tác động của mức độ ÔNKK là không giống nhau với các quy mô dân số khác nhau. Nói cách khác, tác động của ÔNKK tới sức khỏe

còn phụ thuộc nhiều vào quy mô dân số, chứ không chỉ phụ thuộc vào nồng độ chất ô nhiễm.

Các nguồn sinh ra khí thải chính tại TP. HCM

Theo nghiên cứu của Bằng và CS (Bang et al, 2019) xác định các nguồn sinh ra khí thải chính gây ÔNKK TP. HCM thông qua kết quả kiểm kê khí thải bằng sự kết hợp phương pháp bottom – up và top-down (Bang et al, 2019). Kết quả chỉ ra hoạt động giao thông chiếm phát thải cao nhất hầu hết cho các chất ô nhiễm, cụ thể hoạt động giao thông chiếm 99,0% trong tổng phát thải CO của toàn TP. HCM, NMVOC 93,0%, NO_x 93,0%, SO_2 76,0%, Bụi tổng 46,0% và CH_4 64,0%. Hoạt động công nghiệp chiếm 23,7% trong tổng phát thải SO_2 của toàn TP. HCM, Bụi 20,0%, NO_x 5,3%, NMVOC 1,0%, CH_4 1,0% và CO 1,0%. Kết quả này khá tương đồng khi so sánh với nghiên cứu của Mehta và Cohen (Mehta et alk, 2010) khi nhóm nghiên cứu này báo cáo nguồn chính sinh ra bụi $PM_{2,5}$ tại Hà Nội từ năm 2001 - 2008 là nguồn giao thông (40,0%), còn nguồn công nghiệp đóng góp khoảng 36,0% mặc dù hai nghiên cứu này sử dụng hai cách tiếp cận khác nhau tại hai TP khác nhau.

Đề xuất giải pháp giảm ÔNKK TP. HCM

Kết quả kiểm kê và hiện trạng ÔNKK TP.HCM được sử dụng để xây dựng các giải pháp giảm ÔNKK cho TP. Dưới đây là một số giải pháp, trong đó tập trung vào các nguồn giao thông, điểm và nguồn diện, kiểm tra khí thải đột xuất xe cơ giới đang lưu hành.

- Kiểm tra khí thải xe gắn máy đang lưu hành;
- Thực hiện thí điểm Dự án cải thiện giao thông công cộng;
- Đánh giá, thiết kế và thực hiện dự án thử nghiệm Hệ thống chia sẻ xe đạp;
- Điều tra, rà soát thống kê số lượng xe máy đã qua sử dụng, xe mô tô, xe gắn máy ba bánh, bốn bánh vận tải hành khách và hàng hóa, tiến tới xác định xe không đảm bảo chất lượng an toàn kỹ thuật và ngưng hoạt động các loại phương tiện này;
- Chuyển đổi nhiên liệu sử dụng cho các hoạt động nấu ăn/dân sinh và cung cấp bếp sạch: dự án trung hạn, năm 2022;
- Đánh giá tổng thể hoạt động đốt nhiên liệu sử dụng lò hơi trong công nghiệp, đề xuất giải pháp giảm thiểu ÔNKK trong hoạt động công nghiệp;
- Tăng cường trang thiết bị cho thanh tra và kiểm soát ÔNKK ở Sở TN&MT và tiếp tục kiểm tra giám sát các nhà máy tuân thủ quy định về xả thải khí thải;
- Nâng cao nhận thức cộng đồng về ÔNKK;
- Đầu tư hệ thống quan trắc CLKK tự động TP.HCM 9 trạm;
- Đầu tư phòng thí nghiệm quan trắc ÔNKK;
- Cập nhật và cải thiện công tác kiểm kê các nguồn phát thải;
- Nghiên cứu và xây dựng bản đồ phân vùng tiếp nhận khí thải cho TP. HCM;
- Xây dựng hệ thống cảnh báo trực tuyến ÔNKK và bảo vệ sức khỏe cộng đồng sử dụng AI, IoT và Công nghệ 4.0 (hệ thống Healthy Air).

Trong 14 giải pháp trên thì có thể nói giải pháp cuối cùng về bảo vệ sức khỏe cộng đồng qua hệ thống Healthy Air là giải pháp thiết thực nhất trong thời điểm hiện nay khi mà các giải pháp còn lại cần thời gian và nguồn lực lớn mới có thể thực hiện được. Hệ thống này được phát triển trong khuôn khổ Dự án HealthyAIR, với sự hợp tác giữa CeADAR, Trung tâm Ứng dụng Trí tuệ Nhân tạo Ireland, có trụ sở tại University College Dublin (UCD), Ireland và ĐHQG-HCM thông qua Viện Môi trường và Tài nguyên, có phối hợp với MobiFone TP. HCM và Trường Đại học Y Dược TP. HCM. Ứng dụng Healthy AIR có những ưu điểm vượt trội so với các ứng dụng khác hiện nay như:

+ Đo được nhiều chất gây ÔNKK như: O_3, NO_2, SO_2, $PM_{2,5}$, CO, TSP… theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về CLKK xung quanh QCVN 05:2013/BTNMT; Hiển thị CLKK bằng chỉ số AQI theo Hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số CLKK Việt Nam (QĐ 1459/QĐ-TCMT).

+ Healthy AIR cũng kịp thời đưa ra các khuyến cáo, cảnh báo về CLKK cho 2 nhóm người khác nhau: (i) cho người dân nói chung, (ii) đặc biệt là nhóm người có các bệnh như viêm mũi dị ứng, hen suyễn, viêm xoang… Ứng dụng sẽ gửi tin nhắn trực tiếp đến người sử dụng App khi ÔNKK tăng cao và đưa ra các khuyến nghị tức thời cho người bệnh: ví dụ đeo khẩu trang, không ra đường, không tập thể dục ngoài trời, những người bệnh hen suyễn cần phải xịt thêm thuốc hen suyễn trong những đợt ô nhiễm cấp để tránh nhập viện…

+ 6 trạm đo CLKK tự động, liên tục theo công nghệ Hàn Quốc và kiểm định bởi Hàn Quốc, được phát triển thêm công nghệ truyền số liệu 3G/4G thông qua sóng di động để tránh mất dữ liệu khi internet bị sự cố, những nơi xa TP không có internet…

+ Healthy AIR tích hợp Trí tuệ nhân tạo (AI) bằng mô hình 3 lớp tiên tiến nhất để dự báo ÔNKK ngắn hạn cho TP. HCM trong 24 giờ, nhằm cảnh báo sớm ÔNKK để bảo vệ sức khỏe người dân và giảm thiệt hại kinh tế cho người dân.

+ Một trong những điểm mới để BVMT và sức khỏe cộng đồng là đã ứng dụng công nghệ 4.0, IoT vạn vật, AI vào trong mạng lưới. Hệ thống này cung cấp số liệu chỉ số CLKK AQI trực tuyến và cảnh báo sức khỏe đến người dân, được cộng đồng TP. HCM cài đặt ứng dụng và sử dụng hàng ngày, góp phần nâng cao nhận thức cộng đồng về BVMT không khí và giảm/tránh sử dụng xe gây ÔNKK (ví dụ khu vực Thành Thái, Quận 10…), đốt rác sẽ làm cho chỉ số AQI (ví dụ khu Thanh Đa, Bình Thạnh…) tăng cao nguy hại đến sức khỏe, cũng như nhà

máy kiểm soát xả thải tránh làm cho chỉ số AQI cao (ví dụ: khu vực KCN Tân Bình…).

+ Hiện nay kết quả của các trạm quan trắc và ứng dụng đo CLKK Healthy Air này đã hợp tác với báo điện tử Thanh Niên Online (TNO) để cập nhật số liệu CLKK trực tuyến và cảnh báo sức khỏe cho cộng đồng.

Có thể nói, đây là một trong những nghiên cứu khởi đầu tại Việt Nam nói chung và TP. HCM nói riêng về tác động ÔNKK đến sức khỏe cộng đồng, trong đó có tính toán khả năng tiếp nhận khí thải từng khu vực. Vì vậy, nghiên cứu vẫn có một số hạn chế và cần được tiếp tục đầu tư nghiên cứu trong tương lai: (i) Cần hoàn thiện tiếp phần phát thải công nghiệp có độ chính xác cao hơn vì trong khuôn khổ đề tài này không thể có thông tin chi tiết của 2.708 cơ sở phát sinh khí thải tại TP. HCM; (ii) Cần nâng cao chất lượng số liệu sức khỏe theo hệ thống A6 vì hiện giờ hệ thống A6 cũng còn một số giới hạn nhất định; (iii) Cần tiếp tục nghiên cứu chi tiết tính toán khả năng tiếp nhận khí thải cho từng khu vực và từng đối tượng nguồn thải có thể thải vào như giao thông, công nghiệp...

Theo tính toán nêu trên thì ÔNKK tại TP. HCM tác động đến sức khỏe của người dân, gây tử vong khoảng 1.397 người/năm. Để bảo vệ sức khỏe người dân cần có các giải pháp giảm ô nhiễm căn cơ cho TP. HCM. Tuy nhiên để đưa ra các giải pháp giảm thiểu cần phải biết nguyên nhân gây ra ÔNKK TP. HCM

4. Kết luận và kiến nghị

Nghiên cứu đã chỉ ra ÔNKK tại TP. HCM tác động lên sức khỏe người dân. Kết quả cho thấy, tổng cộng có 1.397 ca tử vong trong năm 2017, trong đó số người tử vong do bệnh tim-phổi là cao nhất (841 người chiếm 60,20%), đứng thứ hai là bệnh IHD (483 người chiếm 34,57%) và cuối cùng là ung thư phổi (73 người chiếm 5,23%). Nghiên cứu cũng chỉ ra $PM_{2,5}$ có ảnh hưởng nhiều nhất tới sức khỏe khi được cho là nguyên nhân tử vong của 1.137 người (81,32%), sau đó đến NO_2 (171 người chiếm 12,31%) và cuối cùng là SO_2 (88 người chiếm 6,37%). Nhìn chung, ÔNKK là nguyên nhân gây tử vong khoảng 13,46% số ca tử vong tại TP. HCM với số ca tử vong tập trung tại trung tâm TP. Nghiên cứu đã đề xuất 14 giải pháp giảm ÔNKK tại TP. HCM. Giải pháp tập trung vào các nguồn giao thông, điểm và nguồn diện, có nội dung chi tiết phải thực hiện cho từng giải pháp. Giải pháp xây dựng hệ thống cảnh báo trực tuyến ÔNKK và bảo vệ sức khỏe cộng đồng sử dụng AI, IoT và Công nghệ 4.0 (hệ thống Healthy Air).

Một số kiến nghị trong thời gian sắp tới cho TP. HCM: Cần xây dựng Kế hoạch quản lý CLKK dài hạn và căn cơ cho TP.HCM theo Chỉ thị số 03/CT-TTg ngày 18/01/2021 của Thủ tướng Chính phủ về tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường không khí. Trong đó tập trung giải quyết ÔNKK tại TP. Hà Nội, TP. HCM và một số tỉnh/thành bị ô nhiễm. Đây là một trong những nội dung đã được đề cập trước đó trong Quyết định số 985a/QĐ-TTg ngày 1/6/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Kế hoạch hành động quốc gia Quản lý CLKK đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025; Luật BVMT năm 2020; Hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý CLKK (CV số 3105/BTNMT-TCMT ngày 7/6/2021 của Bộ TN&MT); Quyết định số 1055/QĐ-UBND của UBND TP. HCM ban hành ngày 29/3/2021 về phê duyệt Chương trình giảm thiểu ô nhiễm môi trường giai đoạn 2020 - 2030 và các giải pháp, đề án, chỉ tiêu giảm ÔNKK thực hiện cho giai đoạn 2020 - 2030.

Lời cảm ơn: Tác giả xin trân trọng cảm ơn Tổ chức Irish Research Council đã tài trợ kinh phí cho nghiên cứu này thông qua chương trình COALESCE Research Fund 2019 với mã số IRC-COALESCE-2020-31■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Cục Thống kê. Các Niên giám thống kê TP.HCM năm 2015, 2016 và 2017.*
2. *DAMA. 2006. Departamento Tecnico Administrativo del Medio Am-biente, Bogota, Colombia. Programa de Autorregulacion ambiental.*
3. *Eggleston, S., Gaudioso, D., Gorißen, N., Joumard, R., Rijkeboer, R., Samaras , Z and Zierock, K., 1993. CORINAIR Working Group on Emissions Factors for Calculating 1990 Emissions from Road Traffic. Volume 1: Methodology and Emission Factors. Final Report, Document of the European Commission ISBN 92-826-5571-X. (1993 and reference therein).*
4. *EPA., 2003. User's Guide to MOBILE6.1 and MOBILE6.2; Mobile Source mission Factor Model, EPA420-R-03-010. US Environmental Protection Agency, Washington, DC.*
5. *Ho Q. Bang, Khue, V.H.N., Tam, N.T., Thuy, N.T.T., Hang, N.T.T, A combination of bottom-up and top-down approaches for calculating of air emission for developing countries: A case of Ho Chi Minh city, Vietnam. Air Quality, Atmosphere & Health, 2019. 12: p. 1059–1072.*
6. *HEI, Effects of Short-term Exposure to Air Pollution on Hospital Admissions of Young Children for Acute Lower Respiratory Infections in Ho Chi Minh City, Vietnam. Health Effects Institute, Boston, MA, 2012.*
7. *Mehta, S., Ngo, Long H., Dzung, D.V., Cohen, A., Thach, T.Q., Dan, V.X., Tuan, N.D., Giang, L.T., Air pollution and admissions for acute lower respiratory infections in young children of Ho Chi Minh City. air Quality, Atmosphere & Health, 2013. 6 (1): p. 167-179.*
8. *Luong, L.T.M., Dang, N.D., Huong, N.T.T.H., Phung, D., Tran, L.K., Dung, V.D., Thai, P.K, Particulate air pollution*

in Ho Chi Minh city and risk of hospital admission for acute lower respiratory infection (ALRI) among young children. Environmental Pollution 2020. 257: p. 113424.

9. *Krewski, D., Jerrett, M., Burnett, R.T., Ma, R., Hughes, E., Shi, Y., Turner, M.C., Pope, C.A., Thurston, G., Calle, E.E., Thun, M.J., Beckerman, B., DeLuca, P., Finkelstein, N., Ito, K., Moore, D.K., Newbold, K.B., Ramsay, T., Ross, Z., Shin, H., Tempalski, B., Extended follow-up and spatial analysis of the American Cancer Society study linking particulate air pollution and mortality. Res Rep Health Eff Inst., 2009. 140 (5-114): p. 115-136.*
10. *GBD, Risk Factors Collaborators 2017 Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. Lancet 2016. 390(1345–422).*
11. *Yorifuji, T., Bae, S., Kashima, S., Tsuda, T., Doi, H., Honda, Y., Kim, H., Hong, Y.-C., Health Impact Assessment of PM_{10} and $PM_{2.5}$ in 27 Southeast and East Asian Cities. J Occup Environ Med, 2015. 57 (7): p. 751-756.*
12. *Bang, H.Q., Modeling PM_{10} in Ho Chi Minh City, Vietnam and evaluation of its impact on human health. Sustainable Environment Research, 2017. 27 (2): p. 95-102.*
13. *WHO, World Health Organization), 2018. Ambient (outdoor) air pollution https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health. 2018.*
14. *Bang Quoc Ho, Khue Hoang Ngoc Vu, Tam Thoai Nguyen, Hang Thi Thuy Nguyen, Dung Minh Ho, Hien Nhu Nguyen, Thuy Thi Thu Nguyen. 2020. Study loading capacties of air pollutant emissions for developing countries: a case of Ho Chi Minh City, Vietnam. Scientific Reports-Springer Nature (2020) 10:5827. Published: 02 April 2020. https://doi.org/10.1038/s41598-020-62053-4*

IMPACTS OF AIR POLLUTION ON PUBLIC HEALTH IN HO CHI MINH CITY AND DEVELOP MITIGATION MEASURES

Nguyen Van Phuoc[1], Ho Quoc Bang[2,3*]

Vu Hoang Ngoc Khue[2], Nguyen Thoai Tam [2],

Le Quan[4], Rajnish Rakholia[4], Ricardo Simon Carbajo[4]

[1] Ho Chi Minh city Union of Science and Technology Associations

[2] Air Pollution and Climate Change Research Center (APAC), Institute for Environment and Resources (IER)/ Vietnam National University-Ho Chi Minh City (VNU-HCM)

[3] Department of Undergraduate and Postgraduate Academic Affairs/ Vietnam National University-Ho Chi Minh City (VNU-HCM)

[4] Ireland's National Centre for Applied Artificial Intelligence (CeADAR) / University College Dublin, Ireland

ABSTRACT

The air quality in Ho Chi Minh City (HCMC) is polluted, specifically in 2019, TSP value for traffic monitoring locations has 93.8% of the data exceeds QCVN 05:2013/BTNMT. At the locations of monitoring the background environment, monitoring the effects of population and industrial activities, the average concentration of TSP is lower than QCVN 05:2013/BTNMT. The average concentration of $PM_{2.5}$ at 07 locations ranged from 20.7 to 44.8 μg/m^3, with 7.5% of the observed data exceeding QCVN 05:2013/BTNMT (average $PM_{2.5}$ concentration for average 24-hour is 50 μg/m^3). Therefore, the objective of this study is to calculate the impact of air pollution on public health in Ho Chi Minh City and then propose solutions to reduce air pollution. Research and apply the theory of BENMAP mdoel and GIS technique to calculate the impact of air pollution on health in Ho Chi Minh City through a number of mortality.

The outcome of this study on the impact of air pollution on public health showed that air pollution in HCMC was seriously affecting public health. The approximate total death cases are found to be 1397 for three diseases (lung cancer, cardio-pulmonary, and IHD) due to population exposure to the combination of $PM_{2.5}$, SO_2, and NO_2 pollutant levels. Among these air pollutants, $PM_{2.5}$ has the highest impact in terms of mortality with a total of 1136 deaths, followed by NO_2 with 172 cases and 89 cases by SO_2. These concerning results demand some stringent measures from the authorities to potentially remedy the alarming situation. This paper developed 14 measures to reduce air pollution in HCMC, especially develop an online warning system of air pollution and protect human health using AI, IoT and Technology 4.0 (Healthy Air system).

Key word: *Air pollution; Health impacts; Ho Chi Minh city; lung cancer, cardio-pulmonary, IHD; BENMAP.*

GIẢI PHÁP CẤP NƯỚC TRỰC TIẾP TỪ HỒ HÒA BÌNH CHO THỦ ĐÔ HÀ NỘI

Trần Văn Minh [1]
Trần Hương Cẩm [2]
Phạm Tiến Kỳ [3]

TÓM TẮT

Mục đích của đề xuất là lấy nguồn nước trực tiếp trong hồ Hòa Bình để cấp nước tổng hợp cho Thủ đô Hà Nội gồm: Nước sinh hoạt, nước môi trường các sông hồ và nước cho nông nghiệp chủ yếu bằng tự chảy, để thay thế phương thức cấp nước hiện nay là đơn lẻ, chủ yếu sử dụng nguồn nước tại sông Hồng, bơm quá nhiều cấp, tốn kém, giá thành cao và hoàn toàn bị động. Giải pháp đề xuất là lấy nước từ hồ Hòa Bình, dẫn về các hộ dùng nước trên toàn TP. Hà Nội, tận dụng các công trình hạ tầng nước đã có sẵn, với phương thức cấp nước mới. Giải pháp đề xuất chất lượng nước hồ Hòa Bình rất tốt, đường dẫn thuận lợi nhằm đảm bảo cấp nước trước mắt và đảm bảo an ninh nguồn nước cho Thủ đô Hà Nội.

Từ khóa: *Hà Nội, hồ Hòa Bình, cấp nước trực tiếp, an ninh nguồn nước.*
Nhận bài: 15/3/2022; Sửa chữa: 18/3/2022; Duyệt đăng: 22/3/2022.

1. Đặt vấn đề

Nước đã trở thành một yếu tố thực sự cấp bách trong đời sống của nhân dân Thủ đô thời gian qua. Đặc biệt là nước môi trường các sông, nước sạch và nước tưới vụ đổ ải đông xuân rất khó khăn trong cấp nước thường xuyên. Đáy hệ thống sông Hồng ngày càng bị hạ thấp làm mực nước mặt trên sông xuống rất thấp, mực nước ngầm cũng hạ thấp và hầu như phải dùng bơm là chính càng khó khăn hơn. Môi trường sông hồ bị ô nhiễm nghiêm trọng do nước thải các nguồn khác nhau và sự tù đọng của các ao hồ. Nguy cơ thiếu nước và khó khăn trong khai thác và ô nhiễm môi trường cho Thủ đô ngày càng trầm trọng đã thực sự hiện hữu.

Việt Nam lâu nay chưa có một nghiên cứu khai thác trực tiếp nguồn nước từ hồ Hòa Bình để cấp cho hạ du mà hồ chỉ phát điện là rất đáng tiếc. Nhu cầu dùng nước tự chảy của các hộ phía hạ du hồ đến hàng tỷ m^3 nước một năm. Với lượng nước chứa trong hồ Hòa Bình và luân chuyển các hồ khác ở thượng lưu Hòa Bình rất lớn, đủ cấp cho đa số các khu vực trong vòng 100 km và cấp nguồn bổ sung, dự trữ ngay tại khu vực sử dụng nước bằng các công trình hiện có, đây là cơ sở thực hiện giải pháp cấp nước trực tiếp từ hồ Hòa Bình.

Địa hình từ hồ về khu vực Thủ đô Hà Nội thoải dần, tuy đồi núi có địa hình phức tạp, nhưng có khả năng xây dựng tuyến dẫn nước thuận lợi với chi phí hợp lý.

Nội dung chính của đề xuất là:

Lấy nguồn nước của sông Đà ngay trong hồ Hòa Bình với cột nước cao, trực tiếp chuyển lượng nước này về Thủ đô Hà Nội để cấp nước một cách tổng hợp: Nước cho môi trường sông hồ, nước cho sinh hoạt và nước cho nông nghiệp khu vực chính của Thủ đô Hà Nội.

Đảm bảo cho sự phát triển lâu dài về an ninh nguồn nước là sử dụng nguồn nước hồ Hòa Bình và sông Đà là chính để cấp nước cho toàn bộ nhu cầu nước ở Hà Nội và mở rộng đến một số tỉnh Bắc bộ.

Hà Nội là một TP lớn, là Thủ đô của một đất nước, có gần 10 triệu dân sinh sống, là trung tâm kinh tế chính trị cả nước, đáng được hưởng phương thức cấp nước trực tiếp đó.

Tìm một tiếng nói chung về giải pháp khoa học kinh tế - kỹ thuật cấp nước trực tiếp từ nguồn nước lớn từ hồ Hòa Bình cho Thủ đô với kinh phí hợp lý là yêu cầu thiết thực.

[1] *Hội Thủy Lợi Việt Nam*
[2] *Viện Khoa Học Thủy Lợi Việt Nam*
[3] *Trường Đại học Thủy Lợi Hà Nội*

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các hộ dùng nước của toàn bộ TP. Hà Nội đến năm 2030; Hồ Hòa Bình khả năng cấp nước và chất lượng nước cho dân sinh - kinh tế khu vực Hà Nội.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Lượng nước sử dụng của Hà Nội hàng năm đến năm 2030;

Dựa vào bài toán nhu cầu nước của toàn TP ở 3 hộ dùng nước chính là:

Nước sinh hoạt cho từ 10 triệu người x 150 lít/người/ngày, xấp xỉ 600 triệu m^3/năm; Nước nông nghiệp cho 125.000 ha x 12.000 m^3/ha/năm, hết khoảng 1,65 tỷ m^3/năm và cấp theo nhu cầu tháng; Nước cho môi trường các sông Hà Nội mỗi tuần luân phiên nước một lần trong vòng 9 tháng (trừ tháng 6, 7, 8 mùa mưa) 40 tuần, mỗi tuần 30 triệu m^3 cho toàn bộ sông hồ Hà Nội.

Tổng lượng nước yêu cầu và khả năng cấp phải bằng nhau, được biểu thị ở Bảng 1. Phương pháp dẫn nước từ hồ Hòa Bình để chuyển nước đến các hộ sử dụng một cách khoa học và thuận lợi nhất, với giá thành hợp lý nhất.

2.3. Kết quả nghiên cứu

Thực tiễn các phương thức cấp nước hiện nay của Hà Nội: Cấp nước lạc hậu, manh mún, bằng hàng trăm trạm bơm nhỏ cho các ngành một cách độc lập, riêng lẻ. Khoan nước ngầm nguy cơ lún, mất ổn định nền móng của TP. Bên cạnh đó, cấp nước cho nông nghiệp Hà Nội hiện nay phụ thuộc nhiều vào việc xả nước của các trạm thủy điện, trong đó chủ yếu từ hồ Hòa Bình.

Nguồn nước cho các sông hồ bị thiếu hụt hàng năm làm cho các phân lưu của sông Hồng trên địa bàn Hà Nội bị trơ đáy, không có dòng chảy thường xuyên, tạo cho sông hồ thành ao tù, nước đọng vừa mất vệ sinh, mỹ quan và ảnh hưởng đến việc lấy nước phát triển nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản trong vùng.

Phương pháp nghiên cứu dựa vào bài toán nhu cầu nước hàng năm của khu vực Hà Nội. Xem xét khả năng cung cấp nguồn nước cho vùng một cách chủ động tiện lợi được bao nhiêu. Từ đó, bổ sung nguồn nước từ hồ Hòa Bình kết hợp với hạ tầng của khu vực để thực hiện chức năng cung cấp nước cho toàn bộ khu vực Hà Nội.

Tìm biện pháp dẫn nước từ hồ Hòa Bình về Hà Nội với lượng nước hàng năm, lưu lượng thiết kế, tuyến dẫn hợp lý nhất về khối lượng và kinh phí đầu tư.

3. Mô hình nghiên cứu tính toán và phương pháp suy luận

Bài toán tính bổ sung nguồn nước yêu cầu từ hồ Hòa Bình dựa vào việc cân bằng sơ bộ nguồn nước từ nhu cầu nước sinh hoạt, nông nghiệp và nhu cầu nước cho sông hồ Thủ đô.

3.1. Nhu cầu sử dụng nước Hà Nội đến năm 2030

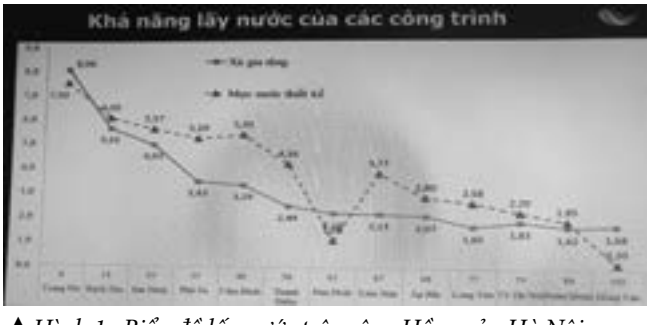
Phương pháp cấp nước hiện trạng: Gần như bơm ở các sông Hồng và các giếng nước ngầm là chính.

- Cấp nước nông nghiệp: Chủ yếu dùng các trạm bơm từ sông Hồng lên các sông nhánh, từ sông nhánh lên đồng ruộng. Phải bơm nhiều cấp mới đưa nước đến được nơi cần sử dụng nước. Đặc biệt, giai đoạn đổ ải hàng năm phải xả nước từ Nhà máy thủy điện, trong đó chủ yếu hồ Hòa Bình từ 5 - 7 tỷ m^3, trong khi đó Hà Nội chỉ sử dụng được trong vòng 300 triệu m^3 ở giai đoạn đổ ải cho Thủ đô, gây lãng phí nguồn nước.

- Cấp nước sinh hoạt: Hoàn toàn dùng bơm từ các sông: Đà, Hồng, Đuống và các giếng bơm nước ngầm. Trong đó, nguồn nước lấy từ sông Đà chỉ đạt ¼ lượng nước dùng (80 triệu m^3/năm), mà nước ngầm, nước sông Hồng chất lượng nước không được tốt, cần phải xử lý với chi phí tốn kém.

- Cấp nước môi trường cho các sông hồ Hà Nội chưa có quy hoạch cấp còn phụ thuộc chủ yếu về thời tiết.

- Kế hoạch hàng năm xả phát điện phục vụ cho đổ ải là 6 tỷ m^3 nước. Nếu chỉ lấy nước cho các khu vực khác trừ Hà Nội, chỉ yêu cầu xả nhỏ hơn 3 tỷ m^3/kỳ đổ ải là đủ khả năng lấy nước đổ ải cho các tỉnh Bắc bộ.



▲*Hình 1. Biểu đồ lấy nước trên sông Hồng của Hà Nội*

Hiện nay, cấp nước cho Thủ đô của toàn bộ khu vực xấp xỉ 650 triệu m^3/năm. Nguồn nước thiếu để cấp nước tổng hợp các ngành là 3 tỷ m^3 sẽ được dùng từ hồ Hòa Bình.

3.2. Quy hoạch sơ bộ sử dụng nước của Hà Hội đến năm 2030

a. Nước cho nhu cầu sinh hoạt

Tổng cộng: 600 triệu m^3/năm, bờ hữu sông Hồng 400 triệu m^3/năm, bờ tả 200 triệu m^3/năm.

b. Nước cho nhu cầu môi trường: 1,450 tỷ m^3

Toàn bộ sông hồ Hà Nội: 1,20 tỷ m^3/năm cho toàn bộ sông hồ nội, ngoại thành Hà Nội với việc giữ nguyên mực nước yêu cầu, cấp luân phiên trong năm theo nhu cầu thực tế của các sông hồ.

c. Nước cho nhu cầu nông nghiệp

Toàn bộ diện tích nông nghiệp cần tưới là 125.000 ha, yêu cầu 1,65 tỷ m^3 nước/năm. Về cơ bản Quy hoạch thủy lợi dựa vào Quyết định số 4673 ngày 18/10/2012 của UBND TP. Hà Nội. Chỉ khác nội dung thay thế cấp nguồn từ hệ thống sông Hồng sang hồ Hòa Bình là chính, kết hợp với một số phương thức cấp nước hiện nay, duy trì độc lập, ít phụ thuộc vào mực nước sông Hồng.

3.3. Giải pháp xây dựng công trình cấp nước

Xây dựng công trình lấy nước từ hồ Hòa Bình bằng cống lấy nước qua đập chính, dẫn nước về khu vực sử dụng nước, nước nông nghiệp và nước môi trường cùng dẫn về các sông, hồ và kênh trên toàn bộ khu vực sử dụng nước. Nước cho sinh hoạt cùng được dẫn chung từ hồ về khu cấp nước thứ cấp 1, sau đó tiếp tục dẫn về các trung tâm xử lý nước trước khi cấp sử dụng. Nước cấp cho sinh hoạt thay thế hoàn toàn nước bơm từ sông Đà, các giếng ngầm và sông Hồng.

a. Khu vực cấp nước sơ cấp hồ Hòa Bình

Xây dựng cống dẫn nước từ thượng lưu qua đập về hạ lưu hồ Hòa Bình gọi là khu sơ cấp.

b. Tuyến dẫn của công trình

Tuyến dẫn nước từ hồ Hòa Bình đến khu nhận nước thứ cấp số 1 là tuyến chính độc lập. Tuyến dẫn này có thể bằng đường ống áp lực dẫn thẳng từ hồ; hoặc kênh kết hợp đường ống áp lực, đường hầm và xi phông…

Địa điểm khu thứ cấp số 1 tại vị trí giáp ranh giữa Hà Nội và Hòa Bình, khu vực đường giao thông BOT Hòa Lạc - Hòa Bình. Thứ tự cấp nước:

+ Trước khi cấp cho khu thứ cấp 1, cấp cho Nhà máy nước sông Đà mức độ 150 triệu m^3/năm, thay thế cấp nước bằng bơm 2 cấp dưới sông Đà lên nhà máy, để nhà máy xử lý nước cấp cho Hà Nội.

+ Phần nước môi trường và nước nguồn nông nghiệp thay thế hoàn toàn bơm từ sông Hồng lên các sông của Tây Hà Nội, nước cho chảy xuống Khe Cò 1,75 tỷ m^3/năm. Mở rộng, gia cố khe Cò hợp lý để dẫn nước về hồ Đồng Mô đổ xuống sông Tích, hồ Suối Hai và các hồ khác... Nước từ sông Tích dẫn qua sông Đáy, Nhuệ, Tô Lịch, kết hợp với các trạm bơm phía Nam Hà Nội để tưới cho 55.000 ha dọc hai bờ và các nhánh sông Tích, Đáy và sông Nhuệ liên thông nhau.

+ Phần nước sinh hoạt và nước môi trường, nông nghiệp còn lại 1,05 tỷ m^3, dẫn chung một đường ống để cấp cho bờ tả sông Hồng, Hồ Tây và nước sinh hoạt phần còn lại của bờ hữu sông Hồng.

+ Nâng cấp các đoạn nối sông Tích với sông Đáy để chuyển nước từ sông Tích (chợ Săn) sang sông Đáy (Đường Cối), nâng cấp kênh từ sông Đáy sang sông Nhuệ (sông La Khê Hà Đông) và tạo dòng chảy từ sông Nhuệ sang sông Tô Lịch (sông Cầu Đá). Các sông chính đã có nước thì việc cấp nước cho các hồ trong nội đô có thể vừa cấp tuyến dẫn bằng sông tự nhiên vừa lựa chọn cấp bằng các đường ống áp lực chạy cùng tuyến với các đường cấp nước dùng (Hình 2).

Bảng 1: Tổng hợp sơ bộ quy hoạch sử dụng nước những năm 2030

(Diện tích nông nghiệp, nhu cầu các hộ dùng nước: Sinh hoạt, môi trường và nông nghiệp trong năm, cấp độc lập, cấp từ hồ Hòa Bình)

TT	Nhu cầu / vực	Tổng diện tích (ha)	Lượng nước yêu cầu hàng năm (triệu m^3)		
			Lượng nước cấp (triệu m^3)	Cấp độc lập (triệu m^3)	Cấp từ hồ Hòa Bình (triệu m^3)
I	Nước sinh hoạt		600	100	500
	Bờ hữu		400	0	400
	Bờ tả		200	100	100
II	Cấp nước Môi trường		1.450	250	1.200
	Bờ hữu		1.200	200	1.000
	Bờ tả		250	50	200
III	Nước Nông nghiệp	125.000	1.600	300	1.300
a	*Bờ hữu*	***100.000***	***1.250***	***250***	***1000***
	Trạm bơm trên sông Hồng, Nam Hà Nội	15.000	150	150	0
	Khu vực địa hình cao khu vực Tây, Bắc cấp nước tự chảy	30.000	450	100	350
	Khu hai bên các nhánh sông Đáy, sông Tích, sông Nhuệ	55.000	650	0	650
2	*Bờ tả*	***25.000***	***350***	***50***	***300***
	Bắc sông Đuống	20.000	300	0	300
	Nam sông Đuống	5.000	50	50	0
	Tổng cộng	**125.000**	**3.650**	**650**	**3.000**

Các giải pháp cụ thể sẽ được tính toán, lựa chọn trong giai đoạn nghiên cứu sau, trong giai đoạn quy hoạch, lập dự án đầu tư.

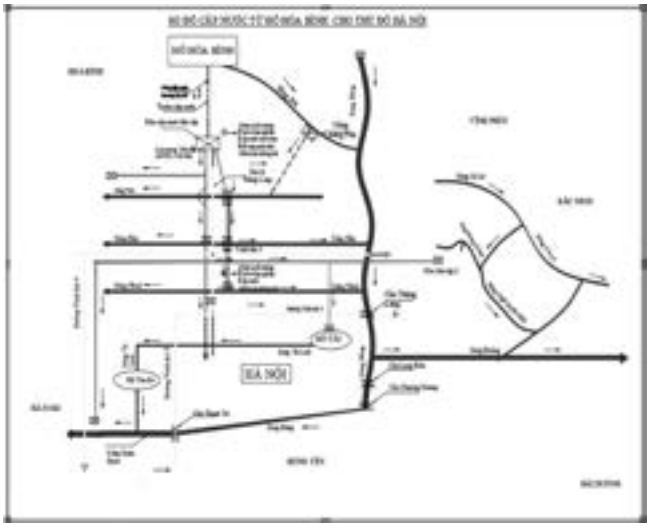
4. Kết quả đánh giá lựa chọn suy luận khoa học

Về cơ sở cho việc nghiên cứu: Giữ nguyên nhiệm vụ của hồ Hòa Bình đã duyệt là: Chống lũ cho Hà Nội, phát điện và cấp nước cho khu vực hạ du. Chỉ điều chỉnh từ phương thức cấp nước gián tiếp sau khi phát điện rồi lại bơm lên bằng việc cấp nước trực tiếp riêng cho Hà Nội không qua phát điện.

Lập một số chỉ tiêu cơ bản để so sánh giữa phương pháp cấp nước hiện nay của Hà Nội và phương án đề xuất nghiên cứu (Bảng 2).

5. Kết quả và bàn luận

Đây là một giải pháp đề xuất cấp nước hoàn toàn mới cho Hà Nội, cấp nước lấy trực tiếp từ hồ Hòa Bình kết hợp với hệ thống cấp nước hiện trạng của các ngành để cấp nước một cách tổng hợp và toàn diện cho tất cả nền kinh tế - xã hội của Thủ đô, thay thế dần dần các phương pháp cấp nước hiện tại của Hà Nội. Những lợi ích về cấp nước trực tiếp từ hồ Hòa Bình là rất lớn bao gồm:



▲*Hình 2. Sơ đồ cấp nước trực tiếp từ hồ Hòa Bình cho Thủ đô Hà Nội*

Một hệ thống công trình mà có thể cấp nước cho 3 loại hình dùng nước khác nhau là: Nước cho sinh hoạt, nước cho môi trường sông hồ và nước cho nông nghiệp cùng một tuyến dẫn nhờ chất lượng nước sông Đà cơ bản đạt tiêu chuẩn cho nước sinh hoạt, đồng thời đạt yêu

Bảng 2. So sánh giải pháp cấp nước đề xuất với giải pháp đang sử dụng

Các yếu tố so sánh	Giải pháp đạng sử dụng cho Hà Nội	Giải pháp cấp nước đề xuất
Nguồn nước	Nước của sông Hồng và khai thác nước ngầm là chính, chất lượng nước không tốt	Nước hồ Hòa Bình là chính, đảm bảo ít tạp chất, ổn định, tỷ lệ Do cao. Sử dụng cơ bản hệ thống cấp nước trực tiếp đang vận hành của hệ thống
Hình thức cấp nước	Chủ yếu bằng bơm nhiều cấp mới đến nơi sử dụng Khu vực cấp ít trên cao độ 15 m	Chủ yếu bằng tự chảy khu vực Hà Nội có thể cấp đến cao độ 50 m, mức độ tự chảy cao Có thể cấp hầu hết các khu vực Hà Nội một cách hoàn toàn tự động
Các hộ sử dụng nước và phương thức cấp	Nước nông nghiệp và sinh hoạt riêng lẻ. Chưa có quy hoạch nguồn nước sử dụng cho môi trường sông hồ Hà Nội	3 nhu cầu nước: Sinh hoạt, nông nghiệp, môi trường một tuyến dẫn Dùng tuyến dẫn bằng sông ngòi tự nhiên kết hợp đường ống áp lực Bổ sung quy hoạch nước môi trường cho sông hồ Hà Nội
Đầu tư	Thường xuyên phải thay đổi, điều chỉnh do thiếu cao độ sử dụng để bơm tạo nguồn nước	Đầu tư đến đâu hiệu quả ngay đến đấy, thỏa mãn mọi cao độ để khống chế cấp nước tự chảy Đầu tư một lần hiệu quả hàng trăm năm sau
Lượng nước sử dụng cho Hà Nội	Hàng năm, Hà Nội chỉ lấy được dưới 10%, khoảng 300 triệu m^3 khi xả gia tăng	Hà Nội chỉ cần sử dụng lượng nước 3 tỷ m^3 nước từ hồ Hòa Bình cho cả năm, không cần xả gia cường thủy điện
Nước để làm sạch các sông nội đô Hà Nội	Không thể lấy nước môi trường bằng tự chảy nên sông hồ tù đọng cạn, mất vệ sinh và mỹ quan	Lấy nước môi trường quanh năm tự chảy và điều phối theo nhu cầu thực tế đảm bảo sông hồ Hà Nội trong xanh quanh năm
Sử dụng điện năng	Cần tốn điện năng cho bơm nhiều cấp	Lấy nước trực tiếp trong hồ Hòa Bình thì không thể phát điện được, nhưng không tốn điện năng trong vận hành bơm và chuyển đổi năng lượng
Kinh phí đầu tư	Vẫn phải bổ sung cho 40.000 tỷ VNĐ đầu tư các công trình cấp nước tổng hợp, chi phí quản lý hàng nghìn tỷ/năm	Đầu tư 1 lần 46.000 tỷ VNĐ cho Hà Nội Giảm chi phí chỉ quản lý hàng nghìn tỷ/năm Công trình có hiệu quả lâu dài
Nguyện vọng nhân dân	Muốn thay đổi do thiếu nguồn nước sạch, thiếu ổn định, môi trường ô nhiễm	Hưởng ứng được tiếp cận nước nông nghiệp, nước cho cải tạo môi trường và nước sạch sinh hoạt một cách toàn diện và bền vững

cầu cho nước nông nghiệp và môi trường sông hồ, là tiết kiệm nước dùng và giảm được giá thành sử dụng nước.

Tận dụng hoàn toàn cơ sở hạ tầng đã có tại hồ Hòa Bình và khu vực sử dụng nước ở Hà Nội, chỉ cần chuyển nước từ hồ về Hà Nội sau đó phối hợp tốt cơ sở hạ tầng có sẵn, sẽ mang lại lợi ích cao hơn nhiều việc sử dụng nguồn nước đó để phát điện.

Sử dụng chỉ khoảng 3 tỷ m^3 nước hàng năm cho Hà Nội, so với lượng nước trung bình hàng năm chảy về hồ Hòa Bình là 44 tỷ m^3 là một tỷ lệ không đáng kể.

Lượng điện do cấp trực tiếp của Nhà máy thủy điện Hòa Bình bị giảm khoảng 300 triệu kwh điện, so với sử dụng lượng nước đó chạy thủy điện với tổng lượng điện trung bình hàng năm của nhà máy là 8.160 triệu kwh là tỷ lệ 4%, nhỏ không đáng kể.

Giải pháp này đảm bảo việc sử dụng nước thuận lợi về mọi mặt cả chất lượng nước, phương thức cấp nước bằng tự chảy lớn cho Hà Nội, tạo cho sự phát triển nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, đặc biệt cấp nước tự chảy cho gần 50.000 ha đất nông nghiệp và hàng tỷ m^3 nước cho môi trường sinh thái của sông hồ và hầu như toàn bộ nước sinh hoạt Thủ đô là lợi ích lớn nhất không có bài toán nào về kinh tế - xã hội có thể so sánh được.

Quyết định đảm bảo an ninh nguồn nước cho Thủ đô và đồng bằng Bắc bộ.

Trên cả nước không có bất kỳ một hồ thủy điện nào có lợi thế về cấp nước trực tiếp cho hạ du bằng hồ Hòa Bình cấp nước cho Hà Nội.

Thời điểm này là cơ hội vàng cho việc đầu tư xây dựng công trình. Nếu để muộn quá thì khu vực Hòa Bình về Hà Nội cơ sở hạ tầng mọc lên càng nhiều, bồi thường giải phóng mặt bằng quá cao, không thực hiện được dự án■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Quy hoạch tổng thể Kinh tế - xã hội TP Hà Nội: Quyết định số 222/QP-TTg ngày 22/2/2012 của Thủ tướng Chính phủ.*
2. *Quy hoạch phát triển Nông nghiệp Hà Nội: Quyết định số 17/2012/QĐ-UBND ngày 09/7/2012 phê duyệt quy hoạch phát triển Nông nghiệp TP Hà Nội đến năm 2020 định hướng phát triển đến năm 2030.*
3. *Quy hoạch Thủy lợi TP Hà Nội số 4073/QĐ-UBND ngày 19/10/2012 của Chủ tịch UBND TP Hà Nội.*
4. *Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8641:2011 về công trình thủy lợi – Kỹ thuật tưới tiêu nước cho cây lương thực và thực phẩm.*
5. *Tiêu chuẩn chất lượng nước ăn uống - QCVN 01:2009/BYT.*
6. *Tiêu chuẩn chất lượng nước sử dụng để sinh hoạt - QCVN 02:2009/BYT.*
7. *Quy chuẩn Việt Nam QCVN – 39:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu.*
8. *Giáo trình thủy lực công trình tập 1, tập 2 – Trường Đại học Thủy Lợi – xuất bản năm 2002.*

SOLUTION SUPPLY WATER DIRECTLY FROM HOA BINH RESERVOIR TO HANOI CITY

Tran Van Minh[1]
Tran Huong Cam[2]
Pham Tien Ky[3]
[1]*Vietnam Irrigation Association*
[2]*Vietnam Institute of Irrigation Science*
[3]*Hanoi University of Water Resources*

ABSTRACT

The purpose of the proposal is to take the water source directly from Hoa Binh reservoir to supply general water for Hanoi Capital including: domestic water, environmental water of rivers and lakes and water for agriculture in Hanoi city mainly by self-flow. to replace the current method of water supply is single, mainly using water in the Red River, pumping too many levels, expensive, high cost and completely passive. The proposed solution is to take water from Hoa Binh reservoir, bring it to water users throughout Hanoi city, make use of existing infrastructure works, with a new water supply method. The proposed solution has a very good water quality in Hoa Binh reservoir, a convenient path to ensure immediate water supply and water security for Hanoi capital.

Key words: *Hanoi, Hoa Binh reservoir, direct water supply, water source security.*

TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT ĐẾN ĐA DẠNG SINH HỌC VÀ DIỆN TÍCH PHÂN BỐ CỦA CÁC THẢM CỎ BIỂN Ở MỘT SỐ VÙNG BIỂN VEN BỜ VIỆT NAM

Hoàng Công Tín*, Lê Văn Thăng, Lê Công Tuấn (1)
Nguyễn Tú Uyên, Nguyễn Hữu Chí Tư
Trần Ngọc Khánh Ni, Ngô Hữu Bình
Võ Trọng Thạch[2]
Lương Quang Đốc[3]

TÓM TẮT

Các thảm cỏ biển là một trong những hệ sinh thái quan trọng đối với môi trường biển. Mặc dù diện tích các thảm cỏ biển có xu hướng suy giảm tại các Khu bảo tồn (KBT) biển của Việt Nam, tuy nhiên rất ít nghiên cứu đánh giá hiện trạng thảm cỏ biển ở các KBT biển. Nghiên cứu này đã tiến hành thành lập các bản đồ hiện trạng phân bố các thảm cỏ biển ở KBT biển Lý Sơn vào năm 2019, KBT biển Nha Trang và Phú Quốc vào năm 2018. Nghiên cứu cũng làm rõ mối quan hệ giữa các lớp phủ trên cạn và sự phân bố các thảm cỏ biển. Phương pháp điều tra khảo sát thực địa, phân tích dữ liệu ảnh viễn thám vệ tinh và công nghệ GIS đã được sử dụng để giải đoán ảnh Landsat. Nghiên cứu cho thấy Thalassia hemprichii chiếm ưu thế ở cả 3 KBT biển được lựa chọn, tạo thành các thảm cỏ biển đơn loài và đa loài cùng với các loài cỏ biển khác. Năm 2019, diện tích thảm cỏ biển phân bố ở KBT biển Lý Sơn khoảng 269,8 ha. Năm 2018, 82,1 ha thảm cỏ biển ở KBT biển Nha Trang và 5.670 ha ở KBT biển Phú Quốc với diện tích lớn của các thảm cỏ biển tập trung ở xã Cửa Dương. Bên cạnh đó, các thảm cỏ biển có xu hướng phân bố ở các khu vực có tỷ lệ che phủ rừng cao ở cả ba KBT biển được nghiên cứu. Do đó, nghiên cứu này góp phần cung cấp thông tin cơ bản cho công tác bảo tồn và quản lý bền vững các thảm cỏ biển nói riêng và KBT biển nói chung.

Từ khóa: *Biến động sử dụng đất, đa dạng sinh học, khu bảo tồn biển, thảm cỏ biển...*
Nhận bài: 25/3/2022; Sửa chữa: 28/3/2022; Duyệt đăng: 31/3/2022.

1. Mở đầu

Cỏ biển được đánh giá là một trong những hệ sinh thái biển tiêu biểu với năng suất sinh học cao, đóng vai trò quan trọng đối với môi trường sống của con người, các loài động vật và hệ sinh thái biển ven bờ. Các thảm cỏ biển cung cấp nơi cư trú và nguồn thức ăn cho các loài sinh vật biển, lưu trữ một lượng lớn khí cacbon điôxít (CO_2) từ khí quyển, giúp làm sạch nước và góp phần làm giảm tác động của sóng (Su & Huang, 2019).

Các nghiên cứu về cỏ biển cho thấy, thành lập bản đồ hiện trạng phân bố hệ sinh thái thảm cỏ biển bằng công nghệ viễn thám và GIS kết hợp với khảo sát thực địa đã đạt được những kết quả khả quan (Hoàng & cs., 2019). Tại Việt Nam, các phương pháp điều tra và phân tích truyền thống cũng đã được thay thế bởi công nghệ viễn thám và GIS, nhằm hỗ trợ cho việc giám sát, theo dõi hiện trạng và biến động của các thảm cỏ biển qua từng giai đoạn một cách chính xác và dễ dàng (Nguyen & cs., 2015). Theo nghiên cứu của Cao và cs., khoảng 17.000 ha thảm cỏ biển tại Việt Nam được ghi nhận bằng dữ liệu ảnh vệ tinh và công nghệ GIS (Cao & cs., 2012).

Hiện nay, tổng diện tích các KBT biển trên thế giới khoảng 27.495.595 km^2 với số lượng là 14.830 khu vực, nhằm bảo vệ và duy trì các hệ sinh thái biển quan trọng (Grip & Blomqvist, 2018; Protected Planet, 2019). Ở Việt Nam, mạng lưới gồm 16 KBT biển với tổng diện tích 270.000 ha trải dài từ Bắc đến Nam đã được phê duyệt

[1] *Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế*
[2] *Viện Nghiên Cứu & Ứng Dụng Công Nghệ Nha Trang, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*
[3] *Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế*

nhằm giải quyết các Kế hoạch bảo tồn đa dạng sinh học. Các KBT biển ở Việt Nam đều hướng đến mục tiêu chung là bảo tồn sự sinh trưởng và phát triển của các rạn san hô và thảm cỏ biển (Quach, 2018).

Tuy nhiên diện tích phân bố và mật độ thảm cỏ biển ở Việt Nam đã và đang suy giảm nghiêm trọng, cụ thể giảm hơn 50% so với 10-15 năm trước. Các nguyên nhân gây suy giảm xuất phát từ tác động của quá trình tự nhiên, các hoạt động kinh tế và nhận thức bảo tồn của người dân địa phương (Cao & cs., 2012). Bên cạnh đó, việc lập bản đồ phân bố và biến động hệ sinh thái thảm cỏ biển vẫn còn khá hạn chế ở các KBT biển Việt Nam. Mặc dù một số nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS trong việc lập bản đồ phân bố cỏ biển đã được áp dụng ở KBT biển Nha Trang và Phú Quốc (Vo & cs., 2004; Vo & cs., 2005b).

Vì vậy, nghiên cứu này sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat kết hợp với dữ liệu khảo sát thực địa nhằm mục đích đánh giá hiện trạng của các KBT biển điển hình ở vùng biển ven bờ Việt Nam, đồng thời đánh giá sự ảnh hưởng của biến động sử dụng đất đến sự phân bố của các thảm cỏ biển. Cụ thể, nghiên cứu trình bày *(i)* thành phần loài cỏ biển ở các KBT biển, *(ii)* hiện trạng diện tích phân bố của các thảm cỏ biển ở 3 KBT biển và *(iii)* tác động của biến động sử dụng đất đến diện tích phân bố cỏ biển.

2. Tư liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Các khu vực nghiên cứu

Các khu vực nghiên cứu được chọn bao gồm *(i)* KBT biển Lý Sơn (tỉnh Quảng Ngãi), *(ii)* KBT biển Vịnh Nha Trang (tỉnh Khánh Hòa) và *(iii)* KBT biển Phú Quốc (tỉnh Kiên Giang) (Hình 1). Trong đó, KBT biển Phú Quốc có tổng diện tích lớn nhất với khoảng 336,57 km^2 trong đó diện tích mặt nước là 18.700 ha (Bui & cs., 2014), tiếp đến là KBT biển Vịnh Nha Trang với tổng diện tích khoảng 160 km^2 bao gồm 12.200 ha diện tích mặt nước và cuối cùng là KBT biển Lý Sơn ghi nhận tổng diện tích là 7.925 ha, trong đó diện tích mặt nước là 7.113 ha. Những KBT biển này được xem là ba trong số các KBT biển có tầm quan trọng lớn về đa dạng sinh học ở Việt Nam và có mức độ ảnh hưởng khác nhau bởi các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội và du lịch. Độ đa dạng sinh học ở vùng biển Lý Sơn bị suy giảm nghiêm trọng bởi tình trạng đánh bắt thủy hải sản quá mức kết hợp với một số hoạt động khai thác thủy sản mang tính hủy diệt như thuốc nổ, lưới kéo. Bên cạnh đó, các thảm cỏ biển còn bị đe dọa bởi hoạt động xây dựng cảng và khai thác cát ngay trên các thảm cỏ biển để trồng hành và tỏi (Nguyen & cs., 2018). Tương tự ở KBT Phú Quốc, sự gia tăng việc đánh bắt cá bằng lưới kéo ở các thảm cỏ biển và nuôi ốc trong vùng lõi cỏ biển cũng được xem là các mối đe dọa nghiêm trọng dẫn đến sự suy giảm diện tích các thảm cỏ biển từ năm 2010 (Bui & cs., 2014). Ngoài ra, hoạt động du lịch tại KBT biển Vịnh Nha Trang ghi nhận số lượng lớn khách du lịch tham quan vào mùa cao điểm, có đến trên 100 tàu thuyền du lịch và ca nô đưa đón khoảng 5.000-6.000 khách/ngày đến tắm, lặn biển, ngắm san hô ở Hòn Mun (thuộc phần lõi của KBT biển) (Nguyen, 2012). Do vậy, sự phát triển mạnh mẽ của các hoạt động du lịch đã tác động đến các hệ sinh thái biển (đặc biệt là các thảm cỏ biển và rạn san hô) (Nguyen, 2012).

▲ *Hình 1. Sơ đồ vị trí các khu vực nghiên cứu*

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Khảo sát thực địa

Trong quá trình khảo sát thực địa, nhóm nghiên cứu đã tiến hành xác định tọa độ lấy mẫu cỏ biển và thống kê các kiểu loại nền đáy khác nhau bằng thiết bị định vị (GPS) Garmin eTrex 10 (Hoa Kỳ), nhằm cung cấp cơ sở dữ liệu cho quá trình giải đoán ảnh vệ tinh. Thời gian khảo sát thực địa ở Lý Sơn vào tháng 4/2019 (với 9 điểm thu mẫu), Vịnh Nha Trang vào tháng 6 và tháng 10/2018 (với 11 điểm thu mẫu) và Phú Quốc vào tháng 3/2019 (với 11 điểm thu mẫu).

Quy trình thu mẫu cỏ biển được thực hiện như sau: nhóm nghiên cứu tiến hành khảo sát tối thiểu ba mặt cắt đồng thời sử dụng thiết bị định vị GPS để xác định tọa độ của 3 trạm lấy mẫu cỏ biển: trạm I (chỗ nông), trạm II (điểm giữa) và trạm III là chỗ sâu. Ô tiêu chuẩn có kích thước 0,5 × 0,5 m được sử dụng để thu mẫu cỏ biển, mẫu cỏ biển được bảo quản trong thùng lạnh và được vận chuyển về phòng thí nghiệm của Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

b. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

Phân tích các mẫu cỏ biển

Thành phần loài cỏ biển được xác định bằng phương pháp so sánh hình thái thực vật theo các tài liệu phân loại đã được công bố.

Phương pháp giải đoán ảnh viễn thám

Việc lựa chọn dữ liệu ảnh vệ tinh để phục vụ cho quá trình giải đoán là vô cùng quan trọng. Ảnh viễn thám Landsat 8 với độ phân giải không gian 30 × 30 m được tải từ trang web của Tổng cục Địa chất Hoa Kỳ (https://earthexplorer.usgs.gov), trong đó vùng 49 (KBT biển Lý Sơn), vùng 52 (KBT biển Nha Trang) và vùng 53 (KBT biển Phú Quốc). Nghiên cứu lựa chọn các ảnh được chụp trong khoảng thời gian cùng với thời kì sinh trưởng và phát triển của các thảm cỏ biển, từ cuối tháng 2 đến tháng 7.

Các dữ liệu được thu thập bao gồm dữ liệu thực địa (bộ điểm chìa khóa) và các ảnh vệ tinh Landsat. Quy trình phân tích, xử lý và giải đoán ảnh viễn thám được thực hiện bởi phần mềm phân tích ảnh viễn thám và GIS, bao gồm các kỹ thuật chính như hiệu chỉnh bức xạ, hiệu chỉnh khí quyển, hiệu chỉnh cột nước và thành lập bản đồ hiện trạng hệ sinh thái thảm cỏ biển.

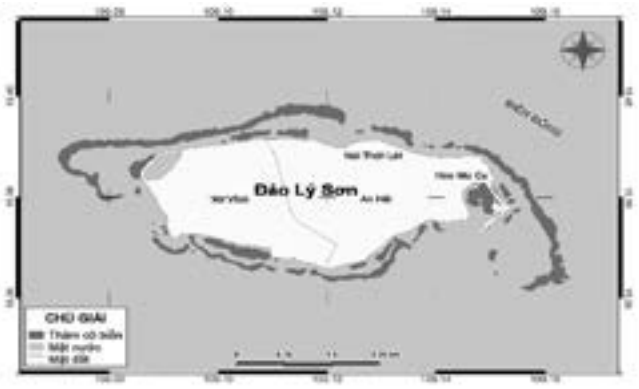
3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Thành phần loài cỏ biển ở các Khu bảo tồn biển

Ở KBT biển Lý Sơn, nhóm nghiên cứu đã xác định được 6 loài cỏ biển, thuộc 2 loài và 2 chi, bao gồm *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis* và *Cymodocea rotundata*. Trong khi đó, ở KBT biển Nha Trang đã phát hiện 2 loài cỏ biển phổ biến thuộc 1 họ và 1 chi, bao gồm *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*. Tương tự nhóm nghiên cứu đã xác định được 4 loài cỏ biển thuộc 2 loài và 2 chi ở KBT biển Phú Quốc, bao gồm *Halophila ovalis, Thalassia hemprichii, Enhalus acoroides, Halodule pinifolia* (Bảng 1). Nhìn chung, loài *Thalassia hemprichii* và *Enhalus acoroides* chiếm ưu thế trong tất cả các khu vực nghiên cứu.

3.2. Hiện trạng thảm cỏ biển ở các KBT biển

Diện tích các thảm cỏ biển được xác định vào năm 2018 đối với KBT biển Nha Trang và Phú Quốc và năm 2019 đối với KBT biển Lý Sơn được trình bày tại Bảng 2. Tại KBT biển Lý Sơn, tổng diện tích thảm cỏ biển được ước tính là 269,8 ha, phân bố tập trung ở các khu vực chính ở phía Đông, Tây Nam và Tây Bắc của đảo, với mật độ phân bố rải rác (Hình 2).



▲*Hình 2. Sơ đồ phân bố của các thảm cỏ biển ở KBT biển Lý Sơn năm 2019*

Tại KBT biển Vịnh Nha Trang, khoảng 82,11 ha thảm cỏ biển được ghi nhận vào năm 2018; phân bố chủ yếu ở các vùng nước nông ven bờ như phường Vĩnh Hòa, xã Phước Đồng và Hòn Rùa; và xung quanh các đảo, đặc biệt các thảm cỏ biển lớn tập trung chủ yếu ở Hòn Tre (Hình 3).

▲*Hình 3. Sơ đồ phân bố của các thảm cỏ biển ở KBT biển Nha Trang; KBT biển Phú Quốc năm 2018*

Bảng 1. Đa dạng thành phần loài cỏ biển ở 3 Khu bảo tồn biển

STT	Tên khoa học	Tên phổ thông	KBT Lý Sơn	KBT Nha Trang	KBT Phú Quốc
	Họ Hydrocharitaceae				
1	*Halophila ovalis* (Zol.) Den Hartog.	cỏ Xoan	+		+
2	*Thalassia hemprichii* (Her.) Asch.	cỏ Vích	+	+	+
3	*Enhalus acoroides* (L.f.) Royle	cỏ Lá dừa	+	+	+
	Họ Cymodoceaceae				
4	*Halodule pinifolia* (Miki) D. Hartog	cỏ Hẹ tròn	+		+
5	*Halodule uninervis* (Forsk.) Asch.	cỏ Hẹ ba răng	+		
6	*Cymodocea rotundata* Her .et Hemp.	cỏ Kiệu tròn	+		

Đối với KBT biển Phú Quốc, diện tích thảm cỏ biển được giải đoán vào năm 2018 khoảng 5.670 ha. Các thảm cỏ biển phân bố rải rác ở các khu vực phía Bắc, Tây Bắc, Đông và Đông Nam của đảo, trải dài từ xã Gành Dầu đến các xã Bãi Dương, Hàm Ninh và An Thới. Đặc biệt, năm 2018 chứng kiến sự phân bố cỏ biển dày đặc tại khu vực ven đảo thuộc xã Cửa Dương (Hình 3).

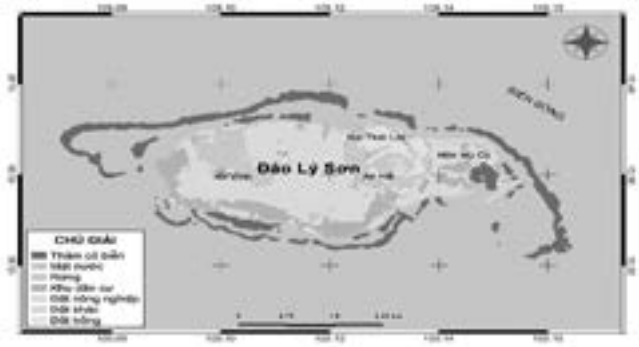
3.3. Tác động của biến động sử dụng đất đến diện tích phân bố cỏ biển

Năm lớp phủ chính được lựa chọn trong quá trình giải đoán hiện trạng sử dụng đất vùng ven biển bao gồm: khu dân cư, đất nông nghiệp, đất trống, đất rừng và đất khác. Kết quả phân loại hiện trạng sử dụng đất và thảm cỏ biển ở KBT biển Lý Sơn năm 2019, KBT biển Nha Trang và Phú Quốc năm 2018 được trình bày lần lượt ở Bảng 3; Hình 4, 5 và 6.

Dựa vào Bảng 2 có thể thấy, trong khi KBT biển Lý Sơn chiếm ưu thế với đất nông nghiệp (40%) thì KBT biển Nha Trang chiếm lợi thế về diện tích rừng (41,1%). Ở KBT biển Phú Quốc, tỷ lệ rừng che phủ (> 60%) và đất nông nghiệp chiếm đến hơn một nửa diện tích so với các đối tượng còn lại, đặc biệt tỷ lệ này được ghi nhận lớn hơn nhiều so với hai khu vực nghiên cứu còn lại. Bên cạnh đó, các khu vực tập trung thảm cỏ biển thường có sự phân bố của các cánh rừng ở phía Tây Nam và Tây Bắc của KBT biển Lý Sơn và phía Đông của KBT biển Phú Quốc. KBT biển Phú Quốc cũng chứng kiến diện tích thảm cỏ biển và tỷ lệ che phủ rừng lớn nhất so với hai khu vực nghiên cứu còn lại. Ngoài ra, ở các khu vực được bao phủ bởi các lớp phủ nhân tạo (chủ yếu là khu dân cư) dường như có rất ít sự phân bố của cỏ biển, hoặc hầu như không có, đặc biệt là ở phía Tây đảo Phú Quốc và khu vực ven biển Nha Trang (mặc dù KBT biển Nha Trang chiếm tới 41,1% tỷ lệ che phủ rừng).

Bảng 2. Diện tích thảm cỏ biển và tỷ lệ các lớp phủ trên cạn tại KBT biển Lý Sơn năm 2019 và KBT biển Nha Trang, Phú Quốc năm 2018

KBT biển	Lý Sơn	Nha Trang	Phú Quốc
Thảm cỏ biển (ha)	269,8	82,1	5.670
Diện tích các lớp phủ sử dụng đất			
Khu dân cư (%)	17,9	9,8	15,8
Đất nông nghiệp (%)	42,1	1,2	13,2
Đất trống (%)	7,8	9,4	8,6
Rừng (%)	14,4	41,1	51,5
Khác (%)	17,8	38,4	10,9



▲*Hình 4. Sơ đồ lớp phủ sử dụng đất và thảm cỏ biển ở KBT biển Lý Sơn năm 2019*

▲*Hình 5-6. Sơ đồ lớp phủ sử dụng đất và thảm cỏ biển ở KBT biển Nha Trang; KBT biển Phú Quốc năm 2018*

4. Kết luận

Nghiên cứu cho thấy *Thalassia hemprichii* chiếm ưu thế nhất ở cả 3 KBT biển Lý Sơn, Nha Trang và Phú Quốc, tạo thành các thảm cỏ biển đơn loài và đa loài cùng với các loài cỏ biển khác.

Ảnh vệ tinh Landsat và dữ liệu khảo sát thực địa đã được sử dụng để xây dựng bản đồ phân bố hiện trạng của các thảm cỏ biển. Kết quả nghiên cứu chỉ ra diện tích thảm cỏ biển ở KBT biển Lý Sơn khoảng 269,8 ha năm 2019; khoảng 82,1 ha ở KBT biển Nha Trang và khoảng 5.670 ha ở KBT biển Phú Quốc năm 2018.

Nghiên cứu cũng bước đầu cho thấy sự phân bố của các thảm cỏ biển tập trung chủ yếu ở các lớp phủ rừng và hầu như không có sự xuất hiện của cỏ biển ở các lớp phủ nhân tạo (đặc biệt khu dân cư). Bên cạnh đó, lớp đất nông nghiệp chiếm ưu thế ở KBT biển Lý Sơn và các lớp khác (công trình xây dựng và khu du lịch,...) có xu hướng ưu thế ở 2 KBT biển còn lại.

Nhằm bảo tồn và phát triển bền vững các hệ sinh thái ven biển, Chính phủ đã đề xuất ra các chiến lược về phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam, đồng thời phê duyệt đề án nhằm theo dõi, đánh giá, giám sát hiện trạng và biến động đa dạng sinh học cho các hệ sinh thái ven biển.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ một phần bởi nhóm nghiên cứu của Đại học Huế về Tài nguyên - Môi trường và Sinh thái vùng ven biển (Mã số: NCM. DHH.2020.03)■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Bui L (2018). Quang Ngai develops Ly Son Marine Protected Area. Public Security News, Ha Noi, Viet Nam. http://en.cand.com.vn/Culture-travel/Quang-Ngai-develops-Ly-Son-Marine-Protected-Area-501693/. Accessed April 19, 2019.*
2. *Bui TTH, Walton A, Tran MH, Khuu TD, Nguyen BH, Phan VB, Brunner J (2014). Vietnam Marine Protected Area Management Effectiveness Evaluation. Gland, Switzerland: IUCN, 86 pp.*
3. *Cao VL, Nguyen VT, Komatsu T, Nguyen DV, Dam DT (2012). Status and threats on seagrass beds using GIS in Vietnam. Proc SPIE Int Soc Opt Eng., 8525, 852512–1. https://doi.org/10.1117/12.977277*
4. *Grip K, Blomqvist S (2018). Establishing marine protected areas in Sweden: Internal resistance versus global influence. Ambio, 47(1), 1–14. https://doi.org/10.1007/s13280-017-0932-8*
5. *Nguyen HQ, Nguyen HY, Luong VK, Nguyen VT (2018). Characteristics of seagrass ecosystem in Ly Son island, Quang Ngai province. Proc J Mar Sci Technol., Quang Ninh, Vietnam.*
6. *Nguyen VH (2012). Some solutions to environmental management of tourist activities in Nha Trang marine protected area - Khanh Hoa province. Sci. Technol. Dev., 15(3), 54–63. https://doi.org/10.32508/stdj.v15i3.1808*
7. *Nguyen XH, Nguyen NNT, Nguyen TH (2015). Current status and trends of mangroves and seagrasses in Nha Trang bay Collection of Marine Research Works, 21(2), 201–211.*
8. *Hoang C. Tin, Nguyen T. Uyen, Duong V. Hieu, Tran N. K. Ni, Nguyen H. C. Tu, Izuru Saizen (2019). Decadal dynamics and challenges for seagrass beds management in Cu Lao Cham Marine Protected Area, Central Vietnam, Environment, Development and Sustainability, 22: 7639-7660*
9. *Protected Planet Report. Protected areas coverage in 2019. https://www.protectedplanet.net/. Accessed April 19, 2020.*
10. *Quach TKN (2018). Impacts on the ecosystem and human well-being of the marine protected area in Cu Lao Cham, Vietnam. Mar. Policy, 90, 174–183. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.12.015*
11. *Su L, Huang Y (2019). Seagrass Resource Assessment Using WorldView-2 Imagery in the Redfish Bay, Texas. J. Mar. Sci. Eng. 2019, 7(4), 98. https://doi.org/10.3390/jmse7040098*
12. *Vo ST, DeVantier L, Nguyen VL, Hua TT, Nguyen XH (2005a). Marine and coastal habitats of Nha Trang Bay Marine Protected Area. Reassessment 2002–2005. Nha Trang, Vietnam Institute of Oceanography. In Hon Mun MPA pilot project. Biodiversity report No.13.*
13. *Vo ST, DeVantier L, Nguyen VL, Hua TT, Nguyen XH, Phan KH (2004). Coral reefs of Hon Mun Marine Protected Area, Nha Trang bay, Vietnam, 2002: Species composition, community structure, status and management recommendations. Proc. Sci. Conf. "Bien Dong - 2002", Nhatrang, Vietnam. Agriculture publishing house, pp. 640–690.*
14. *Vo VQ, Hoang XB, Nguyen XV, Cox NJ (2005b). Conservation of the Dugong (Dugong Dugon) in Phu Quoc islands, Viet Nam. Final project: 001703, Asia & Pacific, Vietnam.*

IMPACTS OF LAND-USE CHANGE ON BIODIVERSITY AND DISTRIBUTION AREA OF SEAGRASS BEDS IN SELECTED MARINE PROTECTED AREAS OF VIETNAM

Hoang Cong Tin[1*], Le Van Thang[1], Vo Trong Thach[2], Le Cong Tuan[1], Luong Quang Doc[3]
Nguyen Tu Uyen[1], Nguyen Huu Chi Tu[1], Tran Ngoc Khanh Ni[1], Ngo Huu Binh[1]

[1] Faculty of Environmental Science, University of Sciences, Hue University

[2] Nha Trang Institute of Technology Research & Application, Vietnam Academy of Science and Technology

[3] Department of Biology, University of Sciences, Hue University

ABSTRACT

Seagrass beds are played an important role for the marine environment. The area of seagrass beds tended to decrease in the Marine Protected Areas (MPAs) of Vietnam, however, there has been limitted studies to evaluate the variation of seagrass beds among the MPAs. This study attempted to evaluate the biodiversity and current distribution area of seagrass beds in Ly Son, Nha Trang and Phu Quoc MPAs. The study also clarified the relationship between land-use covers and seagrass ecosystems. Field survey methods, data analysis of satellite remote sensing images and GIS technology were used to interpret Landsat images. The study showed that Thalassia hemprichii was dominant in all three selected MPAs, forming monotypic and multi-species seagrass beds along with other seagrass species. In 2018, the area of seagrass beds distributed in Ly Son MPA was 269.8 ha; 82.1 ha in Nha Trang MPA and 5,670 ha in Phu Quoc MPA. Besides, seagrass beds tended to be distributed in areas with high forest coverage in all three studied MPAs. Therefore, this study contributed to providing basic information for the conservation and sustainable management of seagrass beds in particular and MPAs in general.

Key work: *Land-use change, biodiversity, Marine Protected Areas, seagrass beds*.

Ô NHIỄM TẠI CÁC LÀNG NGHỀ VIỆT NAM VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG GIAI ĐOẠN 2021 - 2025

GS. TS. Đặng Kim Chi[1]

1. Đặt vấn đề

Làng nghề là một trong những đặc thù của nhiều vùng nông thôn Việt Nam. Hoạt động trong các làng nghề là những hoạt động kinh tế phi nông nghiệp bao gồm các nghề thủ công, hoạt động dịch vụ phục vụ sản xuất vừa và nhỏ với các thành phần kinh tế như hộ gia đình, hộ sản xuất, hợp tác xã, doanh nghiệp tư nhân... Các hộ và các tổ chức kinh tế này gắn bó chặt chẽ, mật thiết với khu vực nông thôn thông qua việc sử dụng tư liệu sản xuất, vốn và nhân lực ở nông thôn, ảnh hưởng lớn đến sự phát triển kinh tế - xã hội của khu vực nông thôn.

Theo Nghị định số 52/2018/NĐ-CP của Chính phủ ngày 12/4/2018 về phát triển ngành nghề nông thôn, hiện nay, ngành nghề nông thôn được chia ra 7 nhóm gồm: (1) Làng nghề chế biến, bảo quản nông, lâm, thủy sản (xay xát lúa gạo, sản xuất bột thô, làm bún, bánh, bảo quản rau quả; chế biến lâm sản, thủy sản, chủ yếu là các nghề làm thủy sản khô, mắm ruốc, nước mắm...; (2) Làng nghề sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ (trạm khắc...); (3) Làng nghề xử lý, chế biến nguyên vật liệu phục vụ sản xuất ngành nghề nông thôn; (4) Sản xuất đồ gỗ, mây tre đan, gốm sứ, thủy tinh, dệt may, sợi, thêu ren, đan lát, cơ khí nhỏ; (5) Sản xuất và kinh doanh sinh vật cảnh; (6) Sản xuất muối; (7) Các dịch vụ phục vụ sản xuất, đời sống dân cư nông thôn.

Kết quả tổng hợp cho thấy, đến nay, các tỉnh đã rà soát, công nhận được 1.951 làng nghề, làng nghề truyền thống, trong đó có 1.062 làng nghề mới và 889 làng truyền thống. Làng nghề chế biến, bảo quản nông, lâm, thủy sản (nhóm I) chiếm 32,8% (640 làng nghề); Làng nghề sản xuất đồ gỗ, mây tre đan, gốm sứ thủy tinh, dệt may sợi, thêu ren, đan lát chiếm 47,9% (935 làng nghề); các nhóm làng nghề còn lại chỉ chiếm 19,28% (với 376 làng nghề).

Làng nghề được công nhận tập trung chủ yếu ở các tỉnh miền Bắc, trong đó TP. Hà Nội có số làng nghề, làng nghề truyền thống đang hoạt động được công nhận nhiều nhất với 313 làng, tiếp đến là các tỉnh: Thái Nguyên 263 làng, Thái Bình 117 làng, Ninh Bình 75 làng, Nam Định 72 làng, Nghệ An 173 làng... Cơ cấu làng nghề phân theo

Bảng 1. Số lượng làng nghề được công nhận trên cả nước [1]

STT	Phân theo nhóm ngành nghề	Số lượng	%
1	Chế biến, bảo quản nông, lâm, thủy sản	640	32,80
2	Sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ	81	4,15
3	Xử lý, chế biến nguyên vật liệu phục vụ sản xuất nông nghiệp, nông thôn	65	3,33
4	Sản xuất đồ gỗ, mây tre đan, gốm sứ, thủy tinh, dệt may, sợi, thêu ren, đan lát, cơ khí nhỏ	935	47,92
5	Sản xuất và kinh doanh sinh vật cảnh	147	7,53
6	Sản xuất muối	16	0,82
7	Các dịch vụ phục vụ sản xuất, đời sống dân cư nông thôn	67	3,43
	Tổng số	**1.951**	**100**

Nguồn: Cục Kinh tế hợp tác và Phát triển nông thôn, 2020

Bảng 2. Phân bố làng nghề, làng nghề truyền thống năm 2020 [2]

STT	Vùng	Tổng số		Làng nghề		Làng nghề truyền thống	
		Số làng	Cơ cấu (%)	Số làng	Cơ cấu (%)	Số làng	Cơ cấu (%)
	Cả nước	1.926	100,0	1.291	100,0	635	100,0
1	Đồng bằng sông Hồng	783	40,7	610	47,3	173	27,2
2	Trung du miền núi phía Bắc	478	24,8	251	19,4	227	35,7
3	Bắc Trung bộ và Duyên hải miền Trung	415	21,5	278	21,5	137	21,6
4	Tây Nguyên	17	0,9	6	0,5	11	1,7
5	Đông Nam bộ	5	0,3	2	0,2	3	0,5
6	Đồng bằng sông Cửu Long	228	11,8	144	11,2	84	13,2

Nguồn: Tổng hợp số liệu báo cáo của UBND các tỉnh, thành phố năm 2020

[1] *Hội Bảo vệ Thiên nhiên và Môi trường Việt Nam*

vùng như sau: Đồng bằng sông Hồng 783 làng (chiếm 40,7%), Trung du miền núi phía Bắc 478 làng (chiếm 24,8%), Bắc Trung bộ và Duyên hải miền Trung 415 làng (chiếm 21,5%), đồng bằng sông Cửu Long 228 làng (chiếm 11,8%), Tây Nguyên 17 làng (chiếm 0,9%), Đông Nam bộ 5 làng (chiếm 0,3%). Đặc điểm của làng nghề về quy mô, công nghệ, loại hình sản xuất, sản phẩm cũng không giống nhau theo các vùng miền. Tuy nhiên, làng nghề phát triển, sản xuất kinh doanh được mở rộng thì lượng chất thải gây ô nhiễm phát sinh càng nhiều, trong khi đó việc quản lý và xử lý chất thải chưa được chú trọng giải quyết nên tình trạng ô nhiễm môi trường (ÔNMT) ngày càng gia tăng. Vì vậy, mục tiêu giải quyết cấp bách tình trạng ÔNMT trong các làng nghề và vùng lân cận nhằm đảm bảo phát triển các làng nghề theo hướng bền vững đang trở thành nhu cầu cấp thiết và là thách thức trong sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa khu vực nông thôn.

2. ÔNMT làng nghề

2.1. Đặc trưng ÔNMT của làng nghề

(1) ÔNMT tại các làng nghề là hình thái ô nhiễm tập trung trên phạm vi một khu vực (thôn, làng, xã...) ở nông thôn. Khu vực này bao gồm nhiều nguồn ô nhiễm dạng điểm (hộ gia đình, cơ sở sản xuất) gây tác động trực tiếp đến sức khỏe cộng đồng sống tại khu vực đó.

(2) ÔNMT tại làng nghề mang đậm nét đặc thù của hoạt động sản xuất theo ngành nghề, loại hình sản phẩm và gây tác động trực tiếp đến môi trường đất, nước, không khí trong khu vực dân sinh. Vì tính phân tán của các nguồn thải nên khó khăn khi tập trung xử lý các ô nhiễm.

(3) ÔNMT tại làng nghề còn thể hiện rất rõ trong môi trường làm việc (môi trường vi khí hậu) vì điều kiện lao động hạn chế, nhà xưởng chật hẹp, trang thiết bị lạc hậu chắp vá, trang bị bảo hộ và ý thức tự bảo vệ cũng như BVMT chung của người lao động còn rất yếu.

(4) ÔNMT tại các làng nghề ảnh hưởng rõ nét không chỉ tới người lao động trực tiếp mà còn tới dân cư, các gia đình sống trong và xung quanh khu vực. Các hộ sản xuất vừa là nguyên nhân và cũng là nạn nhân của ÔNMT sống.

2.2. Hiện trạng ÔNMT

Kết quả khảo sát hiện trạng môi trường tại một số loại hình làng nghề chính cho thấy:

Các làng nghề chế biến nông sản thực phẩm, nhất là các làng nghề sản xuất tinh bột, nấu rượu, nuôi và giết mổ gia súc có độ ô nhiễm rất cao. Định mức nước thải cho 1 tấn sản phẩm là 6 - 10 m^3, với tải trọng BOD_5 = 380 - 450 mg/l, COD = 600 - 650 mg/l nước thải.

Các làng nghề dệt nhuộm sử dụng một lượng lớn nước. Ô nhiễm chủ yếu do nước thải sản xuất có hàm lượng hóa chất, thuốc nhuộm cao, với gần 90% lượng hóa chất trên đi vào nước thải. Nước thải tại nguồn thải trong dây chuyền sản xuất có độ màu rất cao (COD = 1000 mg/l, độ màu = 4000 Pt-Co) đã gây ô nhiễm nước mặt nặng nề.

Làng nghề sản xuất vật liệu xây dựng: Ô nhiễm chủ yếu do sử dụng nhiên liệu là than, củi. Khí thải chứa các chất ô nhiễm SO_2, NO_2, CO, bụi và gây ô nhiễm nhiệt khu vực lân cận. Hàm lượng bụi vượt TCCP 12 lần, các khí SO_2, CO, lớn hơn TCCP từ 1,8 - 2 lần.

Làng nghề thủ công mỹ nghệ: Gây ô nhiễm chủ yếu tới môi trường không khí do bụi, hơi dung môi hữu cơ... Tại làng nghề sơn mài, sử dụng sơn, hóa chất làm bóng, nồng độ hơi dung môi hữu cơ tại 1 cơ sở sản xuất lớn hơn từ 10 - 15 lần TCCP. Các làng nghề có sử dụng hóa chất như chạm mạ bạc còn gây ô nhiễm nước do kim loại nặng. Tại một số làng nghề chạm bạc do trong công nghệ có sử dụng một lượng axit để gia công bề mặt kim loại nên nước thải có hàm lượng các chất độc hại cao, kim loại nặng (Zn^{+2}, Pb^{+2}), chất rắn lơ lửng TDS cao hơn TCCP nhiều lần.

Làng nghề tái chế chất thải: Gây ô nhiễm đối với môi trường không khí, nước, đất (do chất thải rắn), mức độ gây ô nhiễm nặng nhẹ, tùy thuộc loại sản phẩm. Ví dụ: Tái chế nhựa (ô nhiễm không khí do bụi và các hơi hữu cơ, ô nhiễm nước thải do COD, TDS, chất thải rắn), tái chế giấy (tiêu thụ nhiều nước, ô nhiễm không khí, chất thải rắn...), tái chế ắc quy chì, tái chế nhôm gây ô nhiễm bụi, kim loại nặng trong môi trường không khí, nước...

Bảng 3. Các chỉ tiêu đặc trưng trong dòng thải đối với một số loại hình làng nghề [3]

STT	Loại hình làng nghề	Nước thải	Khí thải	Chất thải rắn
1	Chế biến nông sản thực phẩm	SS, BOD_5, COD, ΣN, ΣP, Coliform	Bụi, CO, SO_2, H_2S, NH_3, CH_4	Chất hữu cơ dễ phân hủy, phân súc vật
2	Ươm tơ dệt vải đồ da	pH, COD, độ màu, ΣN, kim loại nặng, Cr^{6+} (đối với da)	Bụi, SO_2, Cl_2, hơi axit	Bùn cặn, chất hữu cơ tổng hợp
3	Tái chế gia công kim loại	SS, COD, dầu mỡ, CN^-, Kim loại nặng (Cr^{6+}, Zn^{2+},...)	Bụi, hơi kim loại, hơi axit, Pb,Zn, HF, HCl, THC, CO	Kim loại nặng, pH, cặn sơn
4	Tái chế nhựa	SS, BOD_5, COD, ΣN, ΣP, NH_4^+, độ màu, dầu mỡ	Bụi, Cl_2, NH_3, HCl, THC, CO	Bùn cặn, chất khó phân hủy
5	Sơn mài, gỗ mỹ nghệ	SS, BOD_5, COD, ΣN, độ màu, dầu mỡ	Bụi, THC, SO_2, Axeton, mùi	Cặn sơn
6	Vật liệu xây dựng	SS, COD	Bụi, CO, SO_2, HF	

Tại một số làng nghề tái chế nhựa, nồng độ hơi khí độc hại hầu hết đều vượt tiêu chuẩn cho phép, cụ thể là: hàm lượng bụi khoảng 0,45 - 1,33 mg/m^3 vượt TCCP 1,5 - 4,4 lần, THC = 5,36 mg/l vượt TCCP 1,16 lần. Làng nghề cơ khí, hàm lượng bụi tại khu trung tâm vượt TCCP 3 lần, SO_2 vượt 5 lần TCCP, nước thải chứa axit, kim loại nặng, hàm lượng CN^- vượt quá 65 - 117 lần TCCP.

Các làng nghề khác: Tùy theo đặc thù của quá trình sản xuất có thể gây ÔNMT nước, không khí, đất, hoặc môi trường lao động.

ÔNMT tại làng nghề còn thể hiện rất rõ ở môi trường lao động (vi khí hậu). Hầu hết điều kiện lao động ở các làng nghề đều không đạt tiêu chuẩn như độ ồn, ánh sáng, độ rung, độ ẩm, nhiệt độ cao. Các nguy cơ mà người lao động tiếp xúc: 95% tiếp xúc với bụi; 85,9% tiếp xúc với nhiệt; 59,6% tiếp xúc với hóa chất. Nhiệt độ tại khu vực sản xuất của các làng nghề làm bún bánh, tái chế nhựa, giấy đều lớn hơn nhiệt độ môi trường từ 4 - 10^0C. Kết quả phân tích về mức âm tại một số làng nghề sản xuất vôi cho thấy, ở một số khu vực đều vượt TCCP 4 - 10 dB. Ngoài tiếng ồn do máy móc, còn chịu ảnh hưởng của các phương tiện vận tải vào ra vận chuyển nguyên liệu và sản phẩm hàng trăm chuyến trong ngày gây bụi và tiếng ồn cho toàn khu vực.

Sản xuất ở làng nghề phát triển nếu không được quy hoạch và có chính sách BVMT tốt sẽ để lại những hậu quả khó lường, gây suy thoái chất lượng môi trường không khí, nước, đất. Trong tương lai, khi mức sống của người dân tăng lên, yêu cầu về sức khỏe cộng đồng trở thành áp lực nặng lên các quá trình sản xuất thì việc phát triển của làng nghề không thể tách rời với việc cải thiện môi trường sống và làm việc. Điều này trở thành áp lực đối với sự phát triển bền vững các làng nghề.

2.3. Tác động của chất thải ô nhiễm tới môi trường làng nghề

Không khí làng nghề bị ô nhiễm do khói từ lò nấu thủ công ở các làng nghề sử dụng than, củi, tỏa ra nhiều bụi và các khí độc hại như CO, CO_2, SO_2... Nước thải sản xuất không qua xử lý, thải trực tiếp ra các ao hồ, mương và sông tiếp nhận. Các chất thải rắn đổ bừa bãi khắp nơi làm môi trường bị ô nhiễm, giảm năng suất cây trồng vật nuôi hoặc gây nhiễm độc theo dây chuyền thực phẩm, chất lượng sông, ao, hồ giảm sút… gây tác động xấu tới đa dạng sinh học và chất lượng môi trường sống, ảnh hưởng tới sức khỏe cộng đồng dân cư sống trong khu vực.

Bệnh tật của người dân làng nghề cao hơn ở các làng thuần nông, thường gặp ở các bệnh về đường hô hấp, đau mắt, bệnh đường ruột, bệnh ngoài da. Một số làng nghề có đặc thù sản xuất dẫn tới các bệnh mãn tính nguy hiểm như ung thư, quái thai, nhiễm độc kim loại nặng, đặc biệt là các làng nghề tái chế nhựa, chì, kim loại, thuộc da... Riêng đối với phụ nữ, ảnh hưởng tới sức khỏe càng rõ rệt như gây rối loạn phụ khoa, đau lưng, đau thần kinh... Đối với trẻ em, tỷ lệ viêm đường hô hấp rất cao, 80 - 90% tại các làng nghề tái chế chất thải.

Một số ví dụ như tại làng nghề cơ khí Tống Xá (Nam Định), tuổi thọ trung bình là 60 tuổi (thấp hơn ~ 10 tuổi so với bình quân chung toàn quốc), trung bình mỗi người dân phải đi khám chữa bệnh tại các cơ sở y tế khoảng 2,5 lần/năm và có xu hướng tập trung vào những người trong độ tuổi lao động. Tổng chi phí thiệt hại trung bình do ốm đau, bệnh tật và chết non: 1,3 tỷ đồng/1.000 dân/năm (cao hơn khoảng 35% so với làng thuần nông Yên Phong, Nam Định). Hay ảnh hưởng do ÔNMT từ hoạt động sản xuất của làng nghề cơ khí Vân Chàng (huyện Nam Trực, tỉnh Nam Định) còn tới các khu dân cư lân cận. Người dân ở thôn 2, xã Nam Giang (huyện Nam Trực) cho biết, những thửa ruộng bị ô nhiễm do dòng nước thải của thôn Vân Chàng chảy vào, năng suất giảm ít nhất 30 - 50 kg/sào. Tại xã Tiên Phương (huyện Chương Mỹ, TP. Hà Nội), các hộ nuôi cá bên dòng Máng 7 nếu không bán trước tháng 10 sẽ mất trắng khi dòng nước thải của Tân Hòa tấn công. Một gia đình tại thôn Quyết Tiến (xã Vân Côn, huyện Hoài Đức, TP. Hà Nội) cũng bị thiệt hại ít nhất 10 triệu đồng/năm do vườn nhãn bị hỏng bởi khói của các lò gạch lân cận...

ÔNMT tại các làng nghề còn giảm sức hút đối với du lịch và phát sinh những xung đột do ÔNMT như xung đột giữa các nhóm xã hội trong làng nghề, giữa cộng đồng làm nghề và không làm nghề, giữa các hoạt động sản xuất tiểu thủ công nghiệp và nông nghiệp, giữa hoạt động sản xuất và mỹ quan, văn hóa và cả xung đột trọng hoạt động quản lý môi trường.

Trong các làng nghề đã khảo sát thì 100% làng nghề đều có xảy ra tai nạn lao động tùy theo quy mô sản xuất. Có hiện tượng này phần lớn do người lao động bất cẩn, gây chấn thương (64,1%), bỏng (19,2%), điện giật (16,7%).

3. Định hướng giải pháp BVMT làng nghề Việt Nam giai đoạn 2021 - 2025

3.1. Một số giải pháp BVMT đã được thực hiện

Nếu chỉ xét về lợi ích kinh tế mà không tính đến việc BVMT, giảm thiểu ô nhiễm thì không thể phát triển bền vững làng nghề. Một số địa phương có làng nghề đã quan tâm tới xây dựng các chính sách duy trì phát triển làng nghề, đưa ra tiêu chuẩn làng nghề, thống kê lại các làng nghề truyền thống và làng nghề mới, đưa ra các quy định về chính sách khuyến khích phát triển nghề và làng nghề ở địa phương, chính sách công nhận nghệ nhân, ví dụ như Hà Nội, Nam Định, Thái Bình, Quảng Nam, Đà Nẵng... Một số làng nghề đã đưa ra các quy định về vệ sinh môi trường kết hợp cải thiện môi trường làng nghề với chương trình nước sạch và vệ sinh nông thôn... Đặc biệt, một số dự án xây dựng khu công nghiệp làng nghề hoặc cụm công nghiệp làng nghề, điểm công nghiệp làng nghề đã được hình thành nhằm tập trung các cơ sở sản xuất nhỏ

tại làng vào một khu tập trung, được xây dựng cơ sở hạ tầng, có hệ thống xử lý chất thải... Đây là hướng giải quyết khá tích cực đối với vấn đề môi trường làng nghề, mà Bắc Ninh là một trong những tỉnh hàng đầu về xây dựng cụm công nghiệp làng nghề tập trung như tại làng tái chế giấy Phong Khê, làng sắt Đa Hội, Châu Khê, làng gỗ Đồng Kỵ, làng tái chế giấy Phú Lâm... Một số địa phương khác như làng cơ khí Phùng Xá (Hà Nội), làng gỗ Vân Hà (Hà Nội), làng nhựa Minh Khai (Hưng Yên), làng dệt Duy Trinh (Quảng Nam), làng cơ khí Vân Chàng (Nam Định), làng chế tác đá Non Nước (Đà Nẵng), làng đa nghề Bình Thạnh (TP. Hồ Chí Minh)... đã hình thành các cụm công nghiệp, các khu đất chuẩn bị xây dựng hoặc đã bắt đầu di chuyển những cơ sở sản xuất đầu tiên ra khu tập trung. Tuy nhiên, hướng giải quyết này cũng gặp không ít trở ngại, kể cả việc phê duyệt chuyển đổi quỹ đất từ đất nông nghiệp hay đất chuyên dùng... làm cụm (điểm công nghiệp) và không phải loại hình làng nghề nào cũng thích hợp với quy mô tập trung kiểu này (đặc biệt với các làng nghề truyền thống). Cùng với đó, do tập quán lâu đời, tận dụng lao động mọi lứa tuổi, lúc nhàn rỗi nên một số cụm công nghiệp làng nghề khi cơ sở sản xuất chuyển đến thì cả gia đình cũng chuyển ra sinh sống, làm nhà cao tầng... và thực sự đã trở thành khu vực làng nghề mới, khu vực sản xuất vẫn nằm trong khu dân cư sinh hoạt.

Để cải thiện môi trường làng nghề, đã có nhiều đề tài nghiên cứu điều tra khảo sát, đánh giá hiện trạng môi trường một số làng nghề và đề xuất các giải pháp kỹ thuật, quản lý nhằm phòng ngừa giảm thiểu, xử lý ô nhiễm, từng bước cải thiện môi trường các làng nghề điển hình có tiềm năng gây ÔNMT lớn. Ví dụ như các đề tài, nhiệm vụ quản lý nhà nước của Tổng cục Môi trường, Bộ TN&MT, Bộ NN&PTNT, các trường đại học, Viện nghiên cứu, Sở KH&CN các tỉnh... Một số đề tài triển khai mô hình thử nghiệm phòng ngừa ô nhiễm và xử lý chất thải nhằm cải thiện môi trường đã được thực hiện tại một số làng nghề tái chế giấy, chế biến gỗ, mỹ nghệ sơn mài, dệt nhuộm, giết mổ. Tại các làng nghề này, sau quá trình điều tra, đánh giá hiện trạng sản xuất và môi trường, một số giải pháp đã được đề xuất, triển khai thực hiện, ví dụ như quy hoạch lại khu vực sản xuất, áp dụng các cơ hội sản xuất sạch hơn, xây dựng chương trình quản lý môi trường, vệ sinh lao động, kết hợp tuyên truyền giáo dục nâng cao nhận thức cho bà con về BVMT và xây dựng mô hình xử lý chất thải đạt TCCP phù hợp với điều kiện trình độ kỹ thuật, đầu tư tại làng nghề. Tuy nhiên, các mô hình điểm trên vẫn chưa được phổ biến, nhân rộng ra các cơ sở sản xuất, các làng nghề có loại hình tương tự. Một trong những nguyên nhân là việc chậm áp dụng các giải pháp mạnh về quản lý môi trường và kỹ thuật kiểm soát ô nhiễm vào thực tiễn làng nghề. Các biện pháp tư vấn hỗ trợ của cơ quan quản lý hoặc nghiên cứu khoa học chưa đủ sức lôi cuốn làng nghề tham gia giải quyết các vấn đề môi trường. Mặt khác, do trình độ nhận thức của bà con làng nghề về vấn đề môi trường còn hạn chế, nên không chủ động tham gia trực tiếp cải thiện môi trường làng nghề.

3.2. Một số định hướng chính sách BVMT làng nghề

Luật BVMT năm 2020 (Điều 56) và Nghị định số 08/2022/ND-CP hướng dẫn thi hành Luật BVMT năm 2020 (Điều 33, 34, 35) đề cập và hướng dẫn khá đầy đủ về BVMT tại các làng nghề. Dưới đây là những đề xuất có tính chất tổng hợp định hướng và trên cơ sở đó có thể cụ thể hóa cho những biện pháp và chính sách cần áp dụng đối với các làng nghề:

a. Về tổ chức quản lý môi trường làng nghề

- Tăng cường, củng cố hệ thống tổ chức quản lý nhà nước về BVMT làng nghề; bổ sung thêm biên chế cán bộ môi trường, thậm chí có thể bố trí một cán bộ chuyên trách quản lý môi trường các làng nghề trên địa bàn huyện, xã, tạo thành mạng lưới chân rết trong hệ thống tổ chức quản lý nhà nước về môi trường ở cấp cơ sở, nơi có làng nghề phát triển. Xác định vai trò phối hợp liên ngành giữa các Bộ: TN&MT, NN&PTNT, Công Thương trong xây dựng và ban hành các chính sách liên quan tới BVMT làng nghề. Tăng cường vai trò của UBND các cấp ở địa phương trong điều phối, phối hợp với các hoạt động BVMT làng nghề, đặc biệt là vai trò của UBND cấp xã.

- Xây dựng và phát triển mạng lưới tổ chức phi nhà nước về BVMT làng nghề. Các tổ chức phi nhà nước này là các hội (hiệp hội) ngành nghề, tổ chức tự quản về vệ sinh môi trường ở làng nghề mà ở nhiều địa phương hiện nay đang được khuyến khích thành lập và hoạt động hiệu quả.

b. Định hướng chính sách kiểm soát môi trường làng nghề

- Xây dựng một số trạm quan trắc môi trường ở địa phương có tập trung nhiều làng nghề; Tăng cường giám sát môi trường đối với các dự án, kế hoạch phát triển tại các làng nghề; Tuân thủ đánh giá tác động môi trường, giấy phép môi trường theo luật định đối với các dự án, kế hoạch đầu tư phát triển làng nghề để đảm bảo rằng các đầu tư này theo hướng thân môi trường; Giám sát chặt chẽ việc thực hiện các quy định về BVMT ở làng nghề.

c. Định hướng chính sách về khoa học và công nghệ

- Đẩy mạnh áp dụng cách tiếp cận sản xuất sạch hơn, nghiên cứu chuyển giao công nghệ thích hợp; Khuyến khích chuyên gia công nghệ hướng vào nghiên cứu phát triển và chuyển giao công nghệ thân thiện với môi trường ở làng nghề. Bên cạnh hướng khuyến khích, hỗ trợ đã nêu ở trên, cũng cần áp dụng biện pháp mạnh cấm sử dụng công nghệ, phương pháp sản xuất thủ công lạc hậu, gây ÔNMT nhiều. Đây cũng là hướng biện pháp mà nhiều nước trên thế giới đã và đang sử dụng.

d. Định hướng chính sách huy động cộng đồng tham gia BVMT làng nghề

Đối với việc BVMT làng nghề thì việc huy động sự tham gia của cộng đồng lại càng quan trọng và cấp thiết hơn bởi liên quan trực tiếp tới lợi ích kinh tế, xã hội và đời sống, sức khỏe hàng ngày, hàng giờ của cộng đồng dân cư sinh sống ở đây. Đó là các chính sách huy động bắt buộc theo luật định, nghĩa vụ đóng góp thông qua quy định cụ thể của chính quyền từ Trung ương đến địa phương cũng như chính sách huy động tự nguyện được thực hiện thông qua hoạt động BVMT theo nhận thức, ý thức của các tổ chức, cá nhân trong cộng đồng.

3.3. Đề xuất xây dựng giải pháp cải thiện môi trường làng nghề

*Giải pháp quy hoạch***:** Các giải pháp quy hoạch không gian làng nghề gắn với BVMT bao gồm các nội dung: Quy hoạch lồng ghép hoạt động du lịch với sản xuất nghề; quy hoạch tập trung theo mô hình các khu công nghiệp vừa và nhỏ ở nông thôn, quy hoạch phân tán tại từng cơ sở. Nội dung quy hoạch cần bao gồm quy hoạch lại không gian sản xuất, quy hoạch và xây dựng hệ thống xử lý chất thải.

Giải pháp quản lý: Đối với các làng nghề nên lấy quản lý cấp xã làm nòng cốt trong hệ thống quản lý môi trường. Cần thiết xây dựng các chính sách khuyến khích hỗ trợ tại các làng nghề như giảm thuế, phí đối với cơ sở thực hiện tốt BVMT và các cơ sở có đầu tư BVMT hay hỗ trợ vốn cho các dự án cải thiện môi trường thông qua việc lập quỹ BVMT.

Quản lý môi trường thông qua hương ước làng xã là một giải pháp cần quan tâm vì đây là một công cụ quản lý môi trường hữu hiệu ở nông thôn do thích hợp với cộng đồng tại từng khu vực. Hương ước làng xã được cộng đồng lập ra dựa trên các quy ước truyền thống và có hướng dẫn của cơ quan quản lý môi trường.

Giáo dục môi trường và nâng cao nhận thức của người dân: Nội dung giáo dục môi trường được xây dựng theo mục đích hỗ trợ trực tiếp cho công tác quản lý môi trường của chính quyền xã, thôn nhằm làm cho người dân hiểu về những tác hại môi trường và sức khỏe tại làng nghề, trách nhiệm và sự tham gia của họ trong các hoạt động BVMT.

Giải pháp kỹ thuật: Các biện pháp nhằm ngăn ngừa và giảm thiểu chất thải: Cải tiến quy trình công nghệ, đầu tư thay thế trang thiết bị, nguyên nhiên liệu… giúp nâng cao năng suất lao động, cải thiện môi trường làm việc và hạn chế thấp nhất lượng chất thải phát sinh. Cần có những biện pháp cải tạo, sửa chữa nhà xưởng đảm bảo thông thoáng, đủ ánh sáng và đáp ứng tiêu chuẩn vệ sinh an toàn lao động môi trường vi khí hậu nơi làm việc do Bộ Y tế quy định.

Các giải pháp xử lý chất thải có vai trò rất quan trọng để khắc phục vấn đề ô nhiễm hiện nay tại các làng nghề. Các biện pháp xử lý cuối đường ống bao gồm: xử lý khí thải, xử lý nước thải và chất thải rắn. Tùy thuộc vào đặc tính, tải lượng chất ô nhiễm và đặc điểm địa phương mà có thể lựa chọn các giải pháp kỹ thuật cho phù hợp với làng nghề. Việc lựa chọn công nghệ xử lý cần tuân theo các nguyên tắc sau: Xử lý đảm bảo đạt tiêu chuẩn thải ra môi trường; Dây chuyền đơn giản, dễ vận hành và có tính ổn định cao; Vốn đầu tư và chi phí quản lý, vận hành thấp. Đồng thời, việc triển khai hệ thống xử lý còn được thực hiện dựa trên các yếu tố chính như: đặc trưng dòng thải, điều kiện thực tế làng nghề (mặt bằng, vị trí, vốn…) và đặc tính kỹ thuật của hệ thống (lắp đặt, xây dựng, vận hành…).

4. Kết luận

Làng nghề là một đặc thù của nông thôn Việt Nam, có vai trò quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế nông thôn. Vấn đề ÔNMT tại các làng nghề ngày càng trở nên bức xúc và nhận được sự quan tâm của cộng đồng. Để làng nghề Việt Nam phát triển bền vững, cần thiết phải có các biện pháp đồng bộ từ chính sách tới giải pháp như quy hoạch lại không gian sản xuất, tổ chức tốt quy trình sản xuất, vệ sinh môi trường thôn, xóm, tăng cường giáo dục, tuyên truyền nâng cao nhận thức BVMT và an toàn lao động..., đặc biệt là các giải pháp kỹ thuật. Các biện pháp xử lý chất thải chỉ có thể khả thi khi nó đơn giản, đầu tư thấp, dễ vận hành, phù hợp với yêu cầu của làng nghề.

Một điều rất rõ ràng là môi trường làng nghề chỉ thực sự được cải thiện khi cộng đồng dân cư trong làng nghề nhận thức được sự cần thiết và với vị trí trách nhiệm của mình dù là chủ cơ sở sản xuất, các cán bộ quản lý chính quyền địa phương hay bà con dân cư sinh sống tại làng nghề đều có hành động cụ thể, tích cực, góp phần từng bước giảm thiểu các tác động ô nhiễm do hoạt động sản xuất■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Viện Môi trường Nông nghiệp, Bộ NN&PTNT: Báo cáo Tổng kết nhiệm vụ Lập báo cáo công tác BVMT ngành Nông nghiệp năm 2021.*
2. *Đặng Kim Chi (chủ biên): Làng nghề Việt Nam và vấn đề môi trường, Phần 3, NXB Khoa học và Kỹ thuật. 2014.*
3. *Sở TN&MT Hà Nội: Báo cáo tổng hợp Khắc phục ô nhiễm và cải thiện môi trường tại một số làng nghề đặc biệt ô nhiễm trên địa bàn TP. Hà Nội năm 2014 (Chương trình mục tiêu quốc gia khắc phục ô nhiễm và cải thiện môi trường).*
4. *Sở TN&MT Nam Định: Chương trình điều tra, đánh giá tác động sức khỏe môi trường tại làng nghề đúc cơ khí Tống Xá và Vân Chàng.*
5. *Bộ TN&MT: Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ tại Nghị định số 52/2018/NĐ-CP ngày 12/4/2018 về phát triển ngành nghề nông thôn, 2020.*
6. *Ban chỉ đạo chương trình số 09-Ctr/TU Thành ủy Hà Nội: Thực trạng và giải pháp xử lý nước thải sinh hoạt, chất thải chăn nuôi, chất thải làng nghề, rác thải sinh hoạt ở khu vực nông thôn trên địa bàn TP. Hà Nội, 2020.*

CHI PHÍ NGOẠI ỨNG VỀ MÔI TRƯỜNG VÀ SỨC KHỎE CỘNG ĐỒNG CỦA PHƯƠNG ÁN QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN SINH HOẠT Ở VIỆT NAM

ThS. Hàn Trần Việt [1]

Quản lý chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) gồm hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý. Ở mỗi hoạt động đều gây ra những tác động tới môi trường và sức khỏe cộng đồng, hay còn được gọi là ngoại ứng. Hoạt động thu gom, vận chuyển CTRSH phát sinh khí thải gây hiệu ứng nhà kính từ các phương tiện vận chuyển. Hoạt động xử lý chất thải tùy vào những công nghệ khác nhau đều có các ngoại ứng tới môi trường không khí, môi trường nước, môi trường đất và từ đó gây ra những tác động tới sức khỏe, bệnh tật với cộng đồng. Kinh nghiệm quốc tế chỉ ra rằng nhiều nghiên cứu, dự án đã thực hiện lượng hóa chi phí ngoại ứng của hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH. Kết quả cho thấy chi phí ngoại ứng chiếm tỷ lệ lớn trong tổng chi phí cho hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH.

1. Quy trình thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH ở Việt Nam

Các phương pháp thu gom và vận chuyển chất thải phổ biến tại khu vực đô thị và khu vực nông thôn về cơ bản gồm quy trình thu gom sơ cấp và quy trình thu gom thứ cấp. Quy trình thu gom sơ cấp được áp dụng đối với chất thải phát sinh từ hộ gia đình, hộ kinh doanh tới các điểm tập kết. Phương tiện sử dụng cho việc thu gom sơ cấp là các xe đẩy tay hoặc xe tải nhỏ. Việc thu gom thứ cấp sẽ được thực hiện từ các điểm tập kết, tới trạm trung chuyển và tới nhà máy xử lý, bãi chôn lấp cuối cùng. Phương tiện được sử dụng trong giai đoạn này là các xe tải lớn, xe ép rác.

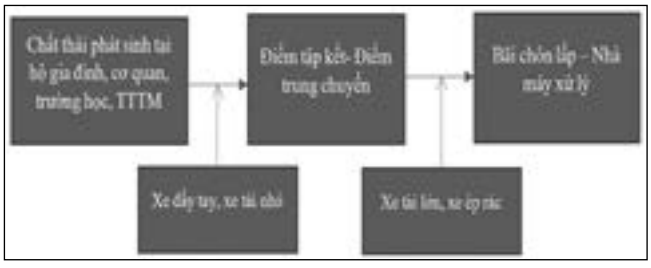
Về xử lý một trong những phương án phổ biến hiện nay trong xử lý CTRSH ở Việt Nam là phương án chôn lấp, trong đó có khoảng 30% bãi chôn lấp hợp vệ sinh với các yêu cầu kỹ thuật cao như có lớp lót đáy, có lớp phủ bề mặt, có hệ thống thu khí bãi rác, hệ thống xử lý nước rỉ rác và 70% bãi chôn lấp còn lại là bãi chôn lấp không hợp vệ sinh.

Để giảm tỷ lệ chất thải rắn sinh hoạt xử lý bằng phương pháp chôn lấp,ở Việt Nam hiện đã đầu tư phát triển một số phương án xử lý khác như sản xuất phân hữu cơ (phân compost), đốt thu hồi năng lượng, đốt không thu hồi năng lượng hay phương án xử lý hỗn hợp. Việc áp dụng phương án công nghệ xử lý CTRSH mới thay thế cho công nghệ chôn lấp giúp giảm tình trạng ô nhiễm môi trường, hạn chế khối lượng chất thải phải chôn lấp, giảm quỹ đất cho phương án chôn lấp.

2. Xác định ngoại ứng từ phương án thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH

Thực tế phương án thu gom, vận chuyển CTRSH ở cả khu vực đô thị và nông thôn có thể gây ra ngoại ứng, trong đó lớn nhất và phổ biến đó là khí thải phát sinh từ các phương tiện thu gom, vận chuyển CTRSH. Khí thải phát sinh từ các phương tiện vận chuyển chất thải như SO_2, NO_2, CO, khói bụi… sẽ được thải trực tiếp và gây ô nhiễm môi trường không khí. .

Đối với mỗi phương án xử lý khác nhau, ngoại ứng cũng khác nhau. Yếu tố ngoại ứng chính được tạo ra từ bãi chôn lấp đó là khí bãi rác. Thành phần chính của khí bãi rác là khí nhà kính, bao gồm 2/3 là khí mê tan (CH_4) và 1/3 là khí CO_2 (DEFRA, 2004a). Ngoài việc phát sinh mùi hôi, nước rỉ rác còn gây nhiễm độc cho môi trường nước; lan truyền chất độc bao gồm nước thải chưa qua xử lý vào nước ngầm và nước mặt. Đối



▲ *Hình 1. Quy trình thu gom, vận chuyển CTRSH*

▲ *Hình 2: Ngoại ứng từ hoạt động quản lý CTRSH*

[1] *Viện Khoa học Môi trường, Tổng cục Môi trường*

với phương án xử lý khác CTRSH, tùy thuộc vào từng công nghệ khác nhau mà ngoại ứng sẽ khác nhau.

3. Lượng hóa chi phí của ngoại ứng của hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH

Khi xem xét tới chi phí liên quan tới hoạt động quản lý CTRSH có hai khía cạnh cần quan tâm đó là chi phí trực tiếp và chi phí ngoại ứng. Chi phí trực tiếp liên quan tới chi phí đầu tư (CAPEX) và chi phí vận hành (OPEX) (EPA, 1997), Hogg, 1996, Weng và Fujiwara, 2011). Đây là những chi phí trực tiếp do nhà đầu tư dự án chi trả.

Chi phí ngoại ứng là những chi phí trực tiếp hoặc gián tiếp do hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý của các cơ sở xử lý chất thải gây ra. Chi phí này bao gồm những chi phí thiệt hại về sức khỏe và những thiệt hại về môi trường (Atkinson và Mourato, 2016; Ferrara, 2008; Jamasb và Nepal, 2010).

Trên thế giới nhiều nghiên cứu đã tính toán và lượng hóa chi phí ngoại ứng của hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH. Kết quả tính toán chỉ ra rằng thiệt hại tính bằng tiền của các ngoại ứng là tương đối lớn. Khi xem xét về mặt chi phí tài chính thì xử lý chất thải bằng công nghệ khác sẽ thường tốn kém chi phí hơn so với việc chôn lấp. Tuy nhiên khi xét về khía cạnh kinh tế rộng hơn (bao gồm cả chi phí xã hội, môi trường) thì xử lý chất thải bằng công nghệ tiên tiến ưu việt hơn so với công nghệ chôn lấp thông thường.

Ở cấp độ quốc tế đã có nhiều nỗ lực để tính toán chi phí thiệt hại do tác động tới môi trường của phương án thu gom, vận chuyển và các phương án xử lý chất thải khác. Các nghiên cứu này đều lượng giá giá trị thiệt hại do các tác động tiêu cực của ô nhiễm môi trường nước, môi trường đất, môi trường không khí, tác động tới sức khỏe do ô nhiễm môi trường, tác động của biến đổi khí hậu.

Tại Hồng Kông, chi phí ngoại ứng của vận chuyển CTRSH tập trung vào các khí thải là NO_x, CO_2, SO_2. Các kỹ thuật đánh giá được sử dụng là phương pháp giá trị hưởng thụ, phương pháp đánh giá rủi ro liều lượng đáp ứng, phương pháp chi phí du lịch, chi phí kiểm soát. Tổng chi phí môi trường được tính toán từ việc vận chuyển chất thải là 0,67 HK$/t chất thải được thu gom.

Bảng 1. Phát thải và chi phí từ việc vận chuyển chất thải

Chất thải	Phát thải (g/t của chất thải	Chi phí môi trường (HK$/t chất ô nhiễm)	Chi phí (HK$/t)
Hạt	3,1	16,671	0,05
CO	20,2	7,207	0,14
HC	8,7	42,900	0,37
NO_x	39,8	98	0,0039
CO_2	986,4	104	0,1

Nguồn: Shan Shan Chung và cộng sự

Về xử lý CTRSH, chi phí ngoại ứng được tính toán tập trung nhiều vào phương án chôn lấp và phương án đốt. Kết quả ước tính chi phí ô nhiễm từ bãi chôn lấp là 2£/tấn chất thải ở bãi chôn lấp. Việc cộng chi phí ngoại ứng và chi phí môi trường làm cho chi phí bãi chôn lấp là 5£/tấn đối với chất thải được chôn lấp.

Bảng 2. Chi phí ngoại ứng của bãi chôn lấp chất thải ở Anh (Đơn vị tính: £/tấn)

		Bãi chôn lấp ở đô thị không có hệ thống thu khí bãi rác	Bãi chôn lấp mới có hệ thống thu khí bãi rác	Bãi chôn lấp ở nông thôn không có hệ thống thu khí bãi rác	Bãi chôn lấp mới ở nông thôn có hệ thống thu khí bãi rác
Nóng lên toàn cầu	CO_2	0,32 (0,08-0,87)	0,46 (0,12-1,27)	0,32 (0,08-0,87)	0,46 (0,12-1,27)
	CH_4	2,36	1,36	2,36	1,36
Ô nhiễm không khí		na	na	na	na
Nước rỉ rác		0,45	0	0,45	0

Ghi chú: na là chưa có số liệu
Nguồn: OECD, 2007

Tại Hồng Kông, tính toán chi phí ngoại ứng cho thấy cứ 1.000 tấn chất thải được chôn lấp thì tạo ra lượng nước rỉ rác trung bình với chi phí ngoại ứng trung bình là 0,15HK$. Ước tính tổng chi phí ngoại ứng của phương án chôn lấp chất thải là 288 HK$/t. Tổng chi phí ngoại ứng của phương án đốt chất thải ở Hồng Kông là 215,8 HK$/ chất thải.

Tại Iceland, các nhà nghiên cứu đã áp dung phương pháp chuyển giao giá trị để tính toán chi phí ngoại ứng của phương án chôn lấp với các kịch bản khác nhau. Kết quả tính toán của Anh quốc trong năm 1990, 2000 được sử dụng để tính toán chi phí ngoại ứng của phương án chôn lấp tại Iceland.

Bên cạnh những nghiên cứu về chi phí ngoại ứng của phương án chôn lấp và phương án đốt CTRSH, một

Bảng 3: Tổng chi phí ngoại ứng của ô nhiễm không khí/tấn chất thải được chôn lấp, theo phương án chôn lấp khác nhau

	Kịch bản A: Phát sinh toàn bộ vào môi trường	Kịch bản B: 75% thu hồi khí để đốt và 25% thải vào không khí
Tổng chi phí ngoại ứng của ô nhiễm không khí (giá trị € năm 2000)	1,64	1,24

Nguồn: Paul K. Gorecki và cộng sự 2010

số phương án xử lý khác cũng được tính toán tổng chi phí ngoại ứng. Cụ thể được tổng hợp trong Bảng 04.

Bảng 4: Chi phí nội bộ và chi phí ngoại ứng của các giải pháp xử lý chất thải rắn

Phương án	Chi phí nội bộ (Euro/tấn)	Chi phí ngoại ứng (Euro/tấn)
Đốt (chỉ thu hồi năng lượng)	51,23	60,55-69,67
Đốt (thu nhiệt và thu hồi năng lượng)	68,18	38,73 – 48,21
Bãi chôn lấp thông thường	9,12	21,63- 29,54
Bãi chôn lấp thu hồi năng lượng (chôn lấp hợp vệ sinh)	7,7	16,27 – 21,01
Sản xuất phân compost và xử lý cơ sinh học MRF	19,7	0,47-2,65

Nguồn: Kemal Korucu và cộng sự, 2016

Chi phí và lợi ích ngoại ứng chiếm khoảng 10% tổng chi phí cho hoạt động xử lý chất thải bằng phương pháp đốt và 25% tổng chi phí đối vơi phương pháp chôn lấp (Jamash và cộng sự).

4. Kết luận, kiến nghị

Các mô hình kinh tế tân cổ điển thường giả định rằng việc loại bỏ chất thải là miễn phí. Và hầu hết người tiêu dùng đều thực hiện theo giả định như trên. Việc thu gom, vận chuyển và đặc biệt là xử lý chất thải không chỉ gồm chi phí cố định như chi phí về máy móc, phương tiện, lao động, đất đai… mà còn phát sinh các chi phí ngoại ứng, đó là các chi phí về môi trường như ô nhiễm nước, ô nhiễm môi trường đất và chi phí thiệt hại tới sức khỏe cộng đồng.

Một trong những nguyên nhân của việc phát sinh CTRSH quá mức bắt nguồn từ việc toàn bộ chi phí của hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải chưa được tính toán đầy đủ, phù hợp với thị trường, đặc biệt là chi phí ngoại ứng. Chi phí ngoại ứng từ các hoạt động trên chưa được tính toán và nhìn nhận là một phần cấu thành trong tổng chi phí thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH. Việc bỏ qua các chi phí ngoại ứng sẽ dẫn tới những thiếu sót trong công tác quản lý chất thải rắn.

Trên cơ sở nghiên cứu kinh nghiệm quốc tế về xem xét và đánh giá chi phí ngoại ứng của hoạt động quản lý CTRSH, tác giả đề xuất cần nghiên cứu, bổ sung nhóm chi phí ngoại ứng trong việc tính tổng chi phí hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH. Điều này có nghĩa đối với giá của dịch vụ thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH cần tính toán dựa trên trên chi phí xã hội. Trong đó chi phí xã hội sẽ được tính bằng chi phí trực tiếp (chi phí đầu tư và chi phí vận hành) cộng với chi phí ngoại ứng. Với việc bổ sung nhóm chi phí ngoại ứng trong cơ cấu tổng chi phí, giá dịch vụ của hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH sẽ phản ảnh được đầy đủ các loại chi phí của hoạt động này. Kết quả là người phát sinh CTRSH sẽ phải xem xét, cân nhắc việc xả thải, cụ thể là thực hiện phân loại chất thải tại nguồn, giảm khối lượng xả thải ra môi trường để hạn chế tối đa ngoại ứng phát sinh, từ đó hạn chế được các chi phí ngoại ứng, giảm giá dịch vụ thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH mà người sử dụng dịch vụ phải chi trả■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Somnath Debnath, Exploring full cost accounting approach to evaluate cost of MSW services in India.*
2. *Reka Soos, 2017, Financial Aspect of Solid Waste Management.*
3. *M. Kemal Korucu và cộng sự, 2016, The effects of external costs on the system selection for treatment and disposal of municipal solid wastes: a deterministic case study for a pre-assessment.*
4. *Paul K. Gorecki và cộng sự 2010, An Economic approach to municipial waste management policy in Ireland.*
5. *Matheso và Ruud de Mooij, 2019, Disposal is not free: Fiscal Instrument to Internalize the Environmental Costs of Solid Waste.*
6. *Shan Shan Chung và Chi Sun Poon, 1997, Quatifying Externalities in Solid Waste Management in Hong Kong.*
7. *OECD, 2007, Working Group on Waste Prevention and Recycling: Instrument mixies addressing household waste.*

ĐÁNH GIÁ TÁC HẠI CỦA Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ ĐỐI VỚI ĐA DẠNG SINH HỌC, SỨC KHỎE CON NGƯỜI VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU TÁC HẠI TRONG GIAI ĐOẠN 2022 - 2025

GS.TSKH. Phạm Ngọc Đăng[1]
TS.KTS. Phạm Thị Hải Hà[2]

Ô nhiễm không khí (ÔNKK) là một trong các vấn đề nóng về môi trường ở nước ta. Môi trường không khí ở Việt Nam bị ô nhiễm chủ yếu là bụi (TSP, PM_{10}, $PM_{2.5}$). Các nguồn thải chính gây ÔNKK không khí như: Một số khu công nghiệp (KCN) và cụm công nghiệp (CCN) chưa có các biện pháp BVMT phù hợp; công tác BVMT làng nghề chưa được quan tâm đúng mức; tình trạng đô thị hóa nhanh và hoạt động xây dựng gây áp lực lớn về ô nhiễm môi trường (ÔNMT); tốc độ phát triển tăng cao của giao thông vận tải gây ra nguồn thải ÔNKK rất lớn; đốt chất thải và đốt rơm rạ mùa thu hoạch lúa. ÔNMT tác động tiêu cực đối với các hệ sinh vật (động vật và thực vật) và sức khỏe con người, gây thiệt hại kinh tế khoảng 4,45-5,64% GDP cả nước. Vì vậy, đẩy mạnh triển khai nghiên cứu đánh giá mối đe dọa suy thoái đa dạng sinh học và sức khỏe con người do ÔNMT không khí gây ra là một yêu cầu cấp thiết. Bài viết đã đề xuất các giải pháp chủ yếu nhằm giảm thiểu tác hại của ÔNMT không khí đối với đa dạng sinh học và sức khỏe con người.

1. Thực trạng ÔNMT không khí ở nước ta

Theo Báo cáo Hiện trạng Môi trường Việt Nam giai đoạn 2016-2020 của Bộ TN&MT [1], ÔNKK ở nước ta là một trong các vấn đề nóng về môi trường. Môi trường không khí bị ô nhiễm chủ yếu là bụi (TSP, PM_{10}, $PM_{2.5}$), điển hình ở các đô thị lớn, ở một số khu công nghiệp, một số khu vực khai thác khoáng sản và ở một số làng nghề. Ô nhiễm bụi có xu hướng giảm dần từ năm 2015 đến nay, đặc biệt giảm mạnh vào năm 2020 do đại dịch Covid-19 và hoạt động sản xuất suy thoái (Hình 1). Các thông số khí ô nhiễm như SO_2, NO_2, O_3, CO, VOC… về cơ bản vẫn nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2013/BTNMT. Chất lượng không khí ở các đô thị nhỏ và các vùng nông thôn vẫn được duy trì tương đối ổn định ở mức khá tốt và trung bình.

ÔNKK đô thị: Tình trạng ô nhiễm bụi (TSP, PM_{10}, $PM_{2.5}$) đang xảy ra ở nhiều đô thị, đặc biệt là các đô thị lớn. Tại Hà Nội: giá trị trung bình năm của bụi PM_{10}, $PM_{2.5}$ tại tất cả các trạm quan trắc không khí tự động trong giai đoạn 2018-2020 đều vượt trị số cho phép của QCVN 05:2013/BTNMT từ 1,1 - 2,2 lần, cao nhất xảy ra vào năm 2019; số ngày trong năm có chỉ số chất lượng không khí (AQI) ở mức kém và xấu chiếm khoảng 30,5% tổng số ngày quan trắc, trong đó có một số ngày có AQI suy giảm tới mức rất xấu (AQI = 201- 300). Trong khi đó ở TP. Hồ Chí Minh và các đô thị khác ở miền Nam giá trị trung bình năm của bụi PM_{10}, $PM_{2.5}$ khá ổn định. Nhìn chung, chất lượng không khí về bụi ở các đô thị miền Trung và miền Nam đều tốt hơn so với các đô thị ở miền Bắc. Chất lượng môi trường không khí ở các đô thị ven biển đều tốt hơn so với các đô thị trong vùng đất liền. Ở nước ta ô nhiễm bụi chịu tác động rõ rệt bởi các yếu tố khí hậu tạo nên quy luật diễn biến chất lượng không khí theo các mùa trong năm và theo giờ trong ngày. Ở miền Bắc ô nhiễm bụi lớn hơn xảy ra vào mùa lạnh (từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau). Đối với khu vực miền Nam, mức độ ô nhiễm bụi cũng giảm rõ rệt vào các tháng mùa mưa, và cao hơn vào mùa khô. Tuy nhiên, ở khu vực miền Trung quy luật này không thấy rõ rệt (Hình 2). Xét diễn biến trong ngày, nồng độ bụi PM_{10}, $PM_{2.5}$ cực đại vào các giờ cao điểm giao thông và thấp nhất vào các giờ giữa trưa và ban đêm (Hình 3).

Theo kết quả quan trắc của hệ thống quan trắc môi trường không khí quốc gia giai đoạn 2015-2020 cho thấy, phần lớn các thông số ô nhiễm các khí SO_2, NO_2, CO, VOC và O_3 trung bình năm tại các đô thị đều khá thấp, ít biến động và đều thấp hơn trị số giới hạn cho phép theo QCVN 05:2013/BTNMT, phần lớn các giá trị nồng độ NO_2 chỉ bằng 1/2 trị số TCCP (Hình 4).

ÔNKK tại các KCN và CCN: Tương tự như ở các đô thị lớn nước ta, nồng độ bụi TSP ở phần lớn các KCN, CCN đều vượt ngưỡng cho phép theo QCVN 05:2013/BTNMT. Ô nhiễm bụi ở các KCN, CCN ở các tỉnh thành phía Bắc thường lớn hơn so với các KCN,

[1] *Hội Thiên nhiên và Bảo vệ môi trường Việt Nam (VACNE)*
[2] *Bộ môn Kiến trúc môi trường, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội*

CCN ở phía Nam, trong khi chênh lệch ô nhiễm bụi ở các KCN, CCN ở miền Trung và miền Nam là không nhiều. Xét về các ngành công nghiệp thì các ngành sản xuất điện than, công nghiệp sản xuất và chế biến vật liệu xây dựng, hoạt động khai thác khoáng sản là các ngành phát sinh nhiều bụi nhất và gây ra ô nhiễm bụi nặng ở các vùng xung quanh. Ô nhiễm khí SO_2 xung quanh các KCN ở miền Bắc đều lớn hơn so với các KCN ở phía Nam. Ngược lại, nồng độ khí NO_2 ở xung quanh các KCN ở miền Nam là lớn hơn so với các KCN ở phía Bắc. Tuy vậy, nồng độ khí SO_2, NO_2 ở gần hầu hết các KCN ở miền Bắc, miền Trung và miền Nam đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2013/BTNMT. Nồng độ khí CO chủ yếu do hoạt động giao thông vận tải gây ra nên nó thường đạt trị số lớn nhất từ 7-9 giờ và 17-19 giờ trong ngày. Nồng độ khí O_3 thường biến thiên theo bức xạ mặt trời trong ngày, nên nó thường có xu hướng tăng dần từ 7 giờ sáng (Hình 5).

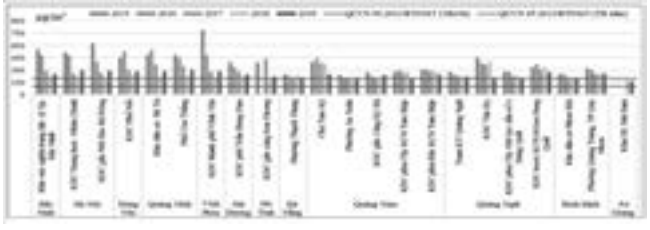
ÔNKK ở làng nghề: Cho đến nay, ÔNMT không khí làng nghề vẫn chưa được kiểm soát, công nghệ sản xuất lạc hậu, chưa có đầu tư thích đáng cho xử lý nguồn thải, nhiên liệu thường dùng là than đá chất lượng thấp. Vì vậy, ô nhiễm không khí làng nghề trong những năm qua có chiều hướng gia tăng. Ở một số làng nghề bị ô nhiễm nặng về bụi, khí độc, hơi kim loại, ô nhiễm mùi và tiếng ồn.

Chất lượng môi trường không khí nông thôn và các đô thị nhỏ: Nhìn chung chất lượng môi trường không khí ở các đô thị nhỏ và các vùng nông thôn còn tương đối tốt. Nồng độ các chất ÔNKK đều nằm trong ngưỡng cho phép của QCVN 05:2013/BTNMT. Tuy vậy ở một số nơi đã bị ô nhiễm không khí cục bộ do đốt chất thải sinh hoạt không đúng kỹ thuật và đốt rơm rạ trong mùa thu hoạch lúa.

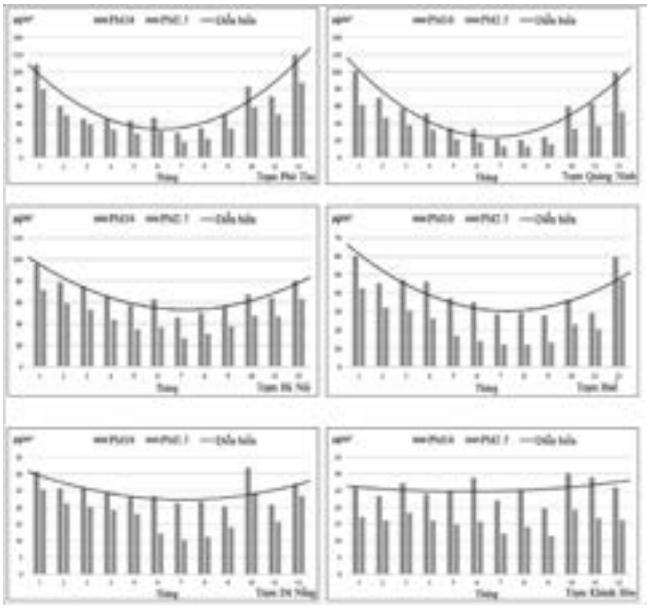
2. Các nguồn thải gây ÔNMT không khí chủ yếu

ÔNKK là mối đe dọa lớn đối với môi trường, xã hội và sức khỏe con người. Ở Việt Nam, trong những năm gần đây, tình trạng môi trường không khí bị ô nhiễm đang ngày càng trở nên nghiêm trọng. Sau đây là các nguyên nhân chính:

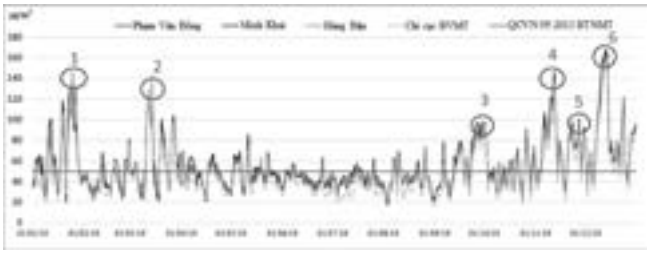
Phát triển công nghiệp và sức ép lên môi trường: Theo Báo cáo tình hình thành lập và phát triển khu công nghiệp (KCN), khu kinh tế năm 2020 của Bộ



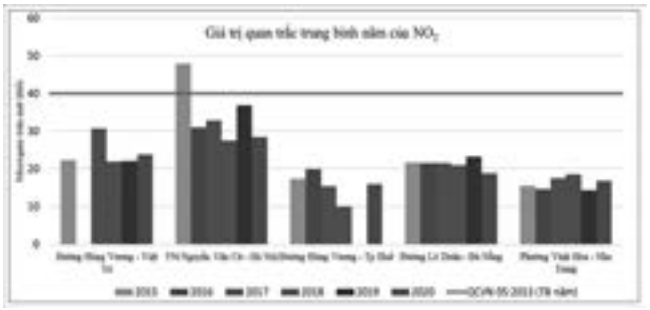
▲*Hình 1. Diễn biến bụi lơ lửng (TSP) tại một số khu dân cư giai đoạn 2015-2019 [1]*



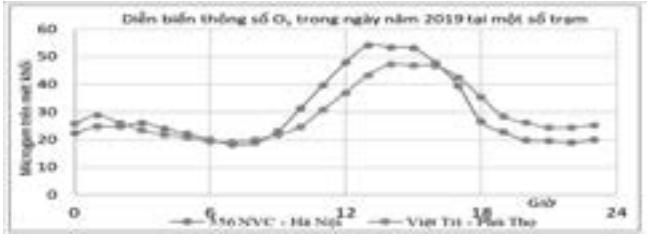
▲*Hình 2. Diễn biến theo tháng trong năm của bụi PM_{10}, $PM_{2.5}$ ở một số địa phương (Phú Thọ, Quảng Ninh, Hà Nội, Huế, Đà Nẵng và Khánh Hòa) [1]*



▲*Hình 3. Diễn biến nồng độ bụi PM_{10}, $PM_{2.5}$ trong ngày tại các trạm quan trắc không khí tự động ở Hà Nội [1]*



▲*Hình 4. Diễn biến nồng độ khí NO_2 trung bình năm tại một số trạm đo chất lượng không khí tự động ở Hà Nội, Việt Trì, Huế, Đà Nẵng và Nha Trang [1]*



▲*Hình 5. Diễn biến nồng độ O_3 trung bình giờ/ngày ở Việt Trì (Phú Thọ) và Hà Nội [1]*

Kế hoạch và Đầu tư cho thấy, giai đoạn 2016 - 2020 sản xuất công nghiệp chiếm hơn 30% GDP quốc gia, liên tục tăng trưởng với tốc độ bình quân 8,2% năm. Tính đến cuối năm 2020 trên phạm vi toàn quốc có 369 KCN, với tổng diện tích chiếm khoảng 114 nghìn ha, trong đó có 284 KCN đã đi vào hoạt động, tăng 72 KCN so với năm 2015; Có 698 cụm công nghiệp (CCN) đã đi vào hoạt động với tổng diện tích chiếm khoảng 22 nghìn ha.

Việc tăng nhanh các dự án đầu tư nước ngoài tại KCN, thuộc lĩnh vực gia công, chế biến (giấy, dệt nhuộm, thuộc da, khai thác và chế biến khoáng sản, hóa chất, nhiệt điện...) tiềm ẩn khả năng gây ra ÔNMT.

Đối với CCN, vẫn còn khoảng 60% số CCN đang hoạt động chưa lập báo cáo đánh giá tác động môi trường, đồng nghĩa với việc các CCN này vẫn chưa có các biện pháp bảo vệ môi trường (BVMT) phù hợp, đặt ra nhiều thách thức trong công tác BVMT.

ÔNMT làng nghề: Theo Báo cáo năm 2020 của Bộ NN&PTNT, cả nước hiện có 4.575 làng nghề, trong đó có 1.951 làng nghề được công nhận. Có tới 47 làng nghề bị ô nhiễm môi trường rất nghiêm trọng, trong đó ở miền Bắc có 34 làng nghề, miền Trung có 11 làng nghề và miền Nam có 2 làng nghề bị ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Nhìn chung, công tác BVMT làng nghề chưa được quan tâm đúng mức.

Tình trạng đô thị hóa nhanh: Thực hiện công cuộc "Đổi mới" từ năm 1986 ở nước ta đã mở ra một thời kỳ đô thị hóa nhanh. Năm 1990, nước ta mới có 500 đô thị lớn nhỏ; năm 2000 đã có 649 đô thị. Tính đến tháng 12/2020, mạng lưới đô thị Việt Nam gồm 862 đô thị, bao gồm 2 đô thị đặc biệt, 23 đô thị loại I, 31 đô thị loại II, 48 đô thị loại III, 90 đô thị loại IV và 668 đô thị loại V. Tỷ lệ dân số đô thị của nước ta năm 2016 là 36,7%, năm 2020 là 39,3%. Dự báo đến năm 2026 tỷ lệ dân số đô thị nước ta sẽ tăng lên 45%. Tỷ lệ đô thị hóa cao nhất là ở vùng Đông Nam bộ (71,68%), thấp nhất là ở vùng trung du miền núi Bắc bộ (21,89%). Các tỉnh/thành phố có tỷ lệ dân số đô thị cao bao gồm: TP. Hồ Chí Minh (83%), Đà Nẵng (78,6%), Bình Dương (84,23%) và Quảng Ninh 68,8%. Đô thị hóa ở nước ta hiện nay thấp hơn so với nhiều nước xung quanh, như: Trung Quốc (59%), Triều Tiên (61,2%), Lào (42%), Philippine (44,8%), Inđônêxia (54,7%), Malaixia (77%), Singapore (100%). Quá trình đô thị hóa nhanh sẽ gây áp lực lớn về ÔNMT, tác động đến an ninh và xã hội.

Phát triển giao thông vận tải (GTVT): Cùng với công nghiệp hóa và đô thị hóa, ngành GTVT ở nước cũng đã phát triển rất nhanh chóng, gây ra nguồn thải ÔNKK rất lớn, đặc biệt là ÔNMT không khí đô thị. Đến cuối năm 2020 toàn quốc có tới 4.180.478 xe ô tô các loại và hơn 30 triệu xe mô tô, xe máy đang lưu hành. Công tác kiểm soát nguồn thải ô nhiễm từ GTVT còn rất hạn chế. Cho đến nay chỉ mới kiểm định khí thải đối với 1.736.188 xe ôtô động cơ xăng và 1.749.387 xe ôtô động cơ diesel đang lưu hành.

Phát triển hoạt động xây dựng: Khác biệt với nhiều nước phát triển trên thế giới, ở nước ta hoạt động xây dựng cũng là một nguồn gây ra ÔNMT không khí rất lớn. Hàng năm ở nước ta xây dựng hàng chục triệu m^2 diện tích nhà ở mới, hàng trăm km đường bộ, hàng chục chiếc cầu trung bình và lớn. Nhiều nơi các công trường xây dựng hoạt động gây ra ÔNMT không khí xung quanh.

Đốt chất thải và đốt rơm rạ: Hiện nay ở nhiều địa phương, đặc biệt là ở vùng đồng bằng thường đốt rác thải sinh hoạt theo kiểu tự nhiên hoặc bằng các lò đốt công suất nhỏ, nhiệt độ đốt không đủ cao để đốt cháy vô cơ hóa các hóa chất độc hại, tác hại rất lớn đến sức khỏe cộng đồng. Ngoài ra, thời vụ thu hoạch nông nghiệp, chất lượng không khí tại một số địa phương có xu hướng suy giảm, đặc biệt xảy ra vào ban đêm, một trong những nguyên nhân chính là do hiện tượng đốt rơm rạ diễn ra phổ biến trong giai đoạn thu hoạch lúa, khiến cho nồng độ bụi mịn $PM_{2.5}$ bắt đầu tăng từ khoảng 18h và đạt giá trị cực đại từ 21 giờ đến 01 giờ sáng hôm sau, vượt trị số tiêu chuẩn cho phép từ 2 - 5 lần.

3. Tác hại của ÔNMT không khí đối với đa dạng sinh học

Vào những năm 2010 trở về trước, môi trường không khí ở nước ta bị ô nhiễm hết sức nặng nề do các nhà máy sản xuất nung gạch ngói, các nhà máy xi-măng lò đứng và một số nhà máy hóa chất gây ra. Các chất thải bụi (TSP, PM_{10}, $PM_{2.5}$), SO_2, NO_2, CO, H_2S, HF, chì và ... do các nhà máy này gây ra đã tác hại rất lớn đến hệ sinh thái nông nghiệp ở các vùng xung quanh, như là các vụ lúa hàng năm bị lép, mất mùa, các vườn cây ăn quả hàng năm đều bị rụng hoa quả... Các nhà máy này hàng năm đều phải đền bù thiệt hại cho các gia đình nông dân. Theo số liệu nghiên cứu Đề tài "Đánh giá tác hại của ÔNMT không khí do sự cố nổ bộ thiết bị lọc bụi tĩnh điện của Nhà máy Xi măng Hoàng Thạch gây ra và đề xuất giải pháp xử lý" [5] cho thấy, thiệt hại sản suất nông nghiệp đã giảm sản lượng sản xuất lúa, khoai lang, lạc, đỗ tương và các loại đỗ khác từ 5% đến 42%, tính trung bình là 15,8% của các xã của huyện Đông Triều năm xung quanh Nhà máy.

Kết quả nghiên cứu của Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật Việt Nam cho thấy, hiện nay do ÔNMT quá mức của nước sông Tô Lịch đã triệt tiêu 14 loài cá, lươn, 6 loài lưỡng cư, 5 loài bò sát, một số loài tôm, cua, ốc và một số loại thực vật thuỷ sinh có chức năng hấp thụ chất ô nhiễm. Kết quả phân tích của Liên hiệp Hội Bảo tồn thiên nhiên (JNCC) [6], hiện nay ở Việt Nam có khoảng 1.020 loài sinh vật bị đe dọa suy thoái, trong đó có 330 loài (chiếm 32%) bị đe doạ do ÔNMT và 68% các loài bị đe dọa do các mối đe dọa khác. Cũng theo

tài liệu [6] số loài bị ảnh hưởng bởi các mối ÔNMT ở Việt Nam như sau: 298 loài sinh vật bị đe dọa bởi ô nhiễm nước thải nông nghiệp và lâm nghiệp; 258 loài sinh vật bị đe dọa bởi ô nhiễm nước thải sinh hoạt đô thị; 245 loài sinh vật bị đe dọa bởi ô nhiễm nước thải công nghiệp; 211 loài sinh vật bị đe dọa bởi ÔNMT không khí; 17 loài sinh vật bị đe dọa bởi ô nhiễm chất thải rắn; 8 loài sinh vật bị đe dọa bởi ô nhiễm tiếng ồn và ánh sáng.

Mức độ tác động của ÔNMT đối với từng loài sinh vật là có sự khác nhau. Theo Báo cáo của JNC [6]: xếp thứ tự các loài sinh vật theo mức độ giảm dần tác động đe doạ của ÔNMT ở Việt Nam là: cá xương, thực vật, chim, động vật có vú, lưỡng cư, ốc và sên, bò sát, vỏ hai mảnh, cá sụn (cá mập và cá đuối), một số động vật khác và côn trùng. Các loài giáp xác là các loài có số lượng và tỷ lệ các loài bị ô nhiễm môi trường đe dọa ít nhất…

Nhìn chung, ÔNKK gây ra các tác hại nặng nề đối với các hệ sinh vật (động vật và thực vật). Các chất ô nhiễm này đi vào khí quản của các loài động vật gây ra tắc nghẽn hô hấp, làm suy giảm hệ thống miễn dịch, cũng như cản trở quá trình trao đổi chất. Các loài thực vật bị ô nhiễm bụi bám vào làm giảm quá trình lục diệp hóa (quang hợp), khi bị các khí ô nhiễm tác dụng, nhất là bị khí ô nhiễm HF và SO_2 tác dụng gây ra các bệnh vàng lá, rụng lá hàng loạt. Các chất khí ô nhiễm SO_2, NO_x dưới tác dụng của bức xạ mặt trời và hơi nước sẽ tạo ra mưa axit và lắng đọng khô axit. Lắng đọng axit có khả năng giết chết các loài vi sinh vật, sinh vật trong môi trường đất và môi trường nước, làm thay đổi chất lượng nguồn nước, phá hoại rừng và mùa màng. Mưa axit nặng có thể làm chết hàng loạt động vật và thực vật. Ô nhiễm khí CO_2, khí CH_4 (khí "nhà kính") sẽ gây ra biến đổi khí hậu, làm cho trái đất ngày càng nóng hơn và biến đổi khí hậu dị thường, gây ra suy thoái tất cả các loài động vật và thực vật.

4. Tác hại của ô nhiễm môi trường không khí đối với sức khỏe con người

Những hoạt động sản xuất của con người (các ngành công nghiệp, nông nghiệp, xây dựng, giao thông vận tải...), đốt chất thải, đun nấu sinh hoạt, đã phát thải vào không khí rất nhiều hợp chất khác nhau, tạo nên hai nhóm chính các chất ô nhiễm như sau (1) Các chất khí ô nhiễm, như NO_x, SO_x, O_3 (ozon), CO, CO_2, TVOC, HF, HC, Formadehyde, …, có kích thước phân tử vô cùng nhỏ, khoảng dưới 5 nanomet (1 mm = 1.000 µm = 1.000.000 nm); (2) Các hạt bụi lơ lửng thường có đường kính ≤ 100 µm, bụi mịn PM_{10} (có đường kính ≤ 10 µm), bụi mịn PM_5 (có đường kính ≤ 5 µm), bụi siêu mịn $PM_{2,5}$ (có đường kính ≤ 2,5 µm), và bụi siêu mịn PM_1 (có đường kính ≤ 1 µm). Những hạt bụi kích cỡ nhỏ hơn PM_{10} tồn tại rất lâu dài trong không khí. Những hạt bụi có đường kính lớn hơn 100 µm, thường được gọi là bụi nặng, sẽ tách ra khỏi không khí và lắng đọng xuống mặt đất. Các hạt bụi càng nhỏ thì càng truyền vào sâu trong khí quản và càng gây ra tác hại sức khỏe càng lớn. ÔNMT không khí gây ra các tác hại sức khỏe như sau:

ÔNKK, bệnh tật và chết non

Tác động ngắn hạn	Tác động lâu dài
Dị ứng da, mề đay, ngứa Nhiễm trùng mắt (viêm kết mạc) Kích ứng mũi và họng Ho, suyễn Viêm phế quản, viên mũi Khó thở, viêm họng, viêm phổi Đau đầu và buồn nôn	Các bệnh đường hô hấp mãn tính Ung thư phổi Làm trầm trọng bệnh tim Bệnh bụi phổi silic Gây tác hại cho não và thần kinh Gây thiệt hại cho cơ quan nội tạng (ví dụ như gan và thận)

Vào các năm 1970 - 1995 thế kỷ trước, GS.TS. Đào Ngọc Phong cùng với các công sự đã nghiên cứu nhiều đề tài về tác động của ÔNMT và biến đổi thời tiết đối với sức khỏe con người ở Hà Nội và ở nông thôn vùng Trung du và đồng bằng Bắc bộ nước ta. Theo Báo cáo của GS. Nguyễn Văn Phước và các cộng sự [3] đã ứng dụng mô hình BENMAP và GIS để tính toán tác động của ÔNMT không khí đối với sức khỏe con người ở TP. Hồ Chí Minh thông qua một số loại bệnh gây tử vong. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tổng cộng có 1.397 ca tử vong trong năm 2017, trong đó số người tử vong do bệnh tim-phổi là cao nhất (841 người, chiếm tỷ lệ 60,20%), đứng thứ hai là bệnh IHD (483 người, chiếm 34,57%) và cuối cùng là bệnh ung thư phổi (73 người, chiếm 5,23%). Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, ô nhiễm bụi $PM_{2.5}$ có ảnh hưởng nhiều nhất tới sức khỏe khi được cho là nguyên nhân tử vong của 1.137 người (81,32%), sau đó đến NO_2 (171 người, chiếm 12,31%) và cuối cùng là SO_2 (88 người, chiếm 6,37%). Nhìn chung, ÔNKK là nguyên nhân gây ra tử vong trong khoảng 13,46% tổng số ca tử vong TP. Hồ Chí Minh.

Theo số liệu của WHO, ÔNKK xung quanh ở cả thành phố và nông thôn ước tính gây ra 4,2 triệu ca tử vong sớm trên toàn thế giới vào năm 2016; tỷ lệ tử vong này là do tiếp xúc với bụi mịn có đường kính từ 2,5 µm trở xuống ($PM_{2.5}$), gây ra bệnh tim mạch và hô hấp, và các bệnh ung thư. Trong đó những người sống ở các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình phải chịu gánh nặng ÔNKK xung quanh chiếm đến 91% trong số 4,2 triệu ca tử vong sớm này, và các nước chịu gánh nặng lớn nhất ở là Đông Nam Á và các khu vực Tây Thái Bình Dương [5].

5. Thiệt hại kinh tế do ô nhiễm không khí gây ra

Trong thời gian 10 năm gần đây ở Việt Nam đã có một số đề tài cấp Bộ và cấp quốc gia tiến hành nghiên

cứu đánh giá tác hại của ÔNMT không khí đối với sức khỏe con người và tác hại kinh tế. Cụ thể là Đề tài của Chương trình kế hoạch quốc gia số 23 do Cục Y tế, Bộ GTVT, thực hiện 2011-2012 cho thấy, tỷ lệ số người bị mắc các bệnh đường hô hấp ở Hà Nội cao hơn TP. Hồ Chí Minh khoảng 1,3 - 1,5 lần (vì Hà Nội có tác động đồng thời của biến thiên khí hậu lạnh và ÔNMT). Nghiên cứu cho kết quả xác định thiệt hại kinh tế do ÔNKK gây ra các bệnh đường hô hấp (chỉ tính đến chi phí khám chữa bệnh và nghỉ việc do bị ốm hoặc chăm sóc người già, trẻ em ốm đau, chưa tính đến thiệt hại kinh tế do mắc bệnh chết non vì ÔNKK). Tính trung bình một người dân mỗi ngày ở Hà Nội là 1.538 đồng, ở TP. Hồ Chí Minh là 739 đồng. Tính với 3 triệu dân nội thành Hà Nội thì mỗi năm Hà Nội bị thiệt hại 76,550 triệu USD. Tính với 5 triệu dân nội thành TP. Hồ Chí Minh thì mỗi năm TP. Hồ Chí Minh thiệt hại 61,305 triệu USD.

Tại cuộc Tọa đàm "ÔNKK ở Việt Nam từ góc nhìn kinh tế" tổ chức vào sáng ngày 14/1/2020 tại Hà Nội cũng cho thấy, theo số liệu của WHO ở Việt Nam: ÔNMT không khí khiến khoảng 50.000 người tử vong, trong đó do ÔNKK trong nhà chiếm tỷ lệ khoảng 50%. Khoảng 30% các trường hợp tử vọng do ung thư phổi có liên quan đến ÔNKK. Tỷ lệ đột quỵ não cũng như các bệnh lý về tim mạch chiếm khoảng 25% do ÔNKK, cho nên người ta thường coi ÔNKK là kẻ giết người thầm lặng. Thiệt hại kinh tế do ô nhiễm không khí ở thời điểm này ước tính 10,82-16,63 tỷ USD, tương đương 240.000 tỷ đồng, chiếm 4,45-5,64% GDP cả nước.

Cũng theo kết quả nghiên cứu đối với sự cố môi trường của Nhà máy Xi măng Hoàng Thạch từ năm 1987 [6] cho thấy, tỷ lệ số người bị các bệnh viêm phế quản, viêm phổi, hen, viêm họng ở các xã xung quanh Nhà máy Xi măng Hoàng Thạch đã tăng lên sau sự cố môi trường so với thời gian trước khi xảy ra sự cố môi trường đối với người lớn là 34,4% và đối với các trẻ em là 44,4%.

Trong khi đó, số liệu quốc tế cho thấy, năng suất làm việc trong môi trường không khí có chất lượng tốt, tiện nghi sẽ được tăng hơn khoảng 5%.

6. Kết luận và giải pháp

Ô nhiễm môi trường đang tác động tiêu cực đến đa dạng sinh học và sức khỏe con người, trong khi đó, cho đến nay, chưa có nghiên cứu khoa học nào về sự đe dọa suy thoái đa dạng sinh học do ÔNMT không khí gây ra ở nước ta. Còn tác hại của ÔNMT đối với sức khỏe con người thì đã có một số đề tài khoa học đã được tiến hành nghiên cứu, nhưng đó là các đề tài mang tính cục bộ, thiếu toàn diện và không có tính hệ thống, không bao quát tất cả các vùng miền rất đa dạng về khí hậu, địa hình, địa mạo và đa dạng sinh học của nước ta. Vì vậy, việc đẩy mạnh triển khai nghiên cứu đánh giá mối đe dọa suy thoái đa dạng sinh học và sức khỏe con người do ÔNMT không khí gây ra là một yêu cầu cấp thiết hiện nay. Từ năm 2021 - 2025, Bộ Môi trường, Thực phẩm và các vấn đề nông thôn của Vương Quốc Anh đang triển khai thực hiện Chương trình khoa học Hỗ trợ phát triển chính thức (ODA) nhằm giúp đỡ các nước thuộc diện có thu nhập trung bình và thu nhập thấp để giải quyết ÔNMT và giảm thiểu tác hại. Mục tiêu chính của Chương trình nhằm đảo ngược tình trạng mất đa dạng sinh học, xây dựng khả năng phục hồi sinh thái, khi đối mặt với biến đổi khí hậu và cải thiện sức khỏe con người. Vì vậy, Việt Nam cần đẩy mạnh nghiên cứu thuộc lĩnh vực này đối ứng hiệu quả đối với Chương trình hỗ trợ ODA của Bộ Môi trường, Thực phẩm và các vấn đề nông thôn của Vương quốc Anh.

Trong thời gian tới thế giới cũng như nước ta sẽ vượt qua đại dịch Covid-19, bước vào giai đoạn phục hồi phát triển KT-XH mạnh. Các ngành công nghiệp, xây dựng, giao thông vận tải sẽ phục hồi và phát triển mạnh, sẽ gây áp lực lớn đối với môi trường không khí ở nước ta.

Biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng, sẽ phát sinh nhiều hiện tượng khí hậu cực đoan làm cho ÔNKK càng thêm nghiêm trọng, ảnh hưởng lớn đến các hoạt động kinh tế, gia tăng bệnh dịch và rủi ro về sức khỏe con người.

Đánh giá hiện trạng ÔNMT không khí ở nước ta trong nhiều năm qua cho thấy, mức độ trầm trọng, đặc biệt là ô nhiễm bụi, bộc lộ rất nhiều yếu kém và thách thức, bất cập về quản lý và kiểm soát các nguồn thải ô nhiễm không khí như: Văn bản pháp luật về quản lý môi trường không khí còn chưa hoàn thiện; chưa có Luật Không khí sạch; công nghệ sản xuất của nhiều ngành công nghiệp còn lạc hậu; nguồn lực đầu tư cho BVMT không khí còn bị hạn chế; quản lý nguồn thải ÔNKK còn chưa đáp ứng yêu cầu; ý thức BVMT không khí của người dân còn nhiều hạn chế.

Sau đây là đề xuất một số giải pháp chủ yếu nhằm giảm thiểu tác hại của ÔNMT không khí đối với ĐDSH, sức khỏe con người trong giai đoạn tới:

Thứ nhất, xây dựng, hoàn thiện hệ thống chính sách và các quy định pháp luật để quản lý chất lượng môi trường không khí, trước hết là xây dựng và ban hành Luật Không khí sạch, hoàn thiện và thực thi triệt để các chính sách pháp luật, các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, các quy định pháp luật về BVMT không khí. Đặc biệt là triển khai hiệu quả Chỉ thị số 3/CT-TTg, ngày 18/1/2021 của Thủ tướng Chính phủ về tăng cường kiểm soát ÔNKK.

Thứ hai, hoàn thiện và nâng cao hiệu quả làm việc của bộ máy quản lý môi trường không khí ở Trung ương và các địa phương, như là thành lập các phòng quản lý môi trường không khí thuộc Chi cục BVMT

ở các tỉnh/thành phố, tăng cường lực lượng thanh tra, kiểm tra môi trường không khí.

Thứ ba, tiến hành định kỳ kiểm tra theo quy định của quy chuẩn môi trường về khí thải đối với tất cả các phương tiện giao thông cơ giới, cấm lưu hành đối với tất cả các xe không đáp ứng yêu cầu về BVMT; khuyến khích hình thành các khu phố đi bộ, đi xe đạp; phát triển các loại xe cơ giới chạy bằng khí gas, khí hóa lỏng và xe chạy điện.

Thứ tư, kiểm soát, kiểm tra các nguồn thải công nghiệp chặt chẽ, bảo đảm đạt quy chuẩn quốc gia, áp dụng các biện pháp kỹ thuật xử lý nguồn thải phát sinh từ sản xuất công nghiệp và thủ công nghiệp ở bên trong và xung quanh các khu/CCN.

Thứ năm, tập trung kiểm soát, kiểm tra và xử lý nghiêm các nguồn thải ô nhiễm bụi phát sinh từ các hoạt động xây dựng mới và sửa chữa các công trình nhà cửa, hệ thống hạ tầng kỹ thuật giao thông; phổ biến áp dụng các công nghệ xây dựng ít ô nhiễm; tăng cường kiểm tra, kiểm soát chặt chẽ các nguồn thải bụi phát sinh từ vận chuyển nguyên vật liệu rời, đặc biệt là vận chuyển vật liệu rời về ban đêm.

Thứ sáu, bảo vệ và phát triển trồng rừng, phủ xanh các vùng đất trống, đồi núi trọc, triệt để phòng ngừa cháy rừng, suy thoái rừng, nâng tỷ lệ đất rừng lên 45% vào năm 2050. Phát triển mạnh mẽ phong trào trồng cây xanh trên phạm vi toàn quốc, nhất là các hệ thống cây xanh trong các đô thị và trên các mạng lưới giao thông vận tải.

Thứ bảy, vận động nhân dân và áp dụng các chính sách ưu đãi để đạt được mục tiêu đến năm 2030 không còn bếp đun than ở các đô thị (nội thành và ngoại thành), áp dụng các công nghệ xử lý rơm rạ hợp lý, chấm dứt việc đốt rơm rạ trong mùa thu hoạch nông nghiệp.

Thứ tám, ưu tiên đầu tư hoàn thiện hệ thống quan trắc môi trường không khí, đặc biệt là hệ thống quan trắc không khí tự động cố định ở các đô thị và các KCN.

Thứ chín, đẩy mạnh tuyên truyền, phổ biến, giáo dục và hướng dẫn thực hiện các quy định BVMT. Huy động sự tham gia tích cực của cộng đồng, mọi người dân, mọi cơ sở sản xuất, mọi tổ chức xã hội trong công tác BVMT không khí nói riêng và BVMT, nói chung■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Bộ TN&MT, 2021. Báo cáo Hiện trạng Môi trường Việt Nam giai đoạn 2016-2020.*
2. *Phạm Ngọc Đăng. Đánh giá đúng hiện trạng và nguyên nhân ÔNKK đô thị nước ta để tìm ra các giải pháp cải thiện hữu hiệu. Tạp chí Kinh tế Môi trường, số 165- tháng 8/2020, trang 73-76.*
3. *Phạm Ngọc Đăng. Thực trạng chất lượng môi trường không khí Việt Nam giai đoạn 2016 – 2020, xác định các thách thức và đề xuất các giải pháp cải thiện trong 5 năm tới. Tạp chí Môi trường số tháng 1/2022.*
4. *Nguyễn Văn Phước và các cộng sự. Tác động của ô nhiễm không khí đến sức khoẻ người dân tại TP Hồ Chí Minh và xây dựng giải pháp bảo vệ sức khỏe người dân. Kỷ yếu Hội thảo khoa học Quốc tế. Tác động của ÔNMT đến ĐDSH và Sức khỏe con người Việt Nam, 10 - 11/3/2022. Các trang từ 215 -231.*
5. *WHO. Ambient (outdoor) air pollution.*
6. *https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health*
7. *GS. Phạm Ngọc Đăng năm 1987- Đề tài nghiên cứu "Đánh giá tác hại của ô nhiễm môi trường không khí do sự cố nổ bộ thiết bị lọc bụi tĩnh điện của nhà máy Xi măng Hoàng Thạch gây ra và đề xuất giải pháp xử lý".*
8. *JNCC. Giảm thiểu ô nhiễm thông qua quan hệ đối tác, báo cáo phân tích ô nhiễm quốc gia thí điểm cho Việt Nam. Kỷ yếu Hội thảo khoa học quốc tế Tác động của ÔNMT đến ĐDSH và sức khỏe con người. Việt Nam, 10-11/3/2022. Các trang từ 11 - 152.*

ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP CẮT GIẢM LƯỢNG KHÍ THẢI GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TỪ KINH NGHIỆM CỦA MỘT SỐ QUỐC GIA

Nguyễn Phương Ngọc [1]

1. Đặt vấn đề

Theo đánh giá của Liên hợp quốc và dự đoán của giới khoa học, biến đổi khí hậu (BĐKH) đang gây nên những thiên tai, thảm họa chưa từng có tiền lệ trên khắp thế giới, nhiệt độ bình quân trên thế giới có thể sẽ vượt mốc 1,5°C trong hai thập kỷ tới. Theo cảnh báo này, nếu các Chính phủ trên thế giới không hành động quyết liệt nhằm cắt giảm mức khí thải ngay lập tức thì phần lớn Trái đất sẽ hứng chịu thảm họa khí hậu trong tương lai không xa. Xu hướng chính hiện nay là cần sử dụng các biện pháp hỗ trợ từ Nhà nước trong việc quản lý thiên nhiên và BVMT. Năm 2018 chi tiêu quốc gia cho việc BVMT tại các nước quốc gia là thành viên Châu Âu (EU) lên tới 297 tỷ Euro, trong đó các nước EU đầu tư 64 tỷ Euro (chiếm 21% tổng chi tiêu cho môi trường) vào các hoạt động để BVMT[4].

Chính sách về vấn đề cắt giảm khí thải các chất ô nhiễm vào khí quyển của các nước thành viên EU được xây dựng dựa trên các cơ sở sau: (1) Về tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí được quy định trong văn bản Chỉ thị chung; (2) Các cam kết quốc gia về việc cắt giảm khí thải được nêu trong văn bản Chỉ thị về giới hạn phát thải (NEC); (3) Về tiêu chuẩn phát thải và tiêu hao năng lượng đối với các nguồn chính gây ô nhiễm không khí.

Ở cấp độ quốc gia, các quốc gia thành viên EU đang phát triển các chương trình kiểm soát ô nhiễm không khí quốc gia (National Air Pollution Control Programme – NAPCP), là công cụ quản lý chính mà các quốc gia thành viên phải đảm bảo đáp ứng các cam kết cắt giảm khí thải vào năm 2030, bao gồm các biện pháp nhằm giảm phát thải các chất ô nhiễm vào khí quyển và cải thiện chất lượng không khí [6, 1,10,11].

Tuy nhiên, vẫn còn đó các vấn đề tồn tại liên quan đến sự tham gia của cộng đồng về vấn đề chất lượng không khí, cũng như việc áp dụng các biện pháp mới để cải thiện chất lượng không khí, bao gồm: việc tuyên truyền đến cộng đồng về lợi ích sức khỏe từ các hoạt động nhằm giảm thiểu tác động của BĐKH đang diễn ra; sự thiếu nhất quán của các chính sách theo đuổi ở các cấp quản lý hành chính; thiếu sự ủng hộ đầy đủ về chính trị và cộng đồng đối với các biện pháp cải thiện chất lượng không khí. Vấn đề này không chỉ cần nghiên cứu ở phạm vi lĩnh vực BVMT mà còn là điều kiện để chính quyền xây dựng các chính sách riêng cho từng khu vực. Đồng thời, cần nghiên cứu các kinh nghiệm của nước ngoài trong lĩnh vực cắt giảm khí thải vào môi trường.

2. Kinh nghiệm của một số quốc gia trong lĩnh vực cắt giảm khí thải các chất ô nhiễm vào không khí

2.1. Cộng hòa Áo

Trong năm 2018 giá trị tài trợ cho các dự án về môi trường ở Áo lên tới 135,2 triệu Euro, tăng so với năm 2017 là 12,9 triệu euro [12]. Các dự án môi trường đầu tư năm 2018 đã tạo ra 16.000 việc làm (tăng 6,2 nghìn người so với năm 2017). Trong năm 2017 khối lượng chi tiêu công về cắt giảm khí thải vào khí quyển và các vấn đề BĐKH lên tới 2,294 triệu euro.

Các quy định pháp lý được thực hiện trên cơ sở Luật Liên Bang nêu rõ nghĩa vụ quốc gia về việc giảm thiểu phát thải một số chất gây ô nhiễm không khí và Đạo luật về khí thải 2018, mục tiêu chính là duy trì và cải thiện chất lượng không khí là một phần trong Chương trình của Chính phủ cho giai đoạn năm 2017 - 2022.

Tháng 5 năm 2018, Chính phủ Liên Bang đã thông qua Chiến lược Khí hậu và năng lượng với các hành động cụ thể, bao gồm một số dự án trọng điểm sẽ được thực hiện trong thời gian ngắn hạn, gồm các lĩnh vực như: giao thông (hỗ trợ vận chuyển hàng hóa hiệu quả, tăng cường vai trò của vận tải đường sắt công cộng, phát triển giao thông điện); xây dựng (sử dụng nhiệt tái tạo) và cung cấp năng lượng (chương trình quang điện trên 100.000 mái nhà, tái tạo hydro và biomethane) đến các công cụ tài chính (tài chính xanh) và các chương trình nghiên cứu.

Chính phủ Liên Bang đưa ra các quy định và kiểm soát lập pháp trong lĩnh vực giảm thiểu ô nhiễm không khí. Cơ quan môi trường Liên Bang (Umweltbundesamt) chịu trách nhiệm phát triển và quản lý nguồn phát thải cũng như đo đạc và quan trắc lượng khí thải.

Ngoài các biện pháp do Chính phủ thực hiện, ở cấp tỉnh, các chương trình về BVMT không khí cũng được

[1] *Khoa Xây dựng, Trường Đại học Kiến Trúc Đà Nẵng*

phát triển phù hợp theo từng địa phương. Các chương trình này có thể được biên soạn dưới dạng sắc lệnh do Chủ tịch tỉnh ban hành đối với từng lĩnh vực cụ thể. Phạm vi của các biện pháp được thiết lập trong lĩnh vực áp dụng chúng. Ví dụ, các hoạt động như vận tải, sưởi ấm không gian, công nghiệp, sản xuất năng lượng, nông nghiệp, xây dựng dân dụng…

2.2. Vương quốc Anh

Tại Vương quốc Anh, để giảm thiểu sự phát thải các chất ô nhiễm vào không khí, thuế môi trường, các biện pháp khuyến khích đối với các doanh nghiệp được thiết lập trong Chương trình Climate Change Levy - CCL.

Phí được trả theo mức thuế cơ bản và thuế hỗ trợ giá cho khí cacbon (CPS). Theo mức cơ bản, lệ phí được trả cho các lĩnh vực hoạt động sau: công nghiệp, thương mại, nông nghiệp, dịch vụ. Ở mức cơ bản, thuế sẽ được miễn đối với các đối tượng sau: (1) doanh nghiệp tiêu thụ một lượng nhỏ năng lượng; (2) năng lượng được sử dụng bởi người tiêu dùng trong nước; (3) người tiêu dùng năng lượng là các tổ chức phi lợi nhuận tham gia vào hoạt động từ thiện [3].

Sử dụng các gói CCL khuyến khích ngành công nghiệp sử dụng các công nghệ tiên tiến làm giảm lượng khí thải cacbon từ sản xuất điện. Phí CCL do chủ sở hữu các trạm phát điện và nhiệt kết hợp trả.

Vương quốc Anh sử dụng các công cụ quy định của nhà nước nhằm giảm thiểu sự phát thải của các chất ô nhiễm vào khí quyển; kinh doanh khí thải và hỗ trợ vốn cho các công nghệ tiết kiệm năng lượng.

2.3. Liên Bang Đức

Năm 2019 khối lượng chi tiêu của ngân sách Liên Bang Đức cho việc cắt giảm phát thải các chất ô nhiêm vào khí quyển cũng như các vấn đề về BĐKH lên tới 540,63 triệu euro (chiếm 23,64% tổng chi tiêu của Chính phủ cho các hoạt động môi trường) [4].

Tại Đức, các chính sách của nhà nước về cắt giảm lượng phát thải chất ô nhiễm vào không khí dựa trên những quy định sau: (1) Tiêu chuẩn an toàn chất lượng không khí nhằm bảo vệ và ngăn ngừa các mối nguy hại được thực thi với sự trợ giúp của các công cụ thích hợp (kế hoạch không khí sạch được phê duyệt bằng hệ thống kiểm soát khí thải); (2) Các yêu cầu về việc kiểm soát phát thải (đối với nguồn phát thải tương ứng với công nghệ hiện đại và tốt nhất hiện có, trong một số trường hợp đặc biệt có cả các lệnh cấm sản xuất); (3) Xác định giá trị phát thải tối đa bằng cách giới hạn lượng phát thải quốc gia đối với các chất ô nhiễm tương ứng (giới hạn phát thải quốc gia được xác định từ tất cả các nguồn phát thải).

Hệ thống kiểm soát ô nhiễm không khí xem xét tất cả các nguồn gây ô nhiễm và chống ô nhiễm từ các nhiều ngành và lĩnh vực khác nhau: (1) Chất lượng của nhiên liệu (ví dụ: hàm lượng lưu huỳnh trong xăng và dầu nhiên liệu) và nguyên liệu (ví dụ: sơn có dung môi thấp); (2) Giá trị giới hạn phát thải hiện đại đối với các nguồn riêng lẻ (từ xe máy đến các nhà máy điện); (3) Các thử nghiệm điển hình đối với các nguồn phát thải nhỏ (ô tô), thủ tục xét duyệt đối với các nhà máy lớn và các dự án xây dựng đường giao thông, các trạm giám sát khí thải cố định; (4) Xây dựng mạng lưới các trạm giám sát chất lượng không khí (nồng độ phát thải) trên toàn bộ lãnh thổ với các thiết bị đo lường, mô hình tính toán và quan sát vệ tinh; (5) Xác định các giá trị giới hạn phát thải và có cơ chế kiểm soát khi chúng vượt quá giới hạn cho phép (kế hoạch không khí sạch, chương trình hành động).

Chương trình quốc gia về kiểm soát ô nhiễm không khí ở Đức lần đầu tiên được trình bày trước Ủy ban Châu Âu vào ngày 22/5/2019. Chương trình quốc gia đề xuất các biện pháp kiểm soát ô nhiễm không khí: (1) Giảm thiểu BĐKH (đặc biệt là ngừng sản xuất điện từ than đá); (2) Kiểm soát ô nhiễm không khí (duy trì các quy định về lò hơi đốt nhiên liệu rắn; các gói biện pháp đối với hoạt động giao thông vận tải - các giải thưởng cho các phương tiện vận tải đảm bảo về an toàn môi trường, hiện đại hóa thiết bị cho xe buýt; thúc đẩy giao thông công cộng, xe đạp và đi bộ; tiếp tục các chính sách cắt giảm khí thải CO_2 cho ô tô; các gói biện pháp trong lĩnh vực nông nghiệp - tối ưu hóa việc bón phân; các biện pháp giảm phát thải trong các khu chăn nuôi và kho chứa phân thải, bón phân chuồng và phân khoáng ít khí thải. (3) Các biện pháp bổ sung đối với các nhà máy đốt (chuyển sang sử dụng các nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp hoặc sử dụng công nghệ xử lý khí thải hiệu quả hơn).

2.4. Canađa

Chiến lược Giảm phát thải cacbon trên toàn quốc là đưa ra mức giá "cơ sở" toàn Liên Bang cho lượng khí thải là 10 đô la Canađa trên 1 tấn CO_2 (tính đến năm 2018) [7]. Chính sách tài khóa về thuế môi trường của Canađa nhằm mục đích tăng cường đầu tư công vào cơ sở hạ tầng và công nghệ sạch, cũng như tài trợ cho việc cải thiện đáng kể các điều kiện kinh tế - xã hội không đạt chuẩn mà người dân bản địa phải đối mặt.

Tại các tỉnh và vùng lãnh thổ cũng đưa ra các quy định và biện pháp bổ sung nhằm giảm phát thải chất ô nhiễm vào khí quyển trong phạm vi quyền hành của địa phương. Chương trình "Chỉ số bền vững môi trường" của Canađa (CESI) cung cấp dữ liệu và thông tin theo dõi các vấn đề về bền vững môi trường. Ngoài ra, Chương trình Chỉ số bền vững môi trường của Canađa cung cấp dữ liệu và thông tin để theo dõi các hoạt động của Chính phủ Canađa về các vấn đề bền vững môi trường, bao gồm BĐKH và chất lượng không khí, chất lượng nước và bảo vệ sinh thái. Các thông tin được đăng công khai trên trang web CESI.

2.5. Phần Lan

Luật quy định về việc cắt giảm phát thải các chất ô nhiễm vào không khí tại Phần Lan bao gồm:

- Luật BVMT, áp dụng cho tất cả các hoạt động có thể dẫn đến ô nhiễm môi trường. Theo quy định của Luật này, Chính phủ có thể ban hành các nghị định cần thiết nhằm mục đích ngăn ngừa và giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Chính phủ có thể đưa ra một số quy định, như quy định về lượng khí thải môi trường, giới hạn phát thải. Các quy định của Chính phủ nhằm giảm lượng khí thải giao thông được ban hành phù hợp phù hợp với Luật Giao thông;

- Nghị định của Chính phủ về chất lượng không khí (711/2001) và Nghị định của Chính phủ về khí Ozone trong không khí (783/2003).

Chất lượng không khí trong các tòa nhà được quy định theo Luật Bảo vệ sức khỏe (763/1994) và được giám sát bởi Bộ Y tế và xã hội [2].

Hệ thống quản lý chất lượng không khí trong nước được xây dựng như sau:

- Bộ Môi trường phê duyệt Chiến lược quốc gia với các mục tiêu trong lĩnh BVMT không khí có sự tham gia hợp tác quốc tế, cũng như chuẩn bị và xây dựng pháp luật về bảo vệ không khí trong khí quyển;

- Các trung tâm phát triển kinh tế, giao thông và BVMT thực hiện việc kiểm soát và hỗ trợ vấn đề BVMT không khí trong khu vực của mình, cũng như kiểm soát việc tuân thủ quy định về BVMT không khí;

- Các cơ quan hành chính nhà nước của từng vùng lãnh thổ tham gia cấp giấy phép môi trường cho các doanh nghiệp sản xuất tại địa phương;

- Các thành phố tự kiểm soát và thúc đẩy các kế hoạch BVMT không khí của địa phương và cấp giấy phép môi trường cho các doanh nghiệp sản xuất nhỏ;

- Viện Môi trường Phần Lan đo lường, đánh giá và tổng hợp dữ liệu về ô nhiễm không khí, báo cáo những dữ liệu này nhằm tuân thủ các thỏa thuận quốc tế và chỉ thị của EU. Ngoài ra, cung cấp các dịnh vụ nghiên cứu cho các chuyên gia để hỗ trợ việc chuẩn bị và thực hiện luật pháp quốc tế trong lĩnh vực BVMT không khí;

- Các cơ quan chuyên ngành: Kiểm soát ô nhiễm không khí sử dụng chuyên môn của các tổ chức khác nhau, bao gồm (Viện Tài nguyên thiên nhiên Phần Lan, Trung tâm nghiên cứu kỹ thuật Phần Lan, Viện Đảm bảo sức khỏe và phúc lợi quốc gia);

- Viên Khí tượng Phần Lan cung cấp các dịch vụ chuyên gia liên quan đến chất lượng không khí và các hoạt động như một phòng thí nghiệm tham chiếu quốc gia về chất lượng không khí.

Phần Lan đã phát triển chương trình kiểm soát ô nhiễm không khí quốc gia đến năm 2030 để ngăn chặn tác hại của các chất ô nhiễm không khí và bao gồm các biện pháp cần thiết để thực hiện Chỉ thị giới hạn phát thải quốc gia của Liên minh châu Âu cũng như các biện pháp cần thiết để cải thiện chất lượng không khí.

Nhờ việc kiểm soát ô nhiễm không khí, chất lượng không khí tại Phần Lan đã được cải thiện đáng kể trong nhiều thập kỷ qua. Tuy nhiên, khí thải ô nhiễm vẫn được tạo ra bởi các hoạt động sản xuất năng lượng, công nghiệp và giao thông, đặc biệt tại các thành phố lớn.

Chất lượng không khí được giám sát tại hàng chục điểm đo ở nhiều địa điểm khác nhau tại Phần Lan. Dữ liệu đo đạc tại các thời điểm cho từng thành phố, khu công nghiệp được Viện Khí tượng Phần Lan cung cấp có sẵn trên Cổng thông tin về chất lượng không khí.

Viện Môi trường Phần Lan chịu trách nhiệm báo cáo về ô nhiễm không khí, không bao gồm phát thải khí nhà kính, cung cấp thông tin về lượng khí thải và phương pháp tính toán cũng như các nghiên cứu khoa học có liên quan được cung cấp miễn phí trên trang web của Viện.

2.6. Pháp

Pháp cung cấp một loạt các chương trình hỗ trợ cho các công ty đầu tư vào sáng kiến BVMT. Sự hỗ trợ có thể được cung cấp bởi nhiều cơ quan nhà nước. Đặc biệt, Cơ quan quản lý năng lượng và môi trường của Pháp (ADEME) chịu trách nhiệm hỗ trợ các hoạt động năng lượng và môi trường, đưa ra các chương trình hỗ trợ trong các lĩnh vực năng lượng, chất thải, giao thông và chất lượng không khí. Phần lớn sự hỗ trợ của ADEME được cung cấp thông qua các văn phòng tại địa phương.

Các cơ quan hành chính địa phương có thể đưa ra một loạt cơ chế hỗ trợ để giúp giảm tác động môi trường của các doanh nghiệp, phát triển các nguồn năng lượng tái tạo và cải thiện việc quản lý năng lượng.

Pháp đã thiết lập hệ thống giám sát chất lượng không khí quốc gia, bao gồm:

- Bộ BVMT, xác định các quy tắc liên quan đến giám sát khí thải ô nhiễm khí quyển, cũng như chịu trách nhiệm điều phối việc giám sát các chất ô nhiễm không khí (báo cáo hàng năm và kế hoạch 5 năm quốc gia).

- Phòng thí nghiệm trung tâm về giám sát chất lượng không khí chịu trách nhiệm điều phối khoa học và kỹ thuật trong việc giám sát chất lượng không khí, đồng thời thực hiện các nhiệm vụ sau: Phối hợp kỹ thuật hệ thống giám sát quốc gia để đảm bảo chất lượng của dữ liệu đánh giá môi trường và kiểm tra sự tuân thủ của hệ thống giám sát với các yêu cầu của châu Âu; Hỗ trợ việc đệ trình dữ liệu chất lượng không khí lên Ủy ban châu Âu và cung cấp dữ liệu đo lường chất lượng không khí cho công chúng; Phát triển nghiên cứu chuyên sâu; Giám sát chi phí cho việc thực hiện công tác quản lý của hệ thống giám sát quốc gia.

Ở mỗi địa phương, Chính phủ giao cho Văn phòng thí nghiệm các chức năng sau: (1) Giám sát, đánh giá chất lượng không khí với việc sử dụng mạng lưới trạm đo (cả nước có khoảng 650 trạm) và các công cụ mô hình hóa các chất ô nhiễm được quy định; (2) Phổ biến cho cộng đồng các thông tin và dự báo liên quan đến công tác giám sát chất lượng không khí; (3) Thông báo thông tin liên quan đến nồng độ vượt mức cho phép tới các cơ quan chính quyền địa phương hoặc dự báo về mức vượt ngưỡng và các khuyến nghị về ngưỡng cảnh báo ô nhiễm không khí; (4) Báo cáo tình hình phát thải các chất ô nhiễm không khí và tiền chất của chúng đối với từng khu vực trong địa phương; (5) Đánh giá tác động của chương trình bảo vệ không khí đến chất lượng không khí xung quanh.

Hệ thống giám sát quốc gia về lượng phát thải các chất ô nhiễm vào khí quyển giúp ước tính lượng phát thải các chất ô nhiễm chính và khí nhà kính từ các lĩnh vực hoạt động khác nhau. Nhà nước thực hiện chính sách BVMT không khí ở cấp độ quốc gia nhằm giảm thiểu quá trình ô nhiễm về lâu dài. Bộ BVMT cung cấp hỗ trợ khoa học, kỹ thuật và tài chính bằng cách tài trợ cho các hoạt động nghiên cứu và các biện pháp xử lý ô nhiễm.

Kế hoạch quốc gia về cắt giảm lượng khí thải ô nhiễm vào khí quyển bao gồm Chiến lược của nhà nước về việc giảm phát thải các chất ô nhiễm vào khí quyển ở cấp quốc gia và tuân thủ các yêu cầu của châu Âu. Đây là một trong những công cụ cần thiết để thực hiện chính sách về khí hậu - không khí - năng lượng, kết hợp nhiều công cụ cụ khác của nhà nước như: quy định ngành, biện pháp thuế, chính sách khuyến khích, nâng cao nhận thức và sự tham gia của các bên liên quan, các hoạt động nâng cao kiến thức. Kế hoạch được đánh giá và xem xét lại ít nhất 5 năm một lần.

Các quy định nhằm mục đích giảm thiểu các nguồn ô nhiễm trong các lĩnh vực hoạt động khác nhau - đó là một phần được đưa vào văn bản của châu Âu; các quy tắc liên quan đến việc lắp đặt thiết bị chuyên dụng BVMT; tiêu chuẩn khí thải của phương tiện giao thông; thành phần nhiên liệu; lệnh cấm đốt rác thải; phân loại lượng phương tiện giao thông dựa trên lượng phát thải các chất ô nhiễm của chúng vào bầu khí quyển.

Các quy tắc cũng đặt trên năng lực của từng thành phần khác nhau, các công cụ để lập kế hoạch hoặc hành động ở cấp độ địa phương.

Các công cụ thuế: Một số loại thuế có liên quan trực tiếp đến ô nhiễm không khí, bao gồm (thuế chung đánh vào hoạt động gây ô nhiễm nhằm mục đích giảm lượng khí thải công nghiệp, thuế nhiên liệu, thuế đánh vào các phương tiện giao thông vận tải hàng hóa,…).

Chính sách hỗ trợ của nhà nước (khuyến khích tài chính) được thực hiện nhằm cải thiện chất lượng không khí: Khoản khấu trừ thuế "Chuyển đổi năng lượng" dành cho các thiết bị lắp đặt tại các trạm sạc xe điện; Đặc quyền khi sở hữu một chiếc ô tô điện; Phạt tiền đối với các phương tiện có lượng khí thải cao; Đặc quyền cho việc chuyển đổi các phương tiện cũ chạy dầu diesel; Các dự án trong lĩnh vực nông nghiệp; Trợ cấp cho việc sử dụng xe đạp.

Ở cấp độ địa phương, các kế hoạch BVMT không khí xác định các mục tiêu và biện pháp cho phép bao phủ với các khu dân cư lớn hơn 250.000 dân cư và các khu vực, trong đó vượt qua nồng độ ô nhiễm không khí cho phép. Ví dụ về các biện pháp quản lý trong kế hoạch được phê duyệt bởi sắc lệnh của địa phương: (Giảm tốc độ trên các đoạn đường cao tốc; Cấm đốt rừng; Giảm giá trị giới hạn phát thải áp dụng cho các thiết bị sử dụng sinh khối (đốt); Tạo và phát triển các bãi đỗ xe; Tạo quỹ để đổi mới các thiết bị sưởi không hiệu quả…).

Hỗ trợ theo từng địa phương: Một cuộc thi về dự án "Nhịp thở của thành phố trong 5 năm" đã chọn ra 20 thành phố chiến thắng cam kết hành động để cải thiện chất lượng không khí. Chính chuyền địa phương nhận được khoản hỗ trợ lên tới 1 triệu Euro.

Dự án nhằm vào các vùng lãnh thổ và địa phương chủ yếu nằm ở một trong những khu vực nằm trong kế hoạch BVMT không khí.

Bộ BVMT cũng tổ chức các cuộc thi dự án dành cho chính quyền, cụ thể: AACT'AIR (hỗ trợ chính quyền địa phương và khu vực) - một chương trình khuyến khích cộng đồng thực hiện các hành động sáng tạo để cải thiện chất lượng không khí và giảm phát thải khí nhà kính; hỗ trợ tài chính và tư vấn cho chính quyền địa phương; Quỹ không khí - chương trình hỗ trợ cộng đồng hoặc các nhóm cộng đồng tự nguyện và được thực hiện ở các khu vực vượt quá giới hạn phát thải hạt mịn (hỗ trợ để cải tạo các lò sưởi đốt củi cùng các khoản tín dụng thuế để chuyển sang sử dụng các loại năng lượng khác.

3. Kết nối với tình hình Việt Nam hiện nay

Dựa trên các kết quả phân tích từ kinh nghiệm của các quốc gia trong lĩnh vực quản lý chất lượng không khí, cắt giảm khí thải chất gây ô nhiễm vào khí quyển và BĐKH cho thấy, Việt Nam nên xem xét các để xuất sau:

1) Cần sử dụng các công cụ kinh tế khác nhau để quản lý và BVMT nhằm giảm phát thải các chất ô nhiễm vào không khí, ví dụ như thuế môi trường (bao gồm cả thuế giao thông và năng lượng), các khoản thanh toán và tiền phạt đối với việc phát thải các chất ô nhiễm vào bầu khí quyển, phí hành chính, phí môi trường, ưu đãi thuế,…

2) Trong lĩnh vực thực thi công cụ nhà nước, để cắt giảm khí thải các chất ô nhiễm vào không khí, yếu tố

quan trọng là đổi mới và sử dụng các công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực môi trường.

3) Đặc biệt chú trọng việc phối hợp thực hiện giữa các cơ quan công quyền ở các cấp, cũng như việc mở rộng việc sử dụng các công cụ khuyến khích của nhà nước trong việc thực hiện các hoạt động BVMT nhằm cắt giảm các chất khí ô nhiễm.

4) Xây dựng hệ thống kiểm soát chất lượng môi trường toàn diện là rất quan trọng để theo dõi công việc nhằm đạt được các mục tiêu môi trường của đất nước về cắt giảm các chất phát thải ô nhiễm vào không khí.

5) Tại địa phương cần phát triển các chương trình cải thiện chất lượng không khí trong khí quyển có tính đến các đặc điểm của khu vực.

6) Cải thiện hệ thống quan sát tự động hiện có để theo dõi nồng độ các chất ô nhiễm trong khí quyển, hệ thống kiểm soát không khí cần tính đến tất cả các nguồn ô nhiễm và chất ô nhiễm hiện có và các biện pháp chống ô nhiễm không khí được thực hiện cho tất cả các lĩnh vực của nền kinh tế.

7) Một kinh nghiệm quan trọng nữa mà Việt Nam có thể học hỏi là hệ thống kiểm soát chất lượng không khí ở Phần Lan, nơi giám sát được thực hiện tại hàng chục điểm đo ở các vùng khác nhau của cả đất nước, dữ liệu thu được (do chính quyền, các khu công nghiệp hay Viện Khí tượng Phần Lan cung cấp) trong điều kiện thời gian thực tế và được công bố công khai trên cổng thông tin điện tử■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Belik I. S., Alikberova T. T., Krivorotov V. V. [Economic aspects of improving the ecological and economic safety of vehicles]. In: Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravlenie [Bulletin of UrFU. Series: Economics and Management], 2019, vol. 18, no. 6, pp. 930 – 943.*
2. *Climate and air// Environment: [caŭm]. URL: https:// www.environment.fi/en-US/Climate_and_air (06 .07 .2021).*
3. *Environmental protection expenditure, UK: 2017. Estimates of environmental protection expenditure by UK general government and industries for 2017 // Office for National Statistics: [caŭm]. URL:https://www.ons. gov.uk/economy/ environmentalaccounts/bulletins/ environmentalprotectionexpenditureuk/2017 (06 .07 .2021).*
4. *Luft. Lärm. Mobilität // Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: [caŭm].URL: https:// www.bmu .de/themen/luft-laerm-verkehr/ (06 .07 .2021).*
5. *Luật BVMT 2020 số 72/2020/QH14.*
6. *Mingaleva Zh. A., Deputatova L. N., Starkov Yu. V. [Application of the rating method for as- sessing the effectiveness of state environmental policy: a comparative analysis of Russia and foreign countries]. In: Ars Administrandi (Iskusstvo upravleniya) [Ars Administrandi], 2018, vol. 10, no. 3, pp. 419 – 438.*
7. *OECD. Environmental Performance Reviews: Canada 2017 [Электронный ресурс]. URL: https://www.oecd. org/canada/oecd-environmental-performance-reviews-canada-2017-9789264279612-en .htm (06 .07 .2021).*
8. *Politiques publiques pour réduire la pollution de l'air // Ministère de la Transition écologique: [caŭm]. URL: https:// www.ecologique-solidaire.gouv.fr/politiques-publiques-reduire-pollution-lair (06.07.2021).*
9. *Quyết định số 1973/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Về việc phê duyệt Kế hoạch quốc gia về quản lý chất lượng môi trường không khí giai đoạn 2021 - 2025.*
10. *Troyanskaya M. A., Tyurina Yu. G. [Air emissions taxes: foreign experience]. In: Mezhdunarodnyi bukhgalterskii uchet [International Accounting], 2018, vol. 21, no. 6, pp. 670 – 682.*
11. *Zhuravleva T. A. [Greening taxation systems in Russia and abroad]. In: Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra [Economy: yesterday, today, tomorrow], 2016, vol. 6, no. 10A, pp.181 – 191.*
12. *Организация Объединенных Наций . Совместная целевая группа по экологическим показателям . Показатель природоохранных расходов [Электронный ресурс] . URL: https://unece .org/ fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ ces/ge .33/2010/3r .pdf (04 .07 .2021).*
13. *Троянская М . А ., Тюрина Ю . Г . Налоги на выбросы в атмосферный воздух: зарубежный опыт // Международный бухгалтерский учёт . 2018. Т. 21. №6. С. 670 – 682.*

THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP TRONG QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN NƯỚC HỒ BÚNG BÌNH THIÊN, TỈNH AN GIANG

Trần Ngọc Châu[1*]
Nguyễn Thị Thùy Vân[1,2]

Hồ Búng Bình Thiên được phê duyệt là Khu bảo tồn đất ngập nước của tỉnh An Giang và còn là hệ sinh thái nước ngọt tự nhiên với diện tích khoảng 200 ha vào mùa khô và được mở rộng 800 ha vào mùa lũ. Tuy nhiên, hồ Búng Bình Thiên đã được cập nhật vào danh mục ô nhiễm nguồn nước được đẩy nhanh tiến độ xử lý vào năm 2022. Các nguồn gây ô nhiễm chất lượng môi trường nước hồ tại Khu đất ngập nước Búng Bình Thiên chủ yếu là do hoạt động của người dân sống xung quanh khu vực hồ thải trực tiếp xuống lòng hồ như rác thải, nước thải sinh hoạt, chất thải từ các hoạt động nông nghiệp và chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã tiến hành điều tra các nguồn gây ô nhiễm, hiện trạng quản lý chất lượng nước trong khu vực hồ Búng Bình Thiên và tìm hiểu nguyên nhân cũng như khó khăn trong quá trình quản lý chất lượng nước tại hồ. Các thách thức mà nhà quản lý trong khu vực đang gặp phải điển hình là tại cống Sa Tô thuộc xã Khánh Bình, diện tích đất bên trong khu vực cống này chiếm phần lớn là trồng trọt và thải ra một lượng lớn nước thải chứa chất gây ô nhiễm. Bên cạnh đó, nước thải sinh hoạt, các hoạt động sản xuất ở khu vực xung quanh Búng Bình Thiên, chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản cũng diễn ra khá mạnh trong lòng Búng Bình Thiên và khu vực lân cận thuộc địa bàn xã Quốc Thái và Khánh Bình. Một trong những giải pháp dài hạn nhằm cải thiện chất lượng nước Búng Bình Thiên là tạo kênh thông thoáng kết nối với sông Hậu giúp nước trong lòng hồ không bị tù đọng và cải thiện dòng chảy tốt hơn.

1. Đặt vấn đề

Nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, Việt Nam được đánh giá là quốc gia có nguồn tài nguyên nước khá phong phú cả về lượng mưa, nguồn nước mặt trong các hệ thống sông, hồ và nguồn nước dưới đất. Tuy nhiên, ô nhiễm môi trường nước đang có xu hướng gia tăng và là vấn đề đáng báo động ở Việt Nam cũng như toàn thế giới. Vì thế, cần có các giải pháp khắc phục ô nhiễm môi trường nước kịp thời.

Hồ Búng Bình Thiên gần đây cũng đang đối mặt với tình trạng chất lượng nước ngày càng suy giảm đến mức báo động. Đã có nhiều nghiên cứu được thực hiện tại khu vực hồ Búng Bình Thiên với nhiều khía cạnh khác nhau. Một nhóm tác giả đã nghiên cứu về sự phân bố phiêu sinh thực vật ở Búng Bình Thiên [1]. Nghiên cứu được thực hiện tại Búng Bình Thiên vào năm 2013 và 2014 với 4 đợt khảo sát qua 12 vị trí khảo sát. Kết quả cho thấy, có sự hiện diện của 66 loài thực vật phiêu sinh, ngành tảo lục chiếm ưu thế về thành phần loài (57,58%). Trong thời gian mùa khô, nước trong Búng Bình Thiên có số lượng thực vật phiêu sinh cao và hàm lượng chất hữu cơ cũng khá cao, rất thuận lợi cho sự phát triển của phiêu sinh động vật. Ngoài ra, chất lượng nước ở Búng Bình Thiên có sự biến động theo thời gian nhưng nằm trong mức cho phép về chất lượng nước theo quy chuẩn chất lượng nước mặt xung quanh của Việt Nam (QCVN 08:2015), ngoại trừ nồng độ COD cao vượt mức cho phép vào các tháng mùa khô nhưng không có sự khác biệt về không gian trong Búng Bình Thiên [2].

Hồ Búng Bình Thiên cũng được khảo sát 11 chỉ tiêu chất lượng nước vào năm 2020 bởi Nguyễn Thanh Giao [3] thì nguồn nước tại đây có 4 chỉ tiêu vượt ngưỡng cho phép bao gồm DO thấp, TSS và COD cao và nước bị nhiễm vi sinh. Nguồn gây ô nhiễm chính là do nông nghiệp, sinh hoạt và thủy sản. Bên cạnh đó, sông Bình Di cũng đóng góp một phần vào vấn đề ô nhiễm. Nước tại Búng Bình Thiên chỉ đáp ứng được yêu cầu nước phục vụ sản xuất nông nghiệp, không đáp ứng yêu cầu nước cấp sinh hoạt. Việc tăng số lượng cá thể của một số loài phiêu sinh động, thực vật do sự ô nhiễm nguồn nước có thể dẫn đến nhiều rủi ro môi trường cho Búng Bình Thiên, gây mất cân bằng đa dạng sinh học, thiếu hụt oxy cho các loài thủy sinh khác cũng như tạo ra nhiều mùi hôi thối nếu mật độ quá cao.

UBND tỉnh An Giang cũng đã thực hiện báo cáo kỹ thuật đất ngập nước Búng Bình Thiên để thống kê đa dạng sinh học và giải quyết ô nhiễm môi trường nước [4]. Trong đó có nêu, tại Búng Bình Thiên, chỉ số chất lượng nước (WQI) dao động từ 75 - 83 vào mùa khô và từ 13 - 72 vào mùa lũ. Trong mùa khô, chất lượng nước tại Búng Bình Thiên nằm trong giới hạn mức 2, phù hợp cho mục đích cung cấp nước sinh hoạt nhưng cần

[1] *Khoa Kỹ thuật - Công nghệ - Môi trường, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. HCM*
[2] *Phòng TN&MT huyện An Phú, tỉnh An Giang*

phải có biện pháp phù hợp. Trong mùa lũ, chất lượng nước trở nên ô nhiễm hơn thuộc mức 3 với WQI dao động từ 50 - 72 tại 5 vị trí và mức 5 với giá trị WQI dao động từ 13 - 16 tại 5 vị trí khác. Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến sự thay đổi chất lượng nước giữa hai mùa là sự hiện diện của chất hữu cơ (DO thấp, TSS và COD cao) và vi sinh vật (Coliform), dẫn đến người dân hạn chế sử dụng nước tại Búng Bình Thiên vào mùa lũ.

Trước tình hình ô nhiễm nguồn nước tại Búng Bình Thiên như hiện nay, tác giả đã tìm hiểu các nguyên nhân ảnh hưởng đến chất lượng nước trong khu vực và tìm ra thách thức cản trở trong công tác quản lý cũng như việc cải thiện chất lượng nước hồ Búng Bình Thiên gặp khó khăn như thế nào là cần thiết và cấp bách, vừa phục vụ phát triển kinh tế - xã hội của địa phương, vừa cụ thể hóa các giải pháp quản lý ô nhiễm nguồn nước tại Búng Bình Thiên nói riêng và đối với các khu vực khác bị ô nhiễm nước nói chung.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Hồ Búng Bình Thiên thuộc huyện An Phú, tỉnh An Giang, trước đây là con sông nối sông Bình Di với sông Hậu. Trong quá trình bồi lấp, phần sông nối với sông Hậu bị bồi lấp, Búng Bình Thiên đã trở thành một hồ nước lớn, chỉ còn liên hệ với sông Bình Di. Búng Bình Thiên là nơi cư trú thích hợp cho nhiều loài thủy sinh vật, trong đó có nhiều loài thủy sản đặc trưng của đồng bằng sông Cửu Long di cư vào sinh sống ở khu vực này. Hồ Búng Bình Thiên hiện tiếp nhận nguồn nước từ sông Bình Di chảy vào và không có vị trí tiếp nước với sông Hậu theo Hình 1.

Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát địa phương và phỏng vấn cán bộ môi trường thuộc Phòng TN&MT huyện An Phú bằng phương pháp phỏng vấn sâu để tìm ra nguyên nhân gây ô nhiễm chất lượng nước tại khu vực Búng Bình Thiên, từ đó đề xuất các giải pháp khắc phục ô nhiễm. Phương pháp này được thực hiện đối với cán bộ phụ trách môi trường cấp huyện nhằm tìm hiểu các nội dung: Nguyên nhân gây nên việc thay đổi chất lượng nước; hậu quả của sự thay đổi này; những hành động và chính sách mà chính quyền địa phương đã và đang thực hiện trong việc bảo vệ nguồn nước của Búng Bình Thiên; thuận lợi và khó khăn trong công tác quản lý chất thải của địa phương để BVMT của Búng Bình Thiên.

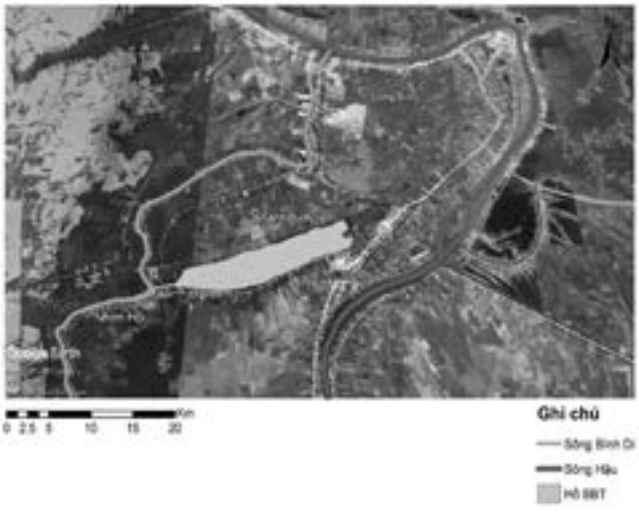
3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Hiện trạng chất lượng nước tại khu vực hồ Búng Bình Thiên

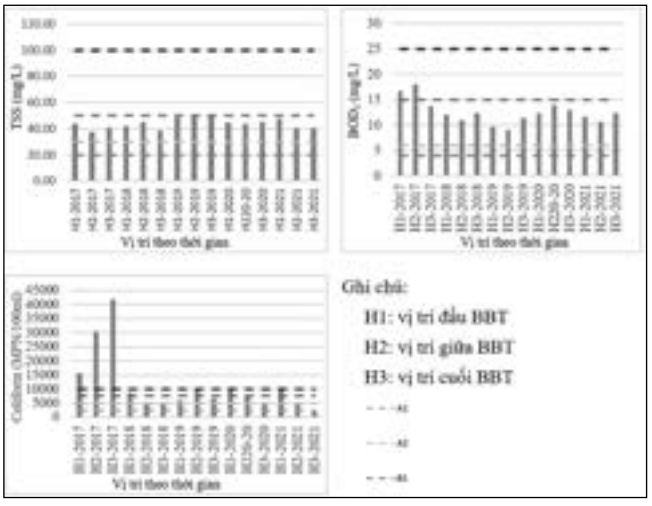
Chất lượng nước mặt tại hồ Búng Bình Thiên giai đoạn từ năm 2017 - 2021 chưa đảm bảo tốt mục đích cấp nước sinh hoạt trực tiếp (cột A1) cho người dân trong khu vực theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt). Trong đó, hàm lượng TSS, BOD_5, và Coliform trong nước thấp hơn quy chuẩn cho phép và ô nhiễm chủ yếu cũng bởi các thông số này.

Từ kết quả quan trắc chất lượng nước mặt hàng năm của Trung tâm Quan trắc và kỹ thuật tài nguyên môi trường tỉnh An Giang (Hình 2) cho thấy, chất lượng nước tại khu vực này chưa đảm bảo tốt về chất lượng nước dùng cho mục đích sinh hoạt, do đó khuyến cáo người dân cần phải xử lý nước đạt chất lượng trước khi đưa vào sử dụng nhằm đảm bảo sức khỏe lâu dài.

Chất lượng nước tại hồ Búng Bình Thiên đa phần có hàm lượng TSS, BOD_5 và Coliform nằm trong mức B1 (dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi) từ năm 2017 - 2021. Riêng lượng Coliform trong nước vào năm 2021 tại vị trí đầu Búng Bình Thiên, nơi tiếp nhận nước từ sông Bình Di vượt mức B2, nghĩa là nước mặt tại đây chỉ sử dụng cho giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp. Nhìn chung, trong những năm gần đây, chất lượng nước tại hồ Búng Bình



▲*Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu hồ Búng Bình Thiên*



▲*Hình 2. Diễn biến nồng độ TSS, BOD_5 và Coliform tại Búng Bình Thiên từ năm 2017 - 2021*

Thiên chưa có xu hướng cải thiện rõ rệt, vẫn dao động tiệm cận mức B1 theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT. Vì vậy, nếu không có giải pháp quản lý chất lượng nước hồ Búng Bình Thiên kịp thời thì chất lượng nước sẽ bị suy giảm và dịch chuyển lên mức B2 theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT.

3.2. Nguyên nhân chính gây ô nhiễm chất lượng nước hồ Búng Bình Thiên

a. Rác thải sinh hoạt

Công tác thu gom, xử lý rác tại 3 xã Nhơn Hội, Quốc Thái và Khánh Bình đôi lúc còn bất cập, do đây là khu vực nông thôn, một số nơi dân cư thưa thớt, đường lộ nhỏ nên vẫn chưa có xe vào thu gom rác, cách xử lý rác phổ biến của họ là đốt (chiếm 95%) và chôn lấp (chiếm 5%). Những cách thức xử lý rác ở Khánh Bình sẽ làm phát sinh một lượng khí thải đáng kể bao gồm cả những khí độc hại đối với môi trường không khí và sức khỏe con người thông qua quá trình đốt chất thải rắn và có nguy cơ làm ô nhiễm đất ở những khu vực chôn lấp rác không hợp vệ sinh.

Bên cạnh đó, một số hộ dân tận dụng rác thải hữu cơ để cho cá ăn (như thức ăn thừa) hoặc ủ thành phân bón cho vườn rau, sau đó sử dụng rau này như một nguồn thực phẩm sạch và tiết kiệm. Tuy nhiên, một vài hộ dân vẫn còn thói quen vứt rác xuống hồ Búng Bình Thiên mặc dù đã đăng ký dịch vụ thu gom rác. Đây là một trong những nguồn có khả năng gây ô nhiễm chất lượng nước tại hồ Búng Bình Thiên [4].

b. Nước thải sinh hoạt

Nơi đây là vùng nông thôn, cơ sở hạ tầng chưa phát triển nên hệ thống thu gom nước thải chưa được đầu tư xây dựng. Thêm vào đó, tập quán sinh sống lâu đời của người dân vùng đồng bằng gắn bó với sông nước tác động mạnh mẽ đến thói quen xả thải của họ. Đây là một nguồn thải lớn, có khả năng gây ô nhiễm môi trường nước ở tại Khu đất ngập nước Búng Bình Thiên. Do đó, nguồn thải này cần được quan tâm kiểm soát để hạn chế xả thải xuống lòng hồ Búng Bình Thiên.

c. Nước thải trong trồng trọt

Năm 2020, Trường Đại học Cần Thơ đã tiến hành phỏng vấn các hộ dân trong khu vực Búng Bình Thiên, kết quả phỏng vấn về cách xử lý nước thải trồng trọt cho thấy, người dân ở cả 3 xã chủ yếu giữ nước thải lại trên ruộng hoặc vườn (chiếm 50 - 66,67%), đa phần các diện tích ruộng, vườn này bị ngăn cách với Búng Bình Thiên bởi đường lộ nông thôn của các xã, do đó nông dân giữ lại nước thải trong các rãnh chứa nước kế ruộng, vườn. Tuy nhiên, lượng nước này sẽ được thải ra các kênh dẫn gần đó sau một thời gian. Riêng đối với xã Khánh Bình, lượng nước thải ứ đọng từ các hoạt động trồng trọt sau một thời gian sẽ được thải ra Búng Bình Thiên thông qua cống Sa Tô; số còn lại thải trực tiếp ra Búng Bình Thiên, tỷ lệ này cao nhất ở xã Quốc Thái (chiếm 50%), kế đến là Khánh Bình (33,33%) và cuối cùng là Nhơn Hội (20%).

d. Hoạt động chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản

Tình trạng nuôi gia súc, gia cầm thả lan, chất thải không được thu gom xử lý có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường, đặc biệt là ô nhiễm nước do nuôi thả vịt trên Búng Bình Thiên.

Các hộ dân nuôi trồng thủy sản sử dụng nước Búng Bình Thiên là nguồn nước chính trong canh tác. Điều này tạo nên sự tương tác giữa nước trong Búng Bình Thiên và nước trong các ao, bè nuôi thủy sản. Nếu chất thải từ hoạt động nuôi trồng thủy sản không được quản lý tốt mà xả thải ra nguồn nước tự nhiên sẽ là nguồn gây ô nhiễm chất lượng nước tại đây. Ngược lại, khi nguồn nước trong lòng Búng Bình Thiên bị ô nhiễm sẽ gây ảnh hưởng không nhỏ đến năng suất nuôi trồng thủy sản.

3.3. Các giải pháp trong quản lý tài nguyên nước hồ Búng Bình Thiên

Với thực trạng trên, tỉnh An Giang cũng như các huyện đã thực hiện một số giải pháp ngắn hạn và lâu dài nhằm giảm thiểu các nguồn ô nhiễm tác động đến chất lượng nước của Búng Bình Thiên.

a. Giải pháp hiện tại

UBND huyện An Phú luôn quan tâm chỉ đạo, phân công trách nhiệm cụ thể đối với các phòng, ban chuyên môn có liên quan và UBND các xã Nhơn Hội, Khánh Bình, Quốc Thái thường xuyên kiểm tra, giám sát, phát hiện và kịp thời xử lý các trường hợp gây ô nhiễm môi trường trong khu vực Búng Bình Thiên. Bên cạnh đó, còn theo dõi chất lượng nước Búng Bình Thiên thông qua kết quả quan trắc của Sở TN&MT tỉnh An Giang để thông tin đến người dân và có giải pháp xử lý kịp thời.

Tăng cường công tác truyền thông, mở các lớp tập huấn, bồi dưỡng nâng cao nhận thức, ý thức, kiến thức, pháp luật về BVMT nói chung và bảo vệ chất lượng nước khu vực Búng Bình Thiên nói riêng đến cán bộ, công chức phụ trách lĩnh vực môi trường tại các xã, thị trấn và người dân trong khu vực.

Huy động sự tham gia của các tổ chức, cộng đồng… trong công tác bảo vệ nguồn nước trong khu vực Búng Bình Thiên như tố giác các hành vi vi phạm về việc đổ, xả chất thải trực tiếp gây ảnh hưởng chất lượng nguồn nước để kịp thời răn đe, xử lý theo đúng quy định pháp luật.

UBND các xã Nhơn Hội, Khánh Bình, Quốc Thái thường xuyên kiểm tra không để phát sinh các trường hợp xây dựng nhà ở trái phép trong khu vực nhằm hạn chế nguồn thải trực tiếp vào Búng Bình Thiên.

Hàng năm, lồng ghép hưởng ứng các ngày lễ về môi trường như Ngày Nước thế giới, Ngày Môi trường thế giới, Chiến dịch Làm cho thế giới sạch hơn vào BVMT

khu vực Búng Bình Thiên như tuyên truyền trực tiếp với các hình ảnh thực tế, phát động thu gom rác thải, trồng cây xanh ven Búng Bình Thiên… nhằm nâng cao nhận thức người dân trong công tác BVMT nói chung và môi trường nước khu vực Búng Bình Thiên nói riêng.

b. Giải pháp lâu dài

UBND tỉnh An Giang đã thống nhất cho phép Công ty cổ phần Nam Việt lập báo cáo nghiên cứu đề xuất dự án điện năng lượng mặt trời kết hợp bảo tồn thủy sản và phát triển du lịch sinh thái tại khu vực đất ngập nước Búng Bình Thiên. Trong đó, phải đảm bảo việc thực hiện nạo vét lòng hồ, hạn chế ô nhiễm môi trường, đặc biệt tạo kênh thông thoáng kết nối với sông Hậu, đảm bảo nguồn nước của hồ không bị ứ đọng và thực hiện xử lý ô nhiễm hồ nước, quản lý tốt việc khai thác thủy sản, sắp xếp lại lồng bè neo đậu trên hồ nước theo Thông báo số 364/TB-VPUBND ngày 18/8/2020 của Văn phòng UBND tỉnh An Giang về việc đề xuất ý tưởng dự án đầu tư điện năng lượng mặt trời kết hợp bảo tồn thủy sản và phát triển du lịch sinh thái tại Búng Bình Thiên của Công ty CP Nam Việt [5].

Nhằm cải thiện và quản lý chất lượng nước khu vực hồ Búng Bình Thiên ngày càng tốt hơn, nghiên cứu đề xuất thêm những giải pháp mang tính lâu dài trong công tác quản lý và bảo vệ tài nguyên nước trong khu vực hồ:

- Tiếp tục quan trắc diễn biến chất lượng nước để có thể kịp thời phát hiện các vấn đề phát sinh gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng tài nguyên nước. Xử lý và ngăn ngừa các nguồn phát sinh chất ô nhiễm từ sinh hoạt, nông nghiệp, thủy sản, chăn nuôi. Tăng cường giáo dục ý thức BVMT nước của cộng đồng xung quanh Búng Bình Thiên. Tăng cường thực thi công cụ pháp lý trong quản lý môi trường. Cần quan trắc dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong các thành phần môi trường tại Búng Bình Thiên.

- Xây dựng hệ thống công trình thủy lợi gồm hệ thống đê bao, cống trao đổi (gồm 1 cống lớn ở vị trí thuận tiện trao đổi nước và các cống nhỏ).

- Tăng cường công tác quản lý và khai thác sử dụng nguồn lực tự nhiên từ Búng Bình Thiên, quản lý nguồn thải từ các hộ dân, từ các mô hình canh tác nông nghiệp.

- Tăng cường công tác dự báo, công tác quan trắc lưu lượng nước để có kế hoạch điều tiết kịp thời trước những biến động thủy văn.

4. Kết luận

Các nguồn gây ô nhiễm chất lượng môi trường nước tại Khu đất ngập nước Búng Bình Thiên chủ yếu là do hoạt động của người dân sống xung quanh khu vực thải trực tiếp xuống lòng hồ như rác thải, nước thải sinh hoạt, chất thải từ các hoạt động nông nghiệp, chăn nuôi thả lan và nuôi trồng thủy sản.

Chất lượng nước ở Búng Bình Thiên được đánh giá ở mức ô nhiễm hữu cơ (DO thấp, TSS và COD vượt quy chuẩn cho phép) và Coliform. Vào mùa khô, chất lượng nước ít biến động, đến mùa lũ, chất lượng nước tại Búng Bình Thiên có sự biến động cục bộ. Nguồn gây ô nhiễm chính là do nông nghiệp, sinh hoạt và thủy sản. Bên cạnh đó, sông Bình Di cũng đóng góp một phần vào vấn đề ô nhiễm. Nước tại Búng Bình Thiên chỉ đáp ứng được yêu cầu nước phục vụ sản xuất nông nghiệp, không đáp ứng yêu cầu nước cấp sinh hoạt.

Nghiên cứu này là nghiên cứu khởi đầu cho khu vực đất ngập nước Búng Bình Thiên của nhóm, các nghiên cứu tiếp theo sẽ tập trung vào mô phỏng và dự báo chất lượng nước hồ Búng Bình Thiên thay đổi như thế nào và xây dựng các phương án giảm nhẹ tác động xấu tới chất lượng nước hồ, đồng thời tìm ra các giải pháp khắc phục tạm thời cũng như dài hạn.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia TP. HCM (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề tài mã số C2022-16-04■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Q. Lê Công, "Sự phân bố phiêu sinh vật ở Búng Bình Thiên, tỉnh An Giang", Tạp chí khoa học Trường Đại học An Giang, vol. 7, no. 3, pp. 66-74, 2015.*
2. *Đ. V. Tý, V. N. Út, T. V. Việt, N. H. Huy, and C. T. Đa, "Đánh giá sự biến động chất lượng nước ở Búng Bình Thiên, tỉnh An Giang", Can Tho Univ. J. Sci., vol. 54(3), p. 125, 2018, doi: 10.22144/ctu.jvn.2018.048.*
3. *N. T. Giao, "Xác định chỉ tiêu môi trường nước mặt ảnh hưởng đến thực vật phù du tại Búng Bình Thiên, An Giang", Tạp chí NN&PTNT, no. 13, pp. 86-95, 2020.*
4. *UBND tỉnh An Giang, "Báo cáo kỹ thuật đất ngập nước Búng Bình Thiên để thống kê đa dạng sinh học và giải quyết ô nhiễm môi trường nước", 2019.*
5. *T. A. G. UBND, "Thông báo số 364 Kết luận của Phó Chủ tịch UBND tỉnh Trần Anh Thư tại cuộc họp về đề xuất ý tưởng dự án đầu tư điện năng lượng mặt trời kết hợp bảo tồn thủy sản và phát triển du lịch sinh thái tại Búng Bình Thiên của Công ty cổ phần Nam Việt", 2020.*

ĐÁNH GIÁ TÁC HẠI CỦA Ô NHIỄM NGUỒN NƯỚC ĐỐI VỚI ĐA DẠNG SINH HỌC,SỨC KHỎE CON NGƯỜI VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU

GS.TS. Trần Hiếu Nhuệ [1]

1. Thực trạng ô nhiễm nguồn nước ở Việt Nam

Theo Cục Quản lý Tài nguyên nước (Bộ TN&MT), Việt Nam hiện có 108 lưu vực sông (LVS) với khoảng 3.450 sông, suối tương đối lớn (chiều dài từ 10 km trở lên), trong đó có 9 hệ thống sông lớn (diện tích lưu vực (LV) lớn hơn 10.000 km^2), bao gồm: Hồng, Thái Bình, Bằng Giang - Kỳ Cùng, Mã, Cả, Vu Gia - Thu Bồn, Ba, Đồng Nai và sông Cửu Long. Tổng lượng nước mặt trung bình hàng năm khoảng 830-840 tỷ m^3, trong đó hơn 60% lượng nước được sản sinh từ nước ngoài, chỉ có khoảng 310-320 tỷ m^3 được sản sinh trên lãnh thổ Việt Nam. Lượng nước bình quân đầu người trên 9.000 m^3/năm. Nước dưới đất cũng có tổng trữ lượng tiềm năng khoảng 63 tỷ m^3/năm, phân bố ở 26 đơn vị chứa nước lớn, nhưng tập trung chủ yếu ở đồng bằng Bắc bộ, Nam bộ và khu vực Tây Nguyên. Bên cạnh đó, Việt Nam còn có khoảng 2.900 hồ chứa thủy điện, thủy lợi tương đối lớn (dung tích từ 0,2 triệu m^3 trở lên) đã vận hành, đang xây dựng hoặc đã có quy hoạch xây dựng, với tổng dung tích các hồ chứa trên 65 tỷ m^3. Ngoài ra còn rất nhiều ao, hồ nhỏ tại các đô thị và vùng nông thôn trên cả nước.

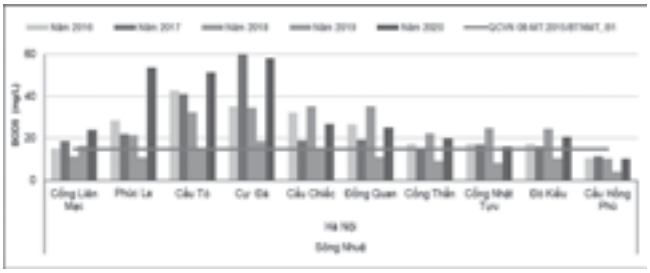
Hầu hết, khu vực thượng nguồn của các LVS đều có chất lượng nước tương đối tốt. Một số khu vực thượng nguồn có hiện tượng ô nhiễm do chịu tác động bởi hoạt động khai thác khoáng sản. Khu vực trung lưu và hạ lưu (đặc biệt là các đoạn chảy qua khu vực đô thị, khu vực công nghiệp, làng nghề), môi trường nước tiếp tục bị ô nhiễm do tác động của chất thải. Mức độ ô nhiễm phụ thuộc vào yếu tố thủy văn (tăng cao vào mùa khô) và đặc biệt phụ thuộc vào việc kiểm soát các nguồn thải. Tại các khu vực bị ô nhiễm, hầu hết là ô nhiễm hữu cơ, các thông số đặc trưng cho chất hữu cơ và vi sinh vật vượt ngưỡng giới hạn cho phép. Vấn đề ô nhiễm dầu mỡ, kim loại nặng chỉ xảy ra cục bộ tại các khu vực chịu ảnh hưởng bởi các hoạt động giao thông thủy hoặc sản xuất công nghiệp, khai thác khoáng sản. Tại các khu vực cửa sông, đặc biệt là các cửa sông khu vực đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), tình trạng xâm nhập mặn có xu hướng ngày càng tăng mức độ nghiêm trọng.

Trong giai đoạn 2016 - 2020, với sự nỗ lực quản lý và kiểm soát các nguồn gây ô nhiễm môi trường (ÔNMT), chất lượng nước trên các LVS lớn như: Hồng - Thái Bình, Mã, Vu Gia - Thu Bồn và Mê Công duy trì ở mức tốt. Nhiều sông, đoạn sông, nước sông sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt. Tuy nhiên, một số khu vực vẫn ô nhiễm cục bộ, chất lượng nước ở mức kém, song đã có sự cải thiện đáng kể so với nhiều năm trước (đoạn sông Cầu trước khi vào TP. Thái Nguyên; đoạn sông Nhuệ chảy qua địa phận Hà Nội, đoạn chảy qua chợ Đông Ba trên sông Hương…). Bên cạnh đó, các điểm nóng về môi trường nước trên LVS vẫn chưa được cải thiện rõ rệt, điển hình như ô nhiễm trên các sông nội thành Hà Nội (sông Tô Lịch, sông Kim Ngưu, sông Sét...) thuộc LVS Nhuệ; sông Ngũ Huyện Khê, cầu Bóng Tối thuộc LVS Cầu và kênh Tân Hóa - Lò Gốm, kênh Tàu Hũ - Bến Nghé, kênh Tham Lương - Bến Cát - Vàm Thuật... thuộc LV hệ thống sông Đồng Nai. ÔNMT trên các LVS chủ yếu là ô nhiễm hữu cơ và dinh dưỡng, phần lớn các điểm quan trắc chưa ghi nhận dấu hiệu ô nhiễm hóa chất BVTV. Vấn đề ô nhiễm dầu mỡ, kim loại nặng chỉ xảy ra cục bộ tại các khu vực chịu ảnh hưởng bởi hoạt động giao thông thủy hoặc sản xuất công nghiệp, khai thác khoáng sản.

Các điểm nóng về ÔNMT nước tập trung trên các LV sông Nhuệ - sông Đáy, LVS Cầu và LV hệ thống sông Đồng Nai. Tại các LVS khác, giai đoạn 2016 - 2020 chưa ghi nhận các điểm nóng về ÔNMT nước mặt; tuy nhiên, tại các đoạn sông chảy qua khu vực hoạt động dân sinh phát triển như chợ Đông Ba, ngã ba Sình trên sông Hương, chợ bến cá Cẩm Hòa, cầu Vĩnh Điện trên sông Thu Bồn hay khu vực cầu Thuận Phước trên sông Vu Gia..., chất lượng môi trường nước sông bị suy giảm so với các đoạn sông khác, song mức ô nhiễm giảm dần từ năm 2016 - 2020.

Kết quả quan trắc giai đoạn 2016 - 2020 cho thấy, LV sông Nhuệ - sông Đáy có chất lượng môi trường nước sông thường xuyên ở mức "kém", có tới 62% số điểm quan trắc cho kết quả chất lượng nước ở mức "xấu" trở xuống (WQI < 50), trong đó 31% số điểm quan trắc cho kết quả ở mức "ô nhiễm nặng" (WQI < 25), cần các biện pháp xử lý trong tương lai. Đa phần các thông số

[1] *Hội Bảo vệ Thiên nhiên và Môi trường Việt Nam (VACNE)*

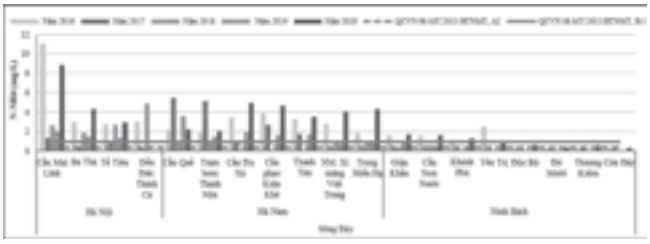


▲*Biểu đồ 1. Diễn biến giá trị BOD_5 trên sông Nhuệ giai đoạn 2016 - 2020*
Nguồn: Tổng hợp từ số liệu quan trắc của Tổng cục Môi trường

quan trắc đều có giá trị vượt ngưỡng A2 của QCVN 08-MT:2015/BTNMT, nhóm hữu cơ và nhóm dinh dưỡng có tỷ lệ vượt cao nhất, luôn ở mức trên 60% tổng số kết quả quan trắc trong năm.

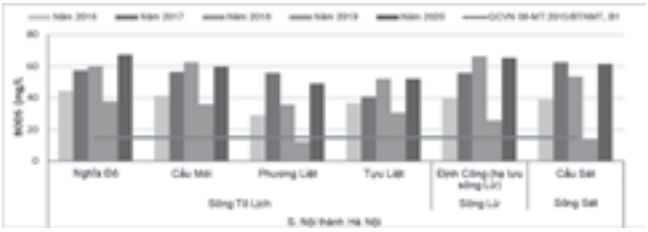
Trên dòng chính sông Nhuệ, chất lượng môi trường nước sông biến động qua các năm, song giá trị trung bình năm của các thông số ô nhiễm khá cao, vượt ngưỡng B1 của QCVN 08-MT:2015/BTNMT. Theo dòng chảy của sông, ô nhiễm cục bộ xuất hiện thường xuyên trên đoạn sông Nhuệ chảy qua khu vực nội thành Hà Nội (đoạn từ cầu Tó đến điểm cầu Chiếc). Nguyên nhân gây ô nhiễm chủ yếu do nước thải sinh hoạt của quận Hà Đông, nước thải sản xuất của các cơ sở sản xuất và làng nghề trong khu vực (nước thải làng nghề lụa Vạn Phúc, làng nghề miến Cự Đà...).

Sau khi tiếp nhận nước sông Tô Lịch (vận chuyển nước thải từ các quận nội thành Hà Nội), nước sông Nhuệ tiếp tục bị ô nhiễm nặng. Đoạn sông chảy qua địa bàn các huyện Thường Tín, Phú Xuyên cũng bị ô nhiễm do nước thải sinh hoạt và làng nghề. Bên cạnh đó, nước sông Nhuệ bị ô nhiễm cũng gián tiếp ảnh hưởng, làm suy giảm chất lượng nước sông Đáy, đặc biệt vào mùa khô.

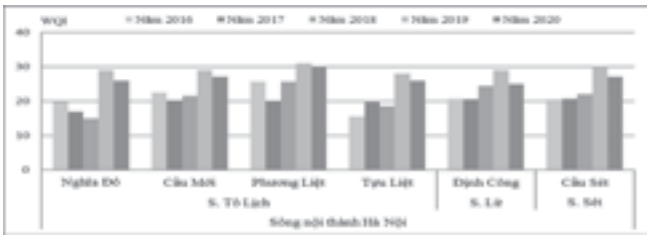


▲*Biểu đồ 2. Diễn biến giá trị amoni trên sông Đáy giai đoạn 2016 - 2020*
Nguồn: Tổng hợp từ số liệu quan trắc của Tổng cục Môi trường

Các sông nội thành Hà Nội (sông Tô Lịch, sông Kim Ngưu, sông Lừ, sông Sét) là các điểm nóng ÔNMT trên LV sông Nhuệ - sông Đáy. Trong giai đoạn 2016 - 2020, Hà Nội đã có nhiều công trình, dự án, đề án bảo vệ, cải thiện môi trường nước các sông nội thành, giúp làm giảm mức độ ÔNMT (đặc biệt là thông số TSS), tuy nhiên giá trị các thông số hữu cơ, nitơ vẫn khá cao, vượt ngưỡng B1 của QCVN 08-MT:2015/BTNMT. Trên sông Tô Lịch, đoạn chảy qua khu vực nội thành từ Nghĩa Đô đến Cầu Sét, chỉ số WQI luôn có giá trị thấp (< 25), nước thường xuyên bị ô nhiễm nặng và hầu như chưa có sự cải thiện qua các năm. Các sông nội thành khác như sông Lừ, sông Sét, sông Kim Ngưu... cũng ở trong tình trạng tương tự.

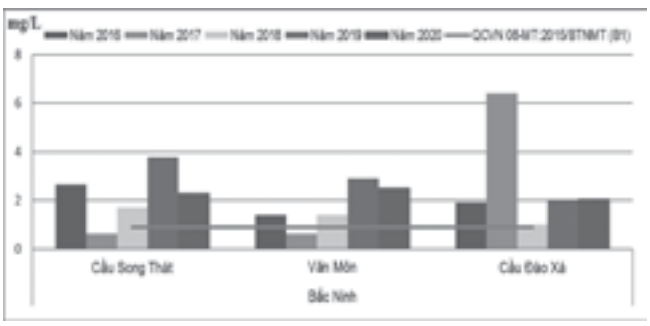


▲*Biểu đồ 3. Diễn biến giá trị BOD_5 trên các sông nội thành Hà Nội giai đoạn 2016 – 2020*
Nguồn: Tổng hợp từ số liệu quan trắc của Tổng cục Môi trường



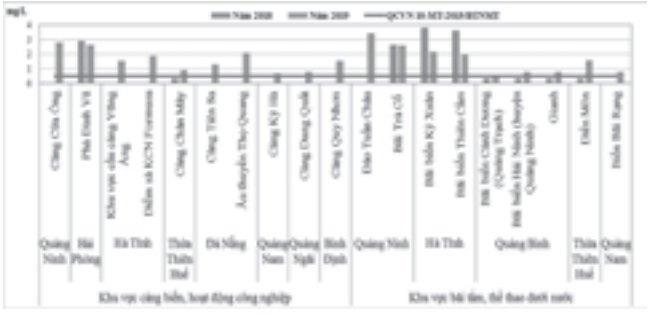
▲*Biểu đồ 4. Diễn biến chỉ số WQI trên các sông nội thành Hà Nội giai đoạn 2016 - 2020*
Nguồn: Tổng hợp từ số liệu quan trắc của Tổng cục Môi trường

Sông Ngũ Huyện Khê vẫn là một trong những điểm nóng ô nhiễm nghiêm trọng, gây ÔNMT nước sông Cầu (đoạn Bắc Giang - Bắc Ninh). So với giai đoạn trước, chất lượng nước sông Ngũ Huyện Khê đã có sự cải thiện nhưng vẫn thường xuyên bị ô nhiễm nặng (cầu Đào Xá, Văn Môn, Song Thát, Lộc Hà). Bên cạnh đó, việc điều tiết nước sông tại cống Đặng Xá của tỉnh Bắc Ninh (nơi tiêu thoát nước từ sông Ngũ Huyện Khê ra sông Cầu) tại một số thời điểm chưa hợp lý, xả quá lớn và vượt quá khả năng tự làm sạch của sông Cầu, gây nên hiện tượng cá chết tại vùng hạ lưu sông Cầu thuộc địa phận tỉnh Bắc Giang.

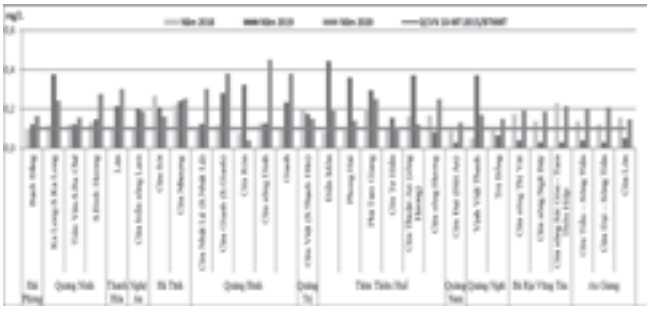


▲*Biểu đồ 5. Diễn biến giá trị amoni trong nước sông Ngũ Huyện Khê giai đoạn 2016 - 2020*
Nguồn: Tổng hợp từ số liệu quan trắc của Tổng cục Môi trường

Chất lượng môi trường nước biển chịu tác động mạnh của hoạt động phát triển KT-XH khu vực ven bờ, đặc biệt là hoạt động phát triển cảng biển, hoạt động nuôi trồng thủy, hải sản ven biển hay hoạt động phát triển du lịch biển.



▲*Biểu đồ 6. Diễn biến giá trị thông số tổng dầu mỡ khoáng trong môi trường nước biển ven bờ giai đoạn 2018-2019.*
Nguồn: Tổng hợp từ số liệu quan trắc của Tổng cục Môi trường



▲*Biểu đồ 7. Diễn biến giá trị thông số amoni trong môi trường nước biển ven bờ tại khu vực cửa sông giai đoạn 2018 - 2020*
Nguồn: Tổng hợp từ số liệu quan trắc của Tổng cục Môi trường

2. Các nguồn thải gây ÔNMT (nguồn) nước ở Việt Nam

Hiện nay, các con sông, suối, hồ chứa, hồ và biển của Việt Nam nhiễm các loại hóa chất, chất thải, nhựa và rất nhiều chất gây ô nhiễm khác. Đây là lý do mà nguồn nước đang bị ô nhiễm nghiêm trọng, ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe của con người cũng như các loại động vật và thực vật do ÔNMT nước gây ra.

Nguồn ô nhiễm từ các loại nước thải

Nước thải sinh hoạt: Tùy theo khu vực, vùng miền, tỷ lệ nước thải phát sinh từ các nguồn là khác nhau. Tuy nhiên, lượng nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp vẫn chiếm tỷ lệ lớn nhất trong cơ cấu nước thải phát sinh. Bên cạnh các nguồn nước thải nêu trên, một lượng không nhỏ chất thải rắn (CTR) không được kiểm soát, đổ bừa bãi cùng với các khu vực xử lý CTR không đảm bảo quy định cũng là nguy cơ làm ô nhiễm các nguồn nước trong LVS. Theo số liệu của Bộ Xây dựng, tính đến năm 2018, tỷ lệ khu đô thị (từ loại III trở lên) được đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải (XLNT) tập trung là 39% với 43 nhà máy XLNT tập trung đã đi vào hoạt động, tổng công suất thiết kế đạt 926.000 m^3/ngày đêm. Nếu kể cả các dự án đang xây dựng, có khoảng 80 hệ thống XLNT tập trung, tổng công suất thiết kế khoảng 2.400.000 m^3/ngày đêm. Tuy nhiên, các nhà máy đã đi vào hoạt động mới chỉ đáp ứng khoảng 13% nhu cầu. Nhiều nhà máy đã xây dựng xong hệ thống xử lý nhưng chưa hoàn thành hệ thống cấp thoát nước đồng bộ, dẫn đến các nhà máy chưa hoạt động hết công suất, chỉ khoảng trên dưới 20% công suất thiết kế" (Cục Quản lý Tài nguyên nước, 2017).

Nước thải công nghiệp: Theo Bộ Công Thương, đến hết năm 2020, cả nước đã có 698 cụm công nghiệp (CCN) đi vào hoạt động với tỷ lệ lấp đầy bình quân đạt 65%, trong đó chỉ có 109 CCN có hệ thống XLNT tập trung đã hoạt động, chiếm 17,2%. Vùng Tây Nguyên có tỷ lệ CCN có hệ thống XLNT tập trung ít nhất (3%), nhiều nhất là vùng Đông Nam bộ (43%)

Theo báo cáo công tác BVMT năm 2020 của Bộ NN&PTNT, cả nước hiện có 4.575 làng nghề, trong đó có 1.951 làng nghề được công nhận. Đến năm 2020, có 16,1% làng nghề có hệ thống XLNT tập trung đạt yêu cầu về BVMT. Hàng năm sẽ thải ra lượng rất lớn CTR, nước thải có chứa các chất độc hại: N_2O, CO_2, CH_4… gây hiệu ứng nhà kính, một số kim loại nặng và các vi sinh vật có hại, nguy cơ gây ÔNMT không khí, đất, nước mặt và nước ngầm nếu như không có các biện pháp thu gom xử lý đúng kỹ thuật.

Nguồn ô nhiễm theo các lĩnh vực

Nguồn ô nhiễm do dân số và đô thị hóa: Việt Nam đang ở thời điểm then chốt của quá trình phát triển đô thị, mức độ tăng trưởng kinh tế nhanh trong giai đoạn 2016-2020 đã thúc đẩy quá trình phát triển đô thị cả về lượng và chất. Theo báo cáo của Bộ Xây dựng, tính đến năm 2020, Việt Nam có 862 đô thị, tăng thêm 62 đô thị so với năm 2016. Trong đó tăng thêm 5 đô thị loại I, 6 đô thị loại II, 7 đô thị loại III, 3 đô thị loại IV và 39 đô thị loại V. Giai đoạn 2016 - 2020, tỷ lệ đô thị hóa toàn quốc tăng từ 36,7% năm 2016 lên 39,3% năm 2020. Theo dự báo, tỷ lệ đô thị hóa của Việt Nam sẽ đạt khoảng 45% vào năm 2026, số dân cư sinh sống tại đô thị khoảng hơn 45 triệu. Tỷ lệ đô thị hóa cao nhất ở vùng Đông Nam bộ (71,68%), thấp nhất tại vùng trung du miền núi phía Bắc, (21,89%). Các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương có tỷ lệ dân số đô thị cao bao gồm TP. Hồ Chí Minh với 83%, Đà Nẵng với 78,6%, Bình Dương là 84,23% và Quảng Ninh là 68,86%.

Nguồn ô nhiễm từ các khu công nghiệp (KCN), CCN, khai thác khoáng sản: Đến hết năm 2020, toàn quốc đã có 369 KCN được thành lập (bao gồm 329 KCN nằm ngoài KKT, 34 KCN nằm trong các KKT ven biển, 6 KCN nằm trong KKT cửa khẩu) với tổng diện tích khoảng 114 ngàn ha. Trong đó, có 284 KCN

đã đi vào hoạt. Có 258/284 KCN (hay 90,69%) có nhà máy XLNT tập trung hoạt động với tổng công suất XLNT đạt hơn 1,1 triệu m^3/ngày đêm. Lao động trong các KCN khoảng trên 3 triệu lao động. Trong thời gian qua, trên địa bàn cả nước, hiện tượng ÔNMT nước đã làm cho hiện tượng cá chết bất thường hàng loạt. Theo báo cáo công tác BVMT năm 2020 của Bộ Công Thương, hoạt động khai thác khoáng sản phát sinh khoảng 150 triệu m^3 đất, đá bóc, hơn 100 triệu m^3 nước thải và hàng nghìn tấn chất thải khác mỗi năm.

Ô nhiễm từ nông thôn, nông nghiệp, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản: Hiện nay, Việt Nam có khoảng 70% dân số đang sinh sống ở nông thôn, cơ sở hạ tầng còn lạc hậu, phần lớn các chất thải của con người và gia súc không được xử lý nên thấm xuống đất hoặc bị rửa trôi, làm cho tình trạng ô nhiễm nguồn nước về mặt hữu cơ và vi sinh vật ngày càng cao. Trong sản xuất nông nghiệp, do lạm dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật, các nguồn nước ở sông, hồ, kênh, mương bị ô nhiễm, ảnh hưởng lớn đến môi trường nước và sức khỏe nhân dân. Thời gian qua, các trang trại chăn nuôi tập trung ngày càng được mở rộng về quy mô và diện tích, do đó số lượng gia súc, gia cầm vẫn duy trì ổn định ở mức 30 triệu con gia súc và 400 triệu con gia cầm/năm. Bên cạnh đó, việc nuôi trồng thủy sản ồ ạt, thiếu quy hoạch, không tuân theo quy trình kỹ thuật đã gây nhiều tác động tiêu cực tới môi trường nước. Cùng với việc sử dụng nhiều và không đúng cách các loại hóa chất trong nuôi trồng thủy sản, các thức ăn dư lắng xuống đáy ao, hồ, lòng sông làm cho môi trường nước bị ô nhiễm các chất hữu cơ, làm phát triển một số loài sinh vật gây bệnh và xuất hiện một số tảo độc, thậm chí đã có dấu hiệu xuất hiện thủy triều đỏ ở một số vùng ven biển Việt Nam.

3. Tác động của ô nhiễm nguồn nước đối với kinh tế - xã hội

Các loại CTR (túi ni lông, nhựa, các chai nước ngọt…); hóa chất và kim loại nặng từ nước thải công nghiệp, đô thị là tác nhân gây ô nhiễm nguồn nước. Những chất gây ô nhiễm này rất độc hại đối với sinh vật có trong nguồn nước, làm giảm khả năng sinh sản cũng như tuổi thọ của sinh vật. Khi nguồn nước bị ô nhiễm, sự gia tăng của các chất dinh dưỡng mới có trong nguồn nước vô tình sẽ kích thích sự phát triển của cây và tảo, kết quả là nguồn nước sẽ bị giảm ôxy một cách đáng kể. Sự thiếu ôxy này sẽ làm chết các loài thực vật, động vật có trong nguồn nước và tạo ra vùng chết, nơi mà các nguồn nước không có sự sống của sinh vật. Không chỉ vậy, mùi nước hôi thối gây ảnh hưởng đến chất lượng sinh hoạt sống của người dân xung quanh. Mọi vật trong tự nhiên đều tồn tại theo một vòng tuần hoàn, nước ô nhiễm đã phá vỡ mắt xích đó, gây nguy hiểm cho các sinh vật khác trong đó có con người.

▲ *Sông Đáy đoạn chảy qua quận Hà Đông, Hà Nội*

Đối với sức khỏe con người, một số dấu hiệu nhiễm bệnh dễ thấy khi sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm đó là: Nhiễm chì hay gặp các bệnh về thận, thần kinh; Nhiễm Amoni làm da xanh, cơ thể thiếu sức sống; Nhiễm Natri gây bệnh về cao huyết áp, tim mạch; Nhiễm Cadimi có thể gây đau lưng hoặc thoái hóa đốt sống; Các hợp chất hữu cơ, thuốc trừ sâu, thuốc bảo vệ thực vật gây cảm giác ói, nôn hoặc cao hơn là ngộ độc. Theo thống kê của Bộ Y tế và Bộ TN&MT, có khoảng 9.000 người tử vong mỗi năm do nguồn nước và vệ sinh kém; Khoảng 20.000 người mắc bệnh ung thư mới phát hiện mà một trong những nguyên nhân chính là do ô nhiễm nguồn nước; 44% trẻ em bị nhiễm giun và 27% trẻ em dưới 5 tuổi bị suy dinh dưỡng tại Việt Nam do thiếu nước sạch và vệ sinh kém; khoảng 21% dân số đang sử dụng nguồn nước bị nhiễm Asen.

Bên cạnh đó, ô nhiễm nguồn nước cũng gây ra những tổn thất lớn về kinh tế. ÔNMT nước ảnh hưởng lớn đến các ngành kinh doanh thủy hải sản của người dân và làm cho người dân không có nguồn nước tưới tiêu cho nông nghiệp. Trong khoảng 5 năm trở lại đây, dòng sông Cửu An đoạn chảy qua huyện Ân Thi (Hưng Yên) đã thực sự trở thành nỗi ám ảnh của người dân các xã Đa Lộc, Bãi Sậy. Đoạn sông dài gần 3 km chảy qua các khu vực nêu trên thường xuyên có màu đen kịt, nổi váng, sủi bọt và bốc mùi hôi thối nồng nặc. Đặc biệt, về mùa khô, nước sông Cửu An luôn trong trình trạng đen đặc, không thể sử dụng để làm nguồn nước tưới cho cây vụ Đông. Nước ô nhiễm chảy đến đâu, cây cối chết ở đó. Ngay cả rau bèo trên sông cũng bị nhiễm độc và chết. Nguyên nhân được xác định phần lớn là do nước thải từ các nhà máy, xí nghiệp, trang trại chăn nuôi và nước thải sinh hoạt xả trực tiếp với lưu lượng lớn. Tình trạng ô nhiễm nguồn nước mặt sông Cửu An còn ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động sản xuất nông nghiệp của nhiều người dân. Tại các xã dọc theo hai bên bờ sông, nhiều hộ nông dân luôn trong tình trạng không có nước tưới. Chỉ tính riêng trong năm 2017 đã có hơn 30 ha nuôi thủy sản của xã Đa Lộc, hàng trăm ha đất nông nghiệp của

▲*Nước thải sinh hoạt xả thẳng xuống sông Tô Lịch gây ô nhiễm môi trường*

các xã Bãi Sậy, Đa Lộc… bị thiếu nước sản xuất vì dòng sông ô nhiễm.

Sự cố môi trường biển do Công ty Formosa Hà Tĩnh gây ra năm 2016 đã gây ra thiệt hại lớn đối với ngành du lịch. Số liệu thống kê cho thấy, tại 4 tỉnh bị ảnh hưởng (Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên - Huế), tỷ lệ khách du lịch hủy tour khoảng 50%, công suất sử dụng phòng giảm từ 40 đến 50% so với cùng kỳ năm 2015. Đặc biệt, công suất sử dụng phòng tại các địa phương của Hà Tĩnh chỉ đạt từ 10 - 20%.

4. Kiến nghị một số giải pháp chủ yếu để giảm thiểu tác hại của ô nhiễm nguồn nước ở Việt Nam trong giai đoạn 2022 - 2025

Trách nhiệm công dân: Người dân tự nâng cao ý thức cá nhân trong cộng đồng. BVMT là trách nhiệm của mọi người, mọi tổ chức chính trị, xã hội.

Nhà nước, chính quyền các cấp: Tăng cường các hoạt động tuyên truyền giáo dục trong cộng đồng, tiếp tục ban hành các chính sách, quy định hướng dẫn thi hành Luật BVMT năm 2020; Hoàn thiện cơ chế, chính sách pháp luật về BVMT; Hoàn thiện hệ thống tổ chức quản lý nhà nước về BVMT các cấp từ Trung ương đến các tỉnh, huyện, xã; Tăng cường công tác kiểm tra đối với các cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ trên địa bàn; Tăng cường kiểm tra, kiểm soát việc đầu tư xây dựng các trạm XLNT công nghiệp, sinh hoạt tập trung; Tổ chức tốt hoạt động thu phí BVMT đối với nước thải.

Đối với các bên liên quan: Các chủ nguồn thải tự giác thực hiện nghĩa vụ XLNT, BVMT; Các cơ quan tư vấn tăng cường nghiên cứu áp dụng các công nghệ mới tiên tiến trong việc xử lý các loại nước thải từ nguồn phát sinh; Tăng cường xã hội hóa, mở rộng và nâng cao hiệu quả hợp tác quốc tế về BVMT■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Các Báo cáo Hiện trạng môi trường quốc gia 2012, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020.*
2. *Nguyễn Đức Khiển. Thực trạng và giải pháp hạn chế ô nhiêm nguồn nước tại Việt Nam.*
3. *Trần Lâm. Thực trạng báo động về ô nhiễm nguồn nước. Tạp chí Sức khỏe và đời sống 1-2016*
4. *Trần Hiếu Nhuệ, Lâm Minh Triết. XLNT.NXB KHKT, 2015*
5. *Trần Hiếu Nhuệ và các đồng nghiệp. Quá trình Vi sinh vật trong các công trình xử lý nước. NXB KHKT 1998.*

Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG TRONG SẢN XUẤT NÔNG, LÂM, THỦY SẢN ẢNH HƯỞNG TỚI ĐA DẠNG SINH HỌC VÀ CÁC GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG

PGS. TS. Lê Xuân Cảnh [1]

1. Mở đầu

Theo báo cáo của Tổ chức Nông Lương Liên hiệp quốc (FAO) và Viện Quản lý Nước Quốc tế, ở nhiều nước trên thế giới, nguồn gây ô nhiễm nước lớn nhất hiện nay là nông nghiệp - không phải là đô thị hay công nghiệp, trong khi chất gây ô nhiễm phổ biến nhất được tìm thấy trong tầng nước ngầm là ni-tơ từ canh tác. Sự ô nhiễm này ảnh hưởng đến hàng tỷ người trên thế giới và làm tiêu tốn hàng tỷ đô la Mỹ mỗi năm. Cùng với đó, ô nhiễm khói bụi do cháy rừng ảnh hưởng không nhỏ tới đa dạng sinh học (ĐDSH). Kết quả nghiên cứu sơ khởi của IUCN và WWF cho thấy, 84% diện tích ảnh hưởng đến ĐDSH là do khí hậu thay đổi hoặc cháy rừng. Cháy rừng gây nguy hiểm cho các loài sống xung quanh cây cối, trong khi tro cháy làm ô nhiễm sông ngòi và khói mù bay xa ảnh hưởng đến sức khỏe người dân các nơi khác.

Trong nghiên cứu này, tác giả đánh giá sự ô nhiễm môi trường (ÔNMT) trong hoạt động sản xuất nông, lâm, thủy sản, trên cơ sở đó, khuyến nghị một số giải pháp khắc phục tổng thể và cho từng lĩnh vực cụ thể trong thời gian tới.

2. ÔNMT trong sản xuất nông, lâm, thủy sản

Trong những năm gần đây, nông nghiệp nông thôn luôn giữ vị trí trọng tâm, đảm bảo an ninh lương thực quốc gia và cung cấp nguyên liệu cho công nghiệp cũng như xuất khẩu. Tuy nhiên, ngành nông nghiệp hiện nay đang đứng trước những thách thức rất lớn về ÔNMT do vấn đề phát sinh chất thải từ các hoạt động trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản, lâm nghiệp, diêm nghiệp và sức ép đô thị hóa, công nghiệp hóa khu vực thành thị, ven đô. Ngoài ra, trình độ, nhận thức của nông dân về BVMT còn nhiều hạn chế; việc quá lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV), phân bón, kháng sinh, chất kích thích tăng trưởng, hóa chất bảo quản nông, lâm, thủy sản, chất thải chăn nuôi, giết mổ, tiêu hủy gia súc, gia cầm, chất thải làng nghề… đang làm cho vấn đề ÔNMT nông nghiệp ngày càng nghiêm trọng.

Trong 22 vấn đề môi trường được tổng hợp từ các địa phương năm 2020 từ các lĩnh vực thì ô nhiễm từ vỏ bao bì thuốc BVTV và đốt phụ phẩm trồng trọt là vấn đề môi trường chính trong lĩnh vực trồng trọt; ô nhiễm từ nước thải từ chăn nuôi và giết mổ là vấn đề môi trường chính trong chăn nuôi; ô nhiễm khói bụi từ cháy rừng là vấn đề môi trường chính lĩnh vực lâm nghiệp; ô nhiễm và lan truyền dịch bệnh từ nước thải, bùn thải có lẫn các thức ăn dư thừa là vấn đề môi trường chính đối với nuôi trồng thủy sản; ô nhiễm nước từ nước thải trong hoạt động sản xuất và rác thải trên hệ thống công trình thủy lợi là những vấn đề môi trường chính trong thủy lợi; nguy cơ xâm lấn mặn ở các cánh đồng muối là vấn đề môi trường chính của diêm nghiệp; ô nhiễm nguồn nước từ nước thải có hàm lượng hữu cơ cao là vấn đề môi trường chính của các làng nghề (nhất là nhóm làng nghề chế biến nông sản, sản xuất giấy).

2.1. Hóa chất BVTV với vấn đề ÔNMT

Trên thế giới, hóa chất BVTV được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp để bảo vệ cây trồng và đảm bảo cung cấp lương thực, thực phẩm nuôi sống con người. Hàng năm, các loại côn trùng và sâu bọ phá hoại 33 triệu tấn lương thực, số lượng lương thực này có thể nuôi sống 150 triệu người trong một năm.

Hóa chất BVTV bao gồm: Thuốc trừ sâu (insecticide); thuốc trừ bệnh: Nấm (fungicide), vi khuẩn (bactericide); thuốc trừ cỏ (herbicide); thuốc trừ rong tảo (algicide). Các chất hóa học tập trung chủ yếu vào 3 nhóm sau:

A. Nhóm clo hữu cơ (chlorinated hydrocarbons) gồm những hợp chất hóa học rất bền vững trong môi trường tự nhiên và có thời gian bán phân hủy kéo dài. Ví dụ DDT (Dicloro Diphenyl Trichloroethane) có thời gian bán phân hủy trong môi trường tự nhiên tới 20 năm. Nhóm thuốc này gây nhiều mối lo ngại nhất hiện nay vì khi chúng đi vào cơ thể sinh vật sẽ tích lũy lại và ít được đào thải ra ngoài. Đại diện cho nhóm thuốc này là: Aldrin, Diedrin, DDT, Lindane, Heptachlor, Heptachlor Epoxyde, Endrin.

B. Nhóm lân hữu cơ (organic phosphates) gồm hai hợp chất là Parathion và Malathion. Nhóm thuốc này có thời gian bán phân hủy nhanh hơn so với nhóm hữu

[1] *Hội Bảo vệ Thiên nhiên và Môi trường Việt Nam*

cơ thông thường, độ độc hại cao đối với con người, động vật và đang được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay. Chúng tác động vào thần kinh của côn trùng bằng cách ngăn cản sự tạo thành men cholinestraza, làm cho thần kinh hoạt động kém, gây yếu cơ, choáng váng và chết.

C. Nhóm carbamat gồm những hóa chất ít bền vững hơn trong môi trường tự nhiên song cũng có độc tính cao đối với người và động vật. Đại diện cho nhóm này là các hợp chất carbamat axit như Sevin, Furadan, Basa, Mipcin. Khi sử dụng, chúng tác động trực tiếp vào men cholinestraza của hệ thần kinh. Trong nhóm này thì metyl izoxyanat hoặc mic (CH_3NCO) là chất gây ÔNMT đã được toàn thế giới chú ý. Thuốc trừ sâu diệt cỏ xâm nhập vào các nguồn nước bằng nhiều con đường như rửa trôi bề mặt đất nông nghiệp.

Trong nông nghiệp, người ta ước tính rằng, khi phun thuốc trừ sâu thì 50% được bám trên lá, 50% rơi vào nước và xuống đất. Người nhiễm độc do hóa chất BVTV, cá và động vật khác như côn trùng cũng nhiễm độc trực tiếp ngay tại nơi phun thuốc, rồi chết. Trong đất, hóa chất BVTV thường gây hại cho nhiều loại vi sinh vật có ích, các vi sinh vật đất phân hủy chất thải, chất hữu cơ chuyển hóa nhiều nguyên tố dinh dưỡng quan trọng cũng bị hại vì tồn dư của thuốc trừ sâu, làm giảm độ phì nhiêu của đất. Vấn đề đáng quan tâm là làm chết đi những sinh vật diệt sâu hại. Hiện nay, có gần 200 loài thuốc trừ sâu, 83 loài thuốc trừ bệnh, 52 loài trừ cỏ, 8 loài trừ chuột, 9 loài điều hòa sinh trưởng. Do sự bùng nổ về dân số đã buộc nâng cao sản lượng trong nông nghiệp từ đó dẫn đến việc phải tăng trung bình hàng năm trên 10% khối lượng sử dụng các hóa chất BVTV.

Ở Việt Nam, lượng hóa chất BVTV sử dụng bình quân là 0,5 - 0,7 kg hoạt chất/ha. Nhờ diệt côn trùng và sâu bệnh nên sản lượng lúa tăng 10%; bông, đay, đỗ tương, cam, chè tăng từ 7 - 17,6%. Việc sử dụng hóa chất BVTV một cách thận trọng, có kiểm soát là điều cần thiết để phát triển nền nông nghiệp hiện đại song nếu không đúng cách hoặc không thận trọng sẽ đe dọa nghiêm trọng đến sức khỏe con người, đến nông nghiệp và hệ sinh thái nói chung. Hàng năm, tỷ lệ nhiễm độc và tử vong do hóa chất trừ sâu khá lớn. Nhiều loại hóa chất BVTV có khả năng tồn lưu lâu dài trong môi trường gây ô nhiễm đất, nước, không khí, tác hại lâu dài đến sức khỏe và lan truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác. Cùng với đó, do trang bị phòng hộ an toàn lao động chưa cao, phương tiện làm việc chưa tốt, hóa chất có thể dây dính vào da mặt, tay chân (0.0001 - 0.008 m/cm^2) sẽ tạo nên nguy cơ nhiễm độc. Lượng thuốc BVTV dùng trên lúa và rau ở Việt Nam có nơi đã lạm dụng tới 1 - 1.5 kg/ha lúa còn cho rau thì tới 7 - 10 kg/ha (phun từ 7 - 10 lần/vụ), trên đỗ đậu thì phun hàng ngày. Những loại có độc tính cao như Wofatoc, Monitor… đã có lệnh cấm nhưng người dân vẫn quen dùng.

2.2. ÔNMT trong sản xuất nông nghiệp, thủy sản

Hiện nay, cả nước có khoảng gần 9 triệu hộ có chuồng trại quy mô hộ gia đình và khoảng 18 nghìn trang trại chăn nuôi tập trung. Tuy phần lớn các trang trại chăn nuôi tập trung đã có hệ thống xử lý chất thải với các công nghệ khác nhau nhưng hiệu quả xử lý chất thải chưa triệt để, chưa đáp ứng yêu cầu BVMT. Chăn nuôi hộ gia đình có khoảng 70% số hộ có chuồng trại, trong đó số chuồng trại hợp vệ sinh chỉ chiếm khoảng 10%; nhiều hộ chăn nuôi vẫn xả chất thải trực tiếp ra môi trường, gây ÔNMT nghiêm trọng, nhất là ở khu vực nông thôn. Đáng chú ý, tại các vùng nuôi trồng thủy sản tập trung, nhất là ở khu vực nuôi tôm thâm canh và bán thâm canh, chất lượng môi trường đất, nước và các hệ sinh thái bị biến đổi mạnh do suy thoái và ô nhiễm; chất lượng nước tại các khu vực này có dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ (BOD, COD, ni-tơ, phốt-pho… cao hơn tiêu chuẩn cho phép); đồng thời xuất hiện các khí độc hại và chỉ số vi sinh vật, độ đục, với nồng độ cao hơn mức cho phép, phát sinh dịch bệnh thủy sản, gây thiệt hại lớn cho nông dân.

Về hoạt động giết mổ gia súc, gia cầm, hiện cả nước có hơn 35 nghìn cơ sở giết mổ. Tại các cơ sở giết mổ tập trung, tuy đã xây dựng hệ thống xử lý chất thải nhưng nhiều cơ sở vẫn chưa đạt yêu cầu, nhất là về tiếng ồn, ô nhiễm mùi và nguồn nước thải. Các điểm giết mổ nhỏ lẻ chủ yếu nằm trong khu dân cư và phát triển một cách tự phát, cơ quan chức năng chỉ kiểm soát được một phần nhỏ, cơ sở vật chất hầu như không có nơi dành riêng cho từng công đoạn, không tách biệt giữa khu sạch và khu bẩn; các loại chất thải xả tràn lan hoặc thải trực tiếp xuống sông, cống rãnh thoát nước, gây ÔNMT nghiêm trọng.

Đối với lĩnh vực chế biến thủy sản, vẫn còn khoảng 16% số cơ sở chế biến tập trung chưa có hệ thống xử lý nước thải. Một số cơ sở chưa có đủ 5 công đoạn quan trọng trong hệ thống xử lý nước thải là bể tuyển nổi (tách dầu, mỡ), bể điều hòa, bể sinh học kỵ khí, bể sinh học bùn hoạt tính và bể khử trùng, cho nên hiệu quả xử lý ÔNMT còn thấp. Tại các cơ sở chế biến nhỏ lẻ, nhất là ở các làng nghề, việc kiểm soát, khắc phục ÔNMT, bảo đảm vệ sinh, an toàn thực phẩm còn nhiều hạn chế.

Nguyên nhân dẫn đến tình trạng ÔNMT, là do sự phát triển tự phát, thiếu quy hoạch trong hoạt động sản xuất, chế biến nông, lâm, thủy sản. Ý thức tuân thủ pháp luật BVMT của các tổ chức, cá nhân, hộ gia đình còn thấp; nhiều cơ sở sản xuất, kinh doanh, hộ gia đình vì lợi ích kinh tế mà xem nhẹ công tác xử lý chất thải. Hệ thống văn bản, cơ chế chính sách về xử lý chất thải và BVMT, nhất là các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật đối với nước thải chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản, cơ sở giết mổ, chế biến thủy sản chưa phù hợp, chậm sửa đổi gây vướng mắc cho các doanh nghiệp, không khuyến khích doanh nghiệp đầu tư cho xử lý chất thải. Việc ứng dụng

khoa học và công nghệ xử lý chất thải còn hạn chế, hiệu quả thấp; công tác phòng ngừa, ngăn chặn, kiểm soát phát sinh các cơ sở gây ÔNMT còn yếu.

2.3. ÔNMT trong lâm nghiệp

a. Khai thác trái phép và quá mức tài nguyên sinh vật

Nhu cầu sử dụng các sản phẩm từ động vật hoang dã (ĐVHD), xem chúng là thần dược như sừng tê giác, cao hổ cốt, mật gấu đã ăn sâu vào tiềm thức của nhiều người và họ sẵn sàng trả giá cao để có được các sản phẩm này. Việc khai thác trái phép các loài hoang dã phục vụ nhu cầu sinh sống, giải trí hoặc thương mại đã đẩy nhiều loài động vật của Việt Nam đến bờ vực của tuyệt chủng và gây sức ép nghiêm trọng lên các quần thể khác. Theo báo cáo của Cục Kiểm lâm, từ năm 2010 - 2016, lực lượng kiểm lâm cả nước đã phát hiện và xử lý hơn 174 nghìn vụ vi phạm pháp luật về quản lý, phát triển, bảo vệ rừng, quản lý lâm sản. Trong đó, số vụ vi phạm các quy định về quản lý ĐVHD là 4.305 vụ, tịch thu hàng nghìn kg sản phẩm ĐVHD và hơn 60 nghìn cá thể ĐVHD các loại, trong đó 3.418 cá thể thuộc loài nguy cấp, quý, hiếm.

Tình trạng buôn bán các loài ĐVHD và sản phẩm của chúng có xu hướng tăng. Đó chính là nguyên nhân đe doạ sự tuyệt chủng của nhiều loài động vật. Ước tính ở Việt Nam hiện nay chỉ còn dưới 5 cá thể hổ ngoài tự nhiên và đang đứng trước nguy cơ tuyệt chủng cao vì chúng sinh sống trong các khu rừng bị chia cắt và xuống cấp nghiêm trọng, thú mồi cạn kiệt, khả năng thích nghi thấp, quần thể nhỏ dẫn tới hiện tượng cận huyết thống. Tại nhiều tỉnh miền núi phía Bắc, tình trạng khai thác tận diệt các cây thuốc quý để xuất lậu qua biên giới là khá phổ biến. Ở Cao Bằng, các đầu nậu Trung Quốc đã lập ra nhiều trạm thu mua và sơ chế dược liệu của địa phương như: củ bình vôi trắng, củ bình vôi vàng, giảo cổ lam, hoàng tinh vàng, huyết đằng, cỏ nhung…

Việc khai thác quá mức các loài thực vật không chỉ ảnh hưởng đến ĐDSH, mà còn ảnh hưởng đến sinh kế của nhiều hộ gia đình phụ thuộc vào các sản phẩm rừng. Ảnh hưởng của việc khai thác quá mức đối với nhiều nhóm cây (như phong lan) là rất nghiêm trọng. Các loài cây giá trị kinh tế cao thường có nguy cơ bị khai thác quá mức, đáng chú ý nhất là loài cây lấy gỗ. Rừng Việt Nam cung cấp một lượng lớn các loài gỗ có giá trị thương mại, bao gồm lim xanh (Erythrophleum fordii), gỗ sưa (Dalbergiaspp), các loài khác nhau thuộc họ gỗ sưa, chẳng hạn như gỗ dầu tròn lào (Dipterocarpus spp), gỗ balau (Shorea spp), táu (Hopea spp) và các loại cây lá kim khác nhau. Số lượng của hầu hết các loài cây lấy gỗ đã giảm đáng kể trong những thập kỷ gần đây, mặc dù vậy, tác động của sự suy giảm đến khả năng tồn tại lâu dài của quần thể các loài này chưa được biết đến một cách đầy đủ.

b. Hệ sinh thái tự nhiên và nơi cư trú của loài bị chia cắt, suy thoái

Chặt phá rừng vì mục đích thương mại: Tại Việt Nam, rừng là môi trường sống chủ yếu của phần lớn các loài động, thực vật bị đe dọa trên toàn cầu. Tuy nhiên, các khu rừng tại Việt Nam đã bị chặt phá trong nhiều thập kỷ, dẫn đến suy giảm mạnh về diện tích và chất lượng, trong đó còn lại rất ít diện tích rừng nguyên sinh.

Chuyển đổi đất rừng sang mục đích khác: Ở Việt Nam, việc chuyển đổi đất rừng thành đất trồng cây công nghiệp là một trong những nguyên nhân chính gây mất rừng tự nhiên. Nhiều diện tích rừng tự nhiên đã bị chuyển thành đất trồng cây công nghiệp, bao gồm mía, chè, cà phê, ca cao, cao su, hồ tiêu và gần đây nhất là sắn. Diện tích rừng tự nhiên đã và đang suy giảm nghiêm trọng, ước tính hiện chỉ còn khoảng 0,5 triệu ha rừng nguyên sinh, tồn tại rải rác tại khu vực Tây Nguyên và Bắc Trung bộ.

Theo thống kê của Tổng cục Lâm nghiệp, cả nước đã có 237 dự án chuyển mục đích sử dụng rừng sang làm thủy điện với diện tích 29.582 ha (6,2%); 545 dự án chuyển mục đích sử dụng rừng sang khai thác khoáng sản với diện tích 15.330 ha (3,2%); 460 dự án chuyển mục đích sử dụng rừng sang trồng cao su với diện tích 327.205 ha (68,5%); 211 dự án chuyển mục đích sử dụng rừng sang sản xuất nông nghiệp với diện tích 61.964 ha (13%).

Phá rừng do du canh: là một trong những đe dọa trực tiếp làm mất hoặc suy thoái rừng. Việc du canh đã được xác định tương quan với sự suy giảm và suy thoái rừng tại một số vùng.

Mở rộng sản xuất và thâm canh nông nghiệp: Sự phát triển kinh tế và gia tăng dân số dẫn đến mở rộng thâm canh nông nghiệp tại nhiều vùng đồng bằng. Tại đồng bằng sông Cửu Long, đặc biệt vùng Đồng Tháp Mười và tứ giác Long Xuyên, hầu hết các đồng cỏ tự nhiên đã được cải tạo thành vùng trồng lúa có ảnh hưởng đến sinh cảnh của một số loài nguy cấp, đồng thời làm mai một một số nguồn gen hoang dại quan trọng của Việt Nam.

Chuyển đổi các sinh cảnh ven biển: Các bãi triều ven biển là nơi sinh sống của hàng nghìn loài thủy sản và các loài chim nước bản địa hoặc chim di cư. Nhiều khu rừng ngập mặn, đầm phá, bãi triều ven biển đã bị cải tạo nhanh chóng với quy mô lớn thành các đầm nuôi tôm, bãi nuôi ngao và các hải sản khác, khiến các khu rừng ngập mặn nguyên sinh gần như bị biến mất ở nhiều tỉnh. Hàng nghìn ha rạn san hô, thảm cỏ biển ở Việt Nam đã mất đi do bị khai thác hoặc do nuôi trồng thủy sản bằng lồng bè trên mặt biển.

3. Tác hại của ÔNMT tới ĐDSH và sức khỏe con người

Vấn nạn ÔNMT sống, sự đe dọa của cuộc khủng hoảng sinh thái toàn cầu đã và đang đặt ra cho nhân

loại nhiệm vụ hết sức cấp bách, đó là cần phải thay đổi tư duy cũng như thái độ, hành vi, hành động cụ thể trong việc ứng xử với giới tự nhiên. Có như vậy, con người mới có thể ngăn chặn được cuộc khủng hoảng môi trường toàn cầu và từ đó hình thành văn minh sinh thái.

Vấn nạn ÔNMT đang báo hiệu một cuộc khủng hoảng sinh thái ngày càng gần hơn, với tốc độ nhanh và nguy hiểm hơn đối với con người và mọi sinh vật đang sinh sống ở đó. Khủng hoảng sinh thái được hiểu là khủng hoảng trong mối quan hệ giữa các sinh vật, trong đó có con người với môi trường xung quanh.

Tất cả những sự thay đổi do ô nhiễm gây ra đang hủy hoại dần các hệ sinh thái tự nhiên và sự ĐDSH, đặc biệt là con người và các loài nguy cấp. Chính các hệ sinh thái tự nhiên và sự ĐDSH có vai trò hết sức quan trọng mà nhiều khi con người không thấy hết, hoặc không biết rõ tác dụng của chúng. Sự ĐDSH mất đi biểu hiện đứt đoạn nguy hiểm chu trình sinh học của các loài sống trên Trái đất. Chính những hành động thiếu ý thức, vô trách nhiệm, thiếu kiến thức và lòng tham của con người là những nguyên nhân chủ yếu dẫn đến cuộc khủng hoảng sinh thái trên quy mô toàn cầu.

Chúng ta thấy rõ hậu quả từ việc cháy rừng gây ra cạn kiệt tài nguyên rừng, gây ra ÔNMT từ khí, bụi. Đặc biệt, các loài sinh vật bị thiêu rụi gây mất cân bằng sinh thái, xóa sổ các khu rừng trong đó có các loài sinh vật sinh sống. Hệ quả này khó có thể khắc phục trong thời gian dài.

4. Các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm

4.1. Giải pháp khắc phục tổng thể

(1) Các cơ quan quản lý nhà nước chuyên ngành, đơn vị chức năng ở các địa phương cần làm tốt công tác tham mưu cho cấp ủy, chính quyền các cấp tăng cường công tác quản lý nhà nước về BVMT như rà soát các quy định hiện hành để bổ sung, sửa đổi, khắc phục các thiếu sót, tồn tại, bất cập trong BVMT nông nghiệp, nông thôn trên cơ sở các quy định của Bộ, ngành. Cùng với đó, làm rõ trách nhiệm quản lý giữa các Bộ, ngành và địa phương để tránh chồng chéo, phân tán trong quản lý môi trường nông nghiệp, nông thôn; tiếp tục rà soát và hoàn thiện các hệ thống quy chuẩn, tiêu chuẩn môi trường nông nghiệp, nông thôn; nâng cao năng lực ứng cứu và khắc phục sự cố môi trường nông nghiệp, nông thôn ở những điểm nóng, vùng sản xuất nông nghiệp tập trung.

(2) Tăng cường công tác tuyên truyền, phổ biến các văn bản quy phạm pháp luật về BVMT nông nghiệp, nông thôn; nâng cao nhận thức về vai trò và trách nhiệm của các cấp, của mỗi người dân và cộng đồng trong công tác BVMT nông nghiệp, nông thôn.

(3) Đẩy mạnh công tác thanh tra, kiểm tra đối với các hoạt động sản xuất, kinh doanh trong ngành nông nghiệp, phối hợp chặt chẽ, hiệu quả với lực lượng thanh tra chuyên ngành môi trường và cảnh sát môi trường trong đấu tranh phòng chống các vi phạm pháp luật về BVMT trong sản xuất nông nghiệp.

(4) Tăng cường công tác đào tạo, tập huấn nâng cao năng lực, trình độ chuyên môn cho các cán bộ công tác trong lĩnh vực môi trường nông nghiệp, nông thôn.

(5) Thúc đẩy công tác điều tra cơ bản, nghiên cứu khoa học, hợp tác quốc tế và đa dạng nguồn vốn cho công tác BVMT.

4.2. Giải pháp khắc phục cho từng lĩnh vực

Ngoài các giải pháp tổng thể trên, cần tập trung vào các giải pháp cụ thể đối với từng lĩnh vực như sau:

- *Lĩnh vực trồng trọt và BVTV:* Cần tiếp tục thực hiện công tác BVMT trong lĩnh vực trồng trọt được giao, đặc biệt kiểm tra việc thu gom, xử lý và sử dụng phụ phẩm cây trồng tại các vùng trên cả nước; đẩy mạnh các giải pháp, mô hình sản xuất thân thiện với môi trường, ứng dụng các công nghệ xử lý chất thải nhằm giảm thiểu tác động đến môi trường; tiếp tục rà soát để xuất loại bỏ các loại thuốc BVTV có nguy cơ cao gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người, vật nuôi, hệ sinh thái, môi trường; tăng cường công tác kiểm tra việc sản xuất, kinh doanh, sử dụng thuốc BVTV, phân bón.

- *Lĩnh vực chăn nuôi, thú y:* Tiếp tục đánh giá hiện trạng môi trường, dự báo diễn biến môi trường; quản lý chất thải, kiểm soát ô nhiễm; cải thiện và phục hồi môi trường; đẩy mạnh cơ cấu lại ngành chăn nuôi trên cơ sở điều chỉnh Chiến lược phát triển chăn nuôi; chuyển dịch cơ cấu đàn vật nuôi, tạo sản phẩm an toàn; đẩy mạnh kiểm tra điều kiện vệ sinh thú y tại các cơ sở chăn nuôi, giết mổ, sơ chế sản phẩm động vật...

- *Lĩnh vực lâm nghiệp:* Tăng cường thực thi pháp luật về bảo vệ, phát triển rừng, ngăn chặn hoạt động tác động tiêu cực tới môi trường như phá rừng, khai thác trái phép, cháy rừng; tăng cường sự hợp tác, phối hợp liên ngành giữa Trung ương và địa phương trong công tác bảo vệ và phát triển rừng…

- *Lĩnh vực thủy sản - diêm nghiệp:* Nâng cao năng lực quan trắc, cảnh báo môi trường lĩnh vực thủy sản bao gồm các nội dung: Hoàn thiện mạng lưới hệ thống quan trắc môi trường trong nuôi trồng thủy sản; tăng cường nguồn lực cho hệ thống quan trắc môi trường trong nuôi trồng thủy sản; xây dựng, hoàn thiện các văn bản pháp lý và văn bản kỹ thuật; quản lý, chia sẻ thông tin môi trường…

- *Lĩnh vực thủy lợi:* Tập trung thực hiện các quy định về bảo vệ chất lượng nước trong công trình

thủy lợi, nhất là trách nhiệm của chủ sở hữu, chủ quản lý công trình thủy lợi và các đơn vị quản lý khai thác công trình thủy lợi; tăng cường công tác thanh tra, kiểm tra và kiên quyết xử lý các tổ chức, cá nhân vi phạm xả nước thải vào công trình thủy lợi, tập trung chỉ đạo, xử lý các điểm nóng ô nhiễm nước trong công trình thủy lợi.

- Lĩnh vực phát triển ngành nghề nông thôn: Củng cố, kiện toàn chức năng, nhiệm vụ, bộ máy, nhân sự quản lý nhà nước đối với lĩnh vực ngành nghề nông thôn, làng nghề; thống nhất giao nhiệm vụ chủ trì quản lý nhà nước về lĩnh vực ngành nghề nông thôn, làng nghề cho ngành NN&PTNT; rà soát, đánh giá thực trạng làng nghề hiện nay để xây dựng tiêu chí, đánh giá phân loại làng nghề; nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước về BVMT làng nghề, tăng cường năng lực cho các cán bộ làm công tác quản lý môi trường làng nghề cấp cơ sở.

5. Kết luận

ÔNMT đang ở mức báo động, có nguy cơ làm mất an ninh sinh thái, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người và sự tồn tại của các loài sinh vật. ÔNMT do sản xuất nông, lâm nghiệp và nuôi trồng thủy hải sản là vô cùng nghiêm trọng, ảnh hưởng đến các loài sinh vật trong hệ sinh thái biển và sinh thái nước ngọt, là một trong những nguyên nhân gây suy giảm ĐDSH trong đó có các loài nguy cấp, quý, hiếm. Hàng nghìn ha rạn san hô, thảm cỏ biển ở Việt Nam đã mất đi do bị khai thác hoặc do nuôi trồng thuỷ sản bằng lồng bè trên mặt biển. ÔNMT lâm nghiệp đã dẫn đến suy giảm mạnh về diện tích và chất lượng rừng, làm mất nơi cư trú của các loài động vật, suy giảm nhiều loài nguy cấp quý hiếm và làm giảm số lượng quần thể của nhiều loài sinh vật. Do đó, cần có những giải pháp tổng thể và cụ thể cho từng lĩnh vực để khắc phục tình trạng ÔNMT, bảo tồn ĐDSH■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Thủ tướng Chính phủ. (2021). Quyết định số 150/QĐ-TTg phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.*
2. *Thủ tướng Chính phủ. (2021). Quyết định số 523/QĐ-TTg Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam 2021 - 2030.*
3. *Ngân hàng Thế giới. (2011). Báo cáo phát triển Việt Nam 2011: Quản lý tài nguyên thiên nhiên (p. 168). Hà Nội. Retrieved from http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/03/28/000386194_20120328021334/Rendered/PDF/666340Vietname0phattrienVietNam2011.pdf.*
4. *Smith, T., & Mayfield, C. (2006). Environmental Sustainability and Sustainable Forest Management. Forest Encyclopedia Network. Retrieved from ttp://www.forestryencyclopedia.net/p/p2/p1137.*

BẢO TỒN VÀ PHÁT TRIỂN CÁC LOÀI ĐỘNG THỰC VẬT TẠI TRẠM ĐA DẠNG SINH HỌC MÊ LINH

Nguyễn Thế Cường, Đặng Huy Phương (1)
Trần Đại Thắng, Phạm Kim Dung
Trịnh Xuân Thành

1. Đặt vấn đề

Trạm Đa dạng sinh học (ĐDSH) Mê Linh được thành lập theo Quyết định số 1063/QĐ-KHCNQG ngày 6/8/1999 của Giám đốc Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia (nay là Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam). Với nhiệm vụ chính là nghiên cứu các giải pháp bảo tồn và phát triển các nguồn gen quý hiếm, có nguy cơ tuyệt chủng và phối hợp với địa phương, các cơ quan khoa học liên quan, tổ chức triển khai, ứng dụng các kết quả nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực sinh thái tài nguyên sinh vật, xây dựng mô hình kinh tế sinh thái hộ gia đình vùng Trung du miền núi các tỉnh miền Bắc Việt Nam, phục vụ phát triển kinh tế hộ gia đình, nâng cao đời sống nhân dân địa phương, cũng như nhận thức về lợi ích kinh tế của sự ĐDSH.

Sau hơn 20 năm hoạt động, đến nay toàn bộ 170,3 ha đất tại Trạm ĐDSH Mê Linh chủ yếu là thảm cỏ cây bụi đến nay cơ bản đã phục hồi thành các trạng thái rừng khác nhau với cây gỗ vừa và nhỏ xen lẫn tre nứa, độ che phủ tăng lên đáng kể, chất lượng rừng được nâng cao rõ rệt. Đến nay, Trạm ĐDSH Mê Linh đã thu thập và trồng được gần 60 loài cây gỗ, tre trúc và song mây bản địa với trên 5.000 cá thể. Vườn bảo tồn lan rộng 2.500 m^2 với hơn 400 mẫu của gần 50 loài đã được thu thập từ các vùng sinh thái khác nhau về trồng; Vườn bảo tồn cây thuốc rộng 1ha với 46 loài đã được trồng. Bên cạnh đó, khu cứu hộ, bảo tồn động vật rộng 1 ha với hệ thống hàng rào, chuồng trại đạt tiêu chuẩn và hiện nay đang duy trì số lượng 100 cá thể thuộc 14 loài rùa, vượn đen má trắng, khỉ, cu li; khu nuôi sinh sản các loài bò sát, ếch nhái có giá trị bảo tồn; phòng giáo dục môi trường…

Tuy nhiên, Trạm ĐDSH Mê Linh với mục tiêu là nơi lưu giữ bảo vệ nguồn gen thực vật, cứu hộ động vật còn là nơi nghiên cứu sinh học sinh thái, nhân nuôi sinh sản phát triển các loài động thực vật quý hiếm có giá trị bảo tồn kết hợp với giáo dục môi trường cho học sinh, sinh viên. Để đáp ứng nhu cầu phát triển và mở rộng quy mô, nội dung hoạt động cũng như khai thác hết công năng của Trạm, cần phải nâng cao công tác quản lý và phát triển Trạm ĐDSH Mê Linh theo mô hình là địa điểm phục vụ nghiên cứu khoa học và bảo tồn ĐDSH của Việt Nam.

2. Phương pháp thực hiện

Nội dung 1 và 2: Bổ sung, duy trì, theo dõi sinh trưởng phát triển của vườn cây thuốc, vườn lan tại Trạm ĐDSH Mê Linh.

- Phương pháp kế thừa: Sử dụng các phương pháp truyền thống trong ươm giống, trồng, chăm sóc các loài thực vật đã và đang được thực hiện ở các vườn thực vật trong nước và ngoài nước.

- Phương pháp thu thập giống thực vật ngoài thực địa và trồng bổ sung các nhóm cây trồng dựa trên bản quy hoạch tổng quát của Trạm đã được phê duyệt và thông qua tham vấn ý kiến các chuyên gia vườn thực vật.

Nội dung 3: Bổ sung, duy trì, theo dõi sinh trưởng phát triển của các loài động vật tại Trạm ĐDSH Mê Linh.

- Phương pháp kế thừa: Sử dụng các phương pháp truyền thống trong nhân giống, sinh sản, chăm sóc các loài động vật đã và đang được thực hiện ở các vườn thú trong và ngoài nước.

- Phương pháp thu thập các loài ngoài tự nhiên và nhân nuôi bổ sung các loài động vật (nhóm động vật cứu hộ và nghiên cứu) theo quy hoạch đã được phê duyệt và tham vấn ý kiến các chuyên gia vườn thú, các trung tâm cứu hộ.

- Nghiên cứu nâng cấp và mở rộng một số chuồng nuôi động vật theo tiêu chuẩn của các vườn thú nước ngoài (Đức), ưu tiên cho các loài quý hiếm cần cứu hộ và các loài cần nghiên cứu về sinh học, sinh thái.

3. Kết quả

3.1. Bổ sung, duy trì và theo dõi vườn cây thuốc

Đến nay, Vườn cây thuốc được duy trì mô hình bảo tồn các loài cây thuốc trên diện tích 1 ha với gần 50 loài đã được trồng và chăm sóc. Các loài cây thuốc sinh trưởng và phát triển tốt. Một số loài như lá khôi (Ardisia gigantifolia Stapf), ba kích (Morinda officinalis

[1] *Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật*

How), trà hoa vàng Tam Đảo (Camellia tamdaoensis) và trà vàng pêtêlô (Camellia petelotii (Merr.) Sealy) ... đã cung cấp nguồn giống để phát triển.

3.2. Bổ sung, duy trì và theo dõi vườn lan

Vườn lan tại Trạm ĐDSH Mê Linh đã xây dựng mô hình bảo tồn các loài lan rừng với hơn 450 mẫu của gần 100 loài, trong đó 57 loài sinh trưởng và phát triển ổn định, đã được xác định tên khao học. Trong năm 2021, đã bổ sung khoảng 50 cá thể lan thuộc 2 loài lan hài về bảo tồn, các cá thể đã sinh trưởng phát triển ổn định tại Trạm.

3.3. Theo dõi sinh trưởng, phát triển một số loài cây gỗ

Hiện nay, Trạm ĐDSH Mê Linh ưu tiên theo dõi quá trình sinh trưởng và phát triển của 25 loài cây gỗ bản địa được trồng tại Trạm từ đầu những năm 2000 đến nay. Toàn bộ các cá thể loài của các loài trên được gắn biển, hàng năm được đo các chỉ số như đường kính (DBH), chiều cao vút ngọn (Hvn), chiều cao dưới tán (Hdc), đặc điểm vật hậu (ra hoa, kết quả…), khả năng tái sinh tự nhiên.

▲ *Hình 1: Hoa lan Ngọc vạn Tam Đảo tại Trạm*

Bảng 1. Danh sách các loài lan bảo tồn tại Trạm ĐDSH Mê Linh

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Chất lượng cây	Thời gian ra hoa	Dạng sống
1	*Acampe rigida* (Buch.-Ham. ex Smith) Hunt.	A cam cứng	TB	Tháng 10	Phong lan
2	*Aerides falcata* Lindl.	Giáng hương	T	Tháng 4	Phong lan
3	*Aerides odorata* Lour.	Quế lan hương	T	Tháng 3	Phong lan
4	*Anoectochilus setaceus* Blume.	Kim tuyến tơ	TB	Tháng 11	Địa lan
5	*Arachnis labrosa* (Lindl.) Reichb. f.	Lan con nhện	T	Tháng 10	Phong lan
6	*Bulbophyllum concinnum* Hook. f	Cầu diệp xinh	TB	Tháng 6	Phong lan
7	*Bulbophyllum stenobulbon* Parish & Reichb. f	Cầu diệp củ hẹp	TB	Tháng 12	Phong lan
8	*Calanthe densiflora* Lindl.	Kim tán	T	Tháng 4	Địa lan
9	*Calanthe argenteo-striata* C. Z. Tang et S. J. Cheng	Kiều lam sọc trắng	TB	Tháng 3	Địa lan
10	*Cleisostoma paniculatum* (Ker-Gawl.) Garay	Mật khẩu hoa chùy	TB	Tháng 10	Phong lan
11	*Coelogyne assamica* Linden & Reichb. f	Thanh đạm đà lạt	T	Tháng 12	Phong lan
12	*Coelogyne fimbriata* Lindl.	Thanh đạm rìa	T	Tháng 12	Phong lan
13	*Coelogyne nitida* (Wall. ex D. Don.) Lindl.	Thanh đạm láng	T	Tháng 2	Phong lan
14	*Cymbidium aloifolium* (L.) Sw.	Đoản kiếm lô hội	T	Tháng 5	Địa lan
15	*Cymbidium dayanum* Reichb. f	Bích ngọc	T	Tháng 8	Phong lan
16	*Cymbidium ensifolium* (L.) Sw.	Thanh ngọc	T	Tháng 2	Địa lan
17	*Dendrobium aduncum* Wall. ex Lindl.	Hồng câu	TB	Tháng 4	Phong lan
18	*Dendrobium amabile* (Lour.) O'Brien.	Thủy tiên hường	T	Tháng 6	Phong lan
19	*Dendrobium anosmum* Lindl.	Lưỡng điểm hạc	TB	Tháng 7	Phong lan
20	*Dendrobium aphyllum* (Roxb.) C. Fisch.	Hạc vĩ	T	Tháng 6	Phong lan
21	*Dendrobium chrysanthum* Lindl.	Ngọc vạn vàng	T	Tháng 9	Phong lan
22	*Dendrobium chrysotoxum* Lindl.	Kim điệp	T	Tháng 6	Phong lan
23	*Dendrobium daoense* Gagnep.	Ngọc vạn tam đảo	T	Tháng 3	Phong lan
24	*Dendrobium draconis* Reichb. f	Nhất điểm hồng	T	Tháng 7	Phong lan
25	*Dendrobium fimbriatum* Hook.	Kim điệp	T	Tháng 7	Phong lan
26	*Dendrobium lindleyi* Steud.	Vảy rồng	TB	Tháng 4	Phong lan
27	*Dendrobium loddigesii* Rolfe.	Nghệ tâm	T	Tháng 5	Phong lan

28	*Dendrobium nobile* Lindl.	Hoàng thảo đùi gà	TB	Tháng 3	Phong lan
29	*Dendrobium nobile var. alboluteum* Huyen & Aver.	Hoàng thảo trắng-vàng	T	Tháng 6	Phong lan
30	*Dendrobium podagraria* Hook. f	Tiểu thạch hộc	TB	Tháng 4	Phong lan
31	*Dendrobium trigonopus* Rchb.f	Kim điệp thơm	T	Tháng 6	Phong lan
32	*Eria pannea* Lindl.	Lan len rách	TB	Tháng 2	Phong lan
33	*Flickingeria fimbriata* (Blume) Hawkes.	Lan sóc sách	T	Tháng 6	Phong lan
34	*Flickingeria forcipata* (Kraenzl.) Hawkes.	Lan phích dạng càng	TB	Tháng 8	Phong lan
35	*Flickingeria ritaeana* (King & Pantl.) Hawkes.	Lan phích rita	T	Tháng 7	Phong lan
36	*Hygrochilus parishii* (Reichb. f.) Pfitz. in Engl. in Prantl.	Cẩm báo	T	Tháng 6	Phong lan
37	*Liparis distans* C. B. Clarke.	Nhẫn diệp cách	T	Tháng 12	Phong lan
38	*Luisia morsei* Rolfe in Forbes & Hemsl.	Lan san hô	TB	Tháng 10	Phong lan
39	*Malleola seidenfadenii* Christenson.	Lan ruồi	T	Tháng 7	Phong lan
40	Paphiopedilum callosum	Hài vân		Tháng 10	Địa lan
41	Paphiopedilum helenae	Hài helen		Tháng 10	Địa lan
42	Paphiopedilum henryanum	Hài henry		Tháng 12	Địa lan
43	*Oberonia ensiformis* (Smith) Lindl.	Móng rùa kiếm	TB	Tháng 5	Phong lan
44	*Paphiopedilum emersonii* Koop. & Cribb.	Lan điểm ngọc	T	Tháng 10	Địa lan
45	*Paphiopedilum hirsutissimum* (Lindl.) Stein.	Tiên hài	T	Tháng 10	Địa lan
46	*Paphiopedilum malipoense* S. C. Chen & Z. H. Tsi.	Hài vân nam	TB	Tháng 3	Địa lan
47	*Phaius indochinensis* Seidenf.	Hạc đính chàm	T	Tháng 11	Địa lan
48	*Phaius tankervilleae* (Banks ex L'Hér) Blume.	Lan hạc đính	T	Tháng 3	Địa lan
49	*Phalaenopsis mannii* Reichb. f	Hồ điệp ấn	T	Tháng 3	Phong lan
50	*Pholidota chinensis* Lindl.	Thạch tiên đào	T	Tháng 3	Phong lan
51	*Pholidota imbricata* Roxb. ex Hook.	Đuôi phượng	T	Tháng 9	Phong lan
52	*Rhynchostylis gigantea* (Lindl.) Ridl.	Ngọc điểm	T	Tháng 2	Phong lan
53	*Spathoglottis aurea* Lindl.	Cau diệp vàng	TB	Tháng 2	Địa lan
54	*Thrixspermum centipeda* Lour.	Bạch điểm	T	Tháng 7	Phong lan
55	*Tropidia curculigoides* Lindl.	Trúc kinh	TB	Tháng 6	Địa lan
56	*Vanda pumila* Hook. f	Vân đa trắng	TB	Tháng 3	Phong lan
57	*Vandopsis gigantea* (Lindl.) Pfitz.	Lan da báo	T	Tháng 4	Phong lan

3.4. Bổ sung, duy trì, theo dõi sinh trưởng phát triển các loài động vật

Để thu thập nguồn giống phục vụ công tác nhân nuôi sinh sản tại trạm ĐDSH, Trạm đã phối hợp chặt chẽ các cơ quan quản lý và các đối tác như Chi cục kiểm lâm các tỉnh, trung tâm cứu hộ, các vườn quốc gia và khu bảo tồn thiên nhiên. Hiện nay, Trạm ĐDSH Mê Linh đã bổ sung, duy trì và theo dõi sinh trưởng và phát triển về nhân nuôi, cứu hộ các nhóm động vật khác nhau.

Đến nay có 31 loài đang được nhân nuôi theo các mô hình khác nhau, trong đó: Mô hình bảo tồn các loài rùa gồm 14 loài đại diện từ vùng sinh thái khác nhau. Mô hình bảo tồn các loài bò sát - ếch nhái gồm 11 loài đại diện từ vùng sinh thái khác nhau, nhiều loài bò sát và ếch nhái đã sinh trưởng, sinh sản tốt tại Trạm. Mô hình bảo tồn, cứu hộ các loài linh trưởng của Việt Nam với 6 loài đang được chăm sóc nuôi dưỡng.

Trong tổng số 31 loài có 12 loài nằm trong Sách đỏ Việt Nam (2007) gồm 1 loài bậc CR (rất nguy cấp), 6 loài bậc EN (nguy cấp), 5 loài bậc VU (sắp nguy cấp) và 7 loài đặc hữu của Việt Nam. Từ năm 2012 đến nay có nhiều loài đã sinh sản trong điều kiện nuôi tại Trạm, con non phát triển tốt như thằn lằn cá sấu, thạch sùng mí lu-i, rùa Trung bộ…Một số loài đã sinh sản nhưng trứng không phát triển hoặc chưa ấp trứng thành công sẽ được theo dõi và điều chỉnh chế độ nuôi phù hợp hơn (nguồn thức ăn, chế độ ấp trứng).

Bảng 2. Các loài cây gỗ được theo dõi sinh trưởng tại Trạm ĐDSH Mê Linh

STT	Tên tiếng Việt	Tên khoa học	Họ thực vật
1	Pơ mu	*Fokienia hodginsii*	Cupressaceae
2	Kim giao núi đá	*Nageia fleuryi*	Podocarpaceae
3	Thông tre lá ngắn	*Podocarpus pilgeri*	Podocarpaceae
4	Nhọc	*Polyanthia consanguinea*	Annonaceae
5	Chè đắng	*Ilex kaushue*	Aquifoliaceae
6	Trám trắng	*Canarium album*	Burseraceae
7	Trám đen	*Canarium pimela*	Burseraceae
8	Dọc	*Garcinia multiflora*	Clusiaceae
9	Dàu nước	*Dipterocarpus alatus*	Dipterocarpaceae
10	Chò nâu	*Dipterocarpus retusus*	Dipterocarpaceae
11	Sao đen	*Hopea odorata*	Dipterocarpaceae
12	Chò chỉ	*Parashorea chienesis*	Dipterocarpaceae
13	Táu mật	*Vatica odorata*	Dipterocarpaceae
14	Côm tầng	*Elaeocarpus griffithii*	Elaeocarpaceae
15	Lim xanh	*Erythrophleum fordii*	Fabaceae
16	Lim xẹt	*Peltophorum dasyrrhachis*	Fabaceae
17	Sưa	*Dalbergia tonkinensis*	Fabaceae
18	Dẻ đỏ	*Lithocarpus cerebrinus*	Fagaceae
19	Gù hương	*Cinnamomum balansae*	Lauraceae
20	De gừng	*Cinnamomum bejolghota*	Lauraceae
21	Giổi	*Michelia tonkinensis*	Magnoliaceae
22	Lát	*Chukrasia tabularis*	Meliaceae
23	Sến	*Madhuca pasquieri*	Sapotaceae
24	Trầm hương	*Aquilaria crassna*	Thymelaeaceae
25	Nghiến	*Excentrodendron tonkinense*	Tliliaceae

▲*Hình 2: Rùa núi vàng sinh sản tại Trạm*

3.5. Các kết quả hoạt động khác

Cho đến nay đã xác định được hệ thực vật có mạch phân bố trên toàn bộ diện tích Trạm ĐDSH Mê Linh bao gồm 1.220 loài (species), phân loài (subspecies) và thứ (variates), thuộc 642 chi (genera), 171 họ (families) của 5 ngành thực vật. Trong đó, ngành Thông đất - Lycopodiophyta có 2 họ, 3 chi, 6 loài; ngành Cỏ Mộc tặc - Equisetophyta có 1 họ, 1 chi, 1 loài; ngành Dương xỉ - Polypodiophyta có 19 họ, 35 chi, 65 loài; ngành Thông (Hạt trần) - Pinophyta (Gymnospermae) có 3 họ, 8 chi, 9 loài; ngành Mộc lan (Hạt kín) - Magnoliophyta (Angiospermae) có 121 họ, 451 chi, 890 loài. Trong ngành Mộc lan, được chia thành 2 lớp là lớp Mộc lan (Hai lá mầm) - Magnoliopsida (Dicotyledones) có 111 họ, 393 chi, 615 loài và dưới loài; lớp Hành (Một lá mầm) - Liliopsida (Monocotyledones) có 26 họ, 144 chi, 246 loài.

Về khu hệ động vật, đã thống kê được lớp thú có 26 loài thuộc 14 họ, 7 bộ; Lớp chim có 107 loài, thuộc 37 họ 11 bộ; Bò sát có 34 loài thuộc 7 họ 3 bộ; Lưỡng cư: 23 loài 5 họ 1 bộ; Côn trùng có 1.088 loài thuộc 105 họ 10 bộ.

Về thảm thực vật, dựa vào bảng phân loại của UNESCO (1973) thảm thực vật tại Trạm ĐDSH Mê Linh gồm: (1) Lớp quần hệ rừng kính có nhóm quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh mưa mùa ở địa hình thấp và núi thấp (< 500 m), rừng tre nứa nhiệt đới địa hình thấp và núi thấp; (2) Lớp quần hệ rừng thưa có nhóm quần hệ rừng thưa thường xanh ở địa hình thấp và núi thấp, rừng thưa rụng lá mùa khô ở địa hình thấp và núi thấp; (3) Thảm cây bụi và thảm cỏ.

Bảng 3. Danh sách các loài vật nuôi tại Trạm ĐDSH Mê Linh

STT	Tên phổ thông	Tên khoa học	Ghi chú
1	Thạch sùng mí lu-i	Goniurosaurus luii	
2	Thạch sùng mí lich-ten-phen-do	Goniurosaurus lichtenfelderi	
3	Thạch sùng mí Cát Bà	Goniurosaurus catbaensis	
4	Thạch sùng mí Hữu Liên	Goniurosaurus huulienensis	
5	Cá cóc ziegler	Tylototriton ziegleri	
6	Cá cóc Tam Đảo	Paramesotriton deloustali	
7	Cá cóc Việt Nam	Tylototriton vietnamensis	Đã sinh sản thành công
8	Cá cóc gờ sọ mảnh	Tylototriton anguliceps	
9	Cá cóc Quảng Tây	Paramesotriton guangxiensis	
10	Cá cóc sần sparreboom	Tylototriton sparreboom	
11	Thằn lằn cá sấu	Shinisaurus crocodilurus	
12	Rùa đất lớn	Heosemys grandis	
13	Rùa đất pul-kin	Cyclemys pulchristriata	
14	Rùa hộp trán vàng miền Bắc	Coura galbinifrons	
15	Rùa sa nhân	Coura mouhotii	
16	Rùa đầu to	Platysternon megacephalum	
17	Rùa hộp lưng đen	Coura amboinensis	
18	Rùa cổ sọc	Mauremys sinensis	
19	Rùa Trung bộ	Mauremys annamensis	Đã sinh sản thành công
20	Rùa đất se-pon	Cyclemys oldhamii	
21	Rùa bốn mắt	Sacalia quadriocellata	
22	Rùa ba gờ	Malayemys subtrijuga	
23	Rùa núi vàng	Indotestudo elongata	Đã sinh sản thành công
24	Rùa núi viền	Manouria impressa	
25	Ba ba đốm lớn	Pelodiscus variegatus	
26	Cu li nhỏ	Nycticebus pygmaeus	
27	Khỉ mặt đỏ	Macaca artoides	
28	Vượn đen má trắng	Nomascus leucogenys	
29	Khỉ đuôi lơn	Macaca leonia	
30	Khỉ đuôi dài	Macaca fascicularis	
31	Khỉ vàng	Macaca mulatta	

Đặng Huy Phương & cs (2015-2017) thực hiện nhiệm vụ Chủ tịch giao cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (HLKHCNVN) đã xây dựng mới, cải tạo mới 2 mô hình bảo tồn các loài cây thuốc (khoảng 1 ha với gần 50 loài) và bảo tồn các loài lan rừng (khoảng 500 m^2, 256 cá thể của 54 loài). Xây dựng được 4 mô hình nhân nuôi các nhóm động vật: Mô hình nhân nuôi các loài ếch nhái gồm khu nuôi trong nhà (18 chuồng), khu nuôi ngoài trời (12 chuồng), và khu ươm ếch non (8 chuồng) nuôi 13 loài; Mô hình nhân nuôi các loài bò sát gồm hệ thống chuồng nhân nuôi bảo tồn loài thằn lằn cá sấu (11 chuồng), khu nuôi cứu hộ các loài bò sát cỡ lớn (6 chuồng), khu nuôi cứu hộ và bảo tồn rùa (22 chuồng), khu ươm bò sát non (6 chuồng); Mô hình nhân nuôi bảo tồn các loài linh trưởng: khỉ (2 chuồng), cu li (2 chuồng), vượn (2 chuồng); Mô hình nhân nuôi động vật kết hợp với giáo dục môi trường (1 chuồng nuôi và 1 phòng phục vụ đào tạo, giáo dục môi trường)…

Nguyễn Thế Cường (2017-2019) thực hiện đề tài cấp Viện HLKHCNVN đã điều tra thành phần cây thuốc và cây có độc được đồng bào dân tộc thiểu số ở vùng núi Tam Đảo, nghiên cứu đề xuất bảo tồn và phát triển các loài cây thuốc lá khôi (Ardisia gigantifolia Stapf), ba kích (Morinda officinalis How), trà hoa vàng Tam Đảo (Camellia tamdaoensis) và trà vàng pêtêlô (Camellia petelotii (Merr.) Sealy) trong khu vực nghiên cứu.

Trạm ĐDSH Mê Linh tiếp tục thực hiện chương trình hợp tác với Vườn thú Cologne (CHLB Đức) về xây dựng các chương trình nhân nuôi bảo tồn các loài động vật nguy cấp, quý hiếm như: Chương trình nhân nuôi sinh sản loài thằn lằn cá sấu (*Shinisaurus crocodilurus*), chương trình nhân nuôi bảo tồn quần thể loài rùa Trung bộ (*Mauremys annamensis*), chương trình cứu hộ các loài bò sát cỡ lớn, phòng nuôi trưng bày và khu nuôi bán tự nhiên các loài bò sát, ếch nhái Việt Nam, khu cứu hộ linh trưởng.

4. Kết luận

Thực hiện "Nhiệm vụ hoạt động Trạm ĐDSH Mê Linh (Vĩnh Phúc) năm 2022, mã số TXKHĐT.01/22-22". Trạm ĐDSH Mê Linh đã tiến hành bổ sung, duy trì và theo dõi sinh trưởng phục vụ công tác bảo tồn các loài động vật, thực vật tại Trạm.

Quản lý tốt diện tích 131 ha rừng phòng hộ tự nhiên.

Xây dựng các mô hình theo dõi diễn biến rừng trong khu vực nghiên cứu.

Tiếp tục duy trì và phát triển mô hình vườn cây thuốc với gần 50 loài, vườn lan gần 100 loài, theo dõi sinh trưởng và phát triển 25 loài cây gỗ bản địa.

Bổ sung, duy trì theo dõi sinh trưởng, sinh sản của các loài động vật nhân nuôi, cứu hộ, bảo tồn tại Trạm. Mô hình bảo tồn các loài rùa gồm 14 loài; mô hình bảo tồn các loài bò sát - ếch nhái gồm 11 loài; mô hình bảo tồn, cứu hộ các loài linh trưởng gồm 6 loài.

Trạm ĐDSH Mê Linh tiếp tục thực hiện chương trình hợp tác với các tổ chức, cá nhân trong nước, quốc tế trong nghiên cứu về đa dạng và bảo tồn các loài sinh vật, giáo dục môi trường■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Đặng Huy Phương, Trần Đại Thắng, Phạm Thị Kim Dung (2015). Trạm ĐDSH Mê Linh, Mô hình kết hợp nhân nuôi bảo tồn và nghiên cứu các loài ếch nhái và bò sát. Báo cáo Hội nghị Toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 6.*
2. *Lê Xuân Cảnh. Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc xây dựng Quy hoạch tổng thể Trạm ĐDSH Mê Linh, giai đoạn 2015-2020.*
3. *Nguyễn Tiến Bân, 2003. Nghiên cứu phục hồi. bảo tồn và phát triển đa dạng thực vật (nguyên vị và chuyển vị) tại Trạm ĐDSH Mê Linh – Vĩnh Phúc. Báo cáo tổng kế đề tài cấp Trung tâm KHTN&CNQG 2002-2003. Hà Nội 2003.*
4. *Ngô Thái Lan, Đặng Huy Phương, Trần Đại Thắng, Nguyễn Thị Hằng, Nguyễn Thị Hạnh. Nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng của Rùa núi vàng Indotestudo elonggata (Blyth, 1853) và Rùa sa nhân Coura mouhotii (Gray, 1862) nhân nuôi tại Trạm ĐDSH Mê Linh. Hội nghi khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5(ISBN 978-604-60-0730-2).*
5. *Phạm Thị Kim Dung, Đặng Huy Phương, Trần Đại Thắng, Phạm Thế Cường (2017): Nhân nuôi bảo tồn các loài cá cóc (Salamandridae Goldfuss, 1820) tại Trạm ĐDSH Mê Linh. Báo cáo Hội nghị Toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 7, 618–624.*
6. *Trần Đại Thắng, Đặng Huy Phương, Phạm Thế Cường. Một số kết quả bước đầu trong thử nghiệm nhân nuôi loài Thằn lằn cá sâu Shinisaurus crocodilurus Ahl,1930 tại Trạm ĐDSH Mê Linh. Kỷ yếu Hội nghi khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5 (ISBN 978-604-60-0730-2).*
7. *Ziegler, T., Rauhaus, A., Mutschmann, F., Dang, P. H., Pham, C. T. & Nguyen, T. Q. (2016): Building up of keeping facilities and breeding projects for frogs, newts and lizards at the Me Linh Station for Biodiversity in northern Vietnam, including improvement of housing conditions for confiscated reptiles and primates. Der Zoologische Garten, 85(2016), 91–120 (ISSN: 0044-5169).*
8. *Ziegler, T., Rauhaus, A., Tran, T. D., Pham, C. T., van Schingen, M., Dang, P. H., Le, M. D. & Nguyen, T. Q. (2015): Die Amphibien- und Reptilienfauna der Me Linh Biodiversitätsstation in Nordvietnam. Sauria, 37(4), 3–15 (ISI, ISSN: 0176-9391).*

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐỐI VỚI CỘNG ĐỒNG DÂN CƯ TẠI TỈNH VĨNH PHÚC VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ

TS. Lê Xuân Thái [1]

1. Mở đầu

Vĩnh Phúc thuộc vùng đồng bằng sông Hồng, Vùng kinh tế trọng điểm Bắc bộ, phía Bắc giáp tỉnh Thái Nguyên và Tuyên Quang, phía Tây giáp Phú Thọ, phía Đông và phía Nam giáp thủ đô Hà Nội. Vĩnh Phúc nằm trên quốc lộ số 2, đường sắt Hà Nội - Lào Cai và đường cao tốc Nội Bài - Lào Cai - Vân Nam (Trung Quốc), là cầu nối giữa vùng Trung du miền núi phía Bắc với Thủ đô Hà Nội; liền kề cảng hàng không quốc tế Nội Bài, qua đường quốc lộ số 5 thông với cảng Hải Phòng và trục đường 18 thông với cảng nước sâu Cái Lân. Những lợi thế về vị trí địa lý kinh tế đã đưa tỉnh Vĩnh Phúc trở thành một bộ phận cấu thành của vành đai phát triển công nghiệp các tỉnh phía Bắc Việt Nam.

Vĩnh Phúc nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, nóng ẩm. Nhiệt độ trung bình năm 23,2^{0}C - 25^{0}C, lượng mưa 1.500 - 1.700 ml; độ ẩm trung bình 84 - 85%, số giờ nắng trong năm 1.400 - 1.800 giờ. Hướng gió thịnh hành là hướng Đông - Nam thổi từ tháng 4 đến tháng 9, gió Đông - Bắc thổi từ tháng 10 tới tháng 3 năm sau, kèm theo sương muối. Riêng vùng núi Tam Đảo có kiểu khí hậu quanh năm mát mẻ (nhiệt độ trung bình 18^{0}C).

Trong những năm gần đây, tình hình thời tiết Vĩnh Phúc đã có những diễn biến phức tạp, mặc dù các cơn bão chưa đổ bộ trực tiếp vào địa bàn tỉnh, nhưng mưa lớn, sét đánh đã ảnh hưởng đến đời sống, sản xuất của nhân dân. Trước những tác động của BĐKH, việc đề xuất các giải pháp nâng cao nhận thức, thái độ, hành vi cho cộng đồng dân cư dễ bị tổn thương do BĐKH tại tỉnh Vĩnh Phúc là cần thiết.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp kế thừa

Tham khảo, áp dụng có chọn lọc sản phẩm khoa học và công nghệ hiện có trên thế giới/trong nước; kế thừa các kết quả của các đề tài, dự án có liên quan đã được thực hiện tại địa phương hoặc khu vực khác. Đặc biệt là các kịch bản BĐKH trong thế kỷ 21 của tỉnh Vĩnh Phúc.

2.2. Phương pháp xây dựng kịch bản BĐKH cho Vĩnh Phúc trong thế kỷ 21

a. Phương pháp chi tiết hóa động lực

Kịch bản BĐKH cho tỉnh Vĩnh Phúc được chi tiết hóa dựa trên kịch bản BĐKH cho Việt Nam được công bố bởi Bộ TN&MT năm 2016. Kịch bản BĐKH năm 2016 sử dụng các kết quả cập nhật nhất của các mô hình khí hậu toàn cầu (GCMs) (thuộc dự án CMIP5) theo 2 kịch bản RCP4.5 và RCP8.5. Từ kết quả của các GCMs, phương pháp chi tiết hóa động lực dựa trên các mô hình khí hậu khu vực độ phân giải cao được sử dụng để xây dựng kịch bản BĐKH độ phân giải cao cho tỉnh Vĩnh Phúc. Ba mô hình khí hậu khu vực, bao gồm: PRECIS của Trung tâm Hadley - Vương quốc Anh, CCAM của Tổ chức Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp Liên bang Úc (CSIRO) và clWRF của Mỹ. Mỗi mô hình có các phương án tính toán khác nhau dựa trên kết quả tính toán từ mô hình toàn cầu của IPCC. Tổng cộng có 8 phương án tính toán khí hậu từ 3 mô hình nói trên được xem xét để sử dụng cho việc cập nhật kịch bản BĐKH tỉnh Vĩnh Phúc.

b. Thông tin kịch bản BĐKH trong tương lai

Kịch bản BĐKH cho Vĩnh Phúc trong tương lai được xây dựng dựa trên việc xác định mức độ biến đổi của các yếu tố khí hậu ở Vĩnh Phúc trong thế kỷ 21 (đầu thế kỷ 2016 - 2035, giữa thế kỷ 2046 - 2065 và cuối thế kỷ 2080 - 2099) so với thời kỳ cơ sở 1986 - 2005, đây cũng là giai đoạn được IPCC dùng trong báo cáo lần thứ năm (AR5, 2013) và trong báo cáo cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016.

c. Kịch bản khí nhà kính

Thay đổi nồng độ KNK trong khí quyển là một yếu tố quan trọng trong dự tính BĐKH (Wayne, 2013). Kịch bản BĐKH được xây dựng từ các giả định về sự thay đổi trong tương lai và quan hệ giữa phát thải khí nhà kính (KNK) và các hoạt động kinh tế - xã hội, tổng thu nhập quốc dân, sử dụng đất...

[1] *Đại học Công nghệ Giao thông vận tải*

Các kịch bản SRES trước đây của IPCC được phát triển qua hình thức tuần tự, tức là xác định các kịch bản phát thải về kinh tế - xã hội trước, sau đó mới xây dựng các kịch bản BĐKH, và cuối cùng mới thực hiện các mô hình đánh giá tác động. Gần đây nhất, năm 2013, IPCC công bố kịch bản cập nhật, đường phân bố nồng độ khí nhà kính đại diện (Representative Concentration Pathways - RCP) (sau đây gọi tắt là kịch bản khí nhà kính - RCP) đã được sử dụng để thay thế cho các kịch bản phát thải cũ SRES (Wayne, 2013). Một họ kịch bản nồng độ khí nhà kính (RCP) đại diện cho một nhóm kịch bản các khí nhà kính đơn lẻ dựa trên các kịch bản về hoạt động kinh tế - xã hội, năng lượng, phát triển dân số... Các RCP được lựa chọn sao cho đại diện được các nhóm kịch bản phát thải và đảm bảo rằng các RCP bao phủ tương đối hợp lý khoảng biến đổi của nồng độ các KNK trong tương lai. Các RCP cũng đảm bảo tính tương đồng với các kịch bản cũ SRES (IPCC, 2007a, 2007b).

Trên cơ sở các tiêu chí trên, có bốn RCP (RCP8.5, RCP6.0, RCP4.5, RCP2.6) đã được đề xuất. Tên các kịch bản được ghép bởi RCP và độ lớn của cưỡng bức bức xạ tổng cộng của các KNK trong khí quyển tại thời điểm năm 2100. Cưỡng bức bức xạ được định nghĩa là sự thay đổi trong cân bằng năng lượng bức xạ (năng lượng nhận được từ mặt trời trừ đi năng lượng thoát ra ngoài không gian, W/m^2) tại đỉnh tầng đối lưu (ở độ cao khoảng 10-12 km so với mặt đất) do sự có mặt của các KNK hoặc chất khác (mây, hơi nước, bụi,...) trong khí quyển.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kịch bản BĐKH cho tỉnh Vĩnh Phúc

Trong phần này trình bày kết quả xây dựng kịch bản biến đổi cho các yếu tố khí hậu nhiệt độ, lượng mưa và một số biến cực trị liên quan tại hai trạm khí tượng Tam Đảo và Vĩnh Yên đối với 3 giai đoạn: Đầu thế kỷ 21 (2016-2035), giữa thế kỷ 21 (2045-2065) và cuối thế kỷ 21 (2080-2099) so với thời kỳ cơ sở (1986-2005) theo 4 kịch bản nồng độ KNK gồm kịch bản nồng độ KNK thấp (RCP2.6), kịch bản nồng độ KNK trung bình thấp (RCP4.5), kịch bản nồng độ KNK trung bình cao (RCP 6.0) và kịch bản nồng độ KNK cao (RCP8.5).

Kết quả về mức biến đổi dự tính của yếu tố khí tượng tại hai trạm quan trắc của tỉnh được trình bày ở các bảng. Trong đó, các giá trị ngoài ngoặc đơn là giá trị trung bình của các phương án mô hình sử dụng, giá trị trong ngoặc đơn là khoảng biến đổi xung quanh trị số trung bình với cận dưới là 10% và cận trên là 90% đối với biến nhiệt độ, cận dưới 20% và cận trên 80% đối với biến lượng mưa. Đồng thời, phân bố không gian của mức biến đổi năm các yếu tố theo hai kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 được thể hiện bằng các hình vẽ tương ứng.

Nhiệt độ trung bình năm

Nhìn chung, kết quả dự tính theo bốn kịch bản RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5 đều cho thấy trong các thời kỳ đầu, giữa và cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm tỉnh Vĩnh Phúc đều thể hiện xu thế tăng lên so với thời kỳ cơ sở 1986-2005. Trong đó kịch bản, RCP8.5 cho mức tăng nhiệt độ lớn nhất và chênh lệch khá rõ so với các kịch bản còn lại.

▲*Hình 1. Mức biến đổi nhiệt độ trung bình năm (°C) tỉnh Vĩnh Phúc theo kịch bản RCP4.5 (trái) và RCP8.5 (phải)*

Bảng 1. Mức biến đổi nhiệt độ trung bình năm (°C) tại các trạm khí tượng tỉnh Vĩnh Phúc so với thời kỳ cơ sở
(Giá trị trong ngoặc đơn là khoảng biến đổi quanh giá trị trung bình với cận dưới 10% và cận trên 90%)

Thời kỳ	Trạm khí tượng	Kịch bản RCP			
		RCP2.6	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
Đầu thế kỷ 21 (2016 -2035)	Tam Đảo	0,8 (0,4 ÷ 1,3)	0,6 (0,2 ÷ 1,1)	0,6 (0,3 ÷ 1,0)	1,1 (0,6 ÷ 1,6)
	Vĩnh Yên	0,8 (0,4 ÷ 1,2)	0,7 (0,3 ÷ 1,1)	0,6 (0,3 ÷ 0,9)	1,1 (0,6 ÷ 1,7)
Giữa thế kỷ 21 (2036 – 2045)	Tam Đảo	1,4 (0,9 ÷ 2,1)	1,8 (1,1 ÷ 2,6)	1,2 (0,8 ÷ 1,7)	2,4 (1,6 ÷ 3,4)
	Vĩnh Yên	1,4 (0,9 ÷ 2,0)	1,7 (1,2 ÷ 2,5)	1,3 (0,9 ÷ 1,7)	2,3 (1,4 ÷ 3,4)
Cuối thế kỷ 21 (2080 -2099)	Tam Đảo	1,6 (1,0 ÷ 2,4)	2,3 (1,5 ÷ 3,2)	2,5 (1,8 ÷ 3,2)	4,2 (3,1 ÷ 5,6)
	Vĩnh Yên	1,6 (1,0 ÷ 2,4)	2,4(1,7 ÷ 3,5)	2,5(1,9 ÷ 3,2)	3,9 (2,9 ÷ 5,8)

Bảng 1 thể hiện mức biến đổi nhiệt độ trung bình năm T2m (°C) tại các trạm khí tượng tỉnh Vĩnh Phúc tương ứng vào các thời kỳ đầu, giữa và cuối thế kỷ 21 so với thời kỳ cơ sở.

Lượng mưa trung bình năm

Theo kịch bản RCP2.6, vào đầu thế kỷ 21, lượng mưa năm ở Vĩnh Phúc có xu thế tăng nhẹ với mức tăng xấp xỉ 3% so với thời kỳ 1986 -2005. Từ giữa đến cuối thế kỷ 21 mức tăng phổ biến khoảng 7÷ 8% (Bảng 2).

Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ lượng mưa năm có xu thế tăng, mức tăng phổ biến khoảng 14 ÷ 15% so với thời kỳ cơ sở; riêng hai huyện Phúc Yên, Bình Xuyên lượng mưa có thể tăng trên 15%. Vào giữa thế kỷ, lượng mưa có thể tăng khoảng 17 ÷ 18%. Đến cuối thế kỷ mức tăng dự tính xấp xỉ khoảng 22 ÷ 23% (Bảng 2).

Theo kịch bản RCP6.0 xu thế tăng lượng mưa năm trong các thời kỳ thế kỷ 21 là tương tự như kịch bản RCP4.5, tuy nhiên mức tăng lại thấp hơn đáng kể. Vào đầu thế kỷ, lượng mưa chỉ tăng khoảng 1% so với thời kỳ cơ sở; tăng xấp xỉ 6% vào giữa thế kỷ và đến cuối thế kỷ mức tăng xấp xỉ 11% (Bảng 2).

Theo kịch bản RCP8.5, lượng mưa tăng phổ biến 11% vào đầu thế kỷ, riêng một phần diện tích khu vực phía Tây các huyện Lập Thạch, Vĩnh Tường, Yên Lạc lượng mưa tăng dưới 10%. Vào giữa thế kỷ, mức biến đổi có phân bố tương tự thời kỳ đầu thế kỷ tuy nhiên mức tăng là lớn hơn, phổ biến từ 21 ÷ 23%. Đến cuối thế kỷ lượng mưa tăng khoảng 30 ÷ 31% (Bảng 2).

Như vậy, kết quả dự tính lượng mưa năm theo cả 4 kịch bản RCP đều cho thấy trong các thời kỳ đầu, giữa và cuối thế kỷ 21 lượng mưa năm ở Vĩnh Phúc có xu thế tăng lên so với thời kỳ cơ sở trên phạm vi toàn tỉnh; tuy nhiên mức biến đổi có sự khác biệt khá rõ giữa các kịch bản. Nhìn chung theo kịch bản RCP2.6 và 6.0, mức tăng lượng mưa năm ở các thời kỳ trong thế kỷ 21 đều phổ biến dưới 10%, theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 mức tăng phổ biến trên 10% (Bảng 2, Hình 2).

3.2. Giải pháp nâng cao nhận thức, thái độ, hành vi cho cộng đồng dân cư dễ bị tổn thương do BĐKH

Nhiều hộ gia đình nghèo phụ thuộc vào các sinh kế và các hoạt động tạo ra thu nhập, mà chúng dễ bị tổn thương dưới tác động của thiên tai hay các hiện tượng khí hậu theo mùa. Biến đổi khí hậu mang mối đe dọa ngày càng tăng đối với hệ thống sinh kế ở các khu vực miền núi, nhóm người nông dân do những tác động lên các nguồn tài nguyên thiên nhiên, thời tiết mà những người dân ở đây phụ thuộc trực tiếp. BĐKH có những rủi ro tiềm ẩn đối với nhóm người nghèo ở vùng núi, vùng nông thôn là một trong những nhóm đối tượng nhạy cảm nhất với những hiện tượng khí hậu bất thường, vì nông nghiệp,… là những ngành đặc biệt dễ bị tổn thương trước những tác động của BĐKH (MONRE/PEP/UNDP, 2008). Người nghèo thường có khả năng chống chịu, ứng phó, phục hồi

▲*Hình 2. Mức biến đổi lượng mưa năm (%) tỉnh Vĩnh Phúc theo kịch bản RCP4.5 (trái) và RCP8.5 (phải)*

Bảng 2. Mức biến đổi lượng mưa năm (%) tại các trạm khí tượng tỉnh Vĩnh Phúc so với thời kỳ cơ sở
(Giá trị trong ngoặc đơn là khoảng biến đổi quanh giá trị trung bình với cận dưới 20% và cận trên 80%)

Thời kỳ	Trạm khí tượng	Kịch bản phát thải			
		RCP2.6	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
Đầu thế kỷ 21 (2016 -2035)	Tam Đảo	3,2 (-2,6 ÷ 8,6)	14,2 (5,0 ÷23,9)	1,1 (-5,9 ÷ 8,4)	11,1 (5,9 ÷ 16,7)
	Vĩnh Yên	2,9 (-3,1 ÷ 8,4)	15,1 (5,6 ÷25,0)	1,0 (-5,9 ÷ 9,0)	10,5 (4,1 ÷ 17,1)
Giữa thế kỷ 21 (2036 – 2045)	Tam Đảo	8,2 (3,6÷13,4)	17,7 (9,7÷26,4)	5,8 (1,2÷11,4)	23,3 (12,7÷33,8)
	Vĩnh Yên	8,1 (4,3 ÷ 12,8)	18,4 (11,1 ÷ 26,7)	6,4 (0,3 ÷ 13,2)	21,7 (12,3 ÷ 31,2)
Cuối thế kỷ 21 (2080 -2099)	Tam Đảo	8,2 (-1 ÷ 15,4)	22,2 (12,6 ÷ 33,4)	11,0 (3,0 ÷ 18,5)	30,9 (18,2 ÷ 42,7)
	Vĩnh Yên	7,7 (-1,1 ÷ 14,7)	22,5 (12,4 ÷ 34,4)	10,6 (2,6 ÷ 18,1)	30,7 (18,6 ÷ 41,8)

thấp hơn những nhóm người giàu (với tiềm lực về vật chất, nguồn lực lớn hơn). Nhóm người già, trẻ em sức đề kháng kém cũng là nhóm dễ bị ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Nhóm này dễ bị chịu ảnh hưởng của các loại dịch bệnh lây lan. Do đó, tình trạng khó khăn đa tồn tại trong các cộng đồng này có thể trở nên nghiêm trọng hơn trong một thời gian dài.

Tại tỉnh Vĩnh Phúc, qua điều tra khảo sát với 135 phiếu phỏng vấn người dân trong tỉnh, kết quả cho thấy nhận định của người dân về nhóm dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu là nhóm người già phụ nữ và trẻ em. Vì vậy, các cấp chính quyền tại Vĩnh Phúc cần đưa ra phương án giúp đỡ nhóm người dân là người cao tuổi, phụ nữ và trẻ em, nhóm đối tượng dễ bị tổn thương này cần được khám và chăm sóc sức khỏe định kỳ và tăng cường các nguồn phúc lợi khác trên toàn tỉnh.

Để cộng đồng có hành động tự giác ứng phó với BĐKH thì cần giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng về BĐKH, cụ thể: Tổ chức các lớp tập huấn nâng cao nhận thức về BĐKH cho các cán bộ phường xã, Hội phụ nữ, Hội Cựu chiến binh, Ban điều hành khu phố các kiến thức cơ bản về BĐKH như: Sự nóng lên toàn cầu; câm nhập mặn; nước biển dâng; ảnh hưởng của BĐKH đến hoạt động sinh kế của người dân; tập huấn về công tác phòng chống, ứng phó khi có thiên tai, sự cố xảy ra trên địa bàn (vỡ bờ bao, hạn hán, bão, áp thấp nhiệt đới...). Các biện pháp căn bản tại chỗ đối phó với thiên tai, sự cố khi xảy ra đột ngột, không phòng tránh kịp thời…; xây dựng các chương trình, khóa huấn luyện nâng cao kiến thức về biến đổi khí hậu cho các nhà hoạch định chính sách và đội ngũ cán bộ làm việc trong các lĩnh vực liên quan đến BĐKH.

3.3. Sinh kế cho cộng đồng dễ bị tổn thương do BĐKH

Nhằm giảm thiểu tính dễ bị tổn thương do BĐKH với người dân tỉnh Vĩnh Phúc, ngoài các giải pháp tạm thời cần hướng đến các giải pháp nhằm nâng cao tính thích ứng trong thời gian dài hạn. Về ngắn hạn, người dân đang nuôi trồng thủy sản trong đầm trên toàn tỉnh cần thực hiện gia cố bờ đầm, tăng cường trồng cây rễ chùm để tránh vỡ bờ. Đối với người dân trồng lúa và hoa màu tại các huyện như Bình Xuyên, Tam Dương, Yên Lạc, Vĩnh Tường, cần tăng cường cải tạo hệ thống tiêu thoát nước nhằm giảm ngập lụt, hạn hán. Nâng cao nhận thức về biến đổi khí hậu và kỹ thuật sản xuất cho người dân tại các vùng dễ bị tác động bởi thiên tai. Trước hết, cần tăng cường công tác tuyên truyền nâng cao nhận thức cho cán bộ và người dân về BĐKH và các tác động của nó đến sinh kế của cộng đồng dân cư. Chính quyền xã và các bên liên quan hỗ trợ tổ chức các lớp tập huấn về phòng chống thảm họa và tác động của BĐKH.

Ngoài ra, cần rà soát, xây dựng quy hoạch và nâng cấp cơ sở hạ tầng. Đây là điều kiện quan trọng trong việc thúc đẩy và quản lý các hoạt động đầu tư phát triển kinh tế - xã hội trên địa bàn. Cấp chính quyền trong quá trình thực hiện xây dựng nông thôn mới tại các huyện cần đầu từ xây dựng các quy hoạch cơ bản bao gồm quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch ngành (như nuôi trồng cây rau mầu, chăn nuôi)… nhằm hỗ trợ phát triển cơ sở hạ tầng, nâng cao tầm nhìn dài hạn trong bối cảnh BĐKH.

Như vậy, để nâng cao năng lực thích ứng của người dân, cần có các hỗ trợ nhằm tăng cường đa dạng hóa và thay đổi cơ cấu nguồn thu nhập của hộ. Hiện nay do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và môi trường, một số đối ngành nghề nông nghiệp không còn thu nhập ổn định mà phụ thuộc nhiều vào thời tiết. Vì thế, để tăng hiệu quả kinh tế hoạt động làm nông, các hộ làm nông nên phối hợp với các nhà khoa học cũng như kinh nghiệm thực tế để lựa chọn lại phương thức trồng trọt và chọn cây giống phù hợp. Thực hiện theo mục tiêu giữ vững an ninh lương thực thì nhóm ngành nông nghiệp cần có sự tiếp cận giải pháp thích ứng BĐKH.

Trong sinh hoạt thì người dân cần thực hiện các giải pháp nâng cao nhận thức vào cuộc sống hàng ngày như: Sử dụng túi đi chợ thân thiện với môi trường như túi cói, làn tre...; trồng cây trước mặt tiền nhà và trong chậu để tránh nắng; tạo vườn trên mái, làm các mặt tiền xanh, trồng cây hai bên đường để vừa cải tạo môi trường, vừa tạo không gian đẹp: kết hợp trồng rau xanh quanh nhà, vừa có tác dụng làm xanh môi trường sống, vừa tạo nguồn rau sạch phục vụ bữa ăn gia đình; thay đổi thói quen sinh hoạt, sử dụng tiết kiệm nước và nhiên liệu nhất là xăng và điện; nâng nền nhà và làm mái che, gia cố mái nhà có tác dụng làm mát, chống lại sự gia tăng của nhiệt độ; tổ chức các buổi dọn dẹp vệ sinh định kì, làm sạch đường làng, ngõ xóm, khơi thông cống rãnh, tiêu diệt các loài vật kí sinh gây bệnh như chuột, sâu bọ,...; tổ chức các buổi nói chuyện, họp cấp độ thôn xóm để vừa có tác dụng tuyên truyền cho bà con hiểu về vấn đề vệ sinh môi trường, vừa có tác dụng củng cố mối quan hệ thân tình hàng xóm láng giềng.

4. Kết luận

BĐKH là vấn đề toàn cầu, có tác động mạnh mẽ đến phát triển và an ninh trên toàn Thế giới. Việt Nam là một trong những quốc gia chịu tác động nặng nề của BĐKH. Trong thời gian qua, thiên tai và các hiện tượng thời tiết cực đoan do tác động của BĐKH đã không ngừng gia tăng, gây thiệt hại nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp và việc thực hiện các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của đất nước...

BĐKH không chỉ đơn thuần là vấn đề về môi trường mà còn là vấn đề về phát triển bởi nó tác động sâu sắc và nhiều mặt đến cuộc sống của mỗi người dân và môi trường sống toàn cầu. Cựu Tổng Thư ký Liên hợp quốc Kofi Annan từng coi BĐKH là một mối đe dọa đối với

hòa bình và an ninh toàn cầu, có mức độ nguy hiểm xếp ngang hàng với xung đột vũ trang, buôn lậu vũ khí hay nghèo đói. Vì thế "xanh hóa" nền kinh tế gồm tăng trưởng, đầu tư, công nghệ, năng lượng, tiêu dùng đến các lĩnh vực khác, như giáo dục, đào tạo, việc làm, y tế,... cần trở thành mục tiêu và cơ hội đối với tất cả các quốc gia trên thế giới. Mọi bất bình đẳng trong cơ hội phát triển, phát triển bền vững đều có thể tạo nên nguy cơ khiến thế giới bất ổn, môi trường sống bất an, đe dọa sự an toàn của ngôi nhà chung của nhân loại.

Ứng phó với BĐKH phải gắn liền với phát triển bền vững, hướng tới nền kinh tế các-bon thấp, tận dụng các cơ hội để đổi mới tư duy phát triển, nâng cao năng lực cạnh tranh và sức mạnh quốc gia. Để ứng phó hiệu quả với BĐKH, cần tiến hành đồng thời các hoạt động thích ứng và giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, trong đó ở thời kỳ đầu thích ứng là trọng tâm.

Ứng phó với BĐKH là trách nhiệm của toàn hệ thống; phát huy vai trò chủ đạo trong quản lý, điều hành của Nhà nước, nâng cao tính năng động, sáng tạo và trách nhiệm của khu vực doanh nghiệp, phát huy cao nhất sự tham gia và giám sát của các đoàn thể chính trị - xã hội, nghề nghiệp và cộng đồng dân cư; phát huy nội lực là chính, tận dụng hiệu quả các cơ chế hợp tác quốc tế. Các giải pháp ứng phó với BĐKH phải có tính hệ thống, đồng bộ, liên ngành, liên vùng, trọng tâm, trọng điểm, phù hợp với từng giai đoạn và các quy định quốc tế; dựa trên cơ sở khoa học kết hợp với kinh nghiệm truyền thống và kiến thức bản địa; tính đến hiệu quả kinh tế - xã hội và các yếu tố rủi ro, bất định của BĐKH.

Nhằm tiếp tục thực hiện có hiệu quả các nhiệm vụ, dự án đề ra trong Kế hoạch ứng phó với BĐKH của tỉnh Vĩnh Phúc trong giai đoạn tới, cần xây dựng đồng bộ cơ sở pháp lý từ Trung ương tới địa phương trong lĩnh vực biến đổi khí hậu, làm căn cứ thuận lợi cho cơ quan quản lý lĩnh vực tại địa phương thực hiện hiệu quả nhiệm vụ được giao.

Các cơ quan quản lý nguồn vốn Trung ương và địa phương quan tâm hơn nữa trong quá trình phân bổ nguồn vốn nhằm thực hiện Chương trình và kế hoạch ứng phó với BĐKH tại địa phương đạt hiệu quả.

Tăng cường công tác đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao của tỉnh Vĩnh Phúc đáp ứng yêu cầu quản lý lĩnh vực BĐKH trong tình hình mới.

Để hoàn thành mục tiêu ứng phó với BĐKH tại tỉnh Vĩnh Phúc, trong giai đoạn tới các Sở, ban ngành, địa phương trong tỉnh cần xây dựng cơ chế, chính sách để tăng cường sự phối hợp chặt chẽ hơn nữa thực hiện Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Vĩnh Phúc đạt hiệu quả cao nhất■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *BộTN&MT, 2016: Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam. Nhà xuất bản Tài nguyên Môi trường và bản đồ Việt Nam;*
2. *BĐKH và tác động ở Việt Nam – Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2010;*
3. *Chiến lược quốc gia vềBĐKH - số 2139/QĐ-TTg ngày 05 tháng 12 năm 2011 của Thủ tướng Chính phủ;*
4. *Clarke L. E., Edmonds JA, Jacoby HD, Pitcher H, Reilly JM, Richels R, 2007: Scenarios of greenhouse gas emissions and atmospheric concentrations. Sub-report 2.1a of Synthesis and Assessment Product 2.1. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research, Washington DC.*
5. *IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor, and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 996 pp.*
6. *IPCC, 2013: IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2013 – The Physical Science Basis. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1535 pp.*
7. *Fujino J., Nair R, Kainuma M, Masui T, Matsuoka Y, 2006: Multigas mitigation analysis on stabilization scenarios using aim global model. The Energy Journal Special issue #3:343–354.*
8. *Hijioka Y., Matsuoka Y, Nishimoto H, Masui T, Kainuma M, 2008: Global GHG emission scenarios under GHG concentration stabilization targets*
9. *Riahi, K., A. Gruebler, and N. Nakic´enovic´, 2007: Scenarios of long-term socio-economic and environmental development under climate stabilization. Technol. Forecasting Soc. Change, 74, 887–935*
10. *Van Vuuren et al., 2011: RCP2.6: Exploring the possibility to keep global mean temperature increase below 2oC. Climatic Change, 109, 95-116*
11. *Wayne, G., 2013: The beginner's guide to Representative Concentration Pathways.*
12. *http://cmip-pcmdi.llnl.gov/cmip5.*

SỰ CẦN THIẾT XÂY DỰNG KẾ HOẠCH QUẢN LÝ CHẤT THẢI VÀ KIỂM SOÁT CÁC NGUỒN Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG TỪ ĐẤT LIỀN, CÁC HOẠT ĐỘNG TRÊN BIỂN

ThS. Bùi Thị Nha Trang [1]
ThS. Nguyễn Thị Minh Hải [2]
TS. Đào Văn Hiền [3]

Biển và đại dương đóng vai trò quan trọng đối với đời sống Trái đất - ngôi nhà chung của loài người và được xem là "nơi dự trữ cuối cùng" của loài người về các nguồn lương thực, thực phẩm và nhiên nguyên liệu trong tương lai. Khi tài nguyên đất bị thu hẹp lại, sức ép dân số ngày một gia tăng, môi trường bị ô nhiễm và chất lượng cuộc sống bị xuống cấp, các hoạt động phát triển kinh tế trên đất liền có thể là nguyên nhân gây nên sự xuống cấp của môi trường biển và ven biển. Theo thống kê chưa đầy đủ của Bộ TN&MT, có khoảng 70% - 80% lượng rác thải trên biển bắt nguồn từ đất liền do các nhà máy, xí nghiệp, khu công nghiệp (KCN), cơ sở công nghiệp, khu dân cư xả nước thải, chất thải rắn không qua xử lý ra các sông ở ven biển hoặc xả thẳng ra biển. Bên cạnh đó, một nguyên nhân quan trọng khác đó là việc ô nhiễm các dòng sông từ đất liền đổ ra biển. Hầu hết các con sông đều đổ ra biển, kéo theo đó là nguồn ô nhiễm từ đất liền mang ra như chất thải công nghiệp, nông nghiệp, hóa chất, rác, các loại phế thải, nước thải chưa được xử lý… một số vùng biển có hàm lượng chất rắn lơ lửng cao. Điển hình là sự cố ô nhiễm môi trường (ÔNMT) biển tại 4 tỉnh miền Trung xảy ra trong tháng 4/2016.

1. Hiện trạng các nguồn thải trên biển, hải đảo

Hiện nay, biển Việt Nam đang đứng trước nguy cơ ô nhiễm cao trong tương lai, với những thách thức lớn cần phải có nhiều biện pháp đầu tư hiệu quả và đúng đắn mới có thể giảm thiểu được ÔNMT biển. Các nghiên cứu cho rằng, nguyên nhân trước mắt là do chịu ảnh hưởng từ việc biến đổi khí hậu mang lại, bên cạnh đó là những khó khăn về nền kinh tế và chính sách chưa đồng bộ ảnh hưởng đến việc giải quyết những sự cố thiên nhiên đột xuất, công tác quản lý chất thải; kiểm soát các nguồn ÔNMT từ đất liền và các hoạt động trên biển, công tác thu gom, xử lý chất thải vùng ven biển chưa được đầu tư đúng mức. Theo nghiên cứu của Tổng cục Môi trường, các áp lực đến môi trường biển và ven biển bao gồm:

Hoạt động kinh tế - xã hội trên đảo: Nước ta có bờ biển trải dài 3.260 km dọc Bắc - Trung - Nam, chủ quyền bao quát hơn một triệu km^2 trên vùng biển Đông (gấp ba lần diện tích đất liền), trên biển có hơn 3.000 hòn đảo lớn nhỏ, với trữ lượng hải sản lớn và phong phú, trữ lượng khoáng sản, nhất là dầu khí to lớn, tiềm năng du lịch gắn với biển và trên biển dồi dào… Điểm nổi bật là, trong số 10 tuyến đường biển lớn nhất hành tinh, có 5 tuyến đi qua biển Đông - một hướng chính chúng ta đang đi ra thế giới, đã và tiếp tục tạo động lực mạnh mẽ mở rộng thông thương, thắt chặt và tăng cường các mối bang giao quốc tế, nhằm phát triển theo phương châm "tăng trưởng xanh" một cách chiến lược và đáng ghi nhận. Dọc bờ biển và trên biển Việt Nam có 29 tỉnh, thành phố, với 12 thành phố lớn, 125 huyện, thị xã ven biển, 100 cảng biển, khoảng 238.000 cụm công nghiệp và gần 1.000 bến cá… Năm 2007, kinh tế biển và vùng ven biển đóng góp khoảng 49% GDP cả nước, trong đó riêng kinh tế trên biển chiếm khoảng 22%; các ngành kinh tế biển quan trọng như hàng hải, thủy sản, du lịch biển đều tăng trưởng với nhịp độ cao.

Gia tăng dân số và phát triển đô thị vùng ven biển: Hoạt động dân cư ven biển phát sinh nhiều loại chất thải ra môi trường và thải đổ vào biển qua hệ thống sông ngòi, kênh rạch. Lượng chất thải này tăng mạnh nhất ở các đô thị ven biển, nơi tập trung các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội và thu hút người lao động từ các tỉnh, thành phố của các vùng ven biển.

Tốc độ đô thị hóa vùng ven biển ngày càng tăng. Năm 1990, cả nước mới có khoảng 500 đô thị, đến năm 2000 đã tăng lên 649, năm 2006 là 727 và hiện nay là 766 đô thị lớn nhỏ. Tỷ lệ dân số đô thị dải ven biển nước ta hiện đã là 29% và sẽ không ngừng tăng thêm trong thời gian tới. Hầu hết các thành phố, thị xã ở Việt Nam đều nằm gần các sông chính ở vùng bờ, một số khác tập trung ngay ở vùng ven biển. Nước thải sinh hoạt qua hệ thống thoát nước, ao, hồ, kênh, sông suối hoặc đổ thẳng ra biển mà chưa được xử lý. Kết quả là gây ô nhiễm nước mặt cũng như nước biển.

[1] *Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội*
[2] *Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam*
[3] *Trường Đại học Khoa học Tự nhiên*

Quá trình đô thị hóa đã góp phần làm gia tăng lượng thải, là nguyên nhân gây ÔNMT nếu không có các biện pháp ngăn chặn và xử lý kịp thời. Bên cạnh đó, hiện tượng ngập úng đô thị đã tạo điều kiện cho nước thải khuếch tán rộng, làm cho ÔNMT trở nên trầm trọng hơn, ảnh hưởng đến cuộc sống và sức khỏe cộng đồng, gây nguy cơ thiếu nước sạch sinh hoạt. Ngoài ra, quá trình đô thị hóa làm tăng diện tích đất không thấm nước (bê tông hóa), dẫn đến chất gây ô nhiễm theo nước mưa chảy tràn, xâm nhập nhanh hơn vào các dòng sông rồi ra biển.

*Nước thải do hoạt động du lịch***:** Thực trạng phát triển du lịch biển trong những năm gần đây cho thấy, vùng biển hàng năm thu hút khoảng 70% số lượng khách du lịch quốc tế đến Việt Nam và trên 50% số lượng khách du lịch nội địa, chiếm khoảng 70% tổng thu nhập từ du lịch của cả nước [9]. Dọc ven biển Việt Nam có khoảng 125 bãi biển thuận lợi cho việc phát triển du lịch với trên 30 bãi biển đã được đầu tư và khai thác.

Phát triển du lịch vùng biển đảo đồng nghĩa với việc gia tăng lượng khách du lịch; tăng cường hoạt động xây dựng phát triển cơ sở hạ tầng, dịch vụ du lịch; gia tăng nhu cầu sử dụng tài nguyên thiên nhiên. Nhu cầu nước cho sinh hoạt của khách du lịch tăng nhanh, trung bình tối thiểu khoảng 100 - 150 lít/ngày đối với khách du lịch nội địa, 200 - 250 lít/ngày đối với khách quốc tế (so với 80 lít/ngày đối với nhu cầu sinh hoạt người dân). Lượng chất thải trung bình phát sinh từ sinh hoạt của khách du lịch khoảng 0,67 kg chất thải rắn và 100 lít chất thải lỏng/khách/ngày [9].

Nuôi trồng và khai thác thủy, hải sản: Nuôi trồng thủy, hải sản (NTTHS) cũng có nhiều tiềm năng và lợi thế. Tính trên phạm vi cả nước, diện tích có khả năng NTTHS trên biển gồm hơn 400.000 ha vùng vịnh và đầm phá; nhiều vùng biển có điều kiện phát triển như Quảng Ninh - Hải Phòng hơn 200.000 ha, khu vực ven biển miền Trung từ Thừa Thiên - Huế đến Bà Rịa - Vũng Tàu hơn 41.000 ha, khu vực Đông và Tây Nam bộ có hơn 62.000 ha, vịnh Văn Phong tỉnh Khánh Hòa 20.000 ha... Tuy nhiên, đây cũng là một nguồn gây ÔNMT biển nghiêm trọng vì thức ăn thừa còn sót lại chứa các loại thuốc tăng trọng, vi lượng, kháng sinh hay các hóa chất được sử dụng để phòng và chữa bệnh cho cá cũng như các loại hóa chất sử dụng trong xử lý lồng nuôi, cùng với chất thải sinh hoạt của ngư dân sống trên các lồng, bè. Vì vậy, cần có những kết quả điều tra, đánh giá xác đáng để đưa ra giải pháp quản lý thức ăn và các loại hóa chất sử dụng một cách hợp lý.

Hoạt động giao thông vận tải: Khả năng gây ô nhiễm từ hoạt động hàng hải là rất lớn, đặc biệt là ô nhiễm do khí thải và nước thải từ các phương tiện vận tải. Nước thải thường phát sinh từ tàu biển và phương tiện hàng hải, nhà máy đóng mới và sửa chữa tàu biển, cảng biển, bãi và kho chứa hàng. Hiện Việt Nam có trên 1.700 tàu vận tải, cùng với số lượng tàu cá khoảng 130.000 tàu. Chất lượng của tàu biển Việt Nam thường không cao, nhiều phương tiện đã quá cũ, lạc hậu, hiệu suất đốt cháy nhiên liệu thấp và chưa có hệ thống xử lý khí thải... nên đã phát thải nhiều khí độc. Trong đó, nước thải công nghiệp tàu biển thường chứa hàm lượng cao dầu khoáng, hóa chất tẩy rửa và kim loại nặng đe dọa nghiêm trọng chất lượng nước biển khu vực tiếp nhận nước thải. Tại cụm cảng Hải Phòng - Quảng Ninh, những năm gần đây mỗi tháng có khoảng 400 tàu xuất ngoại, lượng nước ballast cần thanh thải ước tính khoảng 430.000 - 710.000 m^3. Riêng năm 2008, lượng

Bảng 1.Thải lượng ô nhiễm nước thải từ khu đô thị ven biển toàn quốc (tấn/năm)

COD	BOD	Tổng nitơ	Tổng phốt pho	Tổng chất rắn lơ lửng
373.641,6	213.425,0	38.901,3	10.996,4	84.1875,9

Nguồn: Đánh giá nhanh các nguồn ô nhiễm biển từ các hoạt động trên đất liền ở Việt Nam, Trần Đình Lân và Nguyễn Thị Phương Hoa, 2010

Bảng 3. Thải lượng ô nhiễm do hoạt động du lịch (tấn/năm)

COD	BOD	Tổng nitơ	Tổng phốt pho	Tổng chất rắn lơ lửng
3.021,0	1.725,6	314,6	88,9	6.806,8

Nguồn: Đánh giá nhanh các nguồn ô nhiễm biển từ các hoạt động trên đất liền ở Việt Nam, Trần Đình Lân và Nguyễn Thị Phương Hoa, 2010

Bảng 2. Áp lực, hiện trạng, tác động và sự đáp ứng do nước thải đô thị gây ra

Áp lực	Hiện trạng	Tác động	Đáp ứng
- Nước thải sinh hoạt không được xử lý triệt để. - Gia tăng dân số vùng bờ. - Thiếu hệ thống cống rãnh thoát nước. - Hạn chế về nhận thức cũng như công nghệ.	- Nồng độ và tải lượng các chất hữu cơ cao. - Ô nhiễm vi sinh vật.	- Ảnh hưởng đến đời sống của cá, tôm... và các loài thủy sinh vật. - Ảnh hưởng đến nguồn thực phẩm. - Rủi ro đến sức khỏe người dân.	- Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 ngày 21/6/2012 - Nghị định số 201/2013/NĐ-CPngày 27/11/2013 của Chính phủ quy định việc cấp phép thăm dò, khai thác, sử dụng tài nguyên nước, xả nước thải vào nguồn nước. - Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020 [8].

Bảng 4. Áp lực, hiện trạng, tác động và sự đáp ứng do hoạt động du lịch gây ra

Áp lực	Hiện trạng	Tác động	Đáp ứng
- Là nguồn phát sinh chất thải rắn, lỏng. - Tăng gánh nặng về xử lý chất thải cũng như các biện pháp quản lí môi trường tại địa phương. - Phát triển cơ sở hạ tầng không có kế hoạch. - Khó kiểm soát sự tiếp cận của hoạt động du lịch ở các vùng có đa dạng sinh học cao.	- Lượng khách du lịch đến các tỉnh ven biển ngày càng tăng. - Tăng lượng chất thải rắn, lỏng. - Tăng nguy cơ mất đa dạng sinh học.	- Phá hủy thảm phủ thực vật ở đới bờ. - Gia tăng mức độ ô nhiễm vùng bờ. - Giảm đa dạng sinh học. - Tác động đến môi trường nước: nước thải từ các hoạt động dịch vụ và trực tiếp từ du khách, khai thác nước phục vụ hoạt động du lịch, để san lấp mặt bằng, xây dựng các cơ sở hạ tầng phục vụ du lịch vượt quá khả năng đáp ứng sẽ làm tăng nguy cơ ô nhiễm nguồn nước… - Tác động đến môi trường đất: thay đổi cơ cấu sử dụng đất, thu hẹp quỹ đất cho các mục đích kinh tế, dân sinh khác, thay đổi kết cấu tầng đất, ảnh hưởng đến địa chất công trình (đặc biệt đối với vùng đất ven biển và vùng núi dễ sạt lở)… - Tác động đến đa dạng sinh học: cuộc sống và sự tồn tại của các hệ sinh thái, các loài động thực vật có thể bị ảnh hưởng do ô nhiễm, do quá tải khách du lịch vào các thời điểm quan trọng trong chu trình sống (di trú, kiếm ăn, làm tổ hoặc sinh sản), gây khó khăn cho công tác bảo tồn trong các vườn quốc gia, khu bảo tồn thiên nhiên... - Suy giảm diện tích của các khu như công viên quốc gia, hoặc các khu bảo tồn thiên nhiên. - Mất đa dạng sinh học.	- Luật BVMT năm 2014. - Luật Du lịch. - Chương trình Quản lý tổng hợp đới bờ. - Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020 [8].

nước thải lẫn dầu từ 394 tàu biển đến cảng Hải Phòng là 4.578 tấn, trong đó có 2.561 tấn dầu cặn.

Chất thải rắn gồm chất thải sinh hoạt của nhân viên, công nhân tại cảng, nhà máy, thủy thủ đoàn với thành phần chính là bao gói thực phẩm, nước uống, các chất thải hữu cơ thực phẩm. Chất thải công nghiệp hàng hải từ nhà máy đóng - sửa chữa tàu biển, cảng biển, kho bãi gồm vật liệu thải, phế liệu, chất thải rắn nguy hại, cặn rắn dính dầu, hạt mài chứa bã sơn, cặn sơn, hóa chất hàng hóa thải... Ngoài ra, các vụ va chạm tàu thuyền trên biển làm tràn vỡ hóa chất, dầu, các chất độc hại... cũng là một trong những nguyên nhân làm ảnh hưởng đến môi trường biển và hệ sinh thái khu vực ven biển. Thực tế ô nhiễm dầu, mỡ dọc dải ven biển đã và đang là vấn đề cần đặc biệt lưu tâm vì những ảnh hưởng nghiêm trọng của nó đối với môi trường vùng bờ và liên quan trực tiếp đến nuôi trồng thủy sản và du lịch ven biển.

Khai thác khoáng sản: Ngành khai khoáng gây nhiều yếu tố ảnh hưởng đến môi trường. Nước thải ở các mỏ than có thể gây ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường vùng ven biển như gây bồi lấp, làm mất nguồn thủy sinh, suy giảm chất lượng nước. Lượng nước thải từ các khu vực khai thác than khoảng 25 - 30 triệu m^3/năm với độ axít cao (độ pH của nước thải mỏ dao động từ 3,1 - 6,5). Lượng chất thải rắn trong quá trình khai thác than khoảng 150 triệu m^3/năm. Những bãi thải tại Quảng Ninh, nhất là khu vực gần vịnh Hạ Long và vịnh Bái Tử Long gây ô nhiễm và ảnh hưởng nghiêm trọng tới môi trường biển tại các vùng này.

2. Hiện trạng công tác quản lý chất thải, kiểm soát các nguồn thải ra biển

Về mặt quản lý, hệ thống quản lý chất thải ở nước ta bị phân tán, liên kết với nhau không đồng bộ từ Trung ương đến địa phương. Tại Trung ương, Bộ trưởng Bộ TN&MT chịu trách nhiệm trước Chính phủ trong việc thống nhất quản lý nhà nước về BVMT và có trách nhiệm chỉ đạo, hướng dẫn và tổ chức thực hiện hoạt động quản lý chất thải, Bộ trưởng, Thủ trưởng cơ quan ngang Bộ chỉ có trách nhiệm tổ chức triển khai thực hiện pháp luật về BVMT thuộc phạm vi quản lý của mình. Tuy nhiên, tại các Nghị định của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn cho các Bộ, ngành, công tác quản lý nhà nước liên quan đến chất thải lại có sự phân chia chồng chéo trách nhiệm: Bộ Xây dựng quản lý công tác xử lý chất thải rắn; Bộ Y tế quản lý công tác xử lý chất thải y tế; Bộ Giao thông vận tải quản lý khí thải của các phương tiện giao thông... Bên cạnh đó, việc theo dõi, thống kê chất thải của từng loại hình phát sinh chất thải của các Bộ, ngành, địa phương không được thực hiện một cách liên tục, đồng bộ, chia sẻ số liệu để cùng quản lý nên hiện nay việc theo dõi, tổng hợp số liệu chung về chất thải phát sinh trên phạm vi cả nước hoặc một địa phương gặp rất nhiều khó khăn, vướng mắc; đôi khi số liệu thu thập được có độ chính xác không cao do cách thức điều tra khác nhau giữa các Bộ, ngành và địa phương. Ngoài ra, cơ cấu tổ chức về BVMT nói chung và quản lý chất thải ra biển nói riêng tại Trung ương, đặc biệt là địa phương còn thiếu, chưa đáp ứng được so với thực tế phát sinh chất thải ngày càng gia tăng.

3. Kết luận

Theo Bộ TN&MT, có một số giải pháp kiểm soát lượng rác thải đổ ra biển như: Xây dựng và triển khai các chương trình, kế hoạch quản lý chất thải và kiểm soát các nguồn ô nhiễm từ đất liền, các hoạt động từ trên biển, quan trọng nữa là hoàn thiện chính sách pháp luật, tổ chức bộ máy về kiểm soát ÔNMT biển; đẩy mạnh áp dụng các công cụ kinh tế trong quản lý; tăng cường nghiên cứu, phát triển khoa học và công nghệ phục vụ quản lý, kiểm soát hiệu quả; tuyên truyền, giáo dục nâng cao nhận thức về chất thải biển. Tuy nhiên, trên thực tế, công tác quản lý chất thải, kiểm soát các nguồn thải đổ ra biển ở nước ta còn nhiều bất cập, các chính sách pháp luật phục vụ công tác quản lý nhà nước còn nhiều khoảng trống. Ngoài ra, cơ cấu tổ chức về BVMT nói chung và quản lý chất thải đổ ra biển nói riêng tại Trung ương, đặc biệt là địa phương còn thiếu, chưa đáp ứng được so với thực tế phát sinh chất thải ngày càng gia tăng.

Phương pháp phòng ngừa và giảm thiểu là phương pháp tiếp cận cần thiết để ngăn chặn sự suy thoái hơn nữa môi trường biển và ven biển ở Việt Nam. Điều 42 của Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo đã quy định: "Các nguồn thải từ đất liền, từ các hoạt động trên biển phải được kiểm soát; việc kiểm soát các chất thải phải xem xét đến sức chịu tải môi trường của khu vực biển và hải đảo". Điều 43, 44 của Luật cũng quy định cần thiết phải Điều tra, thống kê, phân loại đánh giá các nguồn thải từ đất liền, từ các hoạt động trên biển và hải đảo. Chỉ thị số 25/CT-TTg ngày 31/8/2016 của Thủ tướng Chính phủ về một số nhiệm vụ, giải pháp cấp bách trong lĩnh vực BVMT, Thủ tướng chỉ đạo "*Bộ TN&MT chủ trì, phối hợp với UBND các tỉnh, thành phố thực hiện Tổng điều tra, đánh giá, phân loại các nguồn thải trên phạm vi cả nước, xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về nguồn thải, hoàn thành trong năm 2018*". Ngày 17/12/2014, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 2295/QĐ/TTg về việc phê duyệt Chiến lược quản lý tổng hợp đới bờ Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030. Trong đó, Thủ tướng Chính phủ chỉ đạo thực hiện nội dung: "Xây dựng và triển khai thực hiện các chương trình, kế hoạch quản lý chất thải; kiểm soát các nguồn gây ÔNMT từ lục địa và trên biển góp phần giảm nhẹ những tác động bất lợi đến chất lượng môi trường, nguồn lợi, sức khỏe của các hệ sinh thái, tính đa dạng sinh học và các giá trị tự nhiên khác ở đới bờ; Thực thi nghiêm ngặt các quy định của pháp luật về bảo vệ TN&MT"; "Xây dựng cơ chế, chính sách ưu đãi và khuyến khích các tổ chức, cá nhân, thành phần kinh tế ngoài nhà nước đầu tư vào các dự án xây dựng cơ sở hạ tầng xử lý môi trường, phục hồi TN&MT đới bờ". Tại Quyết định số 2295/QĐ/TTg, Thủ tướng Chính phủ đã giao Bộ TN&MT chủ trì thực hiện Dự án "Xây dựng và triển khai các chương trình, kế hoạch quản lý chất thải; kiểm soát các nguồn ÔNMT từ đất liền và hoạt động trên biển".

Như vậy, việc xây dựng Kế hoạch quản lý chất thải; kiểm soát các nguồn ô nhiễm môi trường từ đất liền và các hoạt động trên biển là nhiệm vụ hết sức cần thiết, cấp bách nhằm thực hiện các chủ trương, chính sách, pháp luật, chỉ đạo của Đảng và Nhà nước về tăng cường hiệu lực, hiệu quả công tác BVMT ở nước ta trong thời gian tới■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Đào Văn Hiền, 2014. Báo cáo dự án: "Kiểm soát ô nhiễm môi trường biển do các hoạt động kinh tế - xã hội vùng biển Quảng Ninh - Hải Phòng, Quảng Nam - Đà Nẵng, Bà Rịa - Vũng Tàu - TP. Hồ Chí Minh", tài liệu lưu trữ tại Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam.*
2. *Nguyễn Chu Hồi, 2005: "Cơ sở tài nguyên môi trường biển". NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.*
3. *Lê Đức Tố, 2004. "Quản lý biển". Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.*
4. *Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam, 2010. Dự án "Điều tra, nghiên cứu, đánh giá và dự báo mức độ tổn thương môi trường nước và trầm tích đáy do ô nhiễm ở các vùng biển Việt Nam", tài liệu lưu trữ tại Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam.*
5. *Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam, 2011. Dự án "Tăng cường thực hiện kế hoạch toàn cầu - đánh giá và lồng ghép việc quản lý nguồn gây ô nhiễm biển và ven bờ từ lục địa", tài liệu lưu trữ tại Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam.*
6. *Trần Đình Lân và Nguyễn Thị Phương Hoa, 2010. Dự án "Đánh giá nhanh các nguồn ô nhiễm biển từ các hoạt động trên đất liền".*

PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG - NHÌN TỪ KHÍA CẠNH BÌNH ĐẲNG GIỚI

PGS.TS. Phạm Hồng Long[1]
ThS. Nguyễn Việt Hoàng[2]

Một trong những nguyên tắc của phát triển du lịch bền vững (DLBV) đó là thu hút sự tham gia của cộng đồng địa phương, sự tư vấn của các nhóm quyền lợi và cộng đồng. Trong đó, vấn đề bình đẳng giới và cơ hội công việc bình đẳng đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc thúc đẩy phát triển du lịch và hỗ trợ cuộc sống cho cộng đồng địa phương.

1. Nhận diện tình trạng bất bình đẳng trong ngành dịch vụ du lịch

Định kiến giới (Gender Stereotyping)

Luật Bình đẳng giới của nước CHXHCN Việt Nam đã nêu rõ, *định kiến giới là nhận thức, thái độ và cách đánh giá thiên lệch, tiêu cực về đặc điểm, vị trí, vai trò và năng lực của nam hoặc nữ*. Chính vì vậy, định kiến giới gây áp lực cho cả nam lẫn nữ, đặc biệt là phụ nữ. Cho dù định kiến giới có thể hiện diện bằng nhiều gương mặt, đường nét, sắc màu nhưng hệ lụy chung của nó vẫn là sự phân biệt nam nữ và theo đó là sự bất bình đẳng mà sự thua thiệt vẫn nghiêng về những người phụ nữ. Trên thực tế, quan niệm gắn vai trò và giá trị mặc định cho phụ nữ là người chăm sóc gia đình và nam giới là trụ cột kinh tế trong gia đình và xã hội, đang tạo ra rào cản trong việc tiếp cận cơ hội việc làm và kinh tế cho cả phụ nữ cũng như nam giới.

Trong ngành công nghiệp du lịch, đặc thù lao động thường gắn với các đặc điểm như: 1) Tất cả các bộ phận trong hoạt động kinh doanh khách sạn, nhà hàng, lữ hành đều có quan hệ mật thiết với nhau; 2) Thời gian làm việc của ngành Du lịch phụ thuộc vào thời gian, đặc điểm tiêu dùng của khách, vì vậy người lao động thường làm việc vào cuối tuần, vào ngày lễ, tết và có thể làm đêm; 3) Tỷ lệ lao động trẻ, lao động nữ, lao động thời vụ trong ngành Du lịch cao hơn các ngành khác; 4) Cường độ lao động ở một số bộ phận có thể không cao nhưng thường phải chịu áp lực tâm lý lớn do thường xuyên phải tiếp xúc với nhiều loại đối tượng có tuổi tác, giới tính, trình độ, nghề nghiệp, quốc tịch, thói quen tiêu dùng khác nhau, bất đồng về ngôn ngữ; 5) Lao động trong ngành Du lịch, kinh doanh du lịch cần nhiều lao động có kỹ năng cao về các nghiệp vụ khác nhau, yêu cầu người lao động phải liên tục nâng cao trình độ và hoàn thiện kỹ năng nghiệp vụ.

Theo đó, trong xã hội, nghề du lịch với các vị trí khác nhau như hướng dẫn viên du lịch, lễ tân, nhân viên nhà hàng, nhân viên buồng, nhân viên massage… luôn chịu nhiều áp lực bởi những định kiến xã hội như: đây là những công việc quá nhạy cảm (thậm chí là không đứng đắn); nghề du lịch quá nặng nhọc, chỉ dành cho nam giới; phụ nữ chỉ nên làm việc gia đình, làm nghề dịch vụ sẽ ảnh hưởng đến hạnh phúc, hôn nhân gia đình; nghề yêu cầu quá nhiều về thời gian và sức lực của người lao động; phụ nữ chỉ làm được nghề này khi còn trẻ, chưa có gia đình…

Ngoài ra, với đặc thù là áp lực công việc nặng nề, "làm dâu trăm họ", lại thường hay phải đi sớm về muộn, có nhiều mối quan hệ rộng, điều này không tránh khỏi những nghi kị về công việc của người làm việc trong lĩnh vực du lịch. Với nhiều người lớn tuổi, hoặc thậm chí với nhiều vùng miền còn coi đây là nghề "phục vụ", lẽ ra với tấm bằng đại học thì không nên làm nghề "phục vụ" mà phải làm những nghề có vị trí xã hội cao hơn, được người khác "phục vụ", cung phụng…

Tình trạng phân cấp trong phụ nữ (The Hierarchical Status of Women)

Với nhiều doanh nghiệp, việc lựa chọn lao động nam hay nữ vẫn còn khoảng cách khá lớn. Theo khảo sát của Tổ chức Lao động quốc tế (ILO) Việt Nam trên một số cổng thông tin việc làm lớn nhất Việt Nam thì có tới 20% các quảng cáo tuyển dụng yêu cầu hoặc ưu tiên giới tính nhất định. Trong đó, 70% các quảng cáo chỉ tuyển dụng nam, 30% doanh nghiệp chỉ muốn người lao động là nữ giới bởi hàng trăm lí do khác nhau mà mặc nhiên qua đó người phụ nữ gặp nhiều khó khăn trong quá trình nộp đơn tuyển dụng…

Trong quá trình làm việc tại các doanh nghiệp du lịch, việc phân cấp vai trò của phụ nữ được thể hiện một cách khá rõ ràng. Tình trạng này diễn ra giữa những người phụ nữ có nhan sắc và những người không có nhan sắc hoặc ngoại hình khiêm tốn. Bên cạnh đó là sự phân biệt giữa những người có trình độ học vấn cao, có khả năng ngoại ngữ tốt với những người còn hạn chế về bằng cấp và không có ngoại ngữ. Nhiều công ty xác định chỉ cân nhắc một tỷ lệ nhỏ phụ nữ ở các vị trí lãnh đạo, quản lý, còn lại đa số vào các vị trí như: nhân

[1] *Trường Đại học KHXH và NV Hà Nội*
[2] *Trường Đại học Hồng Đức*

viên kinh doanh, hướng dẫn viên các đoàn nhiều khách nam, nhân viên hỗ trợ bộ phận sales và marketing trong việc kí kết hợp đồng, điều hành du lịch, telesales… (tại các công ty du lịch); phục vụ buồng, massage, phục vụ nhà hàng, nhân viên bán hàng, phụ bếp… (tại các khách sạn); lễ tân, chuyên viên văn phòng… (tại các công sở, văn phòng du lịch).

Quấy rối tình dục (Sexual Harassment)

Khi một hướng dẫn viên du lịch, một lễ tân, một nhân viên buồng/bàn/bar, một tiếp viên hàng không xuất hiện, cô ấy trông thật xinh đẹp trong bộ đồng phục, giày cao gót và lớp trang điểm phù hợp. Tuy nhiên, có nhiều ảo tưởng khó xóa bỏ trong quan niệm thông thường về ngành công nghiệp này, bên cạnh vẻ hào nhoáng đó, nghề du lịch không phải con đường trải hoa hồng, những người trong ngành phải đối mặt với nhiều điều tiêu cực, trong đó có nạn quấy rối tình dục (QRTD)…

Việc làm không chính thức (Informal Employment)

Cùng với sự tăng trưởng của ngành công nghiệp du lịch, các doanh nghiệp trong nhóm ngành dịch vụ, bao gồm: lữ hành, nhà hàng, khách sạn, dịch vụ ăn uống đang ráo riết tuyển dụng nguồn nhân lực trẻ và chất lượng. Nhiều vị trí việc làm với tên gọi hấp dẫn đã xuất hiện như một phương thức kêu gọi sự tham gia của lực lượng lao động này. Tuy nhiên, thực tế trong quá trình làm việc, sự bất bình đẳng trong phân công lao động lại thường xuyên diễn ra, thậm chí nhiều người được phân công những vị trí việc làm không giống như mô tả vị trí công việc hoặc việc làm không chính thức. Chẳng hạn, nhiều lễ tân sẽ đảm nhiệm thêm nhiệm vụ phụ trách các khoản thu, chi, mua sắm, hỗ trợ nhà bàn, dọn dẹp buồng khi cần thiết; hướng dẫn viên du lịch (đặc biệt là hướng dẫn viên nữ) ngoài công tác thuyết minh, hướng dẫn, tổ chức chuyến đi còn đảm nhiệm nhiều công việc khác như chăm sóc khách hàng, tiếp khách…

Khiêu dâm hóa lao động (Eroticization of Labour)

Với nhiều doanh nghiệp du lịch, việc "khiêu dâm hóa lao động" khi yêu cầu nhân viên, đặc biệt nhân viên nữ phải mặc trang phục nhạy cảm, hở hang, phản cảm trong quá trình làm việc đang diễn ra khá phổ biến…

2. Hướng tới thực hiện bình đẳng giới trong ngành dịch vụ du lịch

Bình đẳng giới ở Việt Nam đã dần trở thành nội dung xuyên suốt trong triển khai hoạt động trên tất cả các lĩnh vực, với nhiều thành tựu nổi bật được quốc tế đánh giá và ghi nhận, trong đó có ngành Du lịch. Phát triển bền vững gắn với giá trị bình đẳng đóng vai trò rất quan trọng trong thúc đẩy và đảm bảo các giá trị bình đẳng và công bằng, cuối cùng sẽ đạt được mục tiêu về hiệu quả kinh tế cho doanh nghiệp và sự phát triển, thịnh vượng của nền kinh tế. Tuy nhiên, để đạt được mục tiêu bình đẳng giới trong phát triển bền vững, đòi hỏi sự vào cuộc quyết liệt hơn, hiệu quả hơn của cả hệ thống chính trị. Để hướng tới mục tiêu bình đẳng giới trong ngành Du lịch, một số giải pháp cần được cân nhắc như sau:

Nâng cao nhận thức của cộng đồng về giới và bình đẳng giới, xóa bỏ định kiến về giới trong ngành dịch vụ du lịch

Những cái nhìn thiên kiến, lệch lạc về vai trò của phụ nữ và quá trình phụ nữ làm các vị trí nghề nghiệp khác nhau trong lĩnh vực du lịch cần được thay đổi trong xã hội ngày nay. Các nghiên cứu và thực tiễn đã chứng minh, giữa phụ nữ và nam giới chỉ có sự khác biệt về mặt sinh học chứ không có sự khác biệt về mặt xã hội. Mặc dù vậy nhưng khẳng định này chưa phải đã hoàn toàn được chấp nhận trong xã hội. Giáo dục về giới và bình đẳng giới chưa được lồng ghép rõ nét trong chương trình giáo dục chính thống của hệ thống giáo dục quốc dân, cũng chưa được thực hiện một cách thường xuyên, phủ khắp trong cộng đồng. Nhận thức về giới và bình đẳng giới chủ yếu thông qua các kênh dự án tài trợ dưới hình thức tập huấn, hội thảo, các chiến dịch tuyên truyền ngắn do đó hiệu quả không cao, đối tượng tiếp cận bị thu hẹp, nhận thức vấn đề còn sơ lược nếu như không nói là nông cạn…

Để khắc phục những hạn chế này, cần phải thay đổi, cải tiến hình thức tuyên truyền giáo dục về giới và bình đẳng giới. Nhất thiết phải có sự phối hợp đồng bộ giữa ba môi trường giáo dục, nhà trường, gia đình và xã hội, những nơi mà định kiến giới đang tồn tại. Định kiến giới tác động đến mọi đối tượng, không phân biệt tuổi tác, giới tính, hoàn cảnh sống. Theo đó, muốn xóa bỏ định kiến giới phải xem giáo dục bình đẳng giới là một trong những nội dung giáo dục chính và được lồng ghép trong chương trình của các cấp học, từ giáo dục mầm non đến giáo dục đại học. Trường học là nơi thuận lợi và có điều kiện để xây dựng một môi trường bình đẳng nói chung và bình đẳng giới nói riêng tốt nhất và hiệu quả nhất. Tuy nhiên, việc giáo dục bình đẳng giới trong nhà trường sẽ không thành công nếu thiếu sự tương tác tích cực của giáo dục gia đình và giáo dục xã hội.

Ngoài ra, bộ quy tắc ứng xử văn minh trong du lịch cũng cần có thêm một nội dung liên quan đến nâng cao nhận thức của xã hội, cộng đồng về hình ảnh người phụ nữ làm việc trong lĩnh vực du lịch để xã hội, du khách thêm tin tưởng, tin yêu và bảo vệ phụ nữ làm nghề du lịch.

Cải thiện kiến thức, kỹ năng nghiệp vụ nhằm tăng quyền, nâng cao vị thế cho phụ nữ

Ở Việt Nam và ở rất nhiều quốc gia khác trên thế giới, phụ nữ ít được tiếp cận với các quyền và cơ hội hơn nam giới. Để thay đổi sự bất cân bằng đó và để nỗ lực hướng tới bình đẳng giới, phụ nữ cần được nâng

cao vị thế. Theo đó, nâng cao vị thế cho phụ nữ là kết quả tổng hợp của những thay đổi ở ba khía cạnh: kiến thức, kỹ năng và năng lực của phụ nữ (cá nhân), ví dụ thông qua nâng cao nhận thức hoặc tạo dựng sự tự tin; các chuẩn mực xã hội, phong tục tập quán, thể chế, và chính sách (cấu trúc), ví dụ đưa ra các luật mới để thúc đẩy bình đẳng giới; mối quan hệ quyền lực giữa các cá nhân (mối quan hệ), ví dụ qua sự thay đổi trong việc kiểm soát các nguồn lực hộ gia đình giữa các thành viên trong gia đình.

Mỗi khía cạnh này đều phụ thuộc lẫn nhau, cùng tác động lên khả năng tiếp cận tới quyền và cơ hội bình đẳng của phụ nữ. Việc nâng cao vị thế cho phụ nữ có thể được hỗ trợ bởi những can thiệp đóng góp vào sự thay đổi trong từng khía cạnh của ba khía cạnh này.

Việc nâng cao vị thế cần được xuất phát từ nội lực, phụ nữ cần tự nâng cao vị thế cho bản thân mình. Tuy nhiên, điều không kém quan trọng là nam giới và trẻ em trai cũng phải đóng vai trò tích cực trong việc nâng cao vị thế của phụ nữ và phối hợp với phụ nữ để thay đổi cơ cấu và quan hệ quyền lực hướng tới bình đẳng giới, nếu không thì các nỗ lực sẽ không bền vững được.

Xây dựng khung điều luật lao động đặc thù nhằm đảm bảo quyền lợi của phụ nữ trong quá trình làm nghề du lịch

Nhân viên du lịch cũng là những người lao động như bất kỳ lĩnh vực ngành nghề nào khác. Trong khi đó, pháp luật là ý chí của nhân dân, pháp luật lao động phải mang tiếng nói của người lao động, trong đó có người lao động làm việc trong ngành Du lịch. Để đảm bảo thực hiện bình đẳng giới, chống xâm hại, quấy rối tình dục hoặc khiêu dâm hóa hình ảnh người phụ nữ làm việc trong ngành Du lịch, đã đến lúc Luật Lao động, Luật Du lịch có thêm những điều khoản riêng nhằm đảm bảo quyền lợi của người phụ nữ trong quá trình làm nghề.

Với các doanh nghiệp du lịch (công ty lữ hành, khách sạn, nhà hàng, cơ sở kinh doanh dịch vụ bổ sung…), đạo đức kinh doanh là một tập hợp những nguyên tắc, quy tắc, chuẩn mực đạo đức hoặc luật lệ có tác dụng chỉ dẫn, điều chỉnh và kiểm soát hành vi nhằm bảo đảm chuẩn mực và sự trung thực trong hoạt động của chủ thể kinh doanh. Với tư cách là một dạng đạo đức nghề nghiệp mang tính đặc thù cao vì gắn liền với các lợi ích kinh tế, đạo đức kinh doanh chính là phạm trù đạo đức được vận dụng vào hoạt động kinh doanh nhưng nó không tách rời nền tảng của nó là đạo đức xã hội chung và phải chịu sự chi phối bởi một hệ giá trị và chuẩn mực đạo đức xã hội. Nguyên tắc tôn trọng con người đòi hỏi chủ thể kinh doanh phải tôn trọng phẩm giá, quyền lợi chính đáng (lương, bảo hiểm, hưu trí, các chế độ chính sách); bảo đảm an toàn lao động (đóng bảo hiểm y tế, bảo hiểm xã hội, bảo hiểm du lịch, môi trường làm việc thân thiện an toàn); tạo điều kiện phát triển về thể lực và trí tuệ của đội ngũ nhân viên trong doanh nghiệp ở các cấp khác nhau; mở rộng dân chủ và khuyến khích phát huy sáng kiến, cải tiến công nghệ; tôn trọng nhu cầu, sở thích và tâm lý khách hàng; cạnh tranh lành mạnh và công bằng với đối thủ cạnh tranh, thúc đẩy không khí vừa hợp tác vừa cạnh tranh lành mạnh; gắn lợi ích của doanh nghiệp với lợi ích của khách hàng và xã hội, coi trọng hiệu quả kinh doanh gắn với trách nhiệm xã hội■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Ngô Liên Hương. (2018, Jan 27). Định kiến giới - 'Rào cản' cần xóa bỏ trong tiến trình thực hiện Bình Đẳng giới. Retrieved Feb 25, 2019, from Phunudanang.gov.vn: http://phunudanang.org.vn/vn/1734-dinh-kien-gioi-rao-can-can-xoa-bo-trong-tien-trinh-thuc-hien-binh-dang-gioi.html*
2. *Trần Thị Kim Xuyến. (2011). Tài liệu giảng dạy "Giới và các vấn đề xã hội". Hà Nội.*
3. *Trần Thị Minh Đức. (2009, Apr 28). Định kiến và áp lực xã hội đối với nữ tri thức. Retrieved Feb 25, 2019, from http://hcmussh.edu.vn: http://hcmussh.edu.vn/?ArticleId=2964c414-69f7-4bae-95c9-97f9a7b203e4...*

KINH NGHIỆM QUỐC TẾ VÀ BÀI HỌC CHO VIỆT NAM VỀ ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐÁNH ĐỔI (TRADE-OFFS ANALYSIS) TRONG XÂY DỰNG CHÍNH SÁCH QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

ThS. Tô Ngọc Vũ[1]

1. Mở đầu

Trong điều kiện thực tiễn của Việt Nam, công tác quy hoạch trong những năm qua đã có những bước tiến quan trọng cả về lý luận và thực tiễn, góp phần đáng kể vào sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Tuy nhiên, đứng trước những tác động không nhỏ từ quá trình đô thị hóa, tình trạng ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu và nhiều nhân tố khác đã buộc các nhà quản lý cần thay đổi tư duy theo hướng tích hợp, xây dựng nhiều phương án tổ chức không gian hợp lý, tối ưu hóa nguồn lực hiện có.

Phương pháp phân tích đánh đổi được nghiên cứu, phát triển từ phân tích chi phí lợi ích và lần đầu tiên được áp dụng cho nông nghiệp trong cuộc cách mạng xanh vào những năm 1970 để đánh giá tác động kinh tế của các công nghệ nông nghiệp mới nổi (Alaston, Norton, and Parkway, 1995). Một trong những công cụ hỗ trợ phương pháp phân tích đánh đổi được áp dụng phổ biến hiện nay là InVEST, đây là hệ thống mô hình đánh giá cho các dịch vụ hệ sinh thái, kết hợp các đầu vào về kinh tế và môi trường trong định lượng sự đánh đổi giữa các mục tiêu chính sách tại nhiều quốc gia trên thế giới.

Bài viết trình bày kinh nghiệm của một số quốc gia trên thế giới, bài học cho Việt Nam về áp dụng công cụ InVEST trong phân tích đánh đổi (trade-offs analysis) phục vụ xây dựng chính sách quản lý tài nguyên thiên nhiên.

2. Giới thiệu về mô hình InVEST

InVEST (viết tắt của Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs – Đánh giá tích hợp các dịch vụ và đánh đổi hệ sinh thái) là một bộ công cụ mô hình được sử dụng để lập bản đồ, lượng giá các dịch vụ hệ sinh thái tự nhiên được hợp tác phát triển bởi các nhà nghiên cứu từ Đại học Stanford, Bảo tồn thiên nhiên (TNC) và Quỹ Động vật hoang dã thế giới (WWF). Mô hình này sử dụng dữ liệu về môi trường để khám phá những thay đổi trong hệ sinh thái có khả năng ảnh hưởng như thế nào đến lợi ích cho con người, từ đó đưa ra các kịch bản phát triển nhằm xây dựng chính sách về quản lý tài nguyên thiên nhiên (Duarte et al., 2016; Guerry và cộng sự, 2012) .

Ngày nay, các chính phủ, các tổ chức phi lợi nhuận, các tổ chức cho vay quốc tế và các tập đoàn đều quản lý tài nguyên thiên nhiên cho nhiều mục đích sử dụng và tất yếu phải tiến hành phân tích đánh đổi. InVEST cho phép các nhà ra quyết định đánh giá sự đánh đổi định lượng liên quan đến các lựa chọn quản lý thay thế và xác định các lĩnh vực mà đầu tư vào vốn tự nhiên có thể tăng cường phát triển kinh tế, BVMT và nâng cao đời sống xã hội. Thiết kế mô-đun đa dịch vụ của InVEST cung cấp một công cụ hiệu quả để cân bằng các mục tiêu kinh tế và môi trường của các thực thể đa dạng này. InVEST có thể được sử dụng để đánh giá những thay đổi và tác động của các dịch vụ hệ sinh thái liên quan đến thủy sinh, bao gồm lưu trữ carbon, hệ sinh thái và chất lượng nước, thụ phấn và sản xuất thực vật, xói mòn đất, sản xuất thủy sản và giải trí. Nhiều nghiên cứu đã tích hợp mô hình này trong hệ thống thông tin địa lý ArcGIS như một bộ công cụ hoàn chỉnh để xử lý những dữ liệu lý sinh, kinh tế xã hội và các dữ liệu có liên quan khác trong không gian và phi không gian, phục vụ cho quá tình ra quyết định (Crossman và cộng sự, 2013; Prado và cộng sự, 2016).

3. Kinh nghiệm của Trung Quốc trong áp dụng mô hình InVEST

Tại Trung Quốc, nghiên cứu về phân tích đánh đổi các dịch vụ hệ sinh thái tại khu vực núi đá vôi được Yanqing Lang and Wei Son đến từ Viện Nghiên cứu khoa học địa chất và tài nguyên thiên nhiên, Học viện Khoa học Trung Quốc thực hiện dựa trên áp dụng mô hình InVEST (Tích hợp lượng giá dịch vụ hệ sinh thái và đánh đổi). Nhằm đạt được mục tiêu kép là cải thiện phúc lợi của con người và phát triển hệ sinh thái bền vững, việc hiểu và làm rõ sự xung đột giữa đa dạng hóa dịch vụ hệ sinh thái và tập quán sử dụng đất của người dân bản địa là điều kiện quan trọng.

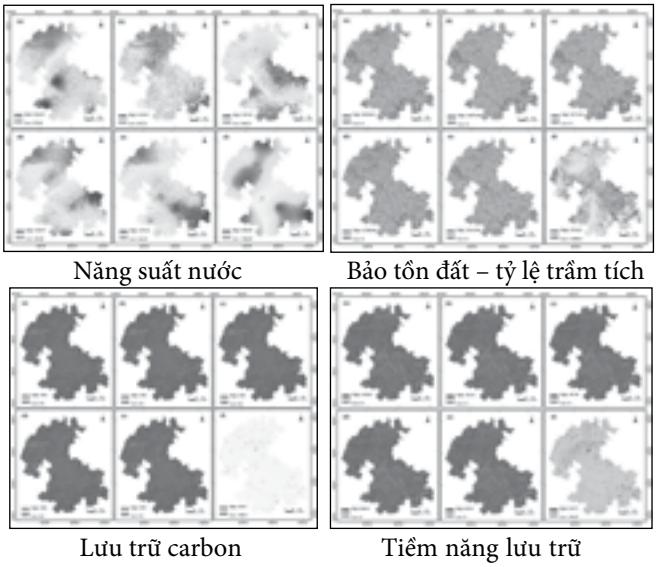
[1]*Viện Chiến lược, Chính sách Tài nguyên và Môi trường*

Khu vực núi đá vôi được đưa vào mô hình thử nghiệm nằm ở phía Nam - Tây Nam Trung Quốc, có tổng diện tích khoảng 214.100 km^2, độ cao từ 0 - 3.000 m so với mực nước biển, cao dần từ đông nam lên Tây Bắc. Đây là khu vực có đặc tính môi trường sinh thái phức tạp và đa dạng, tính đa dạng sinh học cao, môi trường sinh thái rất mong manh và với việc tăng cường các hoạt động của con người, việc thiếu nước và các vấn đề khác như hạn hán và lũ lụt, phá hủy thảm thực vật, xu hướng cấu trúc hệ sinh thái đơn lẻ, xói mòn đất và sa mạc hóa đá đã trở thành hiểm họa của khu vực.

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá sự biến đổi theo không gian - thời gian của bốn dịch vụ hệ sinh thái khác nhau: Năng suất nước, bảo tồn đất (dựa trên tỷ lệ trầm tích), duy trì chất dinh dưỡng và lưu trữ carbon, từ năm 1990 - 2010; So sánh sự khác biệt về các dịch vụ hệ sinh thái giữa sáu loại hình sử dụng đất (đất cỏ, đất rừng, đất canh tác, đất xây dựng, đất mặt nước và đất chưa sử dụng); và xác định ranh giới khả năng sản xuất (dựa trên phương pháp đường biên hiệu quả) để làm rõ mối tương tác sự đánh đổi của bốn dịch vụ hệ sinh thái. Do đó, trọng tâm là xác định kịch bản phát triển kinh tế và xã hội và thay đổi mục đích sử dụng đất tối ưu nhất để phát triển tổng hợp các dịch vụ hệ sinh thái khác nhau trong cùng một khu vực nhất định.

Sau quá trình nghiên cứu, các nhà khoa học đã chỉ ra sự suy giảm các dịch vụ hệ sinh thái như năng suất nước, lưu trữ carbon và tiềm năng lưu trữ chất dinh dưỡng, chỉ có duy nhất chức năng bảo tồn đất có xu hướng tăng trong giai đoạn từ năm 1990 - 2010 (cụ thể ở Hình 1 và Bảng 1).

Dựa trên kết quả đánh giá, định lượng đối với các loại hình dịch vụ hệ sinh thái trên, nhóm nghiên cứu



Nguồn: Yanqing Lang and Wei Song (2018)

▲*Hình 1. Kết quả định lượng sự thay đổi các dịch vụ hệ sinh thái bằng mô hình InVEST từ năm 1990 – 2010*

Bảng 1. Kết quả định lượng dịch vụ hệ sinh thái dựa trên mô hình InVEST

Loại hình dịch vụ	Năng suất nước (mm/ năm)	Lưu trữ cac – bon (kg/km^2)	Bảo tồn đất – tỷ lệ trầm tích (tấn/ km^2)	Tiềm năng lưu trữ chất dinh dưỡng (kg/ km^2)
1990	992,60	3080,96	74.294,70	613,01
2010	968,10	3073,62	103.590,19	605,90

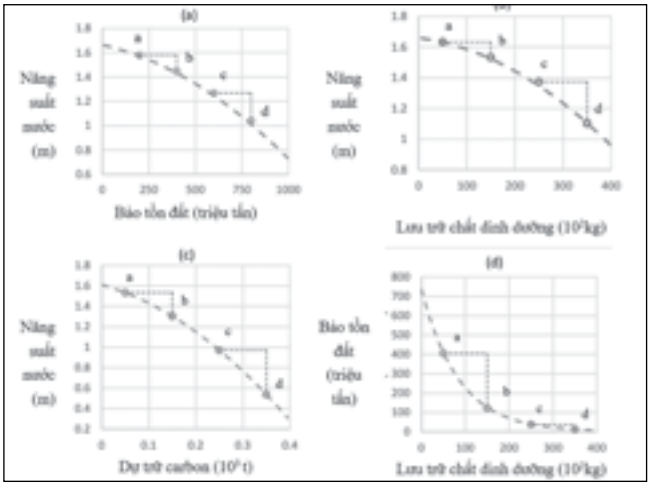
Nguồn: Yanqing Lang and Wei Song (2018)

tiến hành phân tích các mối quan hệ đánh đổi với từng cặp dịch hệ sinh thái dựa trên phương pháp phân tích biên khả năng sản xuất. Trong phân tích đánh đổi giữa các dịch vụ hệ sinh thái, hầu hết những sự phát triển của bất kỳ dịch vụ hệ sinh thái đều dựa trên sự suy giảm của một dịch vụ hệ sinh thái khác thông qua thay đổi mục đích sử dụng đất:

Như được thể hiện trong đường biên giới hạn khả năng sản xuất, các mối quan hệ đánh đổi hiện có bao gồm:

(1) Năng suất nước và bảo tồn đất: Khi năng suất nước tăng, khả năng bảo tồn đất giảm; theo khái niệm giới hạn khả năng sản xuất, sản lượng nước có thể được coi là chi phí cơ hội của việc bảo tồn đất (Hình 2a). Do đó, chi phí cơ hội đầu tư cần thiết để đạt được một bảo tồn đất nhất định là khá khác nhau ở các giai đoạn khác nhau. Để tăng cường bảo tồn đất, chi phí cơ hội sẽ cần phải tăng dần.

(2) Khả năng giữ chất dinh dưỡng và năng suất nước: Năng suất nước tăng lên dẫn đến khả năng giữ chất dinh dưỡng giảm dần. Năng suất nước là chi phí cơ hội để giữ lại chất dinh dưỡng (Hình 2b). Để có được một sự duy trì chất dinh dưỡng nhất định, chỉ cần một chi phí cơ hội nhỏ ở giai đoạn đầu; khi các khoản đầu tư được thực hiện theo chi phí cơ hội, việc giữ lại chất dinh dưỡng giảm dần.



▲*Hình 2. Đường biên giới hạn khả năng sản xuất phục vụ phân tích đánh đổi các dịch vụ hệ sinh thái*

(3) Dự trữ cacbon và năng suất nước: Tăng sản lượng nước dẫn đến giảm dần trữ lượng cacbon; do đó, sản lượng nước có thể được coi là chi phí cơ hội của việc lưu trữ carbon. (Hình 2c). Để có được một lượng dự trữ carbon nhất định, sản lượng nước cần được điều chỉnh giảm ở các giai đoạn khác nhau.

(4) Duy trì chất dinh dưỡng và bảo tồn đất: Gia tăng lượng trầm tích để bảo tồn đất sẽ làm khả năng duy trì các chất dinh dưỡng giảm dần, do vậy, việc bảo tồn đất có thể là chi phí cơ hội của việc duy trì chất dinh dưỡng (Hình 2d).

Theo quy hoạch hiện nay, chính quyền khu vực đang ưu tiên phát triển kinh tế với việc mở rộng diện tích đất canh tác và đất xây dựng, điều này chắc chắn sẽ dẫn đến tăng năng suất nước trong vùng và phải hy sinh diện tích đất rừng và đất trồng cỏ. Diện tích đất rừng giảm sẽ dẫn đến giảm khả năng bảo tồn đất, giữ chất dinh dưỡng và lưu trữ carbon, điều này làm hạn chế khả năng bảo vệ sinh thái của khu vực. Từ kết quả của quá trình phân tích đánh đổi, phương án tốt nhất cho khu vực núi đá vôi này sẽ là tăng diện tích đất xây dựng có lợi cho việc tăng sản lượng nước, tăng diện tích đất rừng có lợi cho việc tăng lưu trữ carbon và bảo tồn đất, trong khi việc phục hồi thảm thực vật có tác động tích cực đến việc duy trì chất dinh dưỡng.

Mô hình InVest cũng tính toán các kịch bản như: ưu tiên phát triển kinh tế (mở rộng diện tích đất canh tác và diện tích đất xây dựng, góp phần tăng sản lượng nước trong khu vực; nhưng sẽ phải hy sinh lượng lớn diện tích đất rừng và đất trồng cỏ), ưu tiên bảo tồn (tăng diện tích đất rừng nhằm phục hồi thảm thực vật có tác động tích cực đến việc giữ lại chất dinh dưỡng nhưng người dân hạ lưu sẽ có nguy cơ thiếu nước trầm trọng). Những kịch bản này sẽ làm căn cứ cho các nhà hoạch định chính sách đưa ra quyết định phù hợp đối với từng giai đoạn phát triển của khu vực. Đây được coi là kết quả tối ưu đối với mỗi nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích đánh đổi phục vụ phân bổ đất đai khi xây dựng quy hoạch tại các khu vực có điều kiện tự nhiên nhạy cảm, thường xuyên chịu tác động do các yếu tố thời tiết cực đoan.

4. Kinh nghiệm của Hoa Kỳ

Tại Hoa Kỳ, công cụ InVEST được áp dụng nhằm tích hợp các giá trị dịch vụ hệ sinh thái vào các quyết định mang tính xã hội phục vụ cho lập kế hoạch sử dụng đất nhằm cân bằng giá trị sử dụng đất thuộc sở hữu tư nhân và công cộng tại Hawaii. Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá các tác động môi trường và tài chính của 7 kịch bản quy hoạch sử dụng đất với các mục đích khác nhau như canh tác nguyên liệu phục vụ sản xuất nhiên liệu sinh học, canh tác cây lương thực, giữ nguyên hiện trạng (lâm nghiệp), chăn nuôi hoặc xây dựng khu dân cư và là yếu tố tham khảo cho quá trình ra quyết định sử dụng đất tại địa phương liên quan đến sự cân bằng giữa lợi ích tư nhân và lợi ích công cộng. Khu vực nghiên cứu là diện tích đất khoảng 10.600 ha ở vùng North Shore đã từng được sử dụng cho mục đích nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản và khoảng 2.200 ha đất canh tác đã được sản xuất mía liên tục trong hơn 100 năm. Cho đến năm 1996 khi Công ty Đường Waialua kết thúc hợp đồng thuê và ngừng sản xuất, phần lớn diện tích này không còn được sử dụng và đất đai có dấu hiệu bị suy thoái do các loài thực vật xâm lấn. Do vậy, khi được chính quyền phê duyệt khoản đầu tư 7 triệu USD nhằm khôi phục sản xuất, dự định ban đầu của đơn vị quản lý diện tích đất này (Trường Kamahameha) là cải thiện hệ thống tưới tiêu, cải tạo đất để tiếp tục phát triển nông nghiệp. Tuy vậy, các nhà khoa học đã đưa ra các kịch bản khác nhau nhằm có được lựa chọn tối ưu nhất dựa trên kết quả từ công cụ phân tích đánh đổi. Cụ thể, nhóm nghiên cứu đã đưa ra 7 kịch bản như sau:

- *Kịch bản 1:* Các lựa chọn không liên quan đến cải tiến hệ thống thủy lợi là kịch bản 1, Hiện trạng (duy trì việc sử dụng đất hiện tại cho tương lai) và

- *Kịch bản 2:* Chuyển đổi tất cả các cánh đồng sang đồng cỏ chăn thả gia súc

- *Kịch bản 3*: Các lựa chọn liên quan đến việc cải thiện hệ thống thủy lợi, canh tác cây lương thực và phát triển lâm nghiệp;

- *Kịch bản 4:* Sản xuất nguyên liệu cho nhiên liệu sinh học (tiếp tục sản xuất mía để sản xuất nhiên liệu sinh học);

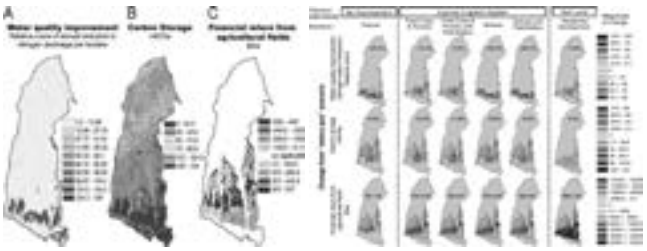
- *Kịch bản 5:* Canh tác cây lương thực và lâm nghiệp xen kẽ với hệ thống suối, đất ngập nước nhân tạo;

- *Kịch bản 6:* Sản xuất nguyên liệu phục vụ nhiên liệu sinh học xen kẽ với các thảm thực vật.

- *Kịch bản 7:* Xây dựng các khu dân cư, đất nông nghiệp sẽ được bán để phát triển nhà ở

Nhóm nghiên cứu đã đánh giá từng kịch bản dựa trên ba yếu tố kinh tế - xã hội – môi trường : (i) lưu trữ carbon (yếu tố môi trường - góp phần giảm thiểu tác động từ biến đổi khí hậu), được tính bằng phần carbon trong sinh khối trên và dưới mặt đất ; (ii) cải thiện chất lượng nước (yếu tố xã hội - ảnh hưởng đến các cộng đồng sống trong vùng nghiên cứu) và (iii) lợi ích về kinh tế (yếu tố kinh tế - được tính bằng cách sử dụng thuế bất động sản dự kiến, giá thuê đất nông nghiệp và giá bất động sản nếu giao dịch đất nông nghiệp). Tại đây, công cụ InVEST đã góp phần định lượng ba yếu tố trên để cung cấp các điểm tham chiếu đo lường các kịch bản trong tương lai, từ đó dự đoán kết quả của các kịch bản để phân tích nhằm tối ưu hóa mục tiêu vừa đảm bảo lợi nhuận, vừa góp phần gia tăng khả năng lưu trữ carbon. Cụ thể, nhóm nghiên cứu đã sử dụng mô hình lưu trữ và hấp thụ cacbon InVEST Tier 1 để tính

toán phần carbon trong sinh khối trên và dưới lòng đất theo mục đích sử dụng đất và tính toán những cải thiện (hoặc suy giảm) đối với chất lượng nước dựa trên độ dốc, đặc điểm của đất và hệ số nitơ hòa tan gây ô nhiễm theo mục đích sử dụng đất. Ngoài ra, nhóm nghiên cứu cũng tiến hành dự báo giá trị hiện tại ròng của từng loại hình sử dụng đất bằng cách sử dụng mô hình chiết khấu dòng tiền trong khoảng thời gian 50 năm với tỷ lệ chiết khấu thực là 6% và phân tích độ nhạy là 3–12% nhằm tính toán khả năng sinh lời đối với mỗi một kịch bản.



▲*Hình 2. Kết quả mô hình phân tích đánh đổi trong lựa chọn kịch bản sử dụng đất tại Hawaii, Hoa Kỳ*
Nguồn: Joshua H. Goldstein và cộng sự (2012)

Kết quả nghiên cứu đã nhấn mạnh tầm quan trọng của quyết định đánh đổi dịch vụ hệ sinh thái lấy phát triển kinh tế là một thách thức chính mà những người có thẩm quyền quyết định sẽ cần phải đối mặt. Giải quyết bài toán này thông qua các phương pháp tiếp cận kinh tế, luật pháp và văn hóa vẫn là một thách thức chính đối với việc lồng ghép các dịch vụ hệ sinh thái trong quy hoạch sử dụng đất. Việc cân bằng giữa một bên là môi trường sinh thái với một bên là ưu tiên lợi nhuận cần phải được tính toán kỹ lưỡng dựa trên các mô hình phân tích đánh đổi, điều này sẽ tạo ra các cơ sở mang tính khoa học nhằm đóng góp ý kiến khi nghiên cứu lập, điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất ở quy mô vùng và địa phương

5. Bài học cho Việt Nam

Dựa trên những kinh nghiệm từ việc áp dụng phương pháp phân tích đánh đổi thông qua công cụ InVEST đã được nghiên cứu, thử nghiệm tại Trung Quốc, Hoa Kỳ, nhóm nghiên cứu đã tiến hành so sánh, đối chiếu và rút ra một số bài học cho Việt Nam như sau:

Thứ nhất, phương pháp phân tích đánh đổi là cách tiếp cận hiệu quả nhằm giải quyết mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế với sử dụng hiệu quả tài nguyên, bảo vệ môi trường trong bối cảnh biến đổi khí hậu, hướng đến nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn. Phương pháp này không chỉ góp phần cung cấp cơ sở khoa học để lựa chọn các quyết định chính sách hay kịch bản phát triển, mà còn giúp cho các doanh nghiệp, nhà đầu tư, cộng đồng địa phương có được sự nhìn nhận khách quan, minh bạch về tính khả thi, hiệu quả khi đầu tư (đặc biệt là những mô hình đầu tư vào nông – lâm nghiệp hay nuôi trồng thủy sản). Do vậy, việc áp dụng linh hoạt phương pháp này trong quá trình xây dựng chiến lược, quy hoạch (đặc biệt là các quy hoạch về môi trường, đất đai) là cần thiết.

Thứ hai, trong quy hoạch môi trường, đất đai, hệ sinh thái, cần lưu ý đến phân vùng chức năng cho từng khu vực, xây dựng và lựa chọn các kịch bản phát triển, nước ta có thể lưu ý đến kinh nghiệm của Trung Quốc về phân vùng môi trường theo 4 khu vực (Khu vực bảo vệ nghiêm ngặt cấm xâm phạm; Khu vực bảo vệ, bảo tồn được phép một số hoạt động phát triển; Khu vực hạn chế phát triển; và Khu vực phát triển đa mục tiêu)

Thứ ba, công cụ InVEST đã được thử nghiệm, mang lại kết quả nhất định trong định lượng, đánh giá, phân tích đánh đổi các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng, từ đó đề xuất các kịch bản cho phát triển. Mô hình phù hợp với điều kiện tự nhiên, hiện trạng phát triển và bối cảnh kinh tế - xã hội ở các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam.

Thứ tư, chính sách về quy hoạch ở nước ta đã có những sự điều chỉnh quan trọng kể từ khi Luật Quy hoạch có hiệu lực (từ ngày 1/1/2019), theo đó, quá trình xây dựng quy hoạch các cấp, cơ quan có trách nhiệm xây dựng cần phải xem xét đến "phương hướng phát triển ngành có lợi thế; phương án phát triển, sắp xếp, lựa chọn và phân bố nguồn lực phát triển trên quy mô vùng/lãnh thổ"; ưu tiên phát triển các tiềm năng nổi trội của mỗi vùng để đưa ra các định hướng phát triển trọng điểm. Nghiên cứu thử nghiệm áp dụng phương pháp phân tích đánh đổi (trade-offs) sẽ góp phần tính toán, xây dựng các phương hướng phát triển các ngành có lợi thế, cân bằng giữa lợi ích của kinh tế và môi trường cũng như đảm bảo được tính liên ngành, liên vùng, từ đó lựa chọn được những phương án phát triển phù hợp.

6. Kết luận

Mô hình InVEST (Mô hình đánh giá cho các dịch vụ hệ sinh thái) được hợp tác phát triển bởi các nhà nghiên cứu từ Đại học Stanford, Bảo tồn thiên nhiên (TNC) và Quỹ Động vật hoang dã thế giới (WWF). Mô hình này chứa nhiều mô-đun con khác nhau, bao gồm các mô hình tính toán về năng suất nước, quy hoạch sử dụng đất, chất lượng môi trường sống, lưu trữ carbon, khả năng giữ chất dinh dưỡng và tiềm năng sản xuất gỗ. Mục tiêu của công cụ hỗ trợ phân tích đánh đổi dịch vụ hệ sinh thái là tối ưu hóa lợi ích tổng thể. Do đó, trọng tâm là xác định kịch bản phát triển kinh tế và xã hội và thay đổi mục đích sử dụng đất tối ưu nhất để phát triển tổng hợp các dịch vụ hệ sinh thái khác nhau trong cùng một khu vực nhất định. Mô hình InVest đã được thử nghiệm thành công cho khu vực đá vôi phía Nam - Tây Nam của Trung Quốc và tại đảo Hawaii, Hoa Kỳ. Kết quả của những nghiên cứu này phục vụ để

xuất những kịch bản phát triển, làm căn cứ cho các nhà hoạch định chính sách đưa ra quyết định phù hợp đối với từng giai đoạn phát triển của khu vực. Đây được coi là kết quả tối ưu đối với mỗi nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích đánh đổi phục vụ phân bổ đất đai khi xây dựng quy hoạch tại các khu vực có điều kiện tự nhiên nhạy cảm, thường xuyên chịu tác động do các yếu tố thời tiết cực đoan và là bài học kinh nghiệm cho công tác quy hoạch tại Việt Nam■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Alaston, Norton, and Parkway (1995). Science under 720 scarcity: principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting 721 (No. A50 226). ISNAR, The Hague (Países Bajos).*
2. *Duarte GT, Ribeiro MC, Paglia AP (2016) Ecosystem Services Modeling as a Tool for Defining Priority Areas for Conservation. PLoS ONE 11(5): e0154573. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154573*
3. *Anne D. Guerry. et al(2012) Modeling benefits from nature: using ecosystem services to inform coastal and marine spatial planning, International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management, 8:1-2, 107-121, DOI: 10.1080/21513732.2011.647835*
4. *Yanqing Lang and Wei Song (2018), Trade-off Analysis of Ecosystem Services in a Mountainous Karst Area, China, Water, 10(3), 300; https://doi.org/10.3390/w10030300*
5. *Joshua H. Goldstein et al (2012), Integrating ecosystem-service tradeoffs into land-use decisions, proceedings of the National Academy of sciences of the United States of America (109-19); https://doi.org/10.1073/pnas.1201040109*
6. *Quốc Hội nước CHXHCNVN (2017). Luật số 21/2017/QH14: Luật Quy hoạch*

THÔNG BÁO
THAY ĐỔI GIÁ BÁN TẠP CHÍ MÔI TRƯỜNG TỪ QUÝ II/2022

Kính gửi: Quý độc giả

Lời đầu tiên, Tạp chí Môi trường - Cơ quan của Tổng cục Môi trường xin chân thành cảm ơn Quý độc giả, Quý Cộng tác viên đã luôn tin tưởng, hợp tác và ủng hộ với Tạp chí trong suốt những năm vừa qua.

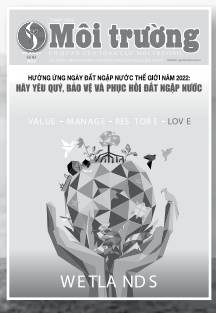
Nhằm nâng cao chất lượng nội dung và hình thức phong phú hơn, kể từ Tạp chí Môi trường số 4, phát hành vào tháng 4 năm 2022, Ban Biên tập Tạp chí sẽ tăng giá bán như sau:

- Tạp chí Môi trường định kỳ hàng tháng giá 30.000 VNĐ/1 cuốn, thay cho mức giá cũ là 20.000VNĐ.
- Tạp chí Môi trường số chuyên đề tiếng Việt giá 45.000 VNĐ/1 cuốn, thay cho mức giá cũ là 30.000 VNĐ.
- Tạp chí Môi trường số chuyên đề tiếng Anh vẫn giữ mức giá cũ là 30.000 VNĐ/1 cuốn.

Các độc giả đã đặt báo dài hạn trước thời điểm nhận được thông báo này sẽ được giữ nguyên mức giá đã thanh toán cho đến hết kỳ hạn đặt báo.

Rất mong nhận được sự đồng hành của Quý Bạn đọc, Quý Cộng tác viên trong thời gian sắp tới.

Thông tin chi tiết liên hệ:
Tầng 7, Lô E2, Dương Đình Nghệ, Cầu Giấy - Hà Nội
Điện thoại: (024) 66569135
Fax: (024) 39412053
Email: tapchimoitruongtcmt@vea.gov.vn
Website:tapchimoitruong.vn



TẠP CHÍ
Môi trường
ISSN: 2615 - 9597
CƠ QUAN CỦA TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG
VIETNAM ENVIRONMENT ADMINISTRATION MAGAZINE (VEM) Website: tapchimoitruong.vn

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 05 Hội đồng liên ngành (Hóa học - công nghệ thực phẩm; Xây dựng - kiến trúc; Khoa học trái đất - mỏ; Sinh học; Thủy lợi) tạo điều kiện xét công nhận đạt tiêu chuẩn Giáo sư, Phó Giáo sư, nghiên cứu sinh...

Năm 2022, Tạp chí Môi trường dự kiến xuất bản 04 số chuyên đề vào tháng 3, tháng 6, tháng 9 và tháng 12. 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: 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 - 621281438; ***Fax***: 024.39412053
- ***Website***: *tapchimoitruong.vn*
- ***Email:*** *tapchimoitruongtcmt@vea.gov.vn*
- ***Vũ Thị Nhung - DĐ:*** 0988123205 - ***Email***: *vunhung0801@gmail.com*

VIỆN CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG

Viện Công nghệ môi trường trực thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (HLKHCNVN) được thành lập theo Quyết định số 148/2002/QĐ-TTg ngày 30/10/2002 của Thủ tướng Chính phủ, với chức năng nghiên cứu những vấn đề khoa học - công nghệ thuộc lĩnh vực môi trường. Hiện nay, Viện đã có 1 phòng Quản lý tổng hợp; 11 phòng nghiên cứu (2 phòng nghiên cứu được Văn phòng Công nhận chất lượng thuộc Tổng cục Đo lường chất lượng cấp chứng chỉ ISO/IEC 17025:2005 (VILASS 366); 1 Trung tâm Công nghệ môi trường tại TP.Hồ Chí Minh; 1 Trung tâm Công nghệ môi trường tại TP.Đà Nẵng, 1 Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển công nghệ màng. Viện có 3 phòng thí nghiệm đạt chứng chỉ VIMCERTS 079; VIMCERTS 032; VIMCERTS 120, phạm vi hoạt động đã được mở rộng ra các tỉnh phía Nam, với một đội ngũ cán bộ công chức, viên chức gồm 199 người, trong đó có 7 PGS.TS; 23 TS; 60 ThS; 98 cử nhân và kỹ sư, 6 cử nhân cao đẳng; 5 kỹ thuật viên.

Từ 2002 đến nay, Viện đã ký kết các văn bản thỏa thuận và thực hiện các hợp tác về nghiên cứu khoa học, triển khai ứng dụng và đào tạo với Pháp, Đức, Canađa, Thụy Điển, Úc, Nhật, Hàn Quốc, Trung Quốc, Nga, Belarus, Ucraina.

Ngày 1/6/2017, Giám đốc Học viện Khoa học và Công nghệ ký Quyết định số 294/QĐ-HVKHCN về việc thành lập Khoa Công nghệ môi trường. Khoa có chức năng đào tạo sau đại học (trình độ Thạc sĩ, Tiến sĩ). Trong tổng số 40 NCS được đào tạo ở Khoa, 13 NCS đã bảo vệ luận án và được cấp bằng tiến sĩ; 22 NCS và 37 học viên cao học đang học tập, nghiên cứu và làm việc tại Viện. Ngoài ra, Khoa còn tổ chức các khóa đào tạo ngắn hạn trong và ngoài nước. Phối hợp đào tạo đại học và sau đại học với các trường đại học trong nước và các viện nghiên cứu thực thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, đào tạo cán bộ của Viện ở nước ngoài thông qua các dự án hợp tác quốc tế và các chương trình đào tạo của Việt Nam

▲ *Phân bón lá nano*

▲ *Phân tích GSMS*

▲ *Lấy mẫu nước mặt*

Trong năm 2019, Viện đã thực hiện 31 đề tài các cấp. Tổng số công trình công bố năm 2019 của Viện là 84 bài (trong đó có 24 bài được đăng trên tạp chí thuộc danh mục SCI/SCI-E). Ngoài ra, Viện có 1 độc quyền sáng chế và 3 giải pháp hữu ích đã được cấp bằng trong năm 2019. Cán bộ viên chức Viện đã có nhiều nỗ lực trong các hoạt động nghiên cứu, triển khai. Kinh phí từ hợp đồng ứng dụng triển khai của Viện năm 2019 tăng cao so với những năm trước. Viện tham gia hoạt động quan trắc môi trường theo quy định của Nghị định số 127/2014/NĐ-CP, được Bộ TN&MT cấp giấy chứng nhận số hiệu VIMCERTS 079, 032 và 120. Ngoài ra, Viện mở rộng các chỉ tiêu quan trắc và phân tính môi trường theo quy định của Nghị định số 127/2014/NĐ-CP.

Công nghệ nano là một trong những công nghệ sẵn sàng chuyển giao năm 2019 đã được ứng dụng thí điểm tại các tỉnh Thái Nguyên, Gia Lai. Các sản phẩm nổi bật của Viện như: Phân bón lá nano, thuốc trừ bệnh nấm cây nano Alsilco, cao chiết từ cây xạ đen có tên thương mại là "PHYPROXADEN".

Viện đã khai thác và sử dụng hiệu quả các trang thiết bị, đặc biệt là dự án "Tăng cường năng lực phòng thí nghiệm trọng điểm cấp Viện HLKHCNVN về an toàn thực phẩm và môi trường (khu vực miền Nam)" đã được nghiệm thu và đưa vào sử dụng■

▲ *Nuôi cấy vi tảo ứng dụng trong xử lý môi trường*

▲ *Ứng dụng thí điểm phân bón lá nano tại vườn tiêu tại huyện Chư Sê, tỉnh Gia Lai*

▲ *Lấy mẫu quan trắc môi trường đất*

▲ *Lấy mẫu khí thải ống khói bằng thiết bị ISOKINETIC*