



ISSN: 2615-9597
Số 3-2025

TẠP CHÍ Môi trường

VIỆN CHIẾN LƯỢC, CHÍNH SÁCH NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG - BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG
INSTITUTE OF STRATEGY AND POLICY ON AGRICULTURE AND ENVIRONMENT - MAE

NÔNG NGHIỆP KẾT HỢP ĐIỆN MẶT TRỜI - TIỀM NĂNG VÀ THÁCH THỨC



HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP
PGS.TS. Nguyễn Đình Thọ
(Chủ tịch)
GS.TS Nguyễn Việt Anh
GS.TS Đặng Kim Chi
PGS.TS Nguyễn Thế Chinh
TS. Mai Thanh Dung
GS.TSKH Phạm Ngọc Đăng
GS. TSKH Đặng Huy Huỳnh
PGS.TS Nguyễn Chu Hồi
PGS.TS Phạm Văn Lợi
GS.TS Nguyễn Văn Phước
PGS. TS Lê Thị Trinh
TS. Nguyễn Văn Tài
TS. Nguyễn Trung Thắng
TS. Nguyễn Ngọc Sinh
PGS.TS Nguyễn Danh Sơn
PGS.TS Lê Kế Sơn
PGS. TS Lê Anh Tuấn
PGS.TS Trương Mạnh Tiến
GS.TS Trịnh Văn Tuyền
PGS.TS Dương Hồng Sơn
GS.TS Đặng Hùng Võ
PGS.TS. Trần Tân Văn

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP PHỤ TRÁCH
ThS. Phạm Đình Tuyền

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. Nguyễn Gia Thọ

● **TRỤ SỞ TẠI HÀ NỘI:**
Tầng 7, Lô E2, phố Dương Đình Nghệ,
P. Yên Hòa, Q. Cầu Giấy, Hà Nội
Trị sự: 033 362 6556
Biên tập: 033 932 6556
Email: tapchimoitruong@isponre.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,
P. 9, Q. 3, TP. HCM
Tel: (028) 66814471 - Fax: (028) 62676875
Email: tcmtphianam@vea.gov.vn

GIẤY PHÉP XUẤT BẢN
Số 192/GP-BTTTT cấp ngày 31/05/2023

Trình bày: An Bình
Chế bản & in:
Công ty TNHH MTV in Quân đội 1, Hà Nội

Số 3/2025

Giá bán: 30.000đ



Điện gió kết hợp với điện mặt trời tại Ninh Thuận
Ảnh: VEM

TRONG SỐ NÀY



NGHIÊN CỨU

- [4] HUỖNH THỊ NGỌC HÂN, PHAN CÔNG TÌNH
Nghiên cứu xử lý COD và Nereistoxin trong nước thải chứa thuốc bảo vệ thực vật bằng phương pháp ozone hóa
- [11] VŨ ĐÌNH HIỆU, PHẠM VĂN VIỆT, VŨ THỊ HIỀN, NGUYỄN THỊ THÚY
Nghiên cứu đề xuất công nghệ khai thác hợp lý cho quặng titan sa khoáng khu vực Lương Sơn II, tỉnh Bình Thuận
- [17] NGUYỄN ĐÌNH THỌ, ĐẶNG THỊ NHÀN
Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật tưới khô ướt xen kẽ (AWD) để giảm phát thải khí metan
- [23] NGUYỄN ĐÌNH AN
Nghiên cứu mối quan hệ giữa sản xuất lúa và phát thải khí metan ở Việt Nam
- [28] HÀ PHƯƠNG ANH
Nghiên cứu lý thuyết tách rời tương quan trong giảm phát thải và tăng trưởng kinh tế ở Australia



DIỄN ĐÀN - CHÍNH SÁCH

- [33] PHẠM THỊ THANH NGA, PHẠM HÀ BẮC
Một số sửa đổi, bổ sung về giải quyết tranh chấp, khiếu nại đất đai trong Luật Đất đai năm 2024
- [38] TẠ THU TRANG, LÊ VŨ NGỌC KIÊN, LÂM QUỐC HOÀNG, LÊ TỎ LINH
Chuyển đổi số trong chuỗi giá trị rau tại Việt Nam: Thực trạng và giải pháp chính sách
- [44] NGUYỄN THẾ HINH
Nông nghiệp kết hợp điện mặt trời - Tiềm năng và thách thức
- [47] HOÀNG NHẤT THỐNG, NGUYỄN THANH ĐIỀN
Tăng cường công tác quản lý môi trường trong phát triển kinh tế biển bền vững ở Bà Rịa - Vũng Tàu
- [54] ĐỖ KHẮC UẤN, ĐINH TÙNG DƯƠNG, PHẠM THU THẢO, PHAN THỊ LAN HƯƠNG
Đánh giá công nghệ màng loại bỏ Nitrit trong nước cấp tại Hà Nam



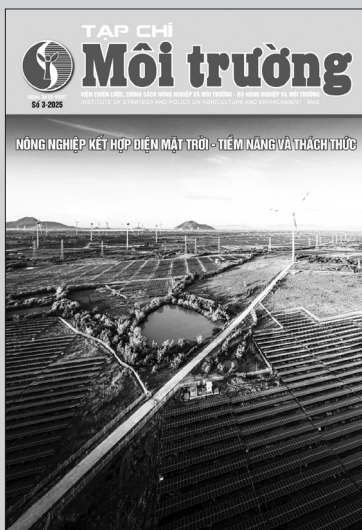
NHÌN RA THẾ GIỚI

- [55] LÊ THỊ HƯỜNG
Đấu chân nước và phát triển bền vững
- [58] PHẠM THỊ LAN ANH
Chi trả dịch vụ môi trường rừng: Kinh nghiệm của một số quốc gia trên thế giới
- [62] NGUYỄN THỊ QUỲNH TRANG, ĐÀO THỊ HƯƠNG
Phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp: Kinh nghiệm của một số quốc gia trên thế giới và đề xuất giải pháp cho Việt Nam
- [68] NGUYỄN THẾ THÔNG, MAI THANH DUNG, LAI VĂN MẠNH, NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN, NGUYỄN TRỌNG HẠNH, VŨ ĐỨC LINH
Kinh nghiệm quốc tế áp dụng bộ chỉ số giám sát dòng vật chất trong thực hiện kinh tế tuần hoàn và đề xuất cho Việt Nam



CHÍNH SÁCH - CUỘC SỐNG

- [73] VŨ VĂN DOANH
Sóc Trăng tăng cường quản lý khai thác, sử dụng bền vững nguồn tài nguyên nước
- [77] NGUYỄN THỊ BÍCH NGUYỆT
Một số tác động của các dự án lấn biển đến môi trường và xã hội tại Việt Nam
- [82] ĐỖ LƯỜNG THIỆN
Tăng cường đấu tranh phòng chống các vi phạm pháp luật về đất đai trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc



EDITORIAL COUNCIL

Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Đình Thọ

(Chairman)

Prof. Dr. Nguyễn Việt Anh

Prof. Dr. Đặng Kim Chi

Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Thế Chinh

Dr. Mai Thanh Dung

Prof. Dr. Phạm Ngọc Đăng

Prof. Dr. Đặng Huy Huỳnh

Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Chu Hồi

Assoc. Prof. Dr. Phạm Văn Lợi

Prof. Dr. Nguyễn Văn Phước

Assoc. Prof. Dr. Lê Thị Trinh

Dr. Nguyễn Văn Tài

Dr. Nguyễn Trung Thắng

Dr. Nguyễn Ngọc Sinh

Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Danh Sơn

Assoc. Prof. Dr. Lê Kế Sơn

Assoc. Prof. Dr. Lê Anh Tuấn

Assoc. Prof. Dr. Trương Mạnh Tiến

Prof. Dr. Trịnh Văn Tuyên

Assoc. Prof. Dr. Dương Hồng Sơn

Prof. Dr. Đặng Hùng Võ

Assoc. Prof. Dr. Trần Tân Văn

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Mr. Phạm Đình Tuyên

DEPUTY EDITOR

Dr. Nguyễn Gia Thọ

OFFICE

● Hanoi:

Floor 7, lot E2, Duong Dinh Nghe Str.,

Cau Giay Dist. Hanoi

Managing: 033 362 6556

Editorial: 033 932 6556

Email: tapchimoitruong@isponre.gov.vn

<http://www.tapchimoitruong.vn>

● Ho Chi Minh City:

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

PUBLICATION PERMIT

No 192/GP-BTTTT- Date: 31/05/2023

Photo on the cover page:

Wind power combined with solar power

in Ninh Thuan

Photo: VEM

Processed & printed by: Army Print No. 1

One Member Limited Liability Company, Ha Noi

N° 3/2025

Price: 30.000VND

IN THIS ISSUE



RESEARCH

- [4] HUỖNH THỊ NGỌC HÂN, PHAN CÔNG TÌNH
Research on treatment of COD and Nereistoxin in wastewater containing pesticides by ozonation method
- [11] VŨ ĐÌNH HIẾU, PHẠM VĂN VIỆT, VŨ THỊ HIỀN, NGUYỄN THỊ THÚY
Research on proposed appropriate mining technology for titanium ore in Luong Son II area, Binh Thuan province
- [17] NGUYỄN ĐÌNH THỌ, ĐẶNG THỊ NHÀN
Study on the application of alternate wetting and drying (AWD) technique to reduce methane emissions
- [23] NGUYỄN ĐÌNH AN
Research on the relationship between rice production and methane emissions in Vietnam
- [28] HÀ PHƯƠNG ANH
Theoretical study on the correlational decoupling in emission reduction and economic growth in Australia



FORUM - POLICY

- [33] PHẠM THỊ THANH NGA, PHẠM HÀ BẮC
Some amendments and supplements on settlement of land disputes and complaints in the Land Law 2024
- [38] TẠ THU TRANG, LÊ VŨ NGỌC KIÊN, LÂM QUỐC HOÀNG, LÊ TỐ LINH
Digital transformation in the vegetable value chain in Vietnam: Current status and policy solutions
- [44] NGUYỄN THẾ HINH
Agriculture combined with solar power - potential and challenges
- [47] HOÀNG NHẤT THỐNG, NGUYỄN THANH ĐIỀN
Strengthening environmental management in sustainable marine economic development in Ba Ria - Vung Tau
- [54] ĐỖ KHẮC UÂN, ĐÌNH TÙNG DƯƠNG, PHẠM THU THẢO, PHAN THỊ LAN HƯƠNG
Assessment of membrane technology to remove Nitrite in water supply in Ha Nam



AROUND THE WORLD

- [55] LÊ THỊ HƯỜNG
Water footprint and sustainable development
- [58] PHẠM THỊ LAN ANH
Payment for forest environmental services: Experience of some countries in the world
- [62] NGUYỄN THỊ QUỲNH TRANG, ĐÀO THỊ HƯƠNG
Developing circular economy in agriculture: Experience of some countries in the world and proposed solutions for Vietnam
- [68] NGUYỄN THẾ THÔNG, MAI THANH DUNG, LẠI VĂN MẠNH, NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN, NGUYỄN TRỌNG HẠNH, VŨ ĐỨC LINH
International experience in applying material flow monitoring indicators in implementing circular economy and recommendations for Vietnam



POLICY - PRACTICE

- [73] VŨ VĂN DOANH
Soc Trang strengthens management of sustainable exploitation and use of water resources
- [77] NGUYỄN THỊ BÍCH NGUYỆT
Some impacts of sea encroachment projects on the environment and society in Vietnam
- [82] ĐỖ LƯƠNG THIÊN
Strengthening the fight against violations of land legislations in Vinh Phuc province



NGHIÊN CỨU XỬ LÝ COD VÀ NEREISTOXIN TRONG NƯỚC THẢI CHỨA THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT BẰNG PHƯƠNG PHÁP OZONE HÓA

HUỲNH THỊ NGỌC HÂN^{1*}, PHAN CÔNG BÌNH¹

¹Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh

Tóm tắt:

Nereistoxin là một thành phần thường có mặt trong nước thải bảo vệ thực vật (BVTV), có tính ổn định cao và chưa được nghiên cứu cụ thể khả năng xử lý bằng phương pháp ozone hóa. Vì vậy, trong nghiên cứu, nước thải chứa thuốc BVTV Nereistoxin được nghiên cứu xử lý bằng mô hình phản ứng ozone hóa dạng cột với chế độ vận hành dạng mẻ và liên tục. Các điều kiện vận hành tối ưu được xác định gồm pH, lưu lượng khí ozone cấp vào và liều lượng ozone thông qua tối ưu hóa thực nghiệm bằng phương pháp RSM (response surface methodology). Thời gian ozone hóa cũng đã được khảo sát đến 120 phút. Kết quả cho thấy pH, lưu lượng và liều lượng khí ozone đều ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả xử lý và có sự tương tác qua lại giữa các yếu tố này. Với điều kiện vận hành tối ưu pH 9, lưu lượng 0,75 lít/phút, liều lượng ozone 20 mg/h, thời gian 70 phút, hiệu suất xử lý COD và Nereistoxin đạt 73,47% và 99,14% trong cả hai chế độ vận hành theo mẻ và liên tục.

Từ khóa: ozone hóa, thuốc BVTV, oxy hóa bậc cao, nước thải.

Ngày nhận bài: 18/2/2025; **Ngày sửa chữa:** 14/3/2025; **Ngày duyệt đăng:** 26/3/2025.

Research on treatment of COD and Nereistoxin in wastewater containing pesticides by ozonation method

Abstract:

Nereistoxin is a commonly present in plant protection wastewater, highly stable and has not been studied in detail the ability to treat by ozone. So, in this study, the pesticide wastewater containing Nereistoxin was treated by a bubble column reactor with both batch and continuous operation modes. The optimal operating conditions were determined by RSM (response surface methodology) with three factors, including pH, ozone gas flowrate, and ozone dosage. The reaction time was evaluated to 120 minutes as well. The results indicated that pH, ozone gas flowrate, and ozone dosage significantly affected COD and nereistoxin removal efficiency. 77.47% COD and 99.14% nereistoxin were released after 70 minutes at pH 9, 0.75 L/min of ozone gas flowrate and 20 mg ozone/h.

Keywords: ozonation, wastewater, pesticide, advanced oxidation.

JEL Classifications: O13, O44, Q56, Q57.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong những quốc gia xuất khẩu sản phẩm nông nghiệp nhiều trên thế giới. Năm 2024, xuất khẩu nông sản Việt Nam đạt 32,8 tỷ USD, tăng 22,4% so với năm 2023 (Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn, 2024). Trong đó, thuốc BVTV đóng vai trò quan trọng, thiết yếu trong việc thúc đẩy phát triển của ngành nông nghiệp trồng trọt. Theo thống kê của Cục BVTV, cả nước hiện có 96 cơ sở sản xuất thuốc BVTV với công suất hơn 300.000 tấn/năm và sản xuất được 30 dạng thuốc; 87/96 cơ sở sản xuất nằm trong khu công nghiệp, trong đó các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long có 60 cơ sở, chiếm 61,85%; các tỉnh vùng Đông Nam bộ có 26 cơ sở, chiếm 26,8% (Báo điện tử Chính phủ, 25/3/2025). Nước thải phát sinh trong quá trình sản xuất thuốc BVTV có nồng độ ô nhiễm cao như TSS, COD, axit, độc hại do có chứa các loại thuốc

BVTV gây khó khăn cho quá trình xử lý nước thải, ảnh hưởng đến sức khỏe con người và môi trường (Sindhu Akinapally và cộng sự, 2021).

Trong thời gian qua, nhiều phương pháp xử lý các hợp chất hữu cơ khó phân hủy sinh học trong nước thải BVTV đã được nghiên cứu và áp dụng như Peroxone, Fenton, Fenton điện hóa, xúc tác quang hóa, ozone hóa,.... Đây đều là các công nghệ oxy hóa tiên tiến (AOPs) có khả năng tạo ra các gốc hydroxyl (OH^{*}) mạnh để phá hủy cấu trúc phân tử của các hợp chất hữu cơ phức tạp và ít kén chọn hơn các tác nhân oxy hóa khác. Trong số các tác nhân oxy hóa thì ozone được chứng minh mang lại hiệu quả cao trong việc phá vỡ các liên kết thẳng và không bão hòa trong các phân tử thuốc BVTV, gây ra sự mất màu nhanh chóng của nước thải BVTV (Owusu Fordjour Aidoo và cộng sự, 2023). Quá trình ozone hóa có ưu điểm



lớn là không sinh ra bùn thải. Các nghiên cứu trước đây cho thấy ozone hóa là một trong những phương pháp xử lý loại bỏ thuốc BVTV với hiệu quả xử lý cao, có thể lên đến 100%. Tuy nhiên, thực tế cho thấy, phần lớn các nghiên cứu trước đây tập trung vào đánh giá hiệu quả xử lý các chỉ tiêu ô nhiễm chung như COD, màu, hoặc một số hợp chất hữu cơ điển hình, mà nghiên cứu khả năng xử lý của phương pháp ozone hóa đối với hợp chất đặc thù như Nereistoxin – một thành phần thường xuyên xuất hiện trong nước thải BVTV và có tính ổn định cao trong môi trường nước (Iman A. Saleh và cộng sự, 2020), (Marc Bourgin và cộng sự, 2013).

Nereistoxin là một hoạt chất thần kinh mạnh, được chiết suất từ loài giun đất ở Nhật Bản (Sukehiro Chiba và cộng sự, 1970), dùng trong thuốc trừ sâu và được sử dụng phổ biến do hoạt tính diệt côn trùng cao (Ying Zhang và cộng sự, 2023). Nereistoxin gây suy giảm khả năng dẫn truyền thần kinh cơ với liều lượng 5 mg/kg và chất độc này gây ra tình trạng chảy nước dãi, giãn đồng tử, thờ hờn hển, run rẩy và co giật trương lực đi kèm với kiểu hình gai và vòm trên điện não đồ (EEG) khi ở mức liều cao hơn 10 mg/kg (Sukehiro Chiba và cộng sự, 1970). Loại thuốc này có khả năng hòa tan cao, dễ lan truyền dẫn đến gây ô nhiễm nguồn nước mặt, tác động đến sinh vật thủy sinh như giảm khả năng sinh sản và khả năng miễn dịch. Sức khỏe của con người cũng bị ảnh hưởng thông qua sự tích tụ của chúng theo chuỗi thức ăn (Ying Zhang và cộng sự, 2023).

Hiện nay, Công ty CP Kiên Nam, sản xuất thuốc BVTV có chứa Nereistoxin đang áp dụng công nghệ xử lý kết hợp phương pháp hóa học, hóa lý, sinh học và cơ học như kiểm hóa, keo tụ tạo bông, hiếu khí, Anoxic, lọc áp lực (Công ty CP Kiên Nam, 2024). Mặc dù hiệu quả xử lý vẫn đạt yêu cầu xả thải nhưng tốn nhiều chi phí hóa chất, thời gian lưu của hệ thống lớn, phát sinh nhiều bùn thải.

Từ những lý do trên, việc thực hiện “Nghiên cứu xử lý COD và nereistoxin trong nước thải chứa thuốc BVTV bằng phương pháp ozone hóa” là rất cần thiết để làm cơ sở khoa học cho các Công ty lựa chọn thay thế công nghệ xử lý nước thải truyền thống giúp tiết kiệm chi phí và hạn chế phát sinh chất thải thứ cấp. Nghiên cứu này nhằm xác định ảnh hưởng của các yếu tố pH, liều lượng ozone, lưu lượng khí ozone và thời gian phản ứng lên hiệu quả loại bỏ COD trong nước thải; tìm ra phương trình tương quan giữa hiệu quả xử lý COD và các yếu tố vận hành; đánh giá hiệu quả xử lý COD và nereistoxin trong nước thải chứa thuốc BVTV trong mô hình dạng mẻ và liên tục.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nước thải có chứa Nereistoxin được lấy từ sau bể lắng 1 trong hệ thống xử lý nước thải tập trung của Công ty CP Kiên Nam – Khu Công nghiệp Đức Hòa 1 – Hạnh Phúc. Nước thải đầu vào có thành phần tính chất như sau:

Bảng 1. Thành phần, tính chất nước thải đầu vào của nghiên cứu

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
1	pH	-	6,9÷7,5
2	Nhiệt độ	°C	28 - 30
3	COD	mg/l	400 - 420
4	TSS	mg/l	200 - 210
5	Nereistoxin	mg/l	3,5 ± 0,5

2.2. Phương pháp lấy mẫu và phân tích

Mẫu nước thải được lấy trước và sau xử lý để phân tích các chỉ tiêu pH, COD, TSS, Thiosulphate Sodium (Nereistoxin) tùy theo thí nghiệm.

Thao tác lấy mẫu được thực hiện theo đúng TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006) – Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu; TCVN 5999:1995 (ISO 5667-10:1992) – Hướng dẫn lấy mẫu nước thải.

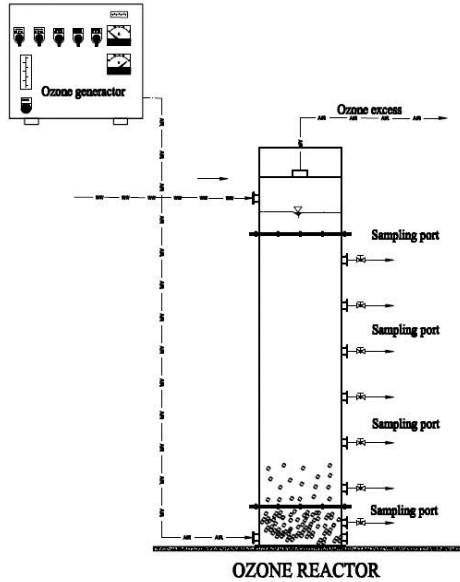
Bố trí thí nghiệm và xử lý thống kê số liệu thu thập được từ quá trình thí nghiệm bằng phương pháp RSM (response surface methodology) trên phần mềm Design - Expert 12.

Bảng 2. Các phương pháp phân tích mẫu nước

STT	Chỉ tiêu đánh giá	Phương pháp
1	pH	TCVN 6492:2023
2	COD	SMEWW 5220C:2023
3	TSS	TCVN 6625:2000
4	Thiosulphate Sodium	TCVN 11490:2016
5	Ozone	IMR 2800P

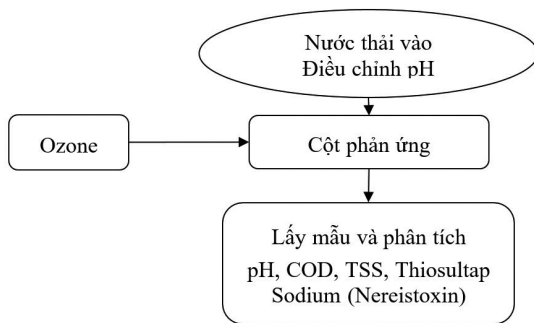
2.3. Phương pháp thực nghiệm

Mô hình thực nghiệm: Mô hình ozone hóa được thiết kế theo dạng cột có kích thước 10 cm x 10 cm x 150 cm, làm bằng vật liệu polyacrylic, có thể tích hữu ích 10 lít và thể tích thực 13 lít. Bên dưới cột phản ứng có lắp đặt đĩa phân phối khí ozone Ø 60 mm được kết nối với máy phát ozone có thể điều chỉnh được lưu lượng dòng khí từ 0,1 lít/phút – 1,0 lít/phút và lượng ozone sinh ra từ 0,2 g/h đến 1g/h. Mô hình có bố trí các van cấp nước vào, lấy nước ra và các van lấy mẫu nước sau xử lý theo chiều cao của cột. Mô hình có thể vận hành theo chế độ mẻ và liên tục.



Hình 1. Mô hình thực nghiệm

Quy trình thực nghiệm: Quy trình thực nghiệm chung được thực hiện theo sơ đồ sau:



Hình 2. Sơ đồ thực nghiệm quá trình ozon hóa

Vận hành theo mẻ: Nước thải sau khi lấy về cho vào thùng chứa có lắp đặt máy khuấy để trộn đều và điều chỉnh pH về giá trị mong muốn. Nước thải được bơm cấp vào cột phản ứng đạt thể tích 10 lít. Bật máy phát ozone, điều chỉnh liều lượng ozone và lưu lượng khí

theo từng thí nghiệm. Mở van cấp khí ozone vào cột phản ứng. Sau thời gian phản ứng 20 phút kết thúc, nước sau xử lý được lấy mẫu và phân tích mẫu.

Vận hành liên tục: Nước thải sau khi điều chỉnh về giá trị pH tối ưu đã xác định bơm với lưu lượng định trước qua lưu lượng kế từ 0,1 L/phút đến 1 L/phút vào cột phản ứng. Bật máy phát ozone, điều chỉnh liều lượng ozone và lưu lượng khí theo giá trị tối ưu đã xác định. Mở van cấp khí ozone vào cột phản ứng. Thời gian vận hành hơn 2 lần thời gian lưu nước, tiến hành lấy mẫu và phân tích mẫu.

Tiến hành lặp lại 3 lần thí nghiệm để đảm bảo độ tin cậy của các số liệu.

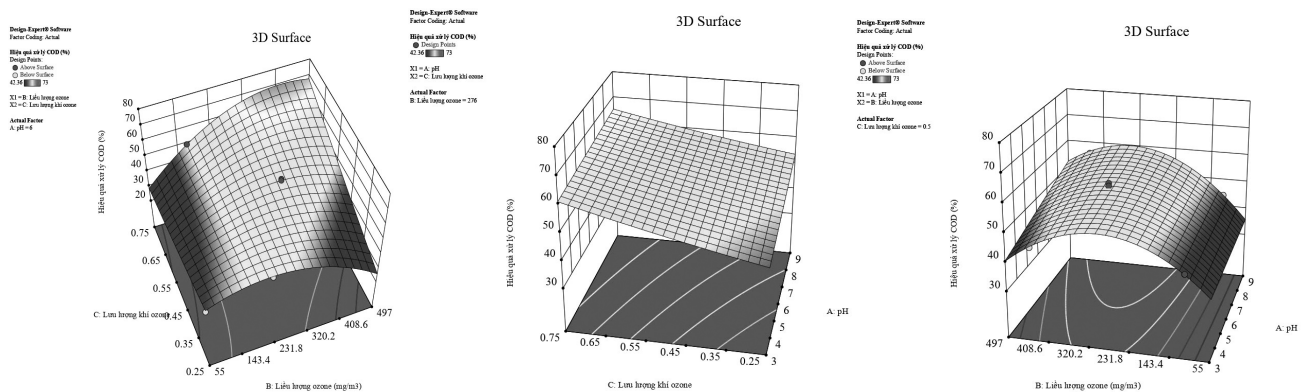
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định điều kiện vận hành tối ưu

Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của 3 yếu tố pH, nồng độ ozone và lưu lượng khí ozone lên hiệu quả oxy hóa COD. Các thông số vận hành tối ưu cho mô hình và mối tương tác qua lại giữa các biến được xác định thông qua 15 thí nghiệm được bố trí theo phương pháp Box-Behnken với 3 biến, lặp lại 3 lần ở tâm trên phần mềm Design Expert 12. Kết quả đánh giá dựa trên hiệu suất xử lý COD.

Kết quả phân tích Anova cho thấy cả 3 biến pH, nồng độ ozone, lưu lượng khí ozone đều có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả xử lý COD. Các biến này đều có mối quan hệ tương tác với nhau (giá trị $P < 0,05$) (Hình 3).

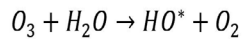
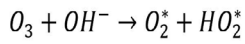
pH ảnh hưởng trực tiếp đến cơ chế oxy hóa của ozone trong nước và độ hòa tan của ozone. Ozone xử lý theo cơ chế trực tiếp tại môi trường axit. Quá trình oxy hóa trực tiếp này bằng phân tử ozone hòa tan trong nước. Trong môi trường axit ozone bị phân hủy thành O_2 . Khi pH tăng lên, lớn hơn 6, tốc độ phân hủy của phân tử ozone trong nước tăng và tạo ra các gốc oxy hóa mạnh như OH^* , O_2^* , HO_2^* . Phương trình phân hủy ozone trong môi trường nước như sau



Hình 3. Đồ thị 3D tương quan giữa các yếu tố pH, liều lượng ozone và lưu lượng ozone

(Hewes và cộng sự, 1971 và Pavan và cộng sự, 2024):

$$\frac{-d(O_3)}{dt} = k_1(O_3)(OH^-) + k_2(O_3)^{3/2}(OH^-)^{1/2}$$

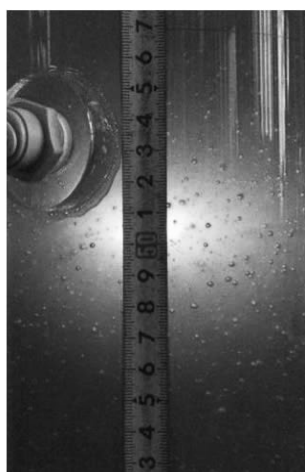
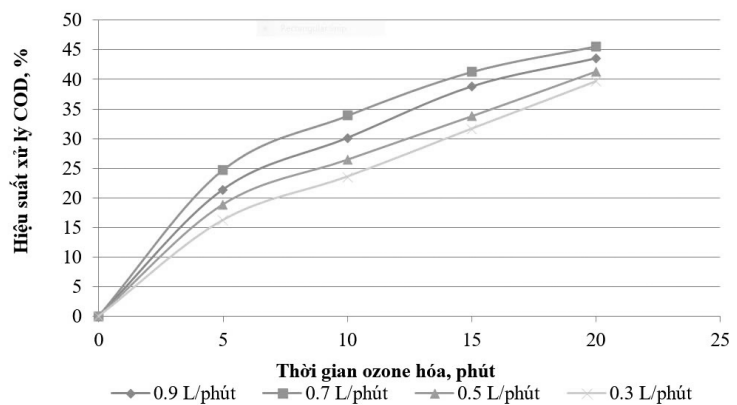


Do đó, ozone xử lý theo cơ chế gián tiếp trong môi trường trung tính và kiềm thông qua gốc OH^* , HO_2^* , và O_2^* khi phân hủy O_3 trong nước (Bruno Langlais và cộng sự, 2019).

Trong nghiên cứu cho thấy hiệu quả xử lý COD tăng khi pH tăng từ môi trường axit sang môi trường trung tính và kiềm. Cơ chế xử lý gián tiếp chiếm ưu thế. Phản ứng giữa chất ô nhiễm và gốc OH^* , HO_2^* , và O_2^* sinh ra khi phân hủy ozone mạnh hơn phản ứng trực tiếp giữa ozone và chất ô nhiễm. Nguyên nhân là do gốc OH^* , HO_2^* , và O_2^* có khả năng oxy hóa cao, ít chọn lọc hơn O_3 , có thể phản ứng với các thành phần hữu cơ khác nhau, đặc biệt hiệu quả khi phân hủy các liên kết mạch thẳng và chưa bão hòa trong thuốc BVTV. Ngược lại, O_3 phản ứng trực tiếp thường chọn lọc với các chất hữu cơ có liên kết chưa bão hòa, ít phản ứng với các chất có liên kết bão hòa ở điều kiện môi trường axit và kém hiệu quả khi phản ứng với các chất hữu cơ có liên kết mạch thẳng (Tarek Manasfi, 2021).

Lưu lượng khí ozone cấp vào ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý COD thông qua sự thay đổi số lượng và hình dạng các bong bóng khí ozone dẫn đến ảnh hưởng đến diện tích tiếp xúc giữa pha lỏng và pha khí từ đó tác động đến khả năng khuếch tán ozone vào nước (Ngoc-Han T. Huynh và cộng sự, 2016). Khi Lưu lượng cấp khí tăng từ 0,25 L/phút đến 0,75 L/phút, vận tốc dòng khí tương đương nhỏ hơn 5 cm/s, thuộc chế độ dòng chảy đồng nhất (Kantarci và cộng sự, 2005), hiệu quả xử lý tăng lên rõ rệt, từ 59,36% lên 71,68%. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu trước đây, lưu lượng dòng khí ozone cấp vào tăng đến 0,7 L/phút, hiệu quả xử lý chất ô nhiễm tăng (Han T. Huynh và cộng sự, 2016). Hiệu quả loại bỏ tăng lên do diện tích tiếp xúc giữa các bong bóng ozone và nước thải tăng lên. Tuy nhiên, lưu lượng khí ozone tăng lên 0,9 L/phút, hiệu quả loại bỏ giảm nhẹ. Mặc dù lượng khí ozone giữ lại trong cột phản ứng cao hơn (gas holdup), nhưng kích thước bong bóng lớn hơn và vận tốc chuyển động của bong bóng khí ozone nhanh hơn dẫn đến việc giảm thời gian tiếp xúc giữa các bong bóng ozone với các chất ô nhiễm (Huynh Thi Ngoc Han, 2016) (Hình 4).

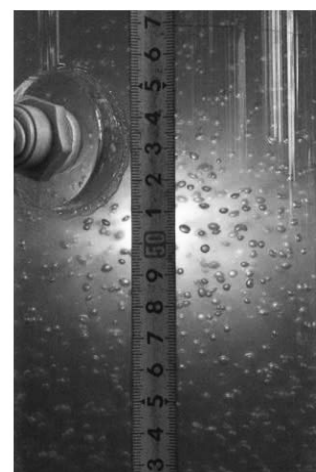
Khi liều lượng ozone tăng, khả năng tạo gốc hydroxyl và các chất oxy hóa mạnh được nâng cao, thúc đẩy phản ứng phá vỡ mạch các hợp chất hữu cơ trong nước thải. Cùng lúc, lưu lượng cấp khí cũng



a. 0,3 L/phút



b. 0,7 L/phút



c. 0,9 L/phút

Hình 4. Ảnh hưởng của lưu lượng khí ozone đến hiệu quả xử lý COD và bong bóng khí (Huynh Thị Ngoc Han, 2016)



đóng vai trò quan trọng trong việc khuếch tán và tiếp xúc của ozone với nước thải. Duy trì lưu lượng ổn định và đủ lớn giúp phản ứng oxy hóa diễn ra liên tục và hiệu quả, đảm bảo mức độ tiếp xúc tốt hơn giữa ozone và các chất gây ô nhiễm. Tuy nhiên, nếu lưu lượng quá cao trong khi liều lượng ozone còn thấp thì ozone có thể không đủ đậm đặc để tạo hiệu quả oxy hóa tối ưu, dẫn đến giá trị xử lý bị giới hạn. Khảo sát liều lượng ozone cấp vào từ 55 mg/m³ đến 500 mg/m³, kết quả nghiên cứu cho thấy liều lượng ozone 500 mg/m³ là tốt nhất ứng với lưu lượng khí ozone 0,75 lít/phút.

Phương trình hồi quy theo hệ số mã hóa (-1:+1) được tìm thấy thể hiện sự phụ thuộc của hiệu quả xử lý vào 3 hệ số vận hành chính như sau:

$$Y = 56,07 + 3,13A + 5,51B + 6,9C + 2,85AB - 0,9714AC + 14,2BC - 0,0146A^2 - 15,07B^2 + 0,5477C^2$$

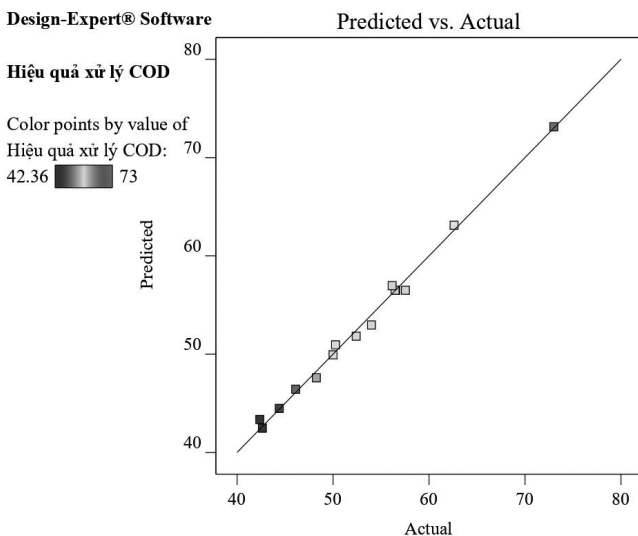
Trong đó:

A: pH;

B: Liều lượng ozone (g/m³);

C: Lưu lượng cấp khí (L/phút).

Kết quả thực nghiệm và kết quả dự đoán từ mô hình tương quan có mối quan hệ tương thích rất tốt, được trình bày tại Hình 3.



Hình 5. Mối quan hệ tương quan giữa kết quả thực nghiệm và kết quả dự đoán

Kết quả phân tích tối ưu hóa xác định được điều kiện vận hành tối ưu gồm: pH 9, liều lượng ozone khoảng 500 mg/m³ (tương đương 20 mg/h) và lưu lượng cấp khí 0,75 L/phút. Mức độ đồng ý lên đến 100%. Với điều kiện tối ưu này, dự báo hiệu quả xử lý COD đạt 73,47%. Kết quả lưu lượng khí ozone tối ưu 0,75 L/phút khá tương đồng với nghiên cứu trước đây trên cùng mô hình phản ứng dạng cột của Ngọc-Han T. Huynh và cộng sự, 2016.

3.2. Đánh giá ảnh hưởng của thời gian phản ứng đến hiệu quả xử lý

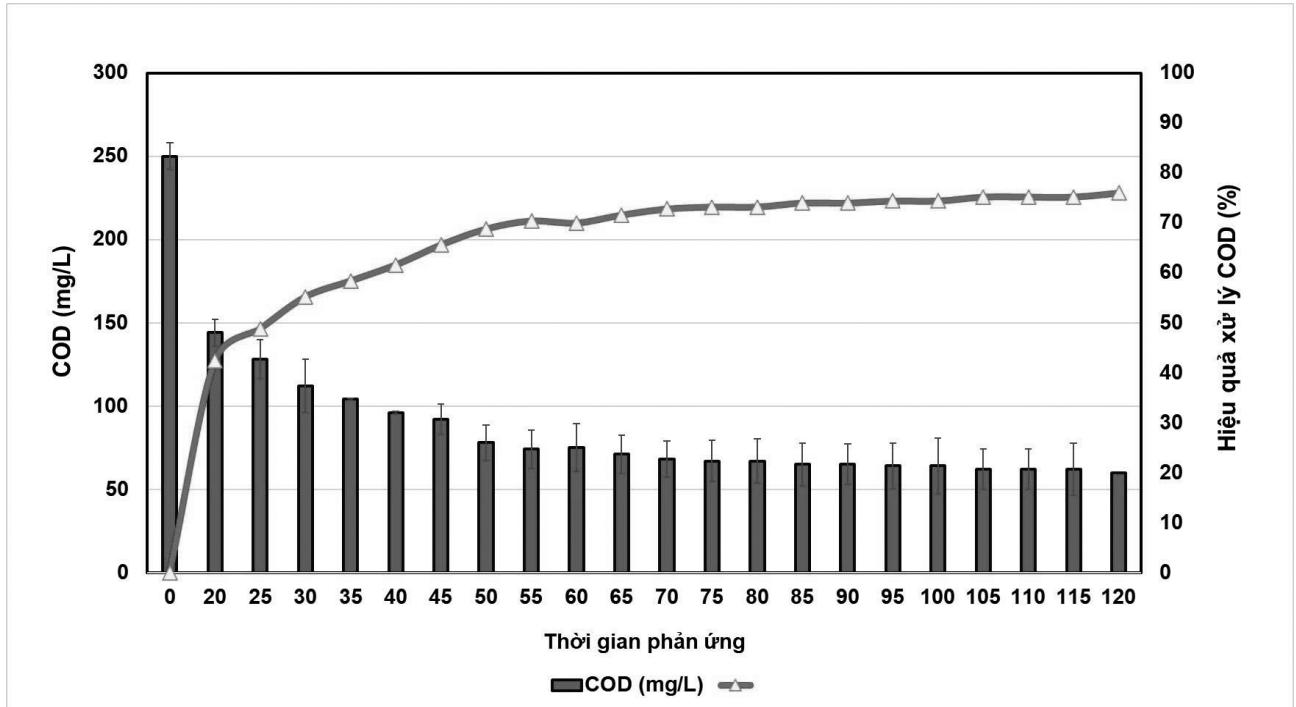
Hiệu quả xử lý COD được đánh giá theo thời gian từ 20 phút đến 120 phút, các yếu tố vận hành khác cố định ở điều kiện tối ưu gồm pH 9, lưu lượng khí cấp vào 0,75 lít/phút và liều lượng ozone 500 mg/m³. Nước thải đầu vào có COD 410 mg/L. Kết quả cho thấy hiệu quả xử lý COD tăng nhanh trong khoảng thời gian 50 phút đầu, hiệu suất đạt 68,8%. Sau đó khi tăng thời gian thì hiệu quả xử lý tiếp tục tăng nhưng tốc độ tăng chậm và gần như đạt trạng thái ổn định sau 80 phút (Hình 4). Hiệu suất tăng từ 73,2% lên 76% khi tăng từ 80 phút lên 120 phút. Nguyên nhân là trong giai đoạn đầu nồng độ các chất ô nhiễm cao nên tốc độ phản ứng diễn ra nhanh, càng về sau khi nồng độ ô nhiễm giảm nên tốc độ phản ứng sẽ giảm. Ảnh hưởng của nồng độ chất ô nhiễm đến hiệu quả xử lý được thể hiện rõ trong phương trình tốc độ phản ứng của ozone với chất hữu cơ trong nước cả trường hợp phản ứng bậc 1 và bậc 2 (Nathalie Karpel Vel Leitner và cộng sự 2010; Huỳnh Thi Ngọc Han, 2016).

Tỷ suất loại bỏ COD trong nghiên cứu này là 1,25 g O₃/2,82 g COD ứng với 50 phút phản ứng, cao hơn so với 1g O₃/1,04 g COD trong nghiên cứu của A. Yasar và cộng sự, 2007 trên nước thải công nghiệp với thành phần nước thải chính từ dệt nhuộm. Tuy nhiên nghiên cứu của Yasar chỉ tốn 10 phút đã loại bỏ được 100% COD. Điều đó cho thấy COD trong nước thải chứa thuốc BVTV khó phân hủy hơn nhiều so với COD trong nước thải công nghiệp (Hình 6).

3.3. Hiệu quả xử lý COD và Nereistoxin trong mô hình vận hành liên tục

Mô hình ozone hóa liên tục được vận hành với điều kiện pH 9, liều lượng ozone 20 mg/h và lưu lượng khí ozone cấp vào 0,75L/phút. Thời gian lưu nước (HRT) thay đổi từ 10 phút đến 100 phút. Kết quả cho thấy hiệu quả xử lý COD đạt giá trị tốt nhất với HRT 70 phút, đạt 68%. Nereistoxin giảm từ 3,5 mg/L xuống còn 0,03 mg/L, hiệu suất xử lý đạt 99,14%. Điều này cho thấy ozone đã tập trung vào phản ứng phân hủy Nereistoxin và đã chuyển chúng thành các sản phẩm trung gian. Hiệu quả xử lý COD đạt 68% cho thấy quá trình phân hủy chất hữu cơ thành CO₂ và nước chưa cao.

TSS trong nước thải đầu vào là 210 mg/L. Nồng độ TSS cao cũng gây ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý COD bằng ozone hóa. TSS cao làm giảm hiệu quả truyền khối của O₃ vào nước, giảm bề mặt tích tiếp xúc giữa O₃ và nước. Ngoài ra, TSS hấp phụ O₃ vào bề mặt hạt cặn và tham gia phản ứng với chất oxy



Hình 6. Hiệu quả xử lý COD theo thời gian phản ứng

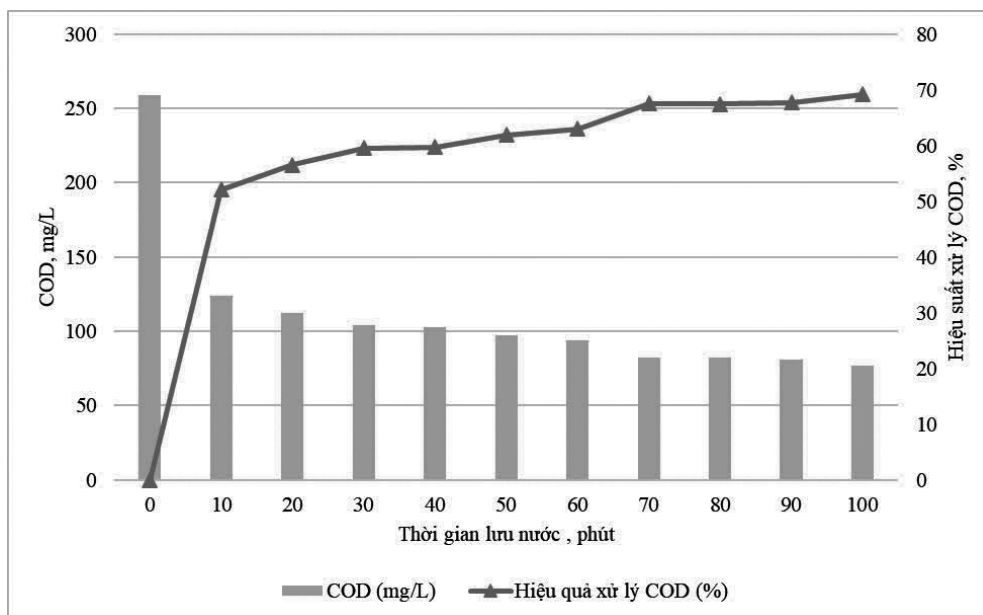
hóa gồm ozone và OH* làm giảm hiệu suất sử dụng O₃ cho quá trình phân hủy chất hữu cơ (Paige và cộng sự, 2024). Kết quả phân tích TSS sau xử lý cho thấy TSS loại bỏ được 19%. Vì vậy, để nâng cao hiệu quả xử lý COD, tiết kiệm chi phí khi xử lý bằng ozone, nước thải đầu vào cần được xử lý loại bỏ TSS.

Nồng độ COD còn lại sau xử lý 70 phút ozone hóa, khoảng 80 mg/L, thấp hơn giá trị cho phép cột B, QCVN 40:2025/BTNMT. Quá trình ozone hóa không phát sinh ra bùn thải. Như vậy, phương pháp này có

thể áp dụng vào thực tế để xử lý COD và Nereistoxin trong nước thải sản xuất thuốc BVTV thay thế cho công nghệ truyền thống, giúp tiết kiệm được diện tích mặt bằng (do thời gian lưu nước thấp và mô hình phản dạng cột), cắt giảm chi phí xử lý bùn.

4. KẾT LUẬN

Phương pháp ozone hóa đã chứng minh được khả năng xử lý hiệu quả các chỉ tiêu ô nhiễm chính trong nước thải sản xuất thuốc BVTV, bao gồm COD và Thiosultap Sodium (Nereistoxin). Điều kiện vận hành



Hình 7. Hiệu quả xử lý COD theo thời gian lưu nước trong mô hình liên tục



tối ưu xác định gồm tại pH 9, liều lượng ozone 20 mg/h và lưu lượng cấp khí 0,75 L/phút, thời gian phản ứng 70 phút. Hiệu suất xử lý COD và Nereistoxin đạt 73,47% và 99,14% trong cả hai chế độ vận hành theo mẻ và liên tục. Phương pháp này có thể đưa vào áp dụng xử lý COD và Nereistoxin mà không phát sinh ra bùn thải. TSS cũng giảm 19% sau khi ozone hóa. TSS cao gây ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý.

Nghiên cứu còn hạn chế do thiết bị phát ozone cho ra nồng độ ozone thấp, 20 mg/h nên thời gian phản ứng kéo dài. Hàm lượng TSS trong nước thải đầu vào cao gây ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý COD. Vì vậy, hiệu quả xử lý COD còn thấp. Nghiên cứu chỉ mới dừng lại ở đánh giá hai thông số COD và Nereistoxin, chưa đánh giá sự hình thành các sản phẩm trung gian cũng như hiệu quả xử lý các loại thuốc BVTV khác có trong nước thải. Kiến nghị cần xử lý bậc 1 tốt để loại bỏ TSS trước khi đưa vào xử lý bằng ozone hóa sẽ giúp tăng hiệu suất xử lý COD và giúp tiết kiệm chi phí. Đồng thời có thể nghiên cứu tiếp với quy mô pilot, sử dụng máy phát ozone quy mô công nghiệp và đánh giá sự hình thành các sản phẩm trung gian cũng như các loại thuốc BVTV khác trong nước thải.

Lời cảm ơn: Nhóm nghiên cứu xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học Nguyễn Tất Thành đã hỗ trợ một phần địa điểm và thiết bị cho các thí nghiệm ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sindhu Akinapally, Bhagawan Dheeravath, Kiran Kumar Panga, Himabindu Vurimindi, Srinivasulu Sanaga. *Treatment of pesticide intermediate industrial wastewater using hybrid methodologies. Applied Water Science* (2021) 11:56.
2. Owusu Fordjour Aidoo, Jonathan Osei-Owusu, Shaphan Yong Chia, Aboagye Kwarteng Dofuor, Akua Konadu Antwi-Agyakwa, Harry Okyere, Michael Gyan, George Edusei, Kodwo Dadzie Ninsin, Rahmat Quaigrane Duker, Shahida Anusha Siddiqui, Christian Borgemeister. *Remediation of pesticide residues using ozone: A comprehensive overview, Science of The Total Environment, Volume 894, 10 October 2023, 164933.*
3. Iman A. Saleh, Nabil Zouari, Mohammad A. Al-Ghouti. *Removal of pesticides from water and wastewater: Chemical, physical and biological treatment approaches. Environmental Technology & Innovation, Volume 19, August 2020, 101026.*
4. Marc Bourgin, Joël Albet, Frédéric Violleau. *Study of the degradation of pesticides on loaded seeds by ozonation. Journal of Environmental Chemical Engineering, Volume 1, Issue 4, December 2013, Pages 1004-1012.*
5. Sukehiro CHIBA and Yuji NAGAWA. *Effects of nereistoxin and its derivatives on the spinal cord and motor nerve terminals. Japan. J. Pharmacol. 21, 175 – 184 (1971).*
6. Ying Zhang, Huilin Liu, Baoguo Sun. *High-precision luminescent covalent organic frameworks with sp²-carbon connection for visual detecting of nereistoxin-related insecticide. Journal of Hazardous Materials, Volume 448, 15 April 2023, 130866.*
7. Báo cáo đề xuất cấp phép môi trường của Công ty Cổ phần Kiên Nam, 2024.
8. Bruno Langlais, David A. Reckhow, Deborah R. Brink. *Ozone in water treatment application and engineering. Cooperative Research Report, New York, 2019, https://doi.org/10.1201/9780203744635.*
9. Tarek Manasfi, *Analysis and Formation of Disinfection Byproducts in Drinking Water, 2021, Comprehensive Analytical Chemistry.*
10. C. G. Hewes, R. R. Davison. *Kinetics of ozone decomposition and reaction with organics in water. AIChE Journal, January 1971.*
11. Palvan Kalandarov, Kanat Zhunussov, Abdurazak Kassimov, Bagzhan Baibolov, Nuridin Junussov, Kazima Kaliyeva. *Changes in pH during the ozonation process of surface water. E3S Web of Conferences 563, 01020 (2024), ICESTE 2024.*
12. Ngoc-Han T. Huynh, Pham-Hung Duong, Yong-Soo Yoon. *Removal of C.I. Acid Red 114 Dye from Wastewater by Using Ozonation and Electrocoagulation. Jacobs Journal of Environmental Sciences, 2016, 2(3): 019.*
13. Huynh Thi Ngoc Han. *Characteristics of dyeing wastewater treatment by ozonation and electrocoagulation combined system. Doctoral dissertation, Dankook university, 2016.*
14. A. Yasar, N. Ahmad, M. N. Chaudhry, M. S. U. Rehman, A. A. A. Khan. *Ozone for Color and COD Removal of Raw and Anaerobically Biotreated Combined Industrial Wastewater. Polish J. of Environ. Stud. Vol. 16, No. 2 (2007), 289-294.*
15. Kantarci N, Borak F, Ulgen KO. *Bubble column reactors. Process Biochemistry. 2005, 40(7): 2263-2283.*
16. Nathalie Karpel Vel Leitner, Babak Roshani. *Kinetic of benzotriazole oxidation by ozone and hydroxyl radical. Water Research, 44 (2010) 2058 – 2066.*
17. Paige E. Peters, Alex J. Booton, Daniel H. Zitomer. *Pilot study: Impact of suspended solids removal technology on subsequent ozonation for sewer overflow treatment. Environmental Technology & Innovation, Volume 36, November 2024, 103770.*

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ KHAI THÁC HỢP LÝ CHO QUẶNG TITAN SA KHOÁNG KHU VỰC LƯƠNG SƠN II, TỈNH BÌNH THUẬN

VŨ ĐÌNH HIẾU¹, PHẠM VĂN VIỆT², VŨ THỊ HIỀN¹, NGUYỄN THỊ THÚY¹

¹Viện Khoa học môi trường, biển và hải đảo

²Trường Đại học Mở - Địa chất

Tóm tắt:

Titan là nguồn tài nguyên khoáng sản có trữ lượng lớn, tập trung chủ yếu khu vực Lương Sơn, tỉnh Bình Thuận. Hiện nay, mỏ titan sa khoáng Lương Sơn II đang được đề xuất đầu tư và cần thiết lựa chọn công nghệ khai thác phù hợp quặng titan sa khoáng khu vực này. Titan khu vực Lương Sơn II có trữ lượng lớn, tồn tại trong tầng cát đỏ, chiều dày thân quặng lớn gây khó khăn cho công tác khai thác đảm bảo hiệu quả và an toàn. Do đó, việc nghiên cứu công nghệ khai thác đảm bảo hiệu quả sử dụng nước, an toàn và thu hồi tối đa quặng titan sa khoáng là cần thiết. Để giải quyết vấn đề này, bài báo đã đề xuất công nghệ khai thác titan hợp lý cho quặng titan sa khoáng khu vực Lương Sơn II. Từ việc phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động khai thác titan sa khoáng khu vực Lương Sơn II, đề xuất một số công nghệ khai thác titan sa khoáng và so sánh điều kiện kỹ thuật các phương án đề xuất để lựa chọn công nghệ phù hợp với các điều kiện mỏ, góp phần khai thác hiệu quả quặng titan về sử dụng nước, an toàn trong khai thác và thu hồi tối đa tài nguyên.

Từ khóa: Titan sa khoáng, khai thác sức nước, Lương Sơn II, Bình Thuận.

Ngày nhận bài: 31/2/2025; Ngày sửa chữa: 10/3/2025; Ngày duyệt đăng: 25/3/2025.

Research on proposed appropriate mining technology for titanium ore in Luong Son II area, Binh Thuan provinc

Abstract:

Titanium ore is huge mineral resources and is distributed mainly at Luong Son area in Binh Thuan Province. Nowadays, titanium placer deposit, Luong Son II, is intended to invest and it is necessary to select a proper mining technology for this mine. Titanium ore located in Luong Son has large amount of reserve, depositing at red sand layer with deep seam thickness, which leads to more difficult for mining effectiveness and safety. Therefore, mining-technology study ensuring water saving, safety and high ore recovery is necessary. To solve this problem, the paper suggests suitable mining technology for titanium placer deposit at Luong Son II site. Beginning at analyzing impact factors to the deposit, the study offers titanium mining technologies and compares solutions on technical conditions to select a appropriate mining technology for this mine. This leads to contributing improve mining effectiveness on water uage, high safety and resource loss reduction.

Key word: Titanium placer deposit; water pressure uage; Luong Son II, Binh Thuan.

JEL Classifications: N54, O13, N50.

1. GIỚI THIỆU

Nước ta có nguồn tài nguyên titan khá phong phú, phân bố ở nhiều vùng trong cả nước nhưng tập trung chủ yếu ở vùng Nam Trung bộ. Theo dự tính, tổng trữ lượng và tài nguyên titan của nước ta là 650 triệu tấn quặng tinh ilmenit, trong đó quặng titan sa khoáng ven biển là chủ yếu. Quặng titan sa khoáng ven biển, bao gồm: Sa khoáng trong tầng cát xám và sa khoáng trong tầng cát đỏ. Trữ lượng quặng titan trong tầng cát đỏ tập trung ở tỉnh Bình Thuận, phía Nam tỉnh Ninh Thuận và phía Bắc tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu với trữ lượng tài nguyên khoáng 599 triệu tấn quặng tinh. Với tài nguyên quặng titan sa khoáng ở nước ta là rất lớn, đủ đảm bảo nguyên liệu để xây dựng các khu công nghiệp

khai thác, chế biến titan phát triển ổn định và lâu dài (Thủ tướng, 2023).

Theo Quy hoạch 866/QĐ-TTg ngày 18/7/2023 đã được Chính phủ phê duyệt, titan là khoáng sản có trữ lượng lớn, đủ điều kiện phát triển thành tổ hợp công nghiệp khai thác và chế biến titan. Trong đó, việc phát triển cần quan tâm đến đồng bộ hạ tầng, cân đối nguồn nước cho sản xuất và phát triển nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Khu vực Lương Sơn, tỉnh Bình Thuận được chia ra 3 Dự án lớn (Lương Sơn I, Lương Sơn II và Lương Sơn III), đã được Chính phủ quy hoạch thành vùng khai thác titan lớn trong khu vực tỉnh Bình Thuận, đủ điều kiện đáp ứng cho phát triển tổ hợp công nghiệp titan của cả nước (Thủ tướng, 2023).



Thực trạng trữ lượng titan khu vực Lương Sơn, tỉnh Bình Thuận đã được thăm dò đạt cấp 121 và 122 đáp ứng yêu cầu thiết kế khai thác nhưng phần lớn trữ lượng titan nằm trong tầng cát đỏ chứa nhiều sét và phân bố chiều sâu lớn lên tới trên 120m cũng gây khó khăn cho công tác khai thác.

Hiện nay, công tác khai thác, tuyển quặng sa khoáng titan - zircon ở nước ta chủ yếu được thực hiện tại các vùng ven biển từ Hà Tĩnh đến Bình Thuận. Đối tượng khai thác là quặng titan trong tầng cát xám, nơi có hàm lượng KVN từ 3 ÷ 5 %. Phương pháp khai thác quặng, tuyển quặng bằng thủ công kết hợp với cơ giới hóa bằng bơm hút với quy mô công suất nhỏ. Bên cạnh đó, hoạt động khai thác chỉ được thực hiện chọn lọc tại những nơi có hàm lượng cao đã tạo thành các hố nham nhở, ảnh hưởng đến môi trường và tổn thất tài nguyên (Đặng Trung Thuận, 2012) Với loại hình công nghệ này không thể áp dụng vào khai thác các mỏ quặng sa khoáng titan trong tầng cát đỏ, chiều dày thân quặng lớn theo quy mô công nghiệp. Công nghệ tuyển quặng titan sa khoáng tại Việt Nam giai đoạn tuyển thô bằng phương pháp tuyển trọng lực, thiết bị thường dùng vít tuyển để thu hồi khoáng vật nặng (Phạm Mạnh Cường, 2004; Hồ Sĩ Giao et al., 2015).

Thực trạng công nghệ khai thác titan ở tỉnh Bình Thuận đang thực hiện phần lớn trong tầng cát xám, chiều dày nhỏ hơn 60m hoàn toàn bằng công nghệ khai thác sức nước, khó có thể khai thác toàn bộ trữ lượng titan khu vực Lương Sơn II đảm bảo an toàn bờ mỏ khi chiều cao bờ lớn, tiêu hao nước cao, khó khăn cải tạo phục hồi môi trường. Do đó, từ việc phân tích làm rõ các yếu tố ảnh hưởng từ điều kiện tự nhiên và kỹ thuật cho mỏ titan sa khoáng khu vực Lương Sơn II cần làm rõ, tạo tiền đề để xuất các giải pháp công nghệ khai thác hợp lý quặng titan sa khoáng khu vực Lương Sơn II, tỉnh Bình Thuận.

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu lựa chọn công nghệ khai thác titan, phù hợp với điều kiện địa chất và môi trường tại khu vực Lương Sơn II, tỉnh Bình Thuận. Khác với các nghiên cứu trước đây chủ yếu tập trung vào hiệu quả kỹ thuật hoặc tính khả thi kinh tế một cách riêng lẻ, nghiên cứu này tích hợp các tiêu

chí kỹ thuật, môi trường và kinh tế - xã hội trong một mô hình phân tích đa tiêu chí. Đây là nghiên cứu đầu tiên áp dụng cách tiếp cận tích hợp đối với hoạt động phát triển tài nguyên titan tại khu vực này. Toàn bộ kết quả và phân tích trong bài đều do nhóm tác giả thực hiện độc lập và chưa từng được công bố hoặc gửi đăng ở bất kỳ nơi nào khác.

2. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ KHAI THÁC TITAN KHU VỰC LƯƠNG SƠN II

Hiệu quả công tác khai thác quặng sa khoáng titan khu vực Lương Sơn II phụ thuộc vào các nhóm yếu tố sau:

Nhóm 1 - Các yếu tố tự nhiên: Chiều dày, góc dốc của thân quặng, hàm lượng khoáng vật nặng, hàm lượng sét, điều kiện địa chất công trình - địa chất thủy văn;

Nhóm 2 - Các yếu tố thuộc lĩnh vực kỹ thuật: Công suất mỏ, vị trí mở mỏ, vị trí bãi thải, đồng bộ thiết bị....

Nhóm 3 - Các yếu tố thuộc chủ trương chính sách nhà nước.

2.1. Ảnh hưởng của các yếu tố tự nhiên đến công tác khai thác

- Ảnh hưởng của điều kiện địa hình

Điều kiện địa hình khu vực mỏ Lương Sơn II ảnh hưởng đến việc lựa chọn vị trí mở mỏ và khối lượng bãi thải tạm trong thời kỳ chưa tạo được bãi thải trong. Địa hình khu mỏ thấp dần từ Nam lên Bắc, khu vực địa hình thấp nhất thuộc nằm giáp sông Lũy. Tại đây, thân quặng có chiều dày thấp (từ 23 ÷ 50 m). Để giảm khối lượng đổ bãi thải tạm thì khu vực phía Bắc có điều kiện mở mỏ thuận lợi hơn phía Nam (Hình 1).

- Ảnh hưởng của thể nằm và chiều dày thân quặng:

Thể nằm và chiều dày thân quặng ảnh hưởng đến sản lượng mỏ, khối lượng đổ bãi thải tại bãi thải tạm trong thời kỳ xây dựng moong khai thác ban đầu. Với chiều dày thân quặng từ 23 ÷ 126,5 m, thể nằm ngang, ổn định, do đó rất thuận lợi cho việc sử dụng thiết bị hiện đại có công suất lớn mỏ vào khai thác khu mỏ với sản lượng lớn. Tuy nhiên, chiều dày thân quặng lớn, nhưng hàm lượng khoáng vật nặng rất thấp là yếu tố làm tăng chi phí vận tải và đổ bãi.



Hình 1. Hiện trạng địa hình khu mỏ sa khoáng titan khu Lương Sơn II, Bình Thuận (Đông Bắc, 2019)

- Ảnh hưởng của điều kiện địa chất công trình:

Thành phần cỡ hạt và tính chất cơ lý đá là hai thông số ảnh hưởng đến hiệu quả công tác làm tơi quặng. Cát quặng khu mỏ thuộc loại mềm. Do đó, khi áp dụng công nghệ khai thác bằng cơ học có thể sử dụng máy xúc xúc trực tiếp cát quặng, còn khi áp dụng công nghệ khai thác sức nước, điều kiện địa chất công trình quyết định tới chỉ tiêu tiêu hao lượng nước đơn vị.

Ngoài ra, góc nghiêng bờ công tác và bờ kết thúc phụ thuộc vào tính chất cơ lý của đất đá theo quan hệ đồng biến. Khi độ bền của đất đá giảm thì góc nghiêng bờ công tác, bờ kết thúc giảm, đồng nghĩa với việc gia tăng tổn thất tài nguyên trong bờ mỏ.

- Ảnh hưởng của hàm lượng khoáng vật nặng:

Hàm lượng khoáng vật nặng trong cát quặng từ 0,4 % ÷ 1,869 %, trung bình 0,855 %, khối lượng cát thải chiếm tới 99,145 % khối lượng cát quặng khai thác. Đây là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến chi phí vận tải, tuyển quặng và khả năng đổ thải.

- Ảnh hưởng của điều kiện địa chất thủy văn:

Điều kiện địa chất thủy văn (ĐCTV) ảnh hưởng tới độ ổn định bờ mỏ, phá hủy nền đường, ngập lụt, tích đọng bùn ở đáy mỏ, tăng chi phí thoát nước. Tuy nhiên, đối với công nghệ khai thác sức nước thì các yếu tố ĐCTV là điều kiện tiên quyết để xác định khả năng áp dụng công nghệ, quy mô công suất thiết bị, chi phí sản xuất. Các khu vực xa nguồn nước mặt hoặc quặng khó làm tơi thì chi phí khai thác sức nước sẽ cao, thậm chí không hiệu quả. Ngược lại, những khu vực có nguồn nước mặt dồi dào sẽ rất thuận lợi cho công tác khai thác sức nước.

Tóm lại, các yếu tố tự nhiên có ảnh hưởng tới việc lựa chọn công nghệ khai thác, đồng bộ thiết bị (ĐBTB), thông số của hệ thống khai thác (HTKT), vị trí mở mỏ và trình tự khai thác.

2.2. Ảnh hưởng của các yếu tố kỹ thuật đến công tác khai thác

- Đồng bộ thiết bị khai thác:

Đây là một trong những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp tới các thông số HTKT, tốc độ phát triển công trình mỏ, khả năng hoàn thành sản lượng mỏ.

- Vị trí mở mỏ và trình tự khai thác:

Hướng mở mỏ ảnh hưởng tới cung độ vận tải từ khai trường đến bãi thải tạm trong thời kỳ chưa tạo được diện đổ thải vào bãi thải trong, trình tự khai thác ảnh hưởng tới sản lượng quặng, khả năng đổ thải tại các bãi thải trong.

- Các thông số hệ thống khai thác:

Các thông số HTKT được tính toán từ công nghệ khai thác lựa chọn. HTKT ảnh hưởng đến kích thước hình học mỏ, khối lượng xây dựng cơ bản, chất lượng quặng nguyên khai và khả năng sản lượng khai thác điều kiện làm việc an toàn.

2.3. Các yếu tố về chủ trương chính sách phát triển ngành công nghiệp titan của Nhà nước

Quy mô công suất khai thác và hiệu quả sản xuất kinh doanh của các doanh nghiệp phụ thuộc rất lớn vào các chủ trương chính sách của Nhà nước về phát triển ngành. Theo Quyết định số 886/QĐ-TTg, ngày 28/7/2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng các loại khoáng sản thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Việt Nam sẽ xây dựng và phát triển ngành công nghiệp khai thác, chế biến quặng titan đồng bộ và bền vững theo hướng hiện đại. Với chủ trương như trên rất thuận lợi cho các mỏ đầu tư khai thác với quy mô công nghiệp, sử dụng công nghệ khai thác phù hợp với khai thác titan sa khoáng. Việc đầu tư khai thác phù hợp quy hoạch phát triển về hạ tầng giao thông, điện và nước của tỉnh theo quyết định số 1701/QĐ-TTg của Thủ tướng về phê duyệt quy hoạch tỉnh Bình Thuận thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2045.

3. NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CÔNG NGHỆ KHAI THÁC TITAN SA KHOÁNG KHU VỰC LƯƠNG SƠN II

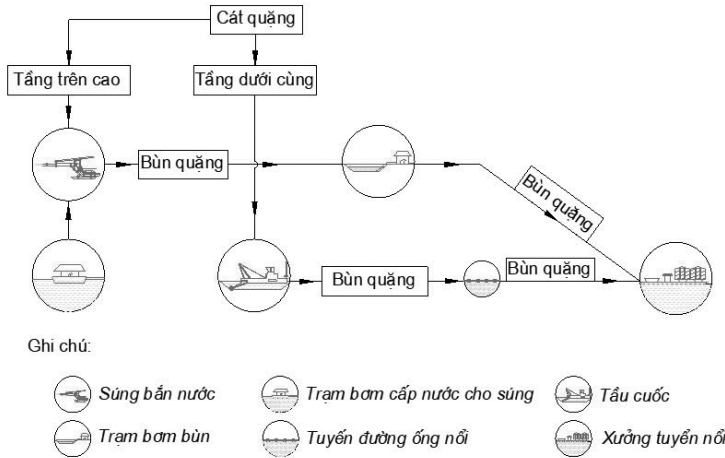
Căn cứ vào kinh nghiệm khai thác tại các nước có nền công nghiệp khai thác và chế biến titan tiên tiến trên thế giới đã được giới thiệu nhưng việc lựa chọn công nghệ khai thác sa khoáng titan nào còn phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, công nghệ và chính sách Nhà nước (Hồ Sĩ Giao et al., 2015). Căn cứ điều kiện cụ thể của mỏ như sử dụng khai thác sức nước, khai thác tầng cát đỏ, chiều dày lớp quặng lớn và các yếu tố ảnh hưởng đã được đề cập ở phần 2. Các công nghệ khai thác titan sa khoáng khu mỏ Lương Sơn II có thể áp dụng: Công nghệ khai thác bằng cơ học; khai thác sức nước (súng bả nước, tàu cuốc) hoặc khai thác hỗn hợp.

Dựa trên cơ sở nguyên tắc lựa chọn (hiệu quả sản xuất, tiết kiệm và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước, tái tạo và sử dụng bền vững nguồn tài khoáng sản, đảm bảo công suất mỏ).

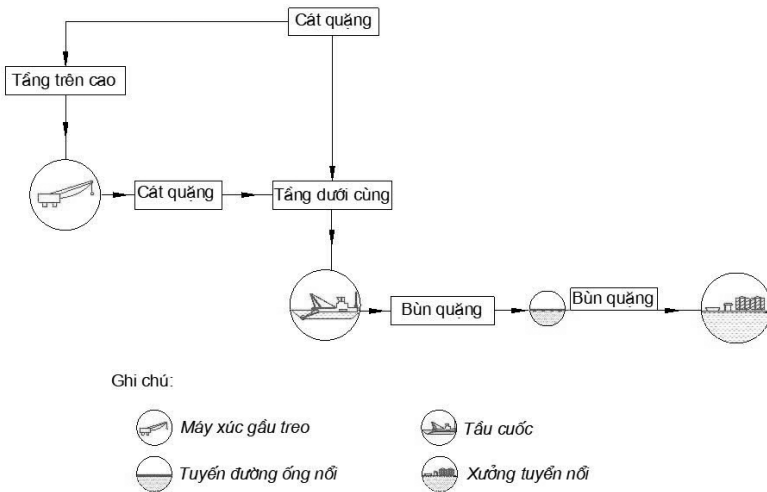
Qua nghiên cứu phạm vi làm việc hiệu quả của các thiết bị cơ giới (súng bắn nước, máy xúc tay gầu, gầu treo, máy xúc roto, tàu cuốc ...), kinh nghiệm khai thác các mỏ quặng sa khoáng trên thế giới và điều kiện địa chất mỏ đã được các nhà khoa học phân tích và làm rõ (Hồ Sĩ Giao et al., 2015).

Nghiên cứu đề xuất 3 phương án công nghệ khai thác có khả năng áp dụng vào khu mỏ. Các phương án công nghệ khai thác đề xuất có khả năng áp dụng cho mỏ titan sa khoáng khu vực Lương Sơn II như sau:

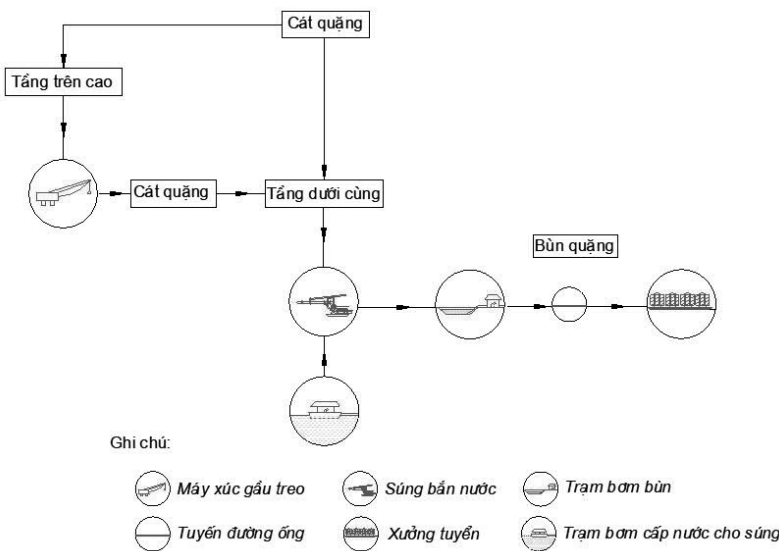
+ Phương án 1: Công nghệ khai thác sử dụng súng bả nước kết hợp với tàu cuốc (Hình 2). Đồng bộ thiết bị sử dụng thể hiện như sau:



Hình 2. Sơ đồ công nghệ sử dụng súng bắn nước kết hợp với tàu cuốc (Vũ Đình Hiếu, 2025)



Hình 3. Sơ đồ công nghệ sử dụng máy xúc gầu treo kết hợp tàu cuốc (Vũ Đình Hiếu, 2025)



Hình 4. Sơ đồ công nghệ sử dụng máy xúc gầu treo kết hợp với súng bắn nước (Vũ Đình Hiếu, 2025)

- Súng bắn nước;
- Máy bơm nước và đường ống phục vụ súng bắn nước;
- Máy bơm bùn và đường ống vận tải bùn quặng;
- Tàu cuốc.
- Thiết bị phụ trợ: Máy xúc TLGN để đào rãnh thu nước, hố bơm bùn; Máy gạt phục vụ công tác san gạt mặt tầng, bãi thải; Xe cầu tự hành phục vụ công tác di chuyển đường ống, thiết bị (Hình 2).

+ Phương án 2: Công nghệ khai thác sử dụng máy xúc gầu treo kết hợp với tàu cuốc (Hình 3). Đồng bộ thiết bị của công nghệ như sau:

- Máy xúc gầu treo;
- Tàu cuốc.
- Thiết bị phụ trợ: Máy xúc TLGN để đào rãnh thu nước, hố bơm bùn; Máy gạt phục vụ công tác san gạt mặt tầng, bãi thải; Xe cầu tự hành phục vụ công tác di chuyển đường ống, thiết bị (Hình3).

+ Phương án 3: Công nghệ khai thác sử dụng máy xúc gầu treo kết hợp với súng bắn nước (Hình 4). Đồng bộ thiết bị như sau:

- Máy xúc gầu treo;
- Hệ thống súng bắn nước (súng bắn nước tự hành, máy bơm nước và đường ống phục vụ súng bắn nước);
- Máy bơm bùn và đường ống vận tải bùn quặng;
- Thiết bị phụ trợ: Máy xúc TLGN để đào rãnh thu nước, hố thu nước, hố bơm bùn; Máy gạt phục vụ công tác san gạt mặt tầng, bãi thải; Xe cầu tự hành phục vụ công tác di chuyển đường ống, thiết bị (Hình 4).

Căn cứ vào các sơ đồ công nghệ khai thác và bảng nhu cầu sử dụng và tiêu hao lượng nước (Bảng 1) cho thấy: Các phương án công nghệ khai thác đều đạt được các chỉ tiêu cơ bản như:

- Giảm cung độ vận tải;
- Sử dụng lượng nước tuần hoàn;
- Khai thác – đổ thải thực hiện theo

.....
Nguồn: Báo cáo tổng kết nhiệm vụ “Nghiên cứu khả năng khai thác, chế biến sâu quặng Titan tại tỉnh Bình Thuận”

Bảng 1. Tổng hợp nhu cầu sử dụng và tiêu hao nước của các phương án công nghệ khai thác áp dụng cho mỏ Lương Sơn II (Vũ Đình Hiếu, 2025)

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị		
			PA1	PA2	PA3
1	Nhu cầu sử dụng nước tại các tầng phía trên	m³/m³	5,6		
1.1	Khai thác - vận chuyển	”	4,0		
1.2	Tiêu hao (tổn thất do ngấm xuống đất, rò rỉ đường ống)	”	1,6		
1.3	Lượng nước thu hồi	”	4,0		
2	Nhu cầu sử dụng nước tại tầng dưới cùng	m³/m³	5,3	5,3	5,2
2.1	Khai thác - vận chuyển	”	4,0	4,0	4,0
2.2	Tiêu hao (tổn thất do ngấm xuống đất, rò rỉ đường ống)	”	1,3	1,3	1,2
2.3	Lượng nước thu hồi	”	4,0	4,0	4,0
3	Trung bình toàn mỏ	m³/m³	5,4	5,3	5,2
3.1	Khai thác - vận chuyển	”	4,0	4,0	4,0
3.2	Tiêu hao (tổn thất do ngấm xuống đất, rò rỉ đường ống)	”	1,4	1,3	1,2
3.3	Lượng nước thu hồi	”	4,0	4,0	4,0

chu trình kín, đổ thải kết hợp với hoàn thổ môi trường. Do đó, cho phép lồng ghép công tác cải tạo phục hồi môi trường trong quá trình khai thác;

Tuy nhiên, về mức độ tiêu hao nước, tổ chức sản xuất và hiệu quả sản xuất có những điểm khác biệt sau:

- Về mặt tiêu hao nước: Phương án 3 có mức tiêu hao nước nhỏ nhất (1,2 m³/m³), còn phương án 2 có mức tiêu nước lớn nhất (1,4 m³/m³).

- Về tổn thất tài nguyên: Phương án 1 và Phương án 2 có khả năng tổn thất tài nguyên cao hơn Phương án 3 do một phần gương khai thác của tầng dưới cùng bị ngập trong nước.

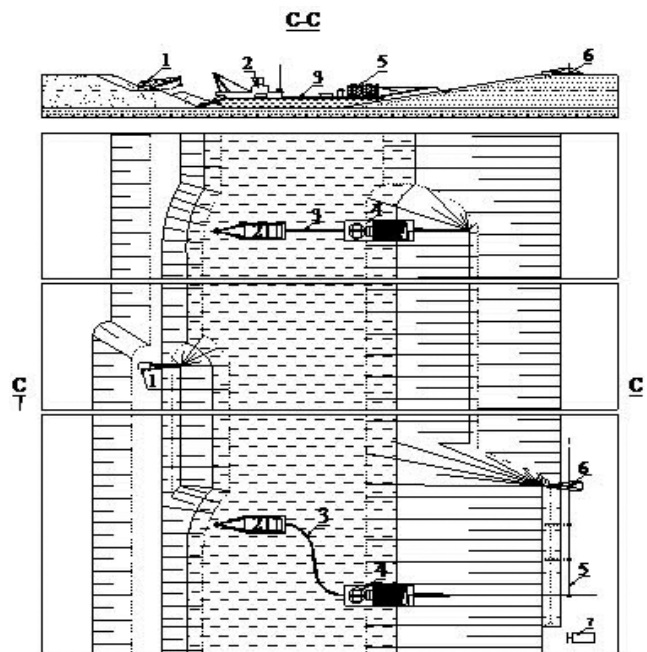
- Về mức độ phức tạp trong tổ chức sản xuất: Phương án 3 có tổ chức sản xuất phức tạp nhất do phải thường xuyên tháo lắp xường tuyến theo tiến trình tiến gương khai thác, kéo theo tăng thời (Bảng 1).

Căn cứ vào các ưu, nhược điểm trên phương diện kỹ thuật khai thác quặng cho thấy phương án 2 gồm công nghệ khai thác sử dụng máy xúc gầu treo kết hợp với tàu cuốn là phương án công nghệ khai thác phù hợp nhất với điều kiện khu mỏ.

Sơ đồ bố trí ĐBTB khai thác đề xuất thực hiện cho mỏ Lương Sơn II theo phương án 2 cụ thể theo bình đồ công nghệ Hình 5 được diễn giải như sau:

- Sử dụng máy xúc gầu treo (1) đứng tại mức trung gian xúc cát quặng thả trực tiếp vào moong khai thác.

- Tại tầng dưới cùng (trụ thân quặng) sử dụng tàu cuốn (2) hút cát quặng. Bùn quặng được thu vào vào đường ống (3), sau đó dùng bơm bùn hút bùn quặng bơm về xường tuyến (4).



- 1 - Máy xúc gầu treo; 2- tàu cuốn;
- 3 - đường ống nổi; 4- xường tuyến nổi;
- 5 - đường ống vận tải cát thải; 6 - thiết bị thải cát.

Hình 5. Sơ đồ công nghệ khai thác sử dụng máy xúc gầu treo kết hợp với tàu cuốn (Vũ Đình Hiếu, 2025)



Đường vào dự án khu vực Lương Sơn II, tỉnh Bình Thuận

- Sau khi tuyển tách khoáng vật nặng, hỗn hợp cát thải sẽ được bơm qua đường ống (5) đến thiết bị thải (6). Cát sẽ được lắng đọng tại bãi thải, còn nước sạch sẽ chảy về moong khai thác. Tại bãi thải sẽ bố trí các máy gạt để san gạt, tạo độ dốc mặt tầng thải như thiết kế.

Với công nghệ khai thác titan sa khoáng là sử dụng máy xúc gầu treo kết hợp với tàu cuốc đảm bảo hiệu quả khai thác chi phí thấp so với cơ giới hoàn toàn, phù hợp với công nghệ tuyển thô bằng vít xoắn, sử dụng hợp lý nguồn nước (do tiêu hao nước thấp do lượng nước sử dụng tập trung ở phần đáy mỏ), tăng khả năng điều khiển ổn định bờ mỏ, tránh sụt tầng đột ngột trong tầng cát chứa nhiều sét khi bố trí chiều cao tầng phía trên đã bố trí máy xúc gầu treo nên điều khiển được góc nghiêng sườn tầng.

4. KẾT LUẬN

Khu vực khai thác Lương Sơn nói chung và khu vực Lương Sơn II nói riêng có trữ lượng lớn đáp ứng yêu cầu khai thác đảm bảo phát triển thành công nghiệp khai khoáng nhưng khai thác titan khu vực này cũng gặp nhiều khó khăn như tính chất cơ lý (nằm trong tầng cát đỏ), chiều sâu tầng chứa quặng lớn hơn 120m, khó khăn về nguồn nước. Nghiên cứu đã chỉ ra sự ảnh hưởng của các yếu tố tự nhiên, công nghệ và các chính sách Nhà nước đến việc đề xuất công nghệ khai thác hợp lý cho khu mỏ Lương Sơn II, tỉnh Bình Thuận. Nghiên cứu đã đưa ra được công nghệ khai thác titan khoáng khu mỏ Lương Sơn II từ các công nghệ khai thác sức nước và cơ giới và lựa chọn công nghệ khai thác titan sa khoáng bằng kết hợp máy xúc gầu treo và tàu cuốc là công nghệ khai thác hợp lý cho khu mỏ titan Lương Sơn 2 trên cơ sở tiêu hao nước sử dụng, tận thu tài nguyên và độ phức tạp công nghệ. Nghiên cứu cũng đã bước đầu lựa chọn công nghệ khai thác nhưng để đưa vào sử dụng cụ thể cho mỏ cần phải tính

toán cụ thể về các thông số công nghệ làm việc, nhu cầu nước và quy mô khai thác để tính toán hiệu quả kinh tế đem lại khi áp dụng cho mỏ.

Lời cảm ơn: Bài báo được hoàn thành với sự hỗ trợ của chương trình 03/2024/HĐ-KHCN-DONGBAC■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Mạnh Cường (2004). Hệ thống máng bê di động khai thác tuyển thô sa khoáng titan. Hội thảo khoa học kỹ thuật mỏ toàn quốc lần thứ XVI- Năm 2004, tr 265-267.
2. Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam, Vũ Đình Hiếu, Lê Ngọc Ninh (2015), Khai thác khoáng sàng sa khoáng. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và công nghệ, Hà Nội.
3. Thủ tướng Chính Phủ (2023). Phê duyệt thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng các loại khoáng sản thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
4. Đặng Trung Thuận (2012). Khai thác, chế biến khoáng sản bên vũng Bài học từ khai thác sa khoáng titan ven biển miền Trung. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, kỳ 1, tháng 12-2012, tr.31-35.
5. Đào Công Vũ (2009). Báo cáo tổng kết đề tài: Nghiên cứu xây dựng mô hình khai thác tuyển thô di động titan sa khoáng ven biển. Viện Khoa học Công nghệ Mỏ - Luyện kim, Hà Nội.
6. TCT Đông Bắc (2019). Báo cáo kết quả thăm dò quặng sa khoáng titan - zircon khu Lương Sơn II, thuộc thị trấn Chợ Lầu, các xã Phan Rí Thành, Phan Hiệp, Phan Thanh, Hồng Thái, huyện Bắc Bình và xã Hoà Phú, huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận, TCT Đông Bắc.
7. Vũ Đình Hiếu (2025). Báo cáo tổng kết đề tài: Nghiên cứu khả năng khai thác, chế biến sâu quặng Titan tại tỉnh Bình Thuận. Viện Khoa học môi trường, biển và hải đảo.



NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG KỸ THUẬT TƯỚI KHÔ ƯỚT XEN KẼ (AWD) ĐỂ GIẢM PHÁT THẢI KHÍ MÊ-TAN

NGUYỄN ĐÌNH THỌ¹, ĐẶNG THỊ NHÀN²

¹ Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường

² Trường Đại học Ngoại thương

Tóm tắt:

Nghiên cứu đánh giá hiệu quả kỹ thuật tưới khô ướt xen kẽ (AWD) trong canh tác lúa nhằm tiết kiệm nước và giảm phát thải khí mê-tan (CH_4), thí điểm triển khai tại xã Minh Sơn, huyện Đô Lương, tỉnh Nghệ An, sử dụng hệ thống ống quan trắc để theo dõi mực nước ngầm. Kết quả cho thấy, việc luân phiên giữa các giai đoạn ngập nước và để ruộng khô giúp ngăn chặn quá trình yếm khí kéo dài, từ đó giảm đáng kể phát thải khí nhà kính (KNK) mà không ảnh hưởng đến năng suất lúa. Đồng thời, AWD giúp giảm lượng nước tưới từ 15 - 30%, tiết kiệm chi phí bơm nước và năng lượng, phù hợp với điều kiện canh tác của nông hộ nhỏ. Việc triển khai kỹ thuật cần có sự phối hợp giữa cơ quan quản lý, kỹ thuật viên địa phương và người dân, trong đó đào tạo, hướng dẫn kỹ thuật, chia sẻ mô hình thành công đóng vai trò then chốt. Nghiên cứu góp phần hiện thực hóa các mục tiêu chiến lược về giảm phát thải KNK, thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) và phát triển nông nghiệp bền vững ở Việt Nam.

Từ khóa: AWD, lúa, giảm phát thải, khí CH_4 , bền vững.

Ngày nhận bài: 25/2/2025; Ngày sửa chữa: 12/3/2025; Ngày duyệt đăng: 24/3/2025.

Study on the application of alternate wetting and drying (AWD) technique to reduce methane emissions

Abstract:

Study on evaluating the effectiveness of alternate wetting and drying (AWD) irrigation technique in rice cultivation to save water and reduce methane (CH_4) emissions, a pilot project was implemented in Minh Son, Do Luong, Nghe An, utilizing a monitoring tube system to track groundwater levels. The results indicated that alternating between flooded and dry periods in the rice fields helps prevent prolonged anaerobic conditions, thereby significantly reducing greenhouse gas emissions without affecting rice yield. At the same time, AWD reduced irrigation water use by 15 - 30%, saving on water pumping and energy costs, making it suitable for smallholder farmers. Effective implementation of the technique requires coordination among management agencies, local technicians, and farmers, with training, technical guidance, and sharing of successful models playing a key role. The study contributes to the realization of strategic goals in greenhouse gas emission reduction, climate change adaptation, and sustainable agricultural development in Vietnam.

Keywords: Alternate Wetting and Drying (AWD), rice, emission reduction, methane, sustainability.

JEL Classifications: O13, O33, Q15, Q16, Q54.

1. GIỚI THIỆU

Lúa (*Oryza sativa*) là một trong những cây lương thực quan trọng nhất trên thế giới, cung cấp lương thực thiết yếu cho hơn một nửa dân số toàn cầu. Theo thống kê của FAOSTAT, năm 2022 diện tích sản xuất lúa trên thế giới đạt hơn 165 triệu ha, năng suất bình quân 4,7 tấn/ha với sản lượng 776,5 triệu tấn. Ở Việt Nam, diện tích trồng lúa năm 2024 ước đạt 7,13 triệu ha, sản lượng ước tính khoảng 43,46 triệu tấn. Lúa được trồng rộng khắp cả nước, đóng vai trò quan trọng trong an ninh lương thực quốc gia, đồng thời là mặt hàng nông sản xuất khẩu hàng đầu, góp phần vào an ninh lương thực toàn cầu.

Canh tác lúa tiêu tốn phần lớn lượng nước tưới trong nông nghiệp và phát thải đáng kể khí hiệu ứng

nhà kính, đặc biệt là CH_4 . Các nghiên cứu ước tính rằng lúa nước tiêu thụ khoảng 34 - 43% lượng nước tưới trong nông nghiệp, điều này là một bất lợi khi tình trạng khan hiếm nước ngày càng trở nên nghiêm trọng do BĐKH. Lúa nước được cho là đóng góp đến 48% lượng KNK và 75% khí CH_4 phát thải trong nông nghiệp. Phát thải CH_4 từ trồng lúa chiếm khoảng 1,5% tổng lượng phát thải KNK trên toàn cầu và tỷ lệ này tăng cao ở những quốc gia có diện tích trồng lúa lớn. Đối với canh tác lúa truyền thống, việc duy trì mực nước ngập liên tục, suốt thời gian sinh trưởng tạo ra điều kiện yếm khí trong đất. Khí CH_4 là sản phẩm cuối cùng của quá trình phân hủy chất hữu cơ như phân bón hữu cơ, rơm rạ, rễ cây... do vi sinh vật trong



điều kiện thiếu oxy. CH_4 phát tán vào khí quyển chủ yếu thông qua mô khí trong cây lúa và một phần nhỏ thông qua hiện tượng sủi bọt. CH_4 là loại khí gây hiệu ứng nhà kính mạnh gấp 28 lần so với CO_2 (Carrijo et al., 2017).

Trước tác động ngày càng rõ nét của BĐKH, giải pháp canh tác lúa tiết kiệm nước và giảm phát thải đang được chú trọng, trong đó, việc triển khai AWD trên diện rộng nhận được sự khuyến khích mạnh mẽ từ các cơ quan quản lý Nhà nước thông qua nhiều văn bản định hướng chính sách và kế hoạch hành động cụ thể. Tiêu biểu như “Chiến lược quốc gia về BĐKH giai đoạn đến năm 2050” đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt theo Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022; Kế hoạch hành động giảm phát thải khí CH_4 đến năm 2030 được thông qua tại Quyết định số 942/QĐ-TTg ngày 5/8/2022, nhằm mục tiêu giảm ít nhất 30% tổng lượng phát thải khí CH_4 vào năm 2030 so với năm 2020 trong ngành trồng trọt, chăn nuôi, quản lý chất thải, khai thác tài nguyên và năng lượng. Bộ trưởng Bộ NN&PTNT cũng đã ban hành Quyết định số 1693/QĐ-BNN-KHCN ngày 28/4/2023 phê duyệt Kế hoạch giảm nhẹ phát thải KNK ngành nông nghiệp đến năm 2030, định hướng đến năm 2050, trong đó, mở rộng áp dụng công nghệ AWD cùng với các mô hình canh tác như 3 giảm 3 tăng (3G3T), 1 phải 5 giảm (1P5G) và rút nước giữa vụ trong canh tác lúa nước được khuyến khích triển khai, phù hợp với điều kiện sinh thái từng vùng, đặc biệt là nơi có hệ thống thủy lợi thuận lợi. Đặc biệt, ngày 27/11/2023, Thủ tướng Chính Phủ đã ký Quyết định số 1490/QĐ-TTg phê duyệt “Đề án phát triển bền vững một triệu ha chuyên canh lúa chất lượng cao, phát thải thấp, gắn với tăng trưởng xanh vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030”. Tại Hội nghị COP 26 và COP 28, Thủ tướng Chính Phủ Việt Nam cũng đưa ra cam kết mạnh mẽ với cộng đồng quốc tế về mục tiêu đạt phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050.

Công nghệ AWD trong canh tác lúa là một giải pháp kỹ thuật đơn giản, dễ áp dụng, nhưng mang lại hiệu quả cao, góp phần tiết kiệm nước và giảm phát thải KNK. Nguyên lý hoạt động của kỹ thuật này là sau một khoảng thời gian duy trì mực nước ở ruộng, nông dân sẽ rút khô nước trong thời gian nhất định trước khi tiếp tục tưới trở lại. Quá trình luân phiên giữa khô và ướt này được kiểm soát bằng một ống quan trắc mực nước đặt giữa ruộng, giúp theo dõi chính xác độ sâu mực nước ngầm dưới bề mặt đất. Khi mực nước trong ống hạ xuống đến ngưỡng quy định, người nông dân sẽ tiến hành bơm nước vào ruộng để đảm bảo cây lúa không bị thiếu nước trong giai đoạn sinh trưởng quan trọng. Kỹ thuật AWD không làm giảm năng suất nếu được thực hiện đúng cách, đồng thời giúp tiết kiệm đáng kể lượng nước tưới,

đặc biệt quan trọng ở những vùng thường xuyên đối mặt với tình trạng hạn hán, khan hiếm nước ngọt (Chu et al., 2015).

Áp dụng kỹ thuật AWD trong canh tác lúa mang lại lợi ích rõ rệt trong việc giảm phát thải khí CH_4 . Trong điều kiện ngập nước liên tục, đất ruộng rơi vào trạng thái yếm khí, tạo môi trường thuận lợi cho vi sinh vật phân giải các chất hữu cơ và phát sinh CH_4 . Khi ruộng được để khô trong một thời gian nhất định, quá trình yếm khí bị gián đoạn, từ đó làm giảm đáng kể sự hình thành và phát tán khí CH_4 ra môi trường. Giảm phát thải CH_4 có ý nghĩa trong bối cảnh Việt Nam đang nỗ lực thực hiện các cam kết quốc tế về khí hậu và góp phần cải thiện môi trường sống, đồng thời nâng cao chất lượng nông sản. Từ góc độ kinh tế, AWD là một giải pháp có chi phí thấp, không đòi hỏi đầu tư lớn về máy móc hoặc cơ sở hạ tầng, phù hợp với điều kiện sản xuất của phần lớn nông hộ nhỏ ở Việt Nam. Người dân chỉ cần lắp đặt một ống nhựa đục lỗ đơn giản để đo mực nước là có thể triển khai kỹ thuật này. Việc tiết kiệm nước tưới còn đồng nghĩa với giảm chi phí bơm nước, tiết kiệm điện, nhiên liệu, từ đó tăng hiệu quả sản xuất. Kỹ thuật này cũng tạo điều kiện thuận lợi để người nông dân chủ động điều tiết nước theo nhu cầu thực tế của cây lúa, góp phần vào quản lý tài nguyên nước bền vững và giảm áp lực lên hệ thống thủy lợi, nhất là vào mùa khô hoặc trong bối cảnh BĐKH diễn biến phức tạp (Hadi et al., 2010).

Để phổ biến AWD, không chỉ cần sự vào cuộc của chính quyền và các tổ chức nghiên cứu mà còn cần có sự đồng thuận cũng như chủ động từ phía người nông dân. Một số thách thức ban đầu có thể phát sinh như việc thay đổi thói quen canh tác, điều chỉnh lịch bón phân hoặc lo ngại về nguy cơ giảm năng suất nếu ruộng khô quá mức. Tuy nhiên, khi người dân nhận thấy lợi ích thực tế về tiết kiệm chi phí và ổn định năng suất, họ sẽ có động lực để tiếp cận và duy trì kỹ thuật này lâu dài. Công tác tập huấn, hướng dẫn kỹ thuật, chia sẻ mô hình mẫu thành công sẽ đóng vai trò quan trọng trong quá trình nhân rộng phương pháp AWD trên toàn quốc.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện thông qua phương pháp triển khai thí điểm AWD tại một số cánh đồng lúa, kết hợp với đo lường KNK và theo dõi sinh trưởng cây trồng. Hệ thống quan trắc mực nước ruộng được thiết lập ngay từ đầu vụ bằng cách lắp đặt ống nhựa PVC dài 30 cm, chôn sâu 20 cm dưới mặt đất và để lộ 10 cm trên bề mặt. Các lỗ nhỏ khoan đều quanh thân ống cho phép nước trong đất thấm



vào, giúp quan sát chính xác mực nước. Mỗi vùng đại diện được chọn một ruộng điển hình để bố trí ống quan trắc. Việc lắp đặt được phối hợp cùng cán bộ địa phương, hợp tác xã và cán bộ kỹ thuật, nhằm đảm bảo độ tin cậy, khả năng ứng phó nhanh với biến động mực nước.

Mực nước được ghi nhận định kỳ 3 ngày/lần và điều chỉnh tần suất xuống 1 - 2 ngày/lần khi có dấu hiệu mực nước giảm nhanh, nhất là khi gần chạm mức 15 cm. Tại những thời điểm nhạy cảm như sau tưới, sau mưa hoặc khi ruộng bắt đầu khô, người quan sát có nhiệm vụ ghi chép đầy đủ, chụp ảnh minh họa và chuyển thông tin về bộ phận quản lý kỹ thuật, nhằm thiết lập chuỗi dữ liệu theo thời gian, phục vụ kiểm chứng hiệu quả điều tiết nước.

Quy trình tưới được điều chỉnh linh hoạt dựa trên mực nước thực tế. Khi phát hiện mực nước tiệm cận mức báo động, cán bộ địa phương báo ngay cho nghiên cứu viên. Sau xác minh hiện trường, quyết định tưới được ban hành với sự thống nhất của thủy nông viên, đại diện hợp tác xã và đơn vị thủy lợi. Lượng nước và thời điểm bơm được quy định cụ thể trong thông báo nội bộ, nhằm duy trì điều kiện nước tối ưu mà không gây lãng phí (Price et al., 2013).

Những giai đoạn phát triển quan trọng của lúa được theo dõi để điều chỉnh quy trình tưới. Thời điểm sau khi cấy từ 7 - 10 ngày, giai đoạn thúc đẻ nhánh, thời kỳ trước trổ và trong khi trổ là những mốc cần giữ nước ổn định, nhằm đảm bảo khả năng hấp thụ dinh dưỡng, phát triển rễ và hình thành hạt. Tổ kỹ thuật theo dõi chặt chẽ những thời điểm này để lập kế hoạch tưới chủ động, đảm bảo đồng bộ với hoạt động của hợp tác xã và đơn vị vận hành hệ thống tưới. Thí nghiệm đánh giá phát thải KNK được bố trí trên các ô ruộng áp dụng AWD và các ô đối chứng. Thiết bị thu khí được đặt cố định tại các thời điểm đo xác định. Dữ liệu về nồng độ khí CH_4 , nhật ký canh tác, hồ sơ phân bón, mã số định danh ô ruộng được đồng bộ hóa để phân tích mối tương quan giữa quy trình tưới và mức phát thải. Phân tích này cung cấp bằng chứng khoa học về khả năng giảm phát thải của mô hình AWD trong sản xuất lúa. Thông tin về sinh trưởng, năng suất lúa được thu thập định kỳ dựa trên các chỉ số như chiều cao cây, số chồi hữu hiệu, số hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, tỷ lệ hạt lép và năng suất thực thu. Mỗi chỉ số được theo dõi theo từng lô ruộng thí nghiệm, lặp lại để đảm bảo độ tin cậy. Dữ liệu được nhập vào phần mềm chuyên dụng để theo dõi xu hướng sinh trưởng và hỗ trợ phân tích định lượng.

Hoạt động quản lý cây trồng trong hệ thống tưới AWD bao gồm điều chỉnh lượng phân bón và lựa chọn

thời điểm bón phù hợp với điều kiện đất. Đất khô nhẹ được xác định là môi trường thích hợp để giảm thất thoát dinh dưỡng. Các phương pháp bón phân như bón vùi, bón rãnh và phân chậm tan được khuyến khích áp dụng để tối ưu hiệu quả. Việc phòng ngừa dịch hại được thực hiện theo hướng sinh học, tránh sử dụng thuốc bảo vệ thực vật có độc tính cao nhằm giảm tác động xấu đến môi trường. Dữ liệu được thu thập xuyên suốt vụ và quản lý thông qua một hệ thống đồng bộ. Nhân sự được tập huấn quy trình nhập liệu chuẩn, biểu mẫu thống nhất và tần suất cập nhật rõ ràng. Thông tin được gửi về nhóm nghiên cứu theo cả định dạng điện tử và bản cứng, đảm bảo lưu trữ đầy đủ cho các đợt đánh giá độc lập. Nhóm nghiên cứu tiến hành giám sát định kỳ để kiểm tra tiến độ thực hiện và khả năng nhân rộng.

Quy trình xác định tín chỉ các-bon được tiến hành dựa trên chênh lệch phát thải KNK giữa mô hình tưới truyền thống và mô hình AWD. Hồ sơ kỹ thuật được xây dựng bao gồm nhật ký tưới, hồ sơ bón phân, dữ liệu đo khí CH_4 , năng suất thu hoạch và biên bản kỹ thuật có xác nhận của bên thứ ba. Tài liệu minh chứng được chuẩn hóa theo yêu cầu của các tổ chức quốc tế về tín chỉ các-bon, nhằm đảm bảo điều kiện để đăng ký và tham gia thị trường các-bon trong lĩnh vực nông nghiệp.

3. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH, BỐ TRÍ THÍ NGHIỆM, QUẢN LÝ, GIÁM SÁT VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Việc nghiên cứu được nhóm nghiên cứu của Green Carbon tiến hành với mục tiêu đánh giá hiệu quả của phương pháp AWD trong canh tác lúa. Thí nghiệm được bố trí gồm hai loại ruộng: Ruộng đối chứng áp dụng phương pháp tưới ngập truyền thống tại địa phương và ruộng thuộc vùng nghiên cứu được canh tác theo phương pháp AWD. Cả hai ruộng sử dụng cùng một giống lúa, được gieo cấy vào cùng một thời điểm, cùng sử dụng biện pháp bón phân và mật độ gieo cấy tương tự. Để đảm bảo đại diện cho hệ thống canh tác, mỗi ruộng được chọn 3 vị trí cố định theo hình tam giác để lấy mẫu khí. Các vị trí này đặt cách bờ ruộng 2 m. Sau khi gieo cấy 5 ngày, ba chân đế buồng mẫu được cố định và giữ nguyên trong suốt quá trình lấy mẫu. Cầu tre dài 2 m đặt nối từ bờ ruộng đến điểm lấy mẫu, đảm bảo khoảng cách từ chân cầu đến chân đế tối thiểu 20 cm, nhằm tránh làm ảnh hưởng đến kết quả lấy mẫu.

Buồng lấy mẫu khí được thiết kế dựa trên tài liệu hướng dẫn đo phát thải KNK trong canh tác lúa. Phần chân đế của buồng mẫu có kích thước 40 x 45 cm, cắm sâu xuống đất 15 cm, phần nổi cao 15 cm. Trên chân đế có rãnh chứa nước sâu 4 cm, rộng 4 cm để đặt



buồng lấy mẫu phía trên. Hai bên chân đế có ống lưu thông nước giúp điều hòa khí trong quá trình lấy mẫu. Khi lấy mẫu, rãnh nước được đổ đầy 2/3 thể tích để tạo môi trường kín, ngăn khí lưu thông ra ngoài. Phần buồng phía trên có thành làm bằng acrylic dày từ 3 mm, không cho ánh sáng xuyên qua. Khung buồng được làm từ vật liệu không gỉ, các mối nối có keo và gioăng cao su nhằm đảm bảo kín khí. Mặt trên trong suốt để ánh sáng xuyên qua. Bên trong buồng có nhiệt kế điện tử đo nhiệt độ; quạt gió giúp đảo khí đều và ống lấy khí được nối với xi lanh hút mẫu.

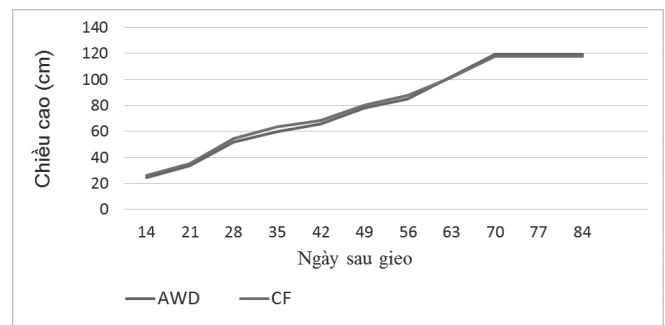
Việc lấy mẫu khí tuân theo phương pháp của Minamikawa et al., 2015. Mỗi lần lấy mẫu thực hiện trong khoảng thời gian từ 8h30 - 10h sáng tại ba thời điểm: 0, 15 và 30 phút sau khi đặt buồng. Khí thu được bảo quản trong lọ thủy tinh chuyên dụng, dung tích 12 ml. Các bước lấy mẫu bao gồm kiểm tra hệ thống, đặt buồng, bật quạt, vận hành xi lanh hút khí, bơm vào lọ đựng và ghi lại các thông số nhiệt độ trong nhật ký. Tần suất lấy mẫu được thực hiện trung bình mỗi 7 ngày, không tiến hành lấy mẫu khi có mưa lớn. Mẫu khí được bảo quản trong thùng chuyên dụng rồi vận chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích nồng độ CH₄ bằng máy sắc ký khí. Cán bộ thực hiện được đào tạo bài bản và giám sát bởi các chuyên gia để đảm bảo tính thống nhất trong thao tác. Lượng phát thải KNK được tính toán dựa theo sổ tay Gold Standard năm 2023. Các chỉ số được xác định gồm lượng CH₄ phát thải hàng ngày, phát thải theo mùa và lượng CO₂ tương đương.

Sinh trưởng và năng suất lúa được theo dõi tại 6 điểm thí nghiệm. Số nhánh, chiều cao cây được ghi nhận hàng tuần. Tại thời điểm đẻ nhánh rộ, sinh khối, diện tích lá được đo trên mẫu diện tích 0,25 m² tại ba điểm khác nhau. Khi lúa thu hoạch, năng suất được đánh giá trên ba điểm 1 m². Dữ liệu thu hoạch từ người dân trong vùng nghiên cứu và vùng đối chứng cũng được thu thập để so sánh. Thông tin liên quan đến nhật ký đồng ruộng, tình hình quản lý nước và hoạt động nghiên cứu được cập nhật thường xuyên trên hệ thống quản lý dữ liệu. Viện Nghiên cứu và phát triển cây trồng cùng Trung tâm Nông nghiệp hữu cơ chịu trách nhiệm tư vấn kỹ thuật, giám sát thực hiện. Cán bộ kỹ thuật thường xuyên kiểm tra hiện trường, cập nhật số liệu, đưa ra tư vấn xử lý các vấn đề phát sinh. Kết quả cuối cùng được xử lý, tính toán, tổng hợp từ các đơn vị liên quan. Dữ liệu được báo cáo một cách đầy đủ, khoa học để phục vụ đánh giá

hiệu quả của mô hình AWD trong giảm phát thải KNK và nâng cao hiệu quả canh tác lúa.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG PHÁP AWD TỚI QUÁ TRÌNH SINH TRƯỞNG CỦA LÚA

Chiều cao cây lúa không có sự thay đổi rõ rệt giữa hai chế độ tưới khác nhau. Trên đồng ruộng, tại 6 địa điểm nghiên cứu, số liệu cho thấy, chiều cao cây khá đồng đều, dù áp dụng phương pháp AWD hay tưới ngập truyền thống. Tại các điểm theo dõi, chiều cao của cây cao nhất ghi nhận vào khoảng 63 - 70 ngày sau khi gieo hoặc cấy. Đây là giai đoạn sinh trưởng mạnh của cây lúa, khi điều kiện sinh học và sinh thái tạo thuận lợi cho quá trình phát triển chiều cao. Sự tương đồng về chiều cao giữa các công thức tưới cho thấy, yếu tố nước tưới không tác động lớn đến đặc điểm này trong điều kiện đồng ruộng cụ thể đã khảo sát. Về số nhánh của cây lúa, phương pháp AWD cho kết quả số nhánh cao hơn ở một vài giống lúa nhất định, song sự chênh lệch không đáng kể so với tưới ngập truyền thống. Ở giai đoạn đẻ nhánh rộ và trở, lúa gieo sạ biểu hiện xu hướng hình thành nhiều nhánh hơn khi áp dụng chế độ tưới luân phiên khô và ướt. Chỉ số diện tích lá (LAI) của lúa không bị ảnh hưởng đáng kể bởi chế độ tưới khác nhau. Tại Minh Sơn, nơi thực hiện một trong các thí nghiệm gieo sạ, chỉ số LAI của phương pháp AWD là 3,60 và phương pháp tưới ngập liên tục (CF) là 3,55, cho thấy sự chênh lệch nhỏ và không đáng kể. Kết quả này phản ánh khả năng phát triển diện tích lá - một trong những yếu tố quan trọng quyết định khả năng quang hợp của cây - được duy trì ổn định bất kể chế độ tưới được áp dụng. Yếu tố quyết định dường như nằm nhiều hơn ở giống lúa và điều kiện canh tác tổng thể tại địa phương hơn là cách thức phân phối nước.



Hình 1. Chiều cao lúa trong các thí nghiệm tại Minh Sơn
Ghi chú: AWD - Tưới khô ướt xen kẽ; CF - Tưới ngập truyền thống

Nguồn: Nhóm nghiên cứu

Chỉ số SPAD đo hàm lượng diệp lục trong lá lúa phản ánh khả năng quang hợp và tình trạng dinh dưỡng của cây

không bị ảnh hưởng rõ rệt bởi chế độ tưới. Kết quả từ các điểm khảo sát cho thấy, giá trị SPAD của lúa tương đối đồng đều giữa hai phương pháp tưới. Tại Minh Sơn, chỉ số này đạt 36,1 ở chế độ AWD và 35,9 ở CF, cho thấy hàm lượng diệp lục được duy trì ổn định. Việc duy trì hàm lượng diệp lục đồng nghĩa với việc cây vẫn có thể hấp thu và chuyển hóa đạm hiệu quả, bất chấp sự thay đổi về chế độ cấp nước. Sự ổn định này góp phần đảm bảo hiệu suất sinh trưởng, phát triển của cây lúa. Tổng lượng chất khô tích lũy trong cây lúa là chỉ số phản ánh năng suất sinh học của cây. Tại Minh Sơn, phương pháp tưới AWD giúp cây tích lũy chất khô đạt mức 602,2 g/m², cao hơn đáng kể so với mức 536,4 g/m² của chế độ tưới ngập truyền thống. Sự khác biệt này cho thấy rằng AWD có thể cải thiện hiệu quả sử dụng nước và năng suất tích lũy vật chất khô trong cây, tạo điều kiện cho lúa phát triển khỏe mạnh hơn, đồng thời giảm thiểu tổn thất do úng hoặc thiếu oxy trong đất. Kết quả này phù hợp với xu hướng tối ưu hóa tài nguyên nước trong canh tác lúa bền vững.

Tình hình sâu bệnh hại trong vụ hè thu năm 2024 tại Nghệ An cho thấy, mức độ gây hại nói chung ở mức nhẹ. Các loại sâu bệnh phổ biến được ghi nhận gồm sâu cuốn lá nhỏ, sâu đục thân, bệnh đạo ôn, bạc lá, đốm sọc vi khuẩn. Mức độ nhiễm bệnh của lúa được đánh giá thấp hơn rõ rệt khi áp dụng chế độ tưới AWD so với tưới ngập truyền thống. Dữ liệu điều tra cho thấy, điểm số nhiễm sâu cuốn lá nhỏ ở AWD là 3 trong khi ở CF là 5. Đối với sâu đục thân, bệnh đạo ôn, bệnh bạc lá, mức độ nhiễm cũng thấp hơn với AWD. Việc luân phiên khô và ướt tạo điều kiện không thuận lợi cho sự phát triển của nhiều loại sâu bệnh, qua đó giúp lúa khỏe mạnh mà không cần tăng lượng thuốc bảo vệ thực vật. Lúa trong vụ mùa năm 2024 được thu hoạch vào cuối tháng 8 và đầu tháng 9, thời điểm mà khu vực Nghệ An không ghi nhận hiện tượng thời tiết cực đoan như bão hay gió mùa mạnh. Điều kiện thời tiết ổn định trong giai đoạn thu hoạch đã giúp cây lúa đứng vững, không bị đổ ngã dù áp dụng bất kỳ chế độ tưới nào. Cả vùng tưới AWD và CF đều cho thấy cây

lúa giữ được thế đứng tốt. Yếu tố thời tiết dường như đóng vai trò chính trong việc bảo vệ cây khỏi đổ ngã, trong khi phương pháp tưới không gây ra áp lực đáng kể lên khả năng chống đổ của cây.

Hiệu quả của chế độ tưới AWD còn thể hiện rõ qua việc giảm số lần tưới nước trong vụ hè thu. Tại Minh Sơn, số lần tưới trung bình ở phương pháp AWD là 4,3 lần trong khi ở CF là 5,4 lần. Điều này đồng nghĩa với việc tiết kiệm được 1,1 lần tưới cho mỗi vụ, giúp giảm công lao động và lượng nước tiêu thụ. Giảm số lần tưới không chỉ mang lại lợi ích về kinh tế mà còn góp phần vào việc bảo vệ tài nguyên nước trong bối cảnh BĐKH và hạn hán ngày càng gia tăng.

5. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG PHÁP AWD TỚI NĂNG SUẤT VÀ PHÁT THẢI CỦA LÚA

Phương pháp AWD có tác động tích cực đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của cây lúa trong điều kiện sản xuất tại nhiều địa phương. Nhiều số liệu tại các địa điểm khảo sát cho thấy, phương pháp AWD giúp cải thiện tỷ lệ hạt chắc so với CF. Mặc dù số bông trên m² và số hạt trên mỗi bông lúa trong phương pháp CF có phần nhỉnh hơn tại một số thí nghiệm, nhưng hiệu quả sử dụng nước và khả năng tích lũy dinh dưỡng của phương pháp AWD giúp nâng cao tỷ lệ hạt chắc một cách đáng kể. Tại Minh Sơn, tỷ lệ hạt chắc đạt 86,9% đối với phương pháp AWD so với 81,1% của phương pháp CF. Trọng lượng nghìn hạt giữa hai phương pháp gần như tương đương, điều này cho thấy sự chênh lệch về năng suất chủ yếu đến từ sự khác biệt trong tỷ lệ hạt chắc và số bông hữu hiệu trên diện tích.

Phân tích năng suất thực thu tại các địa phương nằm trong vùng nghiên cứu cho thấy, phương pháp AWD có khả năng duy trì hoặc cải thiện năng suất so với phương pháp CF. Trong điều kiện cụ thể tại Minh Sơn, năng suất lúa ở khu vực áp dụng AWD đạt 5,9 tấn/ha, nhỉnh hơn phương pháp CF (5,8 tấn/ha). Dữ liệu tổng hợp tại các địa phương khác trong vùng nghiên cứu cũng xác nhận kết quả tương tự, phương

Bảng 1. Một số sâu bệnh hại chính trên lúa ở Minh Sơn

Phương pháp tưới	Mức độ nhiễm sâu bệnh hại (điểm)				
	Sâu cuốn lá nhỏ (Cnaphalocrocis medinalis)	Sâu đục thân (Chilo suppressalis)	Bệnh đạo ôn (Pyricularia oryzae)	Bệnh bạc lá (Xanthomonas oryzae pv.oryzal)	Đốm sọc vi khuẩn (Xanthomonas Oryzicola)
AWD	3	1	1	1	1
CF	5	3	2	3	1

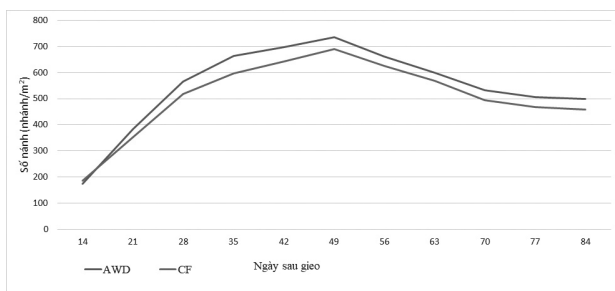
Nguồn: Nhóm nghiên cứu

Bảng 2. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa ở Minh Sơn

Chế độ tưới	Số bông/m ²	Số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P 1000 hạt (g)	Năng suất (t/ha)	Tăng (%)
AWD	320,4	143,8	86,9	19,9	6,5a	7,7
CF	307,4	140,2	81,1	19,8	6,1b	-

Nguồn: Nhóm nghiên cứu

pháp AWD không làm giảm năng suất, đồng thời tạo tiền đề cho canh tác lúa tiết kiệm nước và giảm chi phí tưới tiêu. Trong điều kiện sản xuất thực tế, hiệu quả sử dụng tài nguyên như nước tưới trở thành một yếu tố then chốt, đặc biệt ở các khu vực có nguy cơ khan hiếm nước hoặc chi phí tưới cao.



Hình 2. Số nhánh (nhánh/m²) của lúa gieo trong các thí nghiệm tại Minh Sơn

Ghi chú: AWD - Tưới khô ướt xen kẽ; CF - Tưới ngập truyền thống

Nguồn: Nhóm nghiên cứu

Phát thải khí CH₄ từ ruộng lúa là một trong những nguồn phát thải nhà kính đáng kể trong nông nghiệp. Kết quả đo đạc tại điểm thí nghiệm Minh Sơn đối với lúa gieo sạ cho thấy, phương pháp tưới AWD làm giảm đáng kể lượng khí CH₄ phát thải so với phương pháp CF. Trong suốt quá trình lấy mẫu, lượng khí CH₄ phát thải hàng ngày từ ruộng áp dụng phương pháp CF dao động từ 180 - 640 mg/m²/ngày. Mức phát thải cao nhất xuất hiện ở giai đoạn phát triển mạnh của cây lúa, đặc biệt từ lần lấy mẫu thứ 3 - 8. Trong khi đó, phương pháp AWD chỉ phát thải từ 70 - 430 mg/m²/ngày. Mức phát thải giảm rõ rệt vào giai đoạn giữa vụ và chuẩn bị thu hoạch. Sự chênh lệch lớn trong phát thải giữa hai phương pháp cho thấy tiềm năng giảm phát thải của AWD là rất đáng kể.

Tổng phát thải khí CH₄ tính theo chu kỳ sản xuất trên mỗi ha cho thấy, phương pháp AWD phát thải khoảng 203,34 kg CH₄ cho mỗi vụ, thấp hơn rất nhiều so với mức 460,16 kg CH₄ của phương pháp CF. Khi quy đổi về đơn vị CO₂ tương đương theo chỉ số GWP (Global Warming Potential), phương pháp AWD phát thải khoảng 5,08 tấn CO₂e/ha/vụ, trong khi phương pháp CF phát thải tới 11,5 tấn CO₂e/ha/vụ. Như vậy, việc chuyển đổi từ CF sang AWD giúp giảm khoảng 6,42 tấn CO₂e/ha/vụ, tương đương tỷ lệ giảm 55,81%.

Đây là con số có ý nghĩa rất lớn trước bối cảnh cần giảm phát thải KNK trong sản xuất nông nghiệp.

Nghiên cứu đã chứng minh rằng, kỹ thuật AWD trong canh tác lúa là giải pháp hiệu quả, khả thi và phù hợp với điều kiện sản xuất tại Việt Nam. AWD giúp tiết kiệm lượng lớn nước tưới, giảm phát thải khí CH₄ đáng kể mà không ảnh hưởng đến năng suất lúa nếu được áp dụng đúng kỹ thuật. Với chi phí thấp, dễ triển khai, kỹ thuật này sẽ góp phần quan trọng trong việc thực hiện mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 của Việt Nam. Để mở rộng áp dụng AWD, cần tăng cường tập huấn, truyền thông và hỗ trợ kỹ thuật đến người nông dân.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được thực hiện dưới sự hỗ trợ của Green Carbon và Tổ chức Hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA). Nhóm tác giả xin cảm ơn Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Nghệ An; Viện KHKT Nông nghiệp Bắc Trung bộ; Viện Nghiên cứu và phát triển cây trồng; Trung tâm Nông nghiệp hữu cơ đã hỗ trợ thực nghiệm, thu thập dữ liệu trên thực địa ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Carrijo DR, Lundy ME, Linquist BA 2017: Rice yields and water use under alternate wetting and drying irrigation: a meta-analysis. *Field Crops Res.*, 203, 173 - 180. doi:10.1016/j.fcr.2016.12.002
2. Chu G, Wang ZQ, Zhang H, Liu LJ, Yang JC, Zhang JH 2015: Alternate wetting and moderate drying increases rice yield and reduces methane emission in paddy field with wheat straw residue incorporation. *Food Energy Secur.*, 4, 238-254. doi:10.1002/fes3.66
3. Hadi A, Inubushi K, Yagi K 2010: Effect of water management on greenhouse gas emissions and microbial properties of paddy soils in Japan and Indonesia. *Paddy Water Environ.*, 8, 319-324. doi:10.1007/s10333-010-0210-x
4. Minamikawa K, Tokida T, Sudo S, Padre A, Yagi K 2015: Guidelines for Measuring CH₄ and N₂O Emissions from Rice Paddies by a Manually Operated Closed Chamber Method. National Institute for Agro-Environmental Sciences, Tsukuba, Japan.
5. Price AH, Norton GJ, Salt DE, Ebenhoeh O, Meharg AA, Meharg C 2013: alternate wetting and drying irrigation for rice in Bangladesh: is it sustainable and has plant breeding something to offer? *Food Energy Sec.*, 2, 120 - 129. doi:10.1002/fes3.29.



NGHIÊN CỨU MỐI QUAN HỆ GIỮA SẢN XUẤT LÚA VÀ PHÁT THẢI KHÍ METAN Ở VIỆT NAM

NGUYỄN ĐÌNH AN¹

¹Trường Đại học New York

Tóm tắt:

Gạo là lương thực chính cho hơn một nửa dân số thế giới và được trồng chủ yếu trong các ruộng ngập nước, tạo ra điều kiện yếm khí (anaerobic) thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn sinh metan. Metan (CH_4) là một loại khí nhà kính có tiềm năng gây hiệu ứng nhà kính mạnh hơn CO_2 khoảng 25 lần trong khoảng thời gian 100 năm. Mối quan hệ giữa sản xuất lúa và phát thải khí metan là một vấn đề quan trọng trong việc phát triển các chiến lược giảm thiểu biến đổi khí hậu. Nghiên cứu này nhằm đánh giá mối quan hệ giữa sản xuất lúa và phát thải khí metan, dựa trên dữ liệu từ Việt Nam từ năm 1990 đến năm 2020.

Từ khóa: Sản xuất gạo, phát thải khí methan, biến đổi khí hậu.

Ngày nhận bài: 1/2/2025 ; **Ngày sửa chữa:** 22/2/2025 ; **Ngày duyệt đăng:** 16/3/2025.

Research on the relationship between rice production and methane emissions in Vietnam

Abstract:

Rice is a staple food for more than half of the world's population and is grown mainly in flooded fields, creating anaerobic conditions favorable to the growth of methanogenic bacteria. Methane (CH_4) is a greenhouse gas with the potential to cause a greenhouse effect about 25 times stronger than CO_2 over a period of 100 years. The relationship between rice production and methane emissions is an important issue in developing climate change mitigation strategies. This study aims to evaluate the relationship between rice production and methane emissions, based on data from Vietnam from 1990 to 2020.

Keywords: Rice Production, Methane Emissions, Climate Change.

JEL Classifications: Q00, Q1, Q54.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa gạo là một trong những cây lương thực quan trọng nhất trên thế giới, đóng vai trò chủ chốt trong việc đảm bảo an ninh lương thực toàn cầu. Lúa gạo là thực phẩm chính của hơn một nửa dân số thế giới, đặc biệt phổ biến ở châu Á, như Trung Quốc, Ấn Độ, Indonesia, Việt Nam và Thái Lan. Lúa gạo không chỉ là nguồn cung cấp năng lượng chính mà còn là nguồn cung cấp các chất dinh dưỡng cần thiết cho con người như carbohydrate, protein và vitamin B. Nhiều quốc gia phụ thuộc vào sản xuất và xuất khẩu gạo để duy trì kinh tế nông thôn và tạo việc làm. Lúa gạo không chỉ có vai trò quan trọng trong kinh tế và an ninh lương thực, mà còn là một phần không thể thiếu của nhiều nền văn hóa. Các lễ hội, phong tục, và ẩm thực liên quan đến lúa gạo là một phần quan trọng trong đời sống của nhiều cộng đồng.

Trong dòng chảy lịch sử, cây lúa, với vị trí trung tâm trong nền nông nghiệp và văn hóa của Việt Nam, đã góp phần định hình xã hội và kinh tế của đất nước qua nhiều thế kỷ. Lúa nước (*Oryza sativa*) được cho là

có nguồn gốc từ khu vực Đông Nam Á, có mặt tại Việt Nam từ rất sớm, khoảng 4.000 - 5.000 năm trước Công Nguyên, với nhiều bằng chứng khảo cổ được tìm thấy ở vùng đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long. Lịch sử phát triển của cây lúa tại Việt Nam không chỉ phản ánh sự tiến bộ trong kỹ thuật nông nghiệp mà còn biểu hiện những thay đổi xã hội, văn hóa và chính trị.

Ở Việt Nam, lúa nước gắn liền với nhiều tín ngưỡng dân gian, phản ánh sự tôn trọng và biết ơn của người nông dân đối với thiên nhiên và các vị thần linh: Thần Nông được coi là vị thần của nông nghiệp, bảo hộ cho mùa màng bội thu; nhiều gia đình nông dân thờ cúng tổ tiên và cầu mong sự phù hộ trong việc canh tác lúa; Lễ hội Lồng Tồng (xuống đồng) ở các dân tộc vùng núi Việt Bắc thường được tổ chức vào đầu mùa vụ để cầu mong một vụ mùa bội thu; Lễ Cúng Cơm mới ở Tây Nguyên diễn ra vào cuối mùa thu hoạch để tạ ơn trời đất và các vị thần linh đã phù hộ cho một mùa vụ thành công; Lễ hội cầu mưa được tổ chức khi gặp hạn hán, cầu mong mưa thuận gió hòa để mùa màng phát triển tốt...



Gạo và các sản phẩm từ gạo như bánh chưng, bánh giầy, bánh tét, phở, bún và cơm là phần không thể thiếu trong bữa ăn hàng ngày của người Việt. Mỗi vùng miền có những món ăn đặc trưng làm từ gạo, phản ánh sự đa dạng và phong phú của ẩm thực Việt Nam. Ngoài ra, lúa gạo còn xuất hiện trong nhiều tác phẩm văn học, hội họa và ca dao, tục ngữ của người Việt. Những bức tranh về cánh đồng lúa chín vàng, cảnh gặt hái mùa màng và những câu chuyện dân gian liên quan đến lúa gạo thể hiện tình yêu và sự gắn bó của người Việt với cây lúa.

Dưới các triều đại Lý, Trần, Lê, việc canh tác lúa nước phát triển mạnh mẽ, với hệ thống đê điều và các chính sách khuyến nông với hệ thống đê điều được xây dựng dọc theo các con sông lớn như sông Hồng và sông Mã để bảo vệ mùa màng khỏi lũ lụt, đồng thời cung cấp nước tưới tiêu cho ruộng lúa. Kỹ thuật canh tác lúa nước sử dụng các công cụ truyền thống: Cày, bừa, liềm, hái, thúng và nia... ngày một hoàn thiện qua các giai đoạn canh tác: Đất được cày bừa kỹ lưỡng để làm tơi đất, phá vỡ các lớp cứng và tiêu diệt cỏ dại; Gieo mạ và cấy, hạt lúa được gieo thành mạ, sau đó cấy mạ vào ruộng khi cây mạ đủ lớn; Chăm sóc, làm cỏ, bón phân và quản lý nước, giữ ẩm đều đặn để đảm bảo sự phát triển của cây và thu hoạch khi lúa chín. Người nông dân sẽ gặt lúa và phơi khô trước khi đưa vào xay xát.

Sau Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ VI (12/1986) của Đảng, nền kinh tế Việt Nam nói chung và nền nông nghiệp Việt Nam nói riêng đã bước sang một thời kỳ mới, chuyển từ kế hoạch hóa tập trung sang kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, tạo điều kiện thuận lợi cho người nông dân tự do sản xuất và kinh doanh. Chính phủ đã thực hiện nhiều cải cách nông nghiệp, bao gồm việc giao đất cho hộ gia đình quản lý, khuyến khích ứng dụng khoa học kỹ thuật và công nghệ mới trong sản xuất lúa gạo. Sự du nhập của các kỹ thuật canh tác mới từ các quốc gia phát triển bao gồm việc sử dụng phân bón hóa học và các công cụ nông nghiệp hiện đại như: Máy cày, máy gặt đập liên hợp và các hệ thống tưới tiêu tự động đã định hướng sự phát triển của nông nghiệp lúa gạo theo hướng công nghiệp hóa và hiện đại hóa, nâng cao năng suất và sản lượng của cây lúa nước tại Việt Nam.

Là một trong những quốc gia có nền kinh tế phụ thuộc lớn vào nông nghiệp, lúa gạo là một trong những cây trồng chủ lực, đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực ở Việt Nam, trong đó, đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) và đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) là hai vùng sản xuất lúa gạo quan trọng nhất. Sản xuất lúa gạo không chỉ đóng góp lớn vào GDP nông nghiệp mà còn tạo ra hàng triệu việc làm cho người dân ở nông thôn, mặt khác, trồng

lúa góp phần đảm bảo nguồn lương thực cho gia đình và cung cấp nguồn thu nhập từ việc bán lúa gạo.

Ở Việt Nam, lúa gạo là mặt hàng xuất khẩu chủ lực, với thị trường rộng khắp từ châu Á, châu Phi đến châu Âu và châu Mỹ, đóng góp một phần quan trọng vào nguồn thu ngoại hối của đất nước. Tuy nhiên, hiện nay, nông nghiệp Việt Nam đang đối mặt với nhiều thách thức bao gồm biến đổi khí hậu, ô nhiễm môi trường, thoái hóa đất nông nghiệp và biến động giá cả thị trường. Đặc biệt, trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu và cam kết giảm phát thải khí nhà kính, Việt Nam đang đối mặt với bài toán cân bằng giữa phát triển kinh tế và BVMT. Sản xuất lúa, mặc dù là nguồn thu nhập chính và lương thực chủ yếu của hàng triệu người dân, lại là nguồn phát thải khí metan (CH_4) đáng kể. Để vượt qua các thách thức này, ngành nông nghiệp Việt Nam cần tăng cường ứng dụng công nghệ cao, phát triển nông nghiệp bền vững và nâng cao chất lượng sản phẩm để đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế.

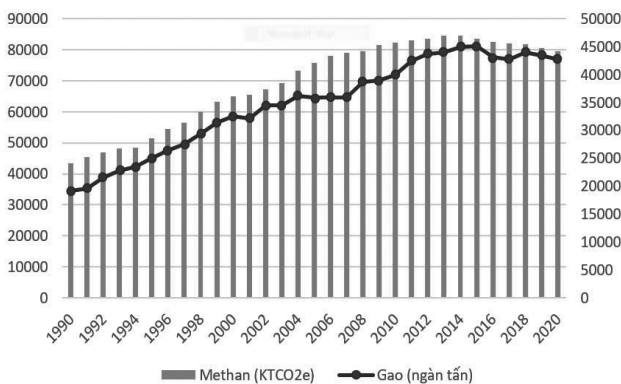
2. NGHIÊN CỨU MỐI QUAN HỆ TƯƠNG QUAN GIỮA PHÁT THẢI KHÍ METAN VỚI SẢN XUẤT LÚA GẠO Ở VIỆT NAM

Phát thải khí metan (CH_4) là một trong những yếu tố chính góp phần vào biến đổi khí hậu toàn cầu. Ngành nông nghiệp, đặc biệt là sản xuất lúa gạo, là một nguồn phát thải khí metan đáng kể. Việt Nam, một trong những quốc gia sản xuất lúa gạo lớn nhất thế giới, đối mặt với thách thức cân bằng giữa nhu cầu sản xuất lương thực và giảm thiểu phát thải khí nhà kính. Với diện tích trồng lúa khoảng 7,5 triệu hecta (2020), ĐBSH và ĐBSCL là 2 vùng trồng lúa chính ở Việt Nam, nơi có điều kiện thủy văn và khí hậu thuận lợi cho canh tác lúa nước. Khí metan được sinh ra chủ yếu từ quá trình phân hủy kỵ khí của các chất hữu cơ trong ruộng lúa ngập nước, ruộng lúa ngập nước liên tục sẽ phát thải nhiều metan hơn so với ruộng lúa có giai đoạn cạn nước xen kẽ. Ngoài ra, lượng phân bón được sử dụng cũng ảnh hưởng đến lượng phát thải metan, một số giống lúa có khả năng phát thải metan thấp hơn các giống khác, nhiệt độ và độ ẩm ảnh hưởng đến tốc độ phân hủy chất hữu cơ và do đó ảnh hưởng đến lượng metan phát thải.

Nguyễn Văn Bảy và cộng sự (2020) phân tích chi tiết các yếu tố ảnh hưởng đến phát thải khí metan trong sản xuất lúa tại Việt Nam. Kết quả cho thấy rằng các phương pháp canh tác và quản lý nước có ảnh hưởng lớn đến lượng phát thải metan. FAO (2018) đánh giá các khía cạnh kỹ thuật và kinh tế của sản xuất lúa và phát thải metan, cung cấp các biện pháp giảm thiểu hiệu quả và phân tích chi phí - lợi ích cho việc áp dụng các biện pháp này. Nguyễn Thị Thanh Thủy và Phạm Văn Tuấn (2017) đo lường và

phân tích lượng khí nhà kính, đặc biệt là khí metan, phát thải từ các hoạt động sản xuất nông nghiệp tại ĐBSCL, đề xuất các biện pháp cải thiện quản lý nông nghiệp để giảm phát thải. Ngân hàng Thế giới (2019) phân tích chuỗi giá trị lúa gạo tại Việt Nam và tìm kiếm các cơ hội giảm phát thải metan thông qua cải thiện các thực hành canh tác và quản lý nước, đề xuất các chính sách và biện pháp cụ thể để hỗ trợ nông dân trong việc giảm phát thải.

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam (2016) nghiên cứu các phương pháp tưới tiêu và quản lý nước, nhấn mạnh tác động của các phương pháp này đến phát thải metan từ ruộng lúa, đề xuất các kỹ thuật tưới nước xen kẽ khô - ướt để giảm phát thải. Nguyễn Hữu Dũng và Lê Hoàng Nam (2021) đề cập đến việc áp dụng công nghệ cao, như cảm biến và hệ thống tự động hóa, để giám sát và quản lý lượng nước tưới tiêu, từ đó giảm phát thải khí metan trong sản xuất lúa. IRRI (2020) giới thiệu các phương pháp quản lý nước tối ưu để giảm phát thải metan, cung cấp các nghiên cứu thực địa và phân tích hiệu quả của các biện pháp này tại các nước sản xuất lúa lớn. Phan Thị Thu Hà và Vũ Đức Minh (2018) tập trung vào việc thử nghiệm và đánh giá các biện pháp canh tác khác nhau nhằm giảm phát thải khí metan trong sản xuất lúa, sử dụng phân bón hữu cơ, quản lý nước và luân canh cây trồng. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2020) trình bày chiến lược quốc gia của Việt Nam về giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp đến năm 2030, bao gồm các mục tiêu cụ thể và biện pháp thực hiện trong sản xuất lúa. Nguyễn Văn Hiếu và Trần Văn Long (2019) so sánh lượng phát thải khí metan từ các hệ thống canh tác lúa khác nhau tại Việt Nam, bao gồm các hệ thống canh tác truyền thống và các hệ thống canh tác cải tiến, đề xuất các biện pháp canh tác hiệu quả để giảm phát thải.



Biểu đồ 1. Mối quan hệ giữa phát thải khí metan và sản xuất lúa gạo ở Việt Nam

Nguồn: Ngân hàng Thế giới

Dữ liệu về phát thải khí metan và sản lượng lúa gạo của Việt Nam từ năm 1990 đến 2020 được sử dụng để phân tích mối quan hệ tương quan giữa phát thải khí metan và sản lượng lúa gạo tại Việt Nam. Phát thải khí metan (METAN) được đo bằng ngàn tấn khí thải cacbon tương đương (KTCO2e) và sản lượng lúa gạo (GAO) được đo bằng ngàn tấn. Phương pháp hồi quy tuyến tính sẽ được sử dụng để xác định mối quan hệ giữa biến độc lập (sản lượng lúa gạo) và biến phụ thuộc (phát thải khí metan). Mô hình hồi quy tuyến tính có dạng:

$$METAN = \beta_0 + \beta_1 \times GAO + \epsilon$$

Nghiên cứu hồi quy giúp xác định mức độ tương quan giữa phát thải khí metan và sản lượng gạo tại Việt Nam trong giai đoạn từ năm 1990 đến 2020. Kết quả nghiên cứu có thể đóng góp vào việc xây dựng các chính sách giảm phát thải và phát triển nông nghiệp bền vững. Kết quả phân tích hồi quy cho thấy mối quan hệ tương quan thuận chiều giữa phát thải khí metan và sản xuất lúa gạo ở Việt Nam. Theo các ước tính, lượng phát thải metan từ trồng lúa ở Việt Nam đã tăng lên trong những thập kỷ qua do mở rộng diện tích trồng và tăng cường thâm canh. Việt Nam là một trong những nước sản xuất lúa lớn nhất thế giới, với các vùng sản xuất chính ở ĐBSCL và ĐBSH. Mức phát thải metan từ lúa có liên quan chặt chẽ đến diện tích trồng và phương thức canh tác. Phần lớn các kỹ thuật canh tác lúa ở Việt Nam vẫn là các phương pháp truyền thống, trong đó ruộng lúa được duy trì ngập nước suốt mùa vụ. Việc này tạo điều kiện cho phát thải metan liên tục từ đất ngập nước. Trong các ruộng lúa ngập nước, các điều kiện yếm khí (thiếu oxy) phát sinh do nước bao phủ bề mặt ruộng. Điều này tạo ra môi trường thuận lợi cho các vi khuẩn methanogenic phân hủy chất hữu cơ thành khí metan. Phân bón, rơm rạ và các vật liệu hữu cơ khác trong ruộng lúa đều là nguồn chất hữu cơ cho quá trình này, thể hiện ở Bảng bên.

Trước khi thực hiện chính sách Đổi mới vào năm 1986, nền kinh tế Việt Nam chủ yếu là kinh tế kế hoạch hóa tập trung, trong đó sản xuất lúa gạo chủ yếu nhằm mục đích tự cung tự cấp và đáp ứng nhu cầu trong nước. Việc sản xuất lúa gạo gặp nhiều khó khăn do thiếu đầu tư vào hạ tầng nông nghiệp và công nghệ canh tác lạc hậu. Xuất khẩu gạo rất hạn chế, chủ yếu do sản lượng không đủ đáp ứng nhu cầu trong nước. Chính sách Đổi mới đã mang lại sự thay đổi lớn cho nền kinh tế Việt Nam, bao gồm cả ngành nông nghiệp và sản xuất lúa gạo. Các cải cách nông nghiệp như khoán 10 (khoán sản phẩm cho hộ gia đình) đã thúc đẩy sản xuất nông nghiệp, tăng cường quyền tự chủ của nông dân và nâng cao năng suất.

Năm 1989, Việt Nam lần đầu tiên xuất khẩu gạo, đạt sản lượng xuất khẩu khoảng 1,4 triệu tấn. Từ đó, sản lượng và xuất khẩu gạo liên tục tăng lên. Trong



Kết quả hồi quy giữa phát thải khí metan và sản xuất lúa gạo ở Việt Nam

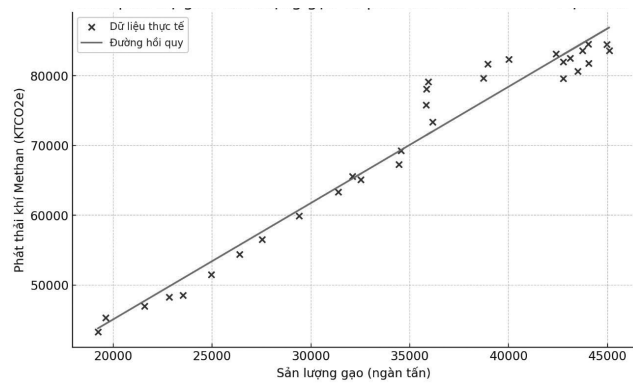
METAN	Hệ số ước lượng	Độ lệch chuẩn	Thống kê	Giá trị P	Mức ý nghĩa
Hàng số	11767.24	2311.473	5.090798	1.97E-05	0.1%
GAO	1.666494	0.064727	25.74655	1.58E-21	0.1%

Nguồn: Kết quả ước lượng hồi quy của tác giả

những năm 1990, sản lượng lúa gạo tiếp tục tăng mạnh, với sự đầu tư vào công nghệ canh tác, giống lúa mới và hệ thống thủy lợi. Việt Nam nhanh chóng trở thành một trong những nước xuất khẩu gạo lớn nhất thế giới, đứng thứ hai hoặc thứ ba sau Thái Lan và Ấn Độ. Trong những năm 2000, sản lượng gạo tiếp tục tăng với sản lượng xuất khẩu đạt khoảng 4 - 5 triệu tấn mỗi năm. ĐBSCL trở thành vùng sản xuất lúa gạo chủ lực của cả nước, đóng góp phần lớn vào sản lượng xuất khẩu. Trong những năm 2010, sản lượng và xuất khẩu gạo của Việt Nam tiếp tục duy trì ở mức cao, đặc biệt, năm 2012, Việt Nam đạt kỷ lục với khoảng 7,7 triệu tấn gạo được xuất khẩu, đem lại giá trị xuất khẩu lớn.

Trong những năm gần đây, Việt Nam tiếp tục là một trong những nước xuất khẩu gạo hàng đầu thế giới. Tuy nhiên, ngành sản xuất lúa gạo đang phải đối mặt với nhiều thách thức như biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn ở ĐBSCL và sự cạnh tranh từ các nước xuất khẩu gạo khác. Chính phủ và các doanh nghiệp đã tập trung vào việc nâng cao chất lượng gạo, phát triển các giống gạo đặc sản và gạo hữu cơ để tăng giá trị gia tăng và đáp ứng nhu cầu thị trường quốc tế. Việt Nam đã mở rộng thị trường xuất khẩu sang các nước mới, bao gồm cả những thị trường khó tính như châu Âu và Mỹ. Điều này giúp giảm sự phụ thuộc vào các thị trường truyền thống như Trung Quốc và các nước Đông Nam Á (Biểu đồ 2).

Lịch sử sản xuất và xuất khẩu lúa gạo của Việt Nam là một câu chuyện về sự phát triển mạnh mẽ và chuyển đổi kinh tế. Từ một quốc gia sản xuất lúa gạo chủ yếu để tự cung tự cấp, Việt Nam đã trở thành một trong những nước xuất khẩu gạo lớn nhất thế giới. Sự phát triển này đã đóng góp quan trọng vào nền kinh tế quốc gia và cải thiện đời sống của hàng triệu nông dân. Tuy nhiên, để duy trì và phát triển ngành lúa gạo, Việt Nam cần tiếp tục đầu tư vào công nghệ, cải thiện chất lượng và đa dạng hóa thị trường xuất khẩu. Giảm phát thải khí metan (CH₄) trong sản xuất lúa gạo là một mục tiêu quan trọng để giảm thiểu tác động đến biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường.



Biểu đồ 2. Mối quan hệ giữa sản lượng gạo và phát thải khí Methan ở Việt Nam

3. GIẢI PHÁP GIẢM PHÁT THẢI KHÍ METAN VỚI SẢN XUẤT LÚA GẠO Ở VIỆT NAM

Việt Nam là nước đóng vai trò lớn trong sản xuất lúa gạo toàn cầu, nằm trong top 3 nước sản xuất gạo lớn nhất thế giới cùng với Ấn Độ, Thái Lan và Trung Quốc, sản xuất khoảng 40 - 45 triệu tấn gạo mỗi năm. Việt Nam cũng là một trong những nước xuất khẩu gạo lớn nhất, khoảng 6 - 7 triệu tấn gạo mỗi năm với các thị trường chính bao gồm Philippines, Trung Quốc và Châu Phi. ĐBSCL là vùng trồng lúa chính ở Việt Nam. Khu vực này rất màu mỡ và hỗ trợ việc trồng trọt một phần lớn lúa gạo của cả nước. Việt Nam trồng nhiều loại lúa khác nhau, bao gồm cả loại hạt ngắn và hạt dài. Gạo Jasmine đặc biệt nổi tiếng về hương thơm và chất lượng. Bất chấp thành công, sản xuất lúa gạo của Việt Nam phải đối mặt với những thách thức như biến đổi khí hậu, ảnh hưởng đến nguồn nước và làm tăng tần suất các hiện tượng thời tiết cực đoan. Ngoài ra, các vấn đề như suy thoái đất và nhu cầu thực hành canh tác bền vững hơn là những mối quan tâm đáng kể. Xuất khẩu gạo của Việt Nam đóng vai trò quan trọng trong việc ổn định giá gạo toàn cầu và đảm bảo an ninh lương thực ở nhiều nước.

Lúa gạo là một cây trồng nhạy cảm với biến đổi khí hậu. Tăng nhiệt độ, hạn hán, và sự thay đổi trong lượng mưa có thể ảnh hưởng đến sản lượng lúa gạo và gây ra khan hiếm lương thực. Chính phủ Việt Nam và nhiều tổ chức khác nhau đang nghiên cứu các chiến lược để giải quyết những vấn đề này, bao gồm phát triển các giống lúa có khả năng chống chịu tốt hơn và cải thiện các biện pháp quản lý nước.



Việc áp dụng công nghệ mới, giống lúa cải tiến và kỹ thuật canh tác tiên tiến có thể giúp tăng năng suất và kháng chịu với điều kiện khí hậu khắc nghiệt. Những tiến bộ này cũng có thể giúp giảm thiểu tác động môi trường của việc trồng lúa. Các biện pháp giảm phát thải khí metan cần được thực hiện thông qua quản lý nước hiệu quả, tưới khô ướt xen kẽ, thay vì giữ nước liên tục trên ruộng lúa, giúp giảm lượng metan phát thải bằng cách tạo ra các giai đoạn đất khô, làm giảm hoạt động của vi khuẩn sinh metan.

Hệ thống quản lý nước tiên tiến sử dụng các công nghệ quản lý nước hiện đại như hệ thống tưới tiêu tự động và các kỹ thuật nông nghiệp chính xác để tối ưu hóa việc cung cấp nước và giảm phát thải khí metan. Sử dụng phân bón hợp lý, tăng cường sử dụng phân bón hữu cơ thay vì phân bón hóa học giúp giảm lượng phân bón dư thừa phân hủy sinh ra khí metan. Sử dụng các loại phân bón vi sinh giúp cải thiện cấu trúc đất và tăng cường khả năng phân hủy chất hữu cơ một cách hiệu quả hơn, giảm lượng metan phát thải. Phát triển và sử dụng các giống lúa có khả năng phát thải metan thấp, có năng suất cao và khả năng chống chịu tốt với điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Nghiên cứu và áp dụng các giống lúa biến đổi gen có khả năng giảm phát thải metan và cải thiện hiệu quả sử dụng nước và phân bón.

Ứng dụng công nghệ cao, áp dụng công nghệ GPS, cảm biến và máy bay không người lái để giám sát và quản lý việc canh tác lúa, tối ưu hóa việc sử dụng nước và phân bón, từ đó giảm lượng metan phát thải. Sử dụng các công nghệ sinh học tiên tiến để xử lý chất thải nông nghiệp và cải thiện quá trình phân hủy chất hữu cơ, giảm lượng metan phát thải từ ruộng lúa.

Các mô hình hồi quy và các phương pháp thống kê để đánh giá hiệu quả của các biện pháp giảm phát thải. Kết quả nghiên cứu cho thấy các biện pháp quản lý nước hiệu quả, sử dụng phân bón hợp lý và giống lúa cải tiến có thể giảm phát thải metan từ 10% đến 30% so với các phương pháp canh tác truyền thống. Các biện pháp giảm phát thải không chỉ giúp BVMT mà còn cải thiện năng suất và thu nhập cho người nông dân nhờ tối ưu hóa việc sử dụng nước và phân bón. Giảm lượng phân bón hóa học và thuốc trừ sâu cũng giúp bảo vệ sức khỏe cộng đồng và giảm ô nhiễm môi trường. Các biện pháp giảm phát thải giúp Việt Nam thực hiện cam kết quốc tế về giảm phát thải khí nhà kính, góp phần vào nỗ lực toàn cầu chống biến đổi khí hậu.

4. KẾT LUẬN

Giảm phát thải từ sản xuất lúa gạo ở Việt Nam là một nhiệm vụ quan trọng và khả thi thông qua việc áp dụng các biện pháp quản lý nước hiệu quả, sử dụng phân bón hợp lý, chọn giống lúa ít phát thải và ứng

dụng công nghệ cao. Các biện pháp này không chỉ giúp giảm phát thải khí metan mà còn cải thiện năng suất, thu nhập và bảo vệ sức khỏe cộng đồng. Để đạt được kết quả tốt nhất, cần có sự hợp tác chặt chẽ giữa các cơ quan chính phủ, các tổ chức nông nghiệp, các nhà nghiên cứu và người nông dân. Chính phủ cần hỗ trợ chính sách, cung cấp tài chính và đào tạo kỹ thuật cho nông dân để họ có thể áp dụng các biện pháp giảm phát thải một cách hiệu quả. Việc duy trì và phát triển văn hóa lúa nước không chỉ giúp bảo tồn những giá trị văn hóa truyền thống mà còn góp phần vào sự phát triển bền vững của nông nghiệp và kinh tế Việt Nam. Để đạt được điều này, cần có sự kết hợp giữa các biện pháp bảo tồn văn hóa, áp dụng khoa học kỹ thuật tiên tiến và chính sách hỗ trợ từ Chính phủ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2020). *Chiến lược giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp đến năm 2030. Văn bản Chính sách và Chiến lược.*
2. International Rice Research Institute (IRRI). (2020). *Mitigation of methane emissions from rice fields through optimized water management. IRRI Technical Bulletin.*
3. Ngân hàng Thế giới (World Bank). (2019). *Vietnam Rice Value Chain Study: Opportunities for reducing methane emissions. World Bank Report.*
4. Nguyễn Hữu Dũng, Lê Hoàng Nam. (2021). *Ứng dụng công nghệ cao trong giảm phát thải khí metan từ sản xuất lúa tại Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Số 2, Tr. 11-19.*
5. Nguyễn Thị Thanh Thủy, Phạm Văn Tuấn. (2017). *Phát thải khí nhà kính trong sản xuất nông nghiệp tại Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Số 3, Tr. 29-35.*
6. Nguyễn Văn Bảy, Trần Thị Lan Anh, Lê Thị Minh Nguyệt. (2020). *Nghiên cứu mối quan hệ giữa sản xuất lúa và phát thải khí metan ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp, Số 5, Tr. 45-53.*
7. Nguyễn Văn Hiếu, Trần Văn Long. (2019). *Đánh giá phát thải khí metan từ các hệ thống canh tác lúa khác nhau tại Việt Nam. Tạp chí Nghiên cứu Khoa học Nông nghiệp, Số 6, Tr. 23-31.*
8. Phan Thị Thu Hà, Vũ Đức Minh. (2018). *Nghiên cứu các biện pháp canh tác giảm phát thải khí metan trong sản xuất lúa. Tạp chí Môi trường và Phát triển Bền vững, Số 4, Tr. 37-45.*
9. Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO). (2018). *Rice production and methane emissions: A technical and economic assessment. FAO Publications.*
10. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam. (2016). *Ảnh hưởng của phương pháp tưới tiêu và quản lý nước đến phát thải khí metan trong sản xuất lúa. Báo cáo Nghiên cứu Khoa học.*



NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT TÁCH RỜI TƯƠNG QUAN TRONG GIẢM PHÁT THẢI VÀ TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ Ở AUSTRALIA

HÀ PHƯƠNG ANH¹

¹Trường Đại học Hollins

Tóm tắt:

Lý thuyết tách rời tương quan (Decoupling theory) đề xuất rằng tăng trưởng kinh tế có thể tách rời khỏi suy thoái môi trường, cho phép tiếp tục mở rộng kinh tế đồng thời giảm tác động đến môi trường. Bài viết khám phá nguồn gốc, sự phát triển và ứng dụng của lý thuyết tách rời tương quan, phân tích bằng chứng thực nghiệm ủng hộ, thách thức lý thuyết này, cũng như xem xét ý nghĩa của nó đối với sự phát triển bền vững ở Australia. Đồng thời, thảo luận về các biện pháp chính sách và đổi mới công nghệ cần thiết để đạt được tăng trưởng kinh tế trong khi giảm phát thải ở Australia.

Từ khóa: Lý thuyết tách rời tương quan, phát thải khí nhà kính, phát triển kinh tế.

Ngày nhận bài: 18/2/2025; **Ngày sửa chữa:** 14/3/2025; **Ngày duyệt đăng:** 26/3/2025.

Theoretical study on the correlational decoupling in emission reduction and economic growth in Australia

Abstract:

The decoupling theory proposes that economic growth can be decoupled from environmental degradation, allowing continued economic expansion while reducing environmental impact. This study explores the origins, development, and applications of the decoupling theory, analyzes the empirical evidence supporting and challenging the theory, and considers its implications for the development sustainability in Australia. The article concludes with a discussion of the policy measures and technological innovations needed to achieve economic growth while reducing emissions in Australia.

Keywords: The Decoupling theory, GHG Emissions, economic development.

JEL Classifications: O18, O44, Q54.

1. GIỚI THIỆU LÝ THUYẾT TÁCH RỜI TƯƠNG QUAN

Tăng trưởng kinh tế theo truyền thống gắn liền với việc tăng tiêu thụ tài nguyên và suy thoái môi trường. Tuy nhiên, nhu cầu cấp thiết về phát triển bền vững đã dẫn đến sự xuất hiện của lý thuyết tách rời tương quan, cho rằng có thể tách tăng trưởng kinh tế khỏi tác hại môi trường. Nghiên cứu này cung cấp một cái nhìn tổng quan toàn diện về lý thuyết tách rời tương quan, nền tảng lý thuyết, bằng chứng thực nghiệm và ứng dụng thực tế của nó. Tách rời tương quan đề cập đến khả năng của một nền kinh tế phát triển mà không cần tăng áp lực môi trường tương ứng, thường được chia thành hai loại: i) Sự tách rời tương quan tương đối, theo đó tác động môi trường tăng với tốc độ chậm hơn tốc độ tăng trưởng kinh tế; ii) Phân tách tuyệt đối, theo đó tác động môi trường giảm khi nền kinh tế tăng trưởng.

Khái niệm tách rời tương quan xuất hiện trong bối cảnh kinh tế môi trường và khoa học bền vững. Các cuộc thảo luận ban đầu bị ảnh hưởng bởi công

trình của các học giả như Simon Kuznets, người đề xuất Đường cong Kuznets Môi trường (EKC), cho thấy rằng suy thoái môi trường ban đầu tăng cùng với tăng trưởng kinh tế, nhưng cuối cùng giảm sau khi đạt đến một mức thu nhập nhất định. Nhiều nghiên cứu khác nhau đã điều tra sự hiện diện của sự tách rời tương quan ở cấp độ toàn cầu, khu vực và quốc gia. Bằng chứng về sự tách rời tương quan tương đối được tìm thấy ở nhiều nước phát triển, nơi những cải tiến về hiệu quả sử dụng năng lượng và công nghệ kiểm soát ô nhiễm đã dẫn đến giảm tốc độ tăng tác động môi trường. Tuy nhiên, việc tách rời tương quan tuyệt đối vẫn còn hiếm và thường chỉ giới hạn ở các ngành hoặc khu vực cụ thể.

Bất chấp sự hấp dẫn về mặt lý thuyết của việc tách rời tương quan, vẫn tồn tại một số thách thức. Để đạt được sự tách rời tương quan đòi hỏi một cách tiếp cận nhiều mặt liên quan đến các biện pháp chính sách, đổi mới công nghệ và thay đổi hành vi. Hiệu quả tài nguyên đạt được có thể dẫn đến tăng mức tiêu thụ tài nguyên nhiều hơn, làm tăng tác động xấu đối với lợi ích môi



trường. Việc tách rời tương quan ở một quốc gia có thể đạt được nhưng phải trả giá bằng việc gia tăng tác động môi trường ở các quốc gia khác thông qua việc khai thác và xuất khẩu tài nguyên. Việc đo lường chính xác khả năng tách rời tương quan là một thách thức do hạn chế về dữ liệu và các định nghĩa khác nhau về tác động môi trường. EU đã đạt được tiến bộ đáng kể trong việc tách tăng trưởng kinh tế khỏi phát thải khí nhà kính (KNK) thông qua các quy định nghiêm ngặt về môi trường, đầu tư vào năng lượng tái tạo và cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng. Trung Quốc đã thể hiện sự tách rời tương quan tương đối trong những năm gần đây bằng cách giảm cường độ sử dụng năng lượng trong GDP thông qua hiện đại hóa công nghiệp và các chính sách môi trường. Tuy nhiên, việc tách rời tương quan tuyệt đối vẫn là một thách thức do quá trình công nghiệp hóa và đô thị hóa nhanh chóng.

Grossman và Krueger (1991) điều tra các tác động môi trường tiềm ẩn của Hiệp định Thương mại tự do Bắc Mỹ (NAFTA) bằng cách sử dụng dữ liệu thực nghiệm. Các tác giả đã tìm thấy bằng chứng về mối quan hệ hình chữ U ngược giữa mức thu nhập và suy thoái môi trường, đặt nền tảng cho giả thuyết EKC, cho rằng tăng trưởng kinh tế ban đầu dẫn đến suy thoái môi trường, nhưng vượt quá một mức thu nhập nhất định, tăng trưởng hơn nữa sẽ cải thiện chất lượng môi trường. Stern (2004) đánh giá một cách nghiêm túc các bằng chứng thực nghiệm ủng hộ giả thuyết EKC. Stern khám phá nền tảng lý thuyết của EKC và đánh giá các nghiên cứu khác nhau nhằm kiểm tra giả thuyết về các chất gây ô nhiễm và quốc gia khác nhau, nêu bật bằng chứng hỗn hợp về EKC, những hạn chế của giả thuyết, nhấn mạnh sự cần thiết phải hiểu rõ về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường.

Pearce và Turner (1990) giới thiệu toàn diện về kinh tế tài nguyên thiên nhiên và quản lý môi trường, thảo luận các khái niệm về hiệu quả tài nguyên, phát triển bền vững và vai trò của các công cụ kinh tế trong chính sách môi trường, các nguyên tắc kinh tế làm cơ sở cho việc sử dụng tài nguyên và quản lý môi trường, nhấn mạnh khả năng tách rời tương quan tăng trưởng kinh tế khỏi suy thoái môi trường. Ayres và Simonis (1994) xem xét dòng nguyên liệu và năng lượng qua các hệ thống công nghiệp. Các tác giả lập luận về việc tái cơ cấu các quy trình công nghiệp để nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên và giảm tác động đến môi trường. Jänicke (2008) nghiên cứu lý thuyết hiện đại hóa sinh thái, trong đó thừa nhận rằng tăng trưởng kinh tế và BVMT có thể tương thích thông qua đổi mới công nghệ và thay đổi thể chế. Jänicke thảo luận về vai trò của đổi mới sinh thái trong việc đạt được sự phát triển bền vững, nêu bật tầm quan trọng của đổi

mới công nghệ, khuôn khổ thể chế trong việc thúc đẩy sự tách rời tương quan. Rennings (2000) nghiên cứu đổi mới sinh thái, bao gồm những đổi mới dẫn đến những cải thiện đáng kể về môi trường. Rennings thảo luận về động lực, rào cản và ý nghĩa chính sách của đổi mới sinh thái, vai trò của nó trong việc đạt được sự bền vững và tách rời tương quan môi trường.

Goulder và Parry (2008) phân tích các công cụ chính sách môi trường khác nhau, bao gồm các phương pháp quản lý, công cụ dựa trên thị trường và các thỏa thuận tự nguyện. Các tác giả so sánh hiệu lực và hiệu quả của các công cụ này trong việc đạt được các mục tiêu về môi trường, đánh giá toàn diện các công cụ chính sách môi trường, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc lựa chọn các công cụ phù hợp để đạt được sự tách rời tương quan. Stavins (2001) kiểm tra việc sử dụng các công cụ dựa trên thị trường, chẳng hạn như định giá các-bon, thuế và giấy phép có thể mua bán trong chính sách môi trường. Stavins xem xét bằng chứng thực nghiệm về hiệu quả của các công cụ này trong việc giảm tác động môi trường, phân tích dựa trên bằng chứng về các công cụ dựa trên thị trường, nêu bật tiềm năng của chúng trong việc đạt được sự tách rời tương quan bằng cách điều chỉnh các khuyến khích kinh tế với các mục tiêu môi trường.

Ward và cộng sự (2016) kiểm tra tính khả thi của việc tách tăng trưởng GDP khỏi tác động môi trường. Các tác giả xem xét dữ liệu thực nghiệm và các mô hình lý thuyết để đánh giá liệu việc tách rời tương quan có thể đạt được trong thực tế hay không, nêu bật những thách thức trong đo lường cũng như nhu cầu về dữ liệu và chỉ số mạnh mẽ để theo dõi tiến trình...

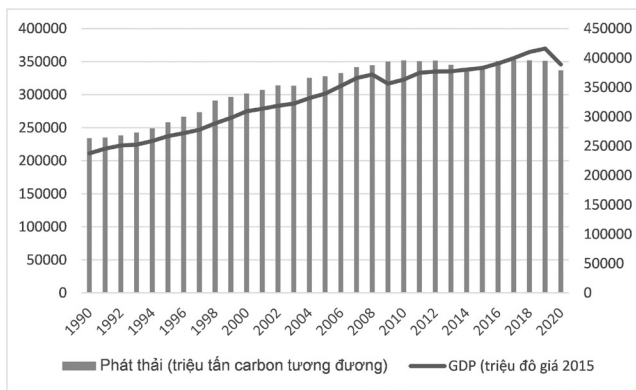
Những nghiên cứu này cung cấp nền tảng để hiểu lý thuyết, bằng chứng thực nghiệm và ý nghĩa chính sách của lý thuyết tách rời tương quan trong bối cảnh phát triển bền vững. Kết quả nghiên cứu mang lại những hiểu biết sâu sắc có giá trị về tính hiệu quả của các chiến lược khác nhau nhằm đạt được kết quả tách rời tương quan, những thách thức liên quan đến việc đo lường và thực hiện các chiến lược này cũng như tầm quan trọng của đổi mới công nghệ, các công cụ chính sách trong việc thúc đẩy phát triển bền vững.

2. MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT TÁCH RỜI TƯƠNG QUAN TRONG PHÁT THẢI VÀ TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ Ở AUSTRALIA

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đặt ra những thách thức đáng kể trên toàn cầu và việc giảm phát thải KNK là rất quan trọng trong việc giảm thiểu tác động của BĐKH. Australia, với tư cách là một quốc gia phát triển có tỷ lệ phát thải bình quân đầu người cao, đã thực hiện nhiều biện pháp khác nhau để giảm lượng khí thải trong vài thập kỷ qua. Giai đoạn từ 1990 - 2020 được xem xét



để hiểu những tiến bộ và thách thức trong việc giảm thiểu tác động của BĐKH. Một số nghiên cứu đã ghi nhận những nỗ lực và thách thức của Australia trong việc giảm phát thải KNK. Garnaut (2008) nhấn mạnh tác động kinh tế của các chính sách khí hậu, trong khi các báo cáo của Chính phủ Australia cung cấp thông tin cập nhật hàng năm về xu hướng phát thải và tác động của chính sách. Nghiên cứu trước đây nhấn mạnh tầm quan trọng của tính nhất quán trong chính sách, khuyến khích kinh tế và đổi mới công nghệ trong việc đạt được mức giảm phát thải đáng kể. Lượng phát thải KNK của Australia đạt đỉnh điểm vào đầu những năm 2000 và có xu hướng dao động nhưng nhìn chung giảm dần kể từ đó.



Mối quan hệ giữa phát thải KNK và GDP ở Australia
(Nguồn: Ngân hàng Thế giới)

Turner và Pearce (2015) điều tra mối quan hệ giữa cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng và tăng trưởng kinh tế ở Australia, sử dụng dữ liệu thực nghiệm để đánh giá mức độ mà các biện pháp tiết kiệm năng lượng đã góp phần vào việc tách rời tương quan, cung cấp bằng chứng về tính hiệu quả của các chính sách tiết kiệm năng lượng và nêu bật tiềm năng tách rời tương quan hơn nữa thông qua đổi mới công nghệ và can thiệp chính sách. Jotzo (2012) đánh giá tác động của việc định giá các-bon đối với việc giảm phát thải ở Australia, phân tích tính hiệu quả của cơ chế định giá các-bon được thực hiện từ năm 2012 - 2014, cung cấp bằng chứng thực nghiệm về tác động ngắn hạn của việc định giá các-bon đối với việc giảm phát thải và cung cấp những hiểu biết sâu sắc về việc thiết kế, thực hiện

các chính sách định giá các-bon hiệu quả. Simshauser và Nelson (2012) xem xét các động lực và rào cản đối với việc áp dụng năng lượng tái tạo ở Australia, sử dụng dữ liệu thực nghiệm để phân tích tác động của các ưu đãi chính sách, điều kiện thị trường và tiến bộ công nghệ đối với sự phát triển của năng lượng tái tạo, xác định các yếu tố chính góp phần vào sự thành công của dự án năng lượng tái tạo ở Australia, đưa ra khuyến nghị chính sách để thúc đẩy hơn nữa năng lượng tái tạo. Pannell và cộng sự (2006) tìm hiểu các hoạt động nông nghiệp bền vững và quản lý sử dụng đất ở Australia, đánh giá tính hiệu quả của các chính sách và chương trình nhằm thúc đẩy canh tác bền vững và bảo tồn đất đai, cung cấp bằng chứng thực nghiệm về lợi ích của các hoạt động nông nghiệp bền vững, đưa ra các khuyến nghị nhằm tăng cường chính sách sử dụng đất để đạt được các mục tiêu bền vững.

Những nghiên cứu quan trọng này cung cấp một cái nhìn tổng quan toàn diện về nghiên cứu thực nghiệm các vấn đề môi trường và bền vững ở Australia, nêu bật những tiến bộ đã đạt được cũng như những thách thức còn tồn tại trong việc đạt được sự phát triển bền vững. Để nghiên cứu giả thuyết về lý thuyết tách rời tương quan ở Australia, nghiên cứu này sử dụng dữ liệu GDP (tỷ USD) và phát thải GHG (ngàn tấn CO₂) của Australia từ năm 1990 đến 2020 để khám phá mối quan hệ giữa GDP, lượng phát thải GHG sử dụng mô hình hồi quy với biến giả D (D nhận giá trị 0 cho giai đoạn trước 2012 và 1 cho giai đoạn sau 2012).

$$GHG = \beta_0 + \beta_1 \times GDP + \beta_2 \times D + \beta_3 \times (GDP \times D) + \epsilon$$

Phân tích hồi quy với biến giả cho thấy sự khác biệt rõ rệt trong mối quan hệ giữa GDP và phát thải KNK trước và sau năm 2012. Trước năm 2012, tăng trưởng kinh tế đi kèm với việc tăng phát thải. Tuy nhiên, sau năm 2012, tăng trưởng kinh tế không còn phụ thuộc vào việc tăng phát thải, mà thực tế còn đi kèm với việc giảm phát thải, thể hiện một mối quan hệ tách rời tương quan rõ rệt. Trong giai đoạn trước năm 2012, mỗi tỷ USD tăng thêm trong GDP đi kèm với việc tăng 0.796 ngàn tấn CO₂ trong phát thải KNK. Trong giai đoạn sau năm 2012, tác động của GDP đối với phát thải giảm đi 1.243 ngàn tấn CO₂ cho mỗi tỷ USD tăng thêm trong GDP, so với giai đoạn trước năm 2012.

Biến số	Hệ số ước lượng	Độ lệch chuẩn	Thống kê	Giá trị P	Mức ý nghĩa
Hằng số	126,927.70	14,315.00	8.863	0	0.1%
GDP	0.796	0.049	16.237	0	0.1%
D	412,810.90	38,300.00	10.778	0	0.1%
GDP*D	-1.243	0.098	-12.679	0	0.1%

Kết quả hồi quy với giả thiết tách rời tương quan ở Australia (Nguồn: Kết quả ước lượng hồi quy của tác giả)



Ngành năng lượng là ngành đóng góp lớn nhất vào lượng phát thải KNK của Australia, ngành năng lượng đã chứng kiến những thay đổi đáng kể do sự thay đổi trong phương pháp sản xuất và mô hình tiêu thụ năng lượng. Khí thải từ ngành giao thông vận tải tăng đều đặn, phản ánh việc sử dụng phương tiện giao thông ngày càng tăng, nhưng các chính sách gắn dây thúc đẩy sử dụng phương tiện chạy điện đang bắt đầu có tác động. Nông nghiệp vẫn tương đối ổn định nhưng gặp nhiều thách thức do phát thải khí mê-tan từ chăn nuôi. Quy trình công nghiệp và chất thải có xu hướng khác nhau, với một số mức giảm đạt được nhờ cải thiện hiệu quả công nghiệp và thực hành quản lý chất thải.

Được triển khai vào năm 2001, Chương trình mục tiêu năng lượng tái tạo (RET) nhằm mục đích tăng tỷ lệ điện được tạo ra từ các nguồn tái tạo, góp phần đáng kể vào sự phát triển năng lượng gió và năng lượng mặt trời ở Australia. Những tiến bộ trong công nghệ năng lượng mặt trời và gió là yếu tố then chốt trong việc giảm phát thải từ ngành năng lượng. Chi phí năng lượng tái tạo giảm đã khiến nó trở thành một giải pháp thay thế khả thi cho nhiên liệu hóa thạch. Những cải tiến công nghệ về hiệu quả sử dụng năng lượng ở các ngành công nghiệp và hộ gia đình đã góp phần làm giảm nhu cầu năng lượng và lượng khí thải nói chung. Việc thúc đẩy và áp dụng xe điện

đang dần giảm lượng khí thải từ ngành giao thông vận tải, được hỗ trợ bởi các ưu đãi, đầu tư của Chính phủ vào cơ sở hạ tầng thu phí.

Cơ chế định giá các-bon được giới thiệu vào năm 2012 đã định giá lượng khí thải các-bon, khuyến khích các doanh nghiệp giảm lượng khí thải các-bon. Mặc dù đã bị bãi bỏ vào năm 2014 nhưng cơ chế định giá các-bon đã có tác động rõ rệt đến việc giảm phát thải trong quá trình hoạt động. Chương trình Báo cáo năng lượng và nhà kính Quốc gia (NGER) được thành lập năm 2007, yêu cầu các tập đoàn lớn phải báo cáo lượng khí thải của họ, tăng cường tính minh bạch và trách nhiệm giải trình. Kế hoạch hành động trực tiếp và Quỹ giảm phát thải (ERF) ra mắt vào năm 2014, cung cấp các ưu đãi tài chính cho các doanh nghiệp thực hiện các dự án giảm phát thải, tập trung vào các hành động thiết thực nhằm giảm lượng khí thải mà không áp đặt giá các-bon trực tiếp.

Newton và Newman (2015) xem xét những tiến bộ mà Australia đã đạt được trong việc tách tăng trưởng kinh tế khỏi suy thoái môi trường, đánh giá tính hiệu quả của các biện pháp chính sách, tiến bộ công nghệ và khung pháp lý, nêu bật các lĩnh vực cần cải thiện và thảo luận về những thách thức và cơ hội trong việc đạt được sự phát triển bền vững ở Australia. Galeotti, Lanza và Pauli (2006) khám phá khả năng áp dụng giả thuyết EKC vào Australia, đánh giá bằng chứng thực



Nền nông nghiệp của Australia luôn hướng tới chuẩn hóa chất lượng nông sản, bảo vệ sinh kế cho nông dân, thúc đẩy nông nghiệp xanh, giảm phát thải



nghiệm từ nhiều nghiên cứu khác nhau nhằm kiểm tra mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường trong bối cảnh của Australia, cung cấp những hiểu biết sâu sắc về việc Australia có tuân theo mô hình EKC hay không và xác định các yếu tố ảnh hưởng đến mối quan hệ này. Diesendorf (2014) xem xét quá trình chuyển đổi sang năng lượng tái tạo ở Australia, thảo luận về các chính sách, ưu đãi và sự phát triển công nghệ đã thúc đẩy việc áp dụng các nguồn năng lượng tái tạo, nêu bật những thành công và rào cản trong quá trình chuyển đổi năng lượng tái tạo của Australia, đưa ra các khuyến nghị chính sách để đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế ít các-bon. Crowley (2013) đánh giá các chính sách về ĐDKH của Australia, bao gồm định giá các-bon, mục tiêu giảm phát thải và chiến lược thích ứng, đánh giá tính hiệu quả của các chính sách này trong việc đạt được mục tiêu về khí hậu, phân tích những điểm mạnh, điểm yếu trong các chính sách khí hậu của Australia và đưa ra các đề xuất nhằm nâng cao hiệu quả chính sách.

Kết quả hồi quy cho thấy sự tách rời tương quan giữa tăng trưởng kinh tế và phát thải KNK của Australia sau năm 2012. Trước năm 2012, tăng trưởng kinh tế đi kèm với việc tăng phát thải. Tuy nhiên, sau năm 2012, tăng trưởng kinh tế không còn phụ thuộc vào việc tăng phát thải, mà thực tế còn đi kèm với việc giảm phát thải, thể hiện một sự tách rời tương quan rõ rệt. Điều này phản ánh những nỗ lực của Australia trong việc áp dụng các chính sách và công nghệ thân thiện với môi trường, giảm phát thải trong khi vẫn duy trì tăng trưởng kinh tế. Để tiếp tục xu hướng tích cực này, Australia cần tiếp tục đầu tư vào công nghệ xanh và các biện pháp tiết kiệm năng lượng, cũng như duy trì các chính sách môi trường hiệu quả ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins University Press.
2. Link Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). *Environmental impacts of a north American free trade agreement*. National bureau of economic research working paper No. 3914.
3. Ayres, R. U., & Simonis, U. E. (Eds.). (1994). *Industrial metabolism: Restructuring for sustainable development*. United nations university press.
4. Greening, L. A., Greene, D. L., & Difiglio, C. (2000). *Energy efficiency and consumption - The rebound effect - A survey*. *Energy policy*, 28(6-7), 389-401.
5. Rennings, K. (2000). *Redefining innovation: Eco-Innovation research and the contribution from ecological economics*. *Ecological economics*, 32(2), 319-332.
6. Stavins, R. N. (2001). *Experience with market-based environmental policy instruments*. *Resources for the future*.
7. Stern, D. I. (2004). *The rise and fall of the environmental Kuznets curve*. *World development*, 32(8), 1419-1439.
8. Alcott, B. (2005). *Jevons' Paradox*. *Ecological economics*, 54(1), 9-21.
9. Pannell, D. J., Marshall, G. R., Barr, N., Curtis, A., Vanclay, F., & Wilkinson, R. (2006). *Understanding and promoting adoption of conservation practices by rural landholders*. *Australian journal of experimental agriculture*, 46(11), 1407-1424.
10. Galeotti, M., Lanza, A., & Pauli, F. (2006). *Reassessing the environmental Kuznets curve for CO₂ emissions: A robustness exercise*. *Ecological economics*, 57(1), 152-163.
11. Garnaut, R. (2008). *"The Garnaut climate change review"*. Cambridge University Press.
12. Goulder, L. H., & Parry, I. W. H. (2008). *Instrument choice in environmental policy*. *Review of environmental economics and policy*, 2(2), 152-174.
13. Jänicke, M. (2008). *Ecological modernisation: New perspectives*. *Journal of cleaner production*, 16(5), 557-565.
14. Peters, G. P., Minx, J. C., Weber, C. L., & Edenhofer, O. (2011). *Growth in emission transfers via international trade from 1990 to 2008*. *Proceedings of the national academy of sciences*, 108(21), 8903-8908.
15. Simshauser, P., & Nelson, T. (2012). *The Australian electricity market and the public policy challenge: How do we keep the lights on?* *Australian economic review*, 45(1), 1-23.
16. Crowley, K. (2013). *Pricing Carbon: The politics of climate policy in Australia*. *Wiley interdisciplinary reviews: Climate change*, 4(6), 603-613.
17. Diesendorf, M. (2014). *Sustainable energy solutions for climate change*. UNSW Press.
18. Jotzo, F. (2012). *Australia's Carbon Price*. *Nature climate change*, 2, 475-476.
19. Newton, P. W., & Newman, P. (2015). *The Geography of solar PV and a new low carbon urban transition theory*. *Sustainability*, 7(3), 3218-3245.
20. Turner, G. M., & Pearce, A. (2015). *Beyond Kuznets: Decoupling GDP growth and energy use*. *Futures*, 70, 1-14.
21. Ward, J. D., Sutton, P. C., Werner, A. D., Costanza, R., Mohr, S. H., & Simmons, C. T. (2016). *Is decoupling GDP growth from environmental impact possible?* *PLoS ONE*, 11(10), e0164733.



Một số sửa đổi, bổ sung về giải quyết tranh chấp, khiếu nại đất đai trong Luật Đất đai năm 2024

ThS. PHẠM THỊ THANH NGÀ

Trường Đại học Luật Hà Nội

PHẠM HÀ BẮC

Hội Luật gia Việt Nam

Đất đai vừa là tài sản có giá trị cao vừa là đối tượng của các giao dịch trên thị trường nên tranh chấp, khiếu nại, tố cáo về đất đai trở thành một hiện tượng xảy ra phổ biến trong xã hội đang chuyển đổi mạnh mẽ sang nền kinh tế thị trường, hội nhập quốc tế sâu rộng. Giải quyết khiếu nại về đất đai là nội dung hoạt động của quản lý Nhà nước về đất đai do các cơ quan có thẩm quyền giải quyết trên cơ sở pháp luật để bảo vệ quyền và bảo đảm lợi ích chính đáng của người dân. Luật Đất đai năm 2024, Bộ luật Tố tụng dân sự năm 2015, Luật Tố tụng hành chính năm 2015, Luật Khiếu nại năm 2011, Luật Tố cáo năm 2018... là những cơ sở pháp lý quan trọng thực hiện quyền của công dân, trách nhiệm của các cơ quan Nhà nước có thẩm quyền trong việc giải quyết tranh chấp, khiếu nại, tố cáo về đất đai. Trong đó, Luật Đất đai năm 2024 đã có nhiều sửa đổi, bổ sung nhằm từng bước giải quyết tình trạng khiếu nại, tố cáo về đất đai.

THỰC TRẠNG GIẢI QUYẾT KHIẾU NẠI VỀ ĐẤT ĐAI

Khiếu nại là quyền chính trị cơ bản của công dân, được quy định tại Điều 30 Hiến pháp năm 2013: “Mọi người có quyền khiếu nại, tố cáo với cơ quan, tổ chức, cá nhân có thẩm quyền về những việc làm trái pháp luật của cơ quan, tổ chức, cá nhân; Cơ quan, tổ chức, cá nhân có thẩm quyền phải tiếp nhận, giải quyết khiếu nại, tố cáo. Người bị thiệt hại có quyền được bồi thường về vật chất, tinh thần và phục hồi danh dự theo quy định của pháp luật; Nghiêm cấm việc trả thù người khiếu nại, tố cáo hoặc lợi dụng quyền khiếu nại, tố cáo để vu khống, vu cáo làm hại người khác” [1]. Đây là phương tiện pháp lý quan trọng để công dân bảo vệ quyền và lợi ích hợp pháp của mình trong quan hệ hành chính với các cơ quan Nhà nước. Đồng thời với điều đó là trách nhiệm của cơ quan nhà nước hữu quan giải quyết khiếu nại. Còn theo Luật Khiếu nại năm 2011 thì khiếu nại “là việc công dân, cơ quan, tổ chức hoặc cán bộ, công chức theo thủ tục do Luật này quy định, đề nghị cơ quan, tổ chức, cá nhân có thẩm quyền xem xét lại quyết định hành chính, hành vi hành chính của cơ quan hành chính Nhà nước, của người có thẩm quyền trong cơ quan hành chính Nhà nước hoặc quyết định kỷ luật cán

bộ, công chức khi có căn cứ cho rằng quyết định hoặc hành vi đó là trái pháp luật, xâm phạm quyền, lợi ích hợp pháp của mình” và giải quyết khiếu nại “là việc thụ lý, xác minh, kết luận và ra quyết định giải quyết khiếu nại” (các khoản 1 và 11, Điều 2) [4].

Khiếu nại đất đai là một dạng của khiếu nại hành chính nói chung, đó là việc khi người khiếu nại cho rằng, cơ quan, cá nhân có thẩm quyền ban hành quyết định hành chính hoặc thực hiện hành vi hành chính trong quản lý đất đai xâm hại đến quyền, lợi ích hợp pháp của mình, thì có quyền khiếu nại, yêu cầu chấm dứt, cải sửa, thu hồi, hủy bỏ quyết định hành chính, hành vi hành chính đó, thậm chí phải bồi thường thiệt hại xảy ra. Luật Đất đai năm 2013 cũng quy định rõ: “Người sử dụng đất, có quyền lợi và nghĩa vụ liên quan đến sử dụng đất có quyền khiếu nại, khởi kiện quyết định hành chính hoặc hành vi hành chính về quản lý đất đai” [2]. Giải quyết khiếu nại hành chính về đất đai là giải quyết vụ việc tranh chấp hành chính của cá nhân, tổ chức có quyền sử dụng đất, cá nhân tổ chức có quyền và lợi ích hợp pháp liên quan đến quyền sử dụng đất với chủ thể quản lý hành chính Nhà nước về quyết định hành chính, hành vi hành chính trong lĩnh vực quản lý Nhà nước về đất đai. Bởi vậy, cần đánh giá các quy định pháp luật hiện hành về khiếu nại và giải quyết khiếu nại trong lĩnh vực đất đai bảo đảm chính sách pháp luật về giải quyết khiếu nại về đất đai thực sự hiệu quả, ngăn chặn hành vi vi phạm trong quản lý đất đai; bảo vệ quyền lợi của Nhà nước; quyền và lợi ích hợp pháp của cá nhân tổ chức cũng như kịp thời khắc phục những sai phạm trong quản lý Nhà nước về đất đai. Các cơ quan có thẩm quyền cần nhận diện vi phạm dẫn đến khiếu nại trước khi ban hành các quy định, quyết định có liên quan. Chẳng hạn, đối với quyết định hành chính, hành vi hành chính về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư thì nhận diện vi phạm dẫn đến khiếu nại sẽ là bồi thường đất và bồi thường chi phí đầu tư, bồi thường thiệt hại về tài sản, ngừng sản xuất kinh doanh, hỗ trợ khi Nhà nước thu hồi; các dấu hiệu vi phạm điển hình là không công khai phương án bồi thường, hỗ trợ tái định cư; không thực hiện đúng quy định về tổ chức lấy ý kiến đối với phương án bồi



Đất đai là tài sản có giá trị

thường; thực hiện bồi thường hỗ trợ tái định cư không đúng đối tượng, diện tích mức bồi thường, hỗ trợ, tái định cư, thời hạn cho người có đất bị thu hồi...

Trong giai đoạn từ năm 2016 - 2021, trong các khiếu nại, tố cáo gửi đến Bộ TN&MT (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) có tới 7.107 vụ việc khiếu nại trong lĩnh vực đất đai, chiếm 77,59% trên tổng số 9.159 đơn đủ điều kiện xử lý, tập trung vào cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, giá bồi thường, hỗ trợ, trình tự thủ tục thu hồi đất, tranh chấp đất đai, tài chính đất đai... qua phân loại có tới 49,68% trùng đơn, không đủ điều kiện và gửi vượt cấp chiếm trên 90% số vụ việc đã cho thấy việc giải quyết ở cơ sở còn chậm trễ hoặc công dân không tin tưởng vào kết quả giải quyết đó nên thường gửi đơn đến nhiều cấp khác nhau rất phức tạp. Riêng năm 2022, trong 1.394 đơn đủ điều kiện xử lý thì khiếu nại đất đai chiếm 77,04%, tranh chấp đất đai 5,74% và tố cáo 8,11% [10, 11]. Với sự nỗ lực của cả hệ thống chính trị, công tác giải quyết tranh chấp, khiếu nại, tố cáo về đất đai tuy đã đạt được nhiều kết quả, ý thức, trách nhiệm của thủ trưởng cơ quan quản lý Nhà nước trong chỉ đạo, điều hành, xem xét, giải quyết khiếu nại, tố cáo nhất là các vụ việc phức tạp, đông người được nâng lên. Hầu hết các địa phương đã nghiêm túc rà soát, giải quyết khiếu nại, tố cáo phức tạp, tồn đọng theo chỉ đạo tại Chỉ thị số 35-CT/TW ngày 26/5/2014 của Bộ Chính trị về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác tiếp dân và giải quyết khiếu nại, tố cáo; Nghị quyết số 39/2012/QH13 ngày 23/11/2012 của Quốc hội về việc tiếp tục nâng cao hiệu lực, hiệu quả thực hiện chính sách, pháp luật trong giải quyết khiếu nại, tố cáo của công dân đối với các quyết

định hành chính về đất đai; Chỉ thị số 14/CT-TTg ngày 18/5/2012 của Thủ tướng Chính phủ về chấn chỉnh và nâng cao hiệu quả công tác tiếp công dân, giải quyết khiếu nại, tố cáo. Việc kiểm tra, rà soát giải quyết các vụ việc tồn đọng, phức tạp đã trở thành nhiệm vụ thường xuyên. Nhiều vụ việc có sự vào cuộc của Đoàn Đại biểu Quốc hội, Hội đồng nhân dân, Mặt trận Tổ quốc và các đoàn thể Đoàn Luật sư cùng với các cấp chính quyền, tạo được sự thống nhất về nhận thức và hành động, góp phần bảo vệ quyền lợi của Nhà nước, quyền, lợi ích hợp pháp của công dân, bảo đảm an ninh, trật tự xã hội và ổn định tình hình. Sự phối hợp giữa Trung ương và địa phương, giữa Thanh tra Chính phủ với các Bộ, ngành, địa phương chặt chẽ, hiệu quả hơn trước; qua phối hợp đã tạo sự đồng thuận trong quá trình giải quyết, nhiều vụ việc đã chấm dứt khiếu nại kéo dài, kết quả giải quyết có lý, có tình và có sức thuyết phục hơn. Cùng với đó, Luật Đất đai năm 2013 và các văn bản hướng dẫn thi hành đã giải quyết được nhiều nội dung thường phát sinh khiếu nại, tố cáo về đất đai như quy hoạch, giao đất, thu hồi đất, bồi thường, giải phóng mặt bằng, cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất... Bộ TN&MT đã kịp thời chỉ đạo, hướng dẫn các địa phương tổ chức thực hiện Luật, theo dõi chặt chẽ tình hình thực hiện và kịp thời hướng dẫn, tháo gỡ những khó khăn, vướng mắc trong quá trình thi hành.

Tuy nhiên, thực tế cũng cho thấy, mặc dù khiếu nại có giảm nhưng lại gia tăng số đoàn khiếu kiện đông người. Ở địa phương, nhất là cấp cơ sở vẫn còn nhiều vụ việc giải quyết chậm, chất lượng hạn chế, sai sót trình tự, thủ tục, chỉ chú trọng giải quyết hết thẩm quyền mà chưa quan tâm đến giải quyết dứt điểm vụ



việc. Một số địa phương giải quyết các vụ việc khiếu nại, tố cáo phức tạp, tổn động ban đầu triển khai tốt, nhưng sau thực hiện chậm, thiếu kiên trì, quyết tâm chưa cao; chưa quan tâm gắn giải quyết với công tác tuyên truyền, giáo dục pháp luật; chưa có giải pháp hữu hiệu đối với người khiếu nại cố chấp, cố tình đeo bám, nghe theo các thế lực khác xúi giục, kích động, tập trung đông người, gây mất an ninh trật tự. Công tác tuyên truyền, phổ biến giáo dục pháp luật về tiếp công dân, giải quyết khiếu nại, tố cáo hiệu quả chưa cao... Nguyên nhân là do chính sách pháp luật chưa được hoàn thiện, hoặc thiếu đồng bộ, việc ban hành văn bản hướng dẫn thi hành chậm, còn nhiều quy định chưa phù hợp với thực tiễn nhưng chậm được bổ sung, sửa đổi. Trong đó, chính sách, pháp luật đất đai về bồi thường, hỗ trợ khi Nhà nước thu hồi đất đã có nhiều thay đổi, tuy nhiên quyền lợi của các tổ chức kinh tế với Nhà nước và người đang sử dụng đất chưa được hài hòa. Một số vụ việc khiếu nại về đất đai, nhà cửa do lịch sử để lại, trong khi đó chính sách của Nhà nước đã thay đổi không còn phù hợp hoặc không thể giải quyết được nên công dân bức xúc, khiếu nại kéo dài nhiều năm, nay rất khó khăn để giải quyết dứt điểm. Công tác chỉ đạo, điều hành và quản lý nhà nước trên một số lĩnh vực ở một số địa phương còn nhiều tồn tại, yếu kém, nhất là trong công tác quản lý, sử dụng đất đai như: việc thu hồi đất, giao đất, cho thuê đất, cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất còn để xảy ra sai sót, không theo quy hoạch, quy định của pháp luật...

GIẢI QUYẾT KHIẾU NẠI VỀ ĐẤT ĐAI THEO LUẬT ĐẤT ĐAI NĂM 2024

Với các quy định của Luật Đất đai năm 2013 cùng các văn bản pháp luật khác như Bộ Luật tố tụng dân sự, Luật Tố tụng hành chính, Luật Khiếu nại... về giải quyết khiếu nại đã góp phần tích cực đến công tác giải quyết khiếu nại trong thời gian qua. Tuy nhiên, các vụ án hành chính ngày càng tăng (tăng 10.889 vụ so với nhiệm kỳ trước) trong khi đó các tranh chấp chủ yếu liên quan đến đất đai và là những vụ án khó, phức tạp, thời gian giải quyết kéo dài [9]. Bên cạnh đó, một số quy định về giải quyết khiếu nại trong Luật Đất đai năm 2013 đã bộc lộ hạn chế, thiếu tính thống nhất với các luật chuyên ngành trong hệ thống pháp luật như Bộ luật Tố tụng dân sự năm 2015, Luật Khiếu nại năm 2011, Luật Tố tụng hành chính năm 2015... Do đó, nhằm từng bước giải quyết tình trạng khiếu nại, tố cáo về đất đai, Luật Đất đai số 31/2024/QH14 được Quốc hội thông qua ngày 18/1/2024 đã có nhiều sửa đổi, bổ sung.

Cụ thể, Luật Đất đai năm 2024 đã có nhiều điểm mới về hòa giải tranh chấp đất đai, nổi bật là việc bổ sung các hình thức hòa giải tranh chấp đất đai, quy định cụ thể về Hội đồng hòa giải tranh chấp đất đai

và rút ngắn thời hạn hòa giải tranh chấp đất đai, góp phần khắc phục những tồn tại, hạn chế của Luật Đất đai năm 2013. Tại Việt Nam, trong suốt chiều dài lịch sử, phương thức hòa giải để giải quyết các tranh chấp luôn tồn tại và là một trong những thiết chế phù hợp với tâm lý, tình cảm và truyền thống trọng tình, trọng đức, trọng văn trong văn hóa của người Việt [7]. Đối với hòa giải tranh chấp đất đai, kế thừa quy định tại khoản 1 Điều 202 Luật Đất đai năm 2013, khoản 1 Điều 235 Luật Đất đai năm 2024 tiếp tục quy định chính sách của Nhà nước về khuyến khích hòa giải tranh chấp đất đai, đó là Nhà nước khuyến khích các bên tranh chấp đất đai tự hòa giải [3]. Trước khi cơ quan Nhà nước có thẩm quyền giải quyết tranh chấp đất đai quy định tại Điều 236 của Luật này, các bên tranh chấp phải thực hiện hòa giải tại Ủy ban nhân dân (UBND) cấp xã nơi có đất tranh chấp (khoản 2 Điều 235). Việc hòa giải tranh chấp đất đai tại UBND cấp xã nơi có đất tranh chấp được thực hiện như sau: Sau khi nhận được đơn yêu cầu hòa giải tranh chấp đất đai, Chủ tịch UBND cấp xã có trách nhiệm thành lập Hội đồng hòa giải tranh chấp đất đai để thực hiện hòa giải tranh chấp đất đai. Thành phần Hội đồng hòa giải tranh chấp đất đai bao gồm: Chủ tịch hoặc Phó Chủ tịch UBND cấp xã là Chủ tịch Hội đồng, đại diện Ủy ban Mặt trận Tổ quốc Việt Nam cấp xã, công chức làm công tác địa chính, người sinh sống lâu năm biết rõ về nguồn gốc và quá trình sử dụng đối với thửa đất tranh chấp (nếu có). Tùy từng trường hợp cụ thể, có thể mời đại diện tổ chức, cá nhân khác tham gia Hội đồng hòa giải tranh chấp đất đai. Việc hòa giải tranh chấp đất đai tại UBND cấp xã được thực hiện trong thời hạn không quá 30 ngày kể từ ngày nhận được đơn yêu cầu hòa giải tranh chấp đất đai. Việc hòa giải phải được lập thành biên bản có chữ ký của các bên tham gia hòa giải và có xác nhận hòa giải thành hoặc hòa giải không thành của UBND cấp xã. Biên bản hòa giải được gửi đến các bên tranh chấp, lưu tại UBND cấp xã nơi có đất tranh chấp. Trường hợp hòa giải không thành mà một hoặc các bên tranh chấp không ký vào biên bản thì Chủ tịch Hội đồng, các thành viên tham gia hòa giải phải ký vào biên bản, đóng dấu của UBND cấp xã và gửi cho các bên tranh chấp [3].

Ngoài ra, theo quy định tại Điều 203 Luật Đất đai năm 2013, tranh chấp đất đai đã được hòa giải tại UBND cấp xã mà không thành thì do Tòa án nhân dân giải quyết hoặc Chủ tịch UBND cấp huyện, cấp tỉnh giải quyết tùy từng trường hợp. Trường hợp đương sự lựa chọn giải quyết tranh chấp tại UBND cấp có thẩm quyền thì việc giải quyết tranh chấp đất đai được thực hiện như sau: a) Trường hợp tranh chấp giữa hộ gia đình, cá nhân, cộng đồng dân cư với nhau thì Chủ



Một vụ tranh chấp đất đai do Tòa án nhân dân huyện Chư Prông, tỉnh Gia Lai xét xử, ngày 6/10/2020

tịch UBND cấp huyện giải quyết; nếu không đồng ý với quyết định giải quyết thì có quyền khiếu nại đến Chủ tịch UBND cấp tỉnh hoặc khởi kiện tại Tòa án nhân dân theo quy định của pháp luật về tố tụng hành chính; b) Trường hợp tranh chấp mà một bên tranh chấp là tổ chức, cơ sở tôn giáo, người Việt Nam định cư ở nước ngoài, doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài thì Chủ tịch UBND cấp tỉnh giải quyết; nếu không đồng ý với quyết định giải quyết thì có quyền khiếu nại đến Bộ trưởng Bộ TN&MT hoặc khởi kiện tại Tòa án nhân dân theo quy định của pháp luật về tố tụng hành chính. Đến Luật Đất đai năm 2024, tại khoản 3 Điều 236, đã làm rõ ràng, cụ thể hơn về thẩm quyền, thời hạn giải quyết tranh chấp đất đai. Theo đó, trường hợp các bên tranh chấp lựa chọn giải quyết tranh chấp tại UBND cấp có thẩm quyền thì việc giải quyết tranh chấp đất đai được thực hiện như sau: a) Trường hợp tranh chấp giữa hộ gia đình, cá nhân, cộng đồng dân cư với nhau thì Chủ tịch UBND cấp huyện giải quyết. Sau thời hạn 30 ngày kể từ ngày nhận được quyết định giải quyết của Chủ tịch UBND cấp huyện mà các bên tranh chấp không khởi kiện hoặc khiếu nại theo quy định tại điểm này thì quyết định giải quyết tranh chấp của Chủ tịch UBND cấp huyện có hiệu lực thi hành. Trường hợp không đồng ý với quyết định giải quyết thì trong thời hạn 30 ngày kể từ ngày nhận được quyết định giải quyết của Chủ tịch UBND cấp huyện, các bên tranh chấp có quyền khởi kiện tại Tòa án theo quy định của pháp luật về tố tụng hành chính hoặc khiếu nại đến Chủ tịch UBND cấp tỉnh. Quyết định giải quyết của Chủ tịch UBND cấp tỉnh có hiệu lực thi hành; b) Trường hợp tranh chấp mà một bên tranh chấp là tổ chức, tổ chức tôn giáo, tổ chức tôn giáo trực thuộc, người gốc Việt Nam định cư

ở nước ngoài, tổ chức kinh tế có vốn đầu tư nước ngoài thì Chủ tịch UBND cấp tỉnh giải quyết. Sau thời hạn 30 ngày kể từ ngày nhận được quyết định giải quyết của Chủ tịch UBND cấp tỉnh mà các bên tranh chấp không khởi kiện hoặc khiếu nại theo quy định tại điểm này thì quyết định giải quyết của Chủ tịch UBND cấp tỉnh có hiệu lực thi hành. Trường hợp không đồng ý với quyết định giải quyết thì trong thời hạn 30 ngày kể từ ngày nhận được quyết định giải quyết của Chủ tịch UBND cấp tỉnh, các bên tranh chấp có quyền khởi kiện tại Tòa án theo quy định của pháp luật về tố tụng hành chính hoặc khiếu nại đến Bộ trưởng Bộ TN&MT. Quyết định giải quyết của Bộ trưởng Bộ TN&MT có hiệu lực thi hành. Chủ tịch UBND cấp huyện, Chủ tịch UBND cấp tỉnh, Bộ trưởng Bộ TN&MT khi giải quyết tranh chấp đất đai quy định tại khoản 3 Điều này phải ra quyết định giải quyết tranh chấp. Quyết định giải quyết tranh chấp có hiệu lực thi hành phải được các bên nghiêm chỉnh chấp hành. Sau thời hạn 30 ngày kể từ ngày quyết định giải quyết tranh chấp có hiệu lực thi hành mà các bên hoặc một trong các bên không chấp hành sẽ bị cưỡng chế thi hành [2].

Bên cạnh đó, tại khoản 5 Điều 236 quy định thêm tranh chấp giữa các bên phát sinh từ hoạt động thương mại liên quan đến đất đai do Tòa án giải quyết theo quy định của pháp luật về tố tụng dân sự hoặc do Trọng tài thương mại Việt Nam giải quyết theo quy định của pháp luật về trọng tài thương mại. Cụ thể: “Tranh chấp giữa các bên phát sinh từ hoạt động thương mại liên quan đến đất đai do Tòa án giải quyết theo quy định của pháp luật về tố tụng dân sự hoặc do Trọng tài thương mại Việt Nam giải quyết theo quy định của pháp luật về trọng tài thương mại”, “UBND các cấp có trách nhiệm cung cấp hồ sơ, tài liệu có liên quan đến



việc quản lý, sử dụng đất đai khi được Tòa án, Trọng tài thương mại Việt Nam yêu cầu để làm căn cứ cho giải quyết tranh chấp đất đai” [3]. Việc Luật Đất đai năm 2024 bổ sung thẩm quyền của Trọng tài thương mại trong việc giải quyết tranh chấp giữa các bên phát sinh từ hoạt động thương mại liên quan đến đất đai là phù hợp với thực tiễn. Tuy nhiên, để đảm bảo sự thống nhất trong quá trình lựa chọn cơ quan có thẩm quyền giải quyết tranh chấp, phát huy tốt được vai trò của Trọng tài thương mại thì cần có văn bản hướng dẫn về việc xác định được những loại tranh chấp là “tranh chấp phát sinh từ hoạt động thương mại liên quan đến đất đai”.

Ngoài ra, Điều 237 của Luật là một trong những điều khoản quan trọng liên quan đến việc giải quyết khiếu nại và khởi kiện trong lĩnh vực đất đai. Cụ thể, về quyền khiếu nại: Người sử dụng đất có quyền khiếu nại các quyết định hành chính hoặc hành vi hành chính liên quan đến quyền và lợi ích hợp pháp của họ. Quyền khiếu nại này được áp dụng trong nhiều trường hợp khác nhau, bao gồm việc thu hồi đất, bồi thường khi thu hồi đất, cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, giao đất, cho thuê đất và các quyết định liên quan đến việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Đối với thời gian khiếu nại: Một trong những nội dung quan trọng của Điều 237 là quy định về thời hạn khiếu nại. Theo đó, người dân có quyền khiếu nại trong thời hạn 90 ngày kể từ ngày nhận được quyết định hành chính hoặc kể từ khi họ biết được quyết định hành chính, hành vi hành chính mà họ cho rằng vi phạm quyền lợi của mình. Về giải quyết khiếu nại: Điều 237 cũng quy định rõ về trách nhiệm của cơ quan Nhà nước trong việc giải quyết khiếu nại. Cơ quan nhận được khiếu nại có trách nhiệm thụ lý và giải quyết khiếu nại trong thời hạn luật định, thường là 30 ngày kể từ ngày thụ lý. Trường hợp phức tạp có thể kéo dài thời gian giải quyết, nhưng không quá 45 ngày. Đối với quyền khởi kiện: Bên cạnh quyền khiếu nại, người sử dụng đất có thể khởi kiện ra Tòa án nếu không đồng ý với quyết định giải quyết khiếu nại của cơ quan có thẩm quyền hoặc nếu quyết định đó vi phạm quyền lợi hợp pháp của họ. Điều này đảm bảo rằng người dân có thể tìm kiếm sự bảo vệ pháp lý cao nhất nếu gặp phải tình huống tranh chấp không thể giải quyết thông qua quy trình khiếu nại hành chính. Đối với trình tự, thủ tục giải quyết khiếu nại, quyết định hành chính, hành vi hành chính về quản lý đất đai thực hiện theo quy định của pháp luật về khiếu nại. Trình tự, thủ tục khởi kiện quyết định hành chính, hành vi hành chính về quản lý đất đai thực hiện theo quy định của pháp luật về tố tụng hành chính [3].

Luật Đất đai năm 2024 được xem là một trong những văn bản pháp lý quan trọng nhất trong lĩnh vực quản lý đất đai tại Việt Nam, mang đến nhiều sự thay đổi và cải tiến so với các quy định trước đây. Một trong những mục tiêu của việc sửa đổi Luật là tăng cường minh bạch, đảm bảo quyền lợi của người sử dụng đất và cung cấp một hệ thống pháp lý chặt chẽ hơn nhằm giải quyết các tranh chấp đất đai một cách công bằng và hiệu quả hơn. Trong bối cảnh đó, việc sửa đổi bổ sung các quy định liên quan đến giải quyết khiếu nại và khởi kiện hành chính về đất đai đóng vai trò hết sức quan trọng. Với sự phát triển nhanh chóng của đô thị hóa và kinh tế, các vấn đề tranh chấp đất đai đang trở nên ngày càng phức tạp và phổ biến hơn. Các quyết định hành chính liên quan đến thu hồi đất, bồi thường, hỗ trợ tái định cư, hay cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất đều có thể dẫn đến những bất đồng giữa người dân và cơ quan quản lý Nhà nước. Vì vậy, việc nắm rõ các quy định của Luật Đất đai năm 2024, cũng như thủ tục khiếu nại và khởi kiện theo quy định pháp luật, là vô cùng cần thiết để người dân và các tổ chức bảo vệ quyền lợi của mình một cách hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hiến pháp nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam, ngày 28/11/2013.
2. Luật Đất đai số 45/2013/QH13.
3. Luật Đất đai số 31/2024/QH15.
4. Luật Khiếu nại số 02/2011/QH13.
5. Bộ luật Tố tụng dân sự số 92/2015/QH13.
6. Luật Tố cáo số 25/2018/QH14.
7. Luật Hòa giải, đối thoại tại Tòa án số 58/2020/QH14.
8. Chu Thành Quang, Phan Thị Thu Hà, Yêu cầu khách quan của việc xây dựng Luật Hòa giải, đối thoại tại Tòa án và một số vấn đề cần quan tâm, Tạp chí Tòa án nhân dân, số 13/2018.
9. Báo cáo số 47/BC-TA ngày 20/10/2020 của Chánh án Tòa án nhân dân tối cao về công tác của các Tòa án trong nhiệm kỳ Quốc hội khóa XIV.
10. Báo cáo số 10/BC-BTNMT ngày 11/1/2022 của Bộ TN&MT.
11. Báo cáo số 07/BC-BTNMT ngày 25/1/2022 của Bộ TN&MT.
12. Nghị quyết số 18-NQ/TW ngày 16/6/2022 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII về tiếp tục đổi mới, hoàn thiện thể chế, chính sách, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý và sử dụng đất, tạo động lực đưa nước ta trở thành nước phát triển có thu nhập cao.
13. Báo cáo số 234/BC-TTTP tháng 1/2023 của Thanh tra Chính phủ.
14. Nghị định số 102/2024/NĐ-CP ngày 30/7/2024 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đất đai.

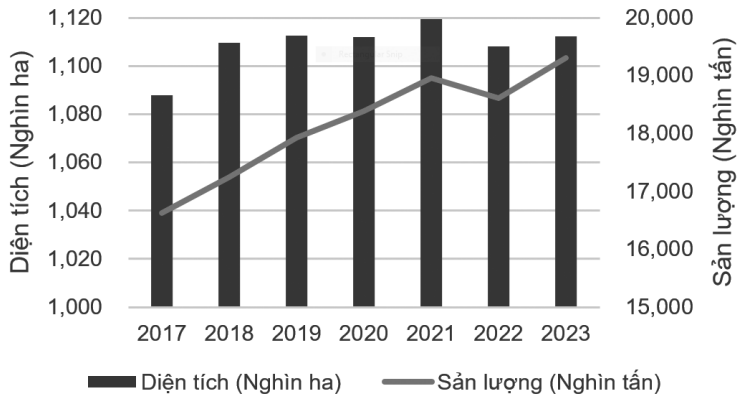


Chuyển đổi số trong chuỗi giá trị rau tại Việt Nam: Thực trạng và giải pháp chính sách

TẠ THU TRANG, LÊ VŨ NGỌC KIÊN, LÂM QUỐC HOÀNG, LÊ TỔ LINH

Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường

Trong những năm qua, ngành rau Việt Nam đã có sự tăng trưởng ấn tượng về diện tích và sản lượng, đạt gần 1 triệu ha và 19,07 triệu tấn vào năm 2023, khẳng định vai trò quan trọng trong nông nghiệp và xuất khẩu. Giá trị xuất khẩu rau quả cũng tăng trưởng mạnh mẽ, đạt 5,6 tỷ USD năm 2023, trong đó các sản phẩm rau củ chỉ chiếm 9%. Tuy nhiên, ngành rau của Việt Nam vẫn đối mặt với nhiều thách thức như tỷ lệ chế biến thấp (79% xuất khẩu ở dạng thô), tổn thất sau thu hoạch cao (trên 20%) và giá trị gia tăng cho người sản xuất còn hạn chế [3]. Trong bối cảnh đó, Chính phủ đã chủ trương tái cơ cấu ngành nông nghiệp, xem chuyển đổi số là giải pháp then chốt. Tuy nhiên, dù đã có những ứng dụng công nghệ cao như dự báo thời tiết, giám sát dịch hại, mã QR và blockchain, việc triển khai vẫn còn ở giai đoạn thí điểm và chưa đồng bộ. Bài viết đánh giá thực trạng chuyển đổi số trong chuỗi giá trị rau tại Việt Nam, đưa ra bức tranh tổng thể về ứng dụng công nghệ, phân tích thành tựu, điểm mạnh, cũng như khó khăn, thách thức, từ đó đề xuất giải pháp nâng cao năng lực chuyển đổi số

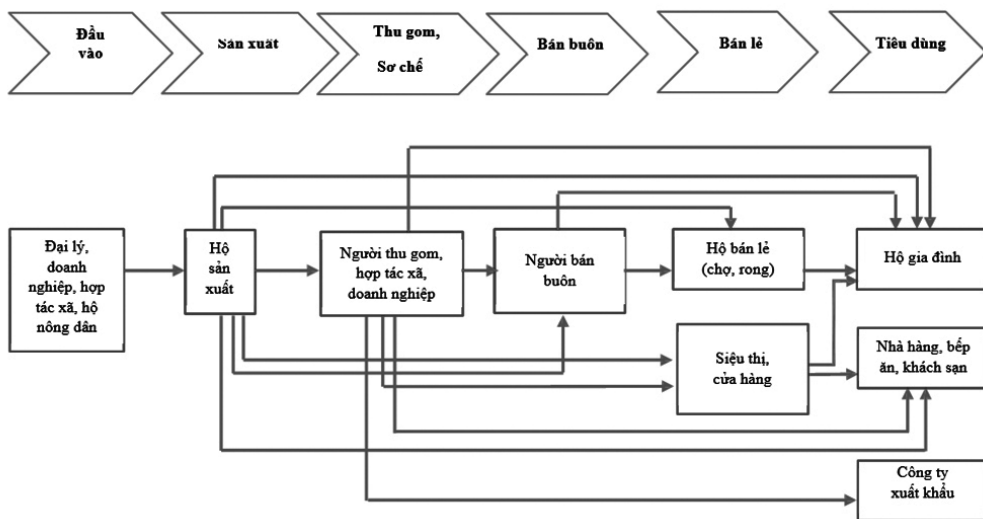


Hình 1. Diện tích và sản lượng rau cả nước giai đoạn 2017-2023 (Nguồn: Niên giám thống kê các tỉnh (2024))

cho toàn chuỗi giá trị rau, góp phần vào mục tiêu chuyển đổi số và tái cơ cấu ngành nông nghiệp.

THỰC TRẠNG CHUỖI GIÁ TRỊ RAU VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ NGÀNH RAU

Ngành rau Việt Nam có nhiều lợi thế với sự đa dạng chủng loại nhờ khí hậu phong phú, từ rau nhiệt đới đến ôn đới và ngày càng thích nghi với nhiều giống rau nhập khẩu có giá trị kinh tế cao như ớt ngọt, xà lách, cải bó xôi... Giai đoạn 2017 - 2023 chứng kiến sự tăng trưởng ổn định của diện tích và sản lượng rau, với sản lượng tăng bình quân 2,51%/năm, đạt 19,31 triệu tấn vào năm 2023 trên diện tích 1,112 nghìn ha. Năng suất rau cũng có sự cải thiện đáng kể, tăng 13,54% lên 17,36 tấn/ha (Hình 1).



Hình 2. Các chức năng, tác nhân và tiểu chuỗi trong chuỗi giá trị rau ở Việt Nam (Nguồn: [7])



Về chuỗi giá trị rau tại Việt Nam, các nghiên cứu trước đây cho thấy, ngành rau là một hệ thống phức tạp với sự tham gia của nhiều bên liên quan, từ hộ gia đình sản xuất nhỏ lẻ, hợp tác xã (HTX), các đơn vị thu gom, thương lái, đến các doanh nghiệp chế biến và phân phối. Sản xuất rau vẫn là lĩnh vực chủ yếu do các hộ nông dân nhỏ đảm nhiệm, dựa trên kinh nghiệm và tập quán canh tác truyền thống. Trong giai đoạn gần đây, xu hướng liên kết sản xuất theo chuỗi giá trị đang dần hình thành thông qua các trung gian như HTX hoặc tổ hợp tác, tạo ra các vùng canh tác tập trung (Hình 2).

Tuy nhiên, sản xuất rau ở Việt Nam vẫn có quy mô canh tác nhỏ, bình quân từ 0,28 ha đến 5 ha/hộ, đóng góp từ 40% đến 69% vào tổng thu nhập của hộ gia đình, mức thu nhập này đặc biệt phổ biến trong các dự án và vùng sản xuất rau an toàn. Bên cạnh đó, việc sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật không hợp lý vẫn là một vấn đề đáng lo ngại. Khâu thu gom rau an toàn tiêu thụ qua kênh truyền thống chiếm tỷ lệ cao hơn đáng kể (13% - 45%) so với rau thường (3% - 21%)

[7]. Phân phối bán buôn tập trung chủ yếu tại các chợ đầu mối, nơi các cửa hàng rau tiêu thụ lượng lớn sản phẩm, bao gồm cả rau an toàn, đóng góp lớn vào kênh phân phối truyền thống. Khâu bán lẻ đa dạng hơn với sự tham gia của hộ kinh doanh tại chợ truyền thống, cửa hàng thực phẩm sạch và siêu thị. Các cửa hàng thực phẩm sạch và siêu thị tiêu thụ lượng rau đáng kể mỗi ngày chiếm 40% lượng tiêu thụ trong chuỗi, tương đương 700 kg/ngày, với tỷ trọng rau an toàn từ 8% đến 40% trong kênh hiện đại [7]. Trong khi đó, người tiêu dùng ngày càng quan tâm đến rau an toàn và có xu hướng mua sắm tại các kênh hiện đại. Tuy nhiên, kênh truyền thống vẫn chiếm ưu thế về tỷ lệ tiêu thụ do giá cả và sự phổ biến. Mức tiêu thụ rau bình quân đầu người tại Việt Nam đang tăng lên, tương đương với các nước phát triển, đạt 174 kg/năm theo số liệu năm 2020 (Our World, FAO-UN). Bên cạnh đó, các doanh nghiệp đang ngày càng đầu tư vào nông nghiệp hữu cơ và nông nghiệp sạch, liên kết với nông dân hoặc phát triển vùng nguyên liệu riêng. Song, sự liên kết giữa doanh nghiệp và nông dân còn chưa chặt chẽ, thiếu

Bảng 1. Điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội, thách thức (SWOT) trong chuyển đổi số chuỗi giá trị rau

Điểm mạnh (Strengths)	Điểm yếu (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> - Nhiều vùng sản xuất rau có điều kiện thổ nhưỡng và khí hậu thuận lợi, đặc biệt là các khu vực như cao nguyên Mộc Châu, Sơn La, Lâm Đồng, đồng bằng sông Cửu Long. - Sản xuất rau an toàn được mở rộng với nhiều mô hình đạt tiêu chuẩn VietGAP, GlobalGAP. - Một số HTX đã ứng dụng công nghệ hiện đại như nhà lưới, nhà màng, hệ thống tưới tự động và mã QRcode để truy xuất nguồn gốc. - Đội ngũ xã viên tại nhiều HTX có kinh nghiệm sản xuất lâu năm, đồng thời sẵn sàng tiếp nhận các công nghệ hiện đại qua các buổi tập huấn. - Nhiều địa phương có kết nối tốt với các hệ thống phân phối lớn như siêu thị, cửa hàng tiện ích và bếp ăn tập thể, giúp mở rộng thị trường tiêu thụ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chưa đồng bộ trong việc áp dụng công nghệ số giữa các vùng và các HTX. - Chi phí đầu tư cho công nghệ cao và chuyển đổi số còn cao, gây khó khăn cho các HTX có nguồn lực hạn chế. - Nhiều HTX vẫn duy trì phương pháp quản lý thủ công, hạn chế trong việc số hóa dữ liệu sản xuất và tiêu thụ. - Đội ngũ lao động lớn tuổi khó tiếp cận công nghệ mới; thiếu nhân lực có chuyên môn sâu về công nghệ số. - Hệ thống phần mềm quản lý, truy xuất nguồn gốc chưa đồng nhất, một số chưa đạt hiệu quả kỳ vọng. - Nhiều HTX chưa tích hợp chức năng thương mại điện tử, chỉ dừng lại ở việc giới thiệu sản phẩm.
Cơ hội (Opportunities)	Thách thức (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> - Xu hướng tiêu dùng thực phẩm sạch, an toàn và có truy xuất nguồn gốc ngày càng tăng. - Chính phủ khuyến khích phát triển nông nghiệp công nghệ cao, hỗ trợ chuyển đổi số với nhiều chính sách ưu đãi. - Tiềm năng mở rộng thị trường nội địa và quốc tế nhờ ứng dụng công nghệ số trong quản lý, sản xuất và phân phối. - Sự phát triển của thương mại điện tử và các kênh bán hàng trực tuyến như Facebook, Zalo, Tiktok giúp mở rộng khả năng tiếp cận khách hàng. - Các dự án hỗ trợ từ tổ chức quốc tế và nhà nước như tập huấn kỹ thuật, đầu tư hạ tầng tưới tiêu hiện đại. - Cơ hội nâng cao giá trị sản phẩm thông qua tiêu chuẩn OCOP và công nhận tiêu chuẩn chất lượng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cạnh tranh gay gắt với các nhà sản xuất lớn và thương hiệu có tiềm lực mạnh hơn. - Thói quen tiêu dùng truyền thống tại khu vực nông thôn chưa hỗ trợ việc sử dụng công nghệ số như mã QR hay thanh toán điện tử. - Biến đổi khí hậu ảnh hưởng đến điều kiện sản xuất rau, đặc biệt là các hiện tượng cực đoan như úng ngập, rét hại. - Rủi ro phụ thuộc vào các nhà cung cấp công nghệ và hệ thống phần mềm, gây khó khăn trong việc nâng cấp hoặc thay thế khi cần. - Giá nguyên liệu đầu vào như phân bón, thuốc bảo vệ thực vật tăng cao, ảnh hưởng đến lợi nhuận. - Áp lực từ tiêu chuẩn chất lượng và truy xuất nguồn gốc ngày càng cao từ các hệ thống phân phối hiện đại.

Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả



các hợp đồng ổn định và dài hạn, cũng như các chiến lược sản xuất kinh doanh phù hợp.

Ngoài ra, mặc dù có nhiều cơ hội từ xu hướng tiêu dùng thực phẩm sạch, chính sách hỗ trợ của Chính phủ và sự phát triển của thương mại điện tử, ngành rau cũng phải đối mặt với các thách thức như cạnh tranh gay gắt, thói quen tiêu dùng truyền thống và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Việc tận dụng điểm mạnh và cơ hội, đồng thời giải quyết điểm yếu và ứng phó với thách thức là yếu tố then chốt để thúc đẩy chuyển đổi số thành công trong chuỗi giá trị rau (Bảng 1).

Về ứng dụng công nghệ số trong chuỗi sản xuất, cung ứng rau của ngành rau Việt Nam thì khâu sản xuất vẫn chủ yếu dựa vào sản xuất ngoài trời, với tỷ lệ ứng dụng công nghệ thông tin và công nghệ 4.0 còn rất thấp (nhà kính, nhà kính chỉ chiếm 0,07%). Các mô hình nông nghiệp công nghệ cao chủ yếu do các doanh nghiệp lớn đầu tư, trong khi mức độ ứng dụng tại các hộ nông dân và HTX còn hạn chế nhưng có tiềm năng tăng trưởng. Các công nghệ như nhà kính, hệ thống tưới tiêu tự động, blockchain và mã QR để truy xuất nguồn gốc, IoT và dữ liệu lớn đã bắt đầu được ứng dụng. Cụ thể, trong sản xuất, các thiết bị cảm biến đất và khí hậu, hệ thống tưới tự động, phần mềm quản lý sản xuất, mô hình nhà kính, nhà lưới và hệ thống thủy canh đang được triển khai ở một số

nơi. Trong phân phối và thương mại, việc sử dụng mã QR ngày càng phổ biến, giúp người tiêu dùng dễ dàng truy xuất thông tin sản phẩm, đặc biệt tại các cửa hàng rau sạch và siêu thị. Bán hàng trực tuyến qua các nền tảng thương mại điện tử và mạng xã hội cũng đang phát triển, mở ra kênh tiếp cận trực tiếp với người tiêu dùng. Tuy nhiên, lượng rau tiêu thụ qua các kênh này vẫn chưa lớn và cần được đầu tư phát triển hơn nữa (Bảng 2).

ĐÁNH GIÁ NHANH VỀ HIỆU QUẢ CHUYỂN ĐỔI SỐ CHUỖI GIÁ TRỊ RAU

Nhìn chung, mức độ áp dụng và hiệu quả của chuyển đổi số trong chuỗi giá trị rau tại Việt Nam đã có những bước khởi đầu tích cực ở nhiều địa phương, tuy nhiên vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế. Một số công nghệ tiên tiến như IoT, blockchain và các phần mềm quản lý chuỗi cung ứng đã được thử nghiệm ở một số khu vực, nhưng việc triển khai còn mang tính nhỏ lẻ và chưa đồng bộ giữa các khâu trong chuỗi giá trị. Tại các mô hình tiêu biểu được thực hiện tại khu vực một tỉnh ở miền Bắc cho thấy hiệu quả từ các ứng dụng này đã được chứng minh thông qua việc tăng cường tính minh bạch, giảm chi phí sản xuất và nâng cao giá trị sản phẩm. Dù vậy, phạm vi bao phủ của chuyển đổi số vẫn chưa đạt được kỳ vọng, đặc biệt là ở các vùng sản xuất nhỏ lẻ.

Bảng 2. Một số công nghệ số phổ biến trong chuỗi giá trị rau

Lĩnh vực	Ứng dụng công nghệ số	Lợi ích
Sản xuất rau		
Thiết bị cảm biến đất, khí hậu	Sử dụng thiết bị cảm biến để theo dõi độ ẩm, nhiệt độ, PH của đất và khí hậu.	Giúp tối ưu hóa quy trình tưới tiêu và bón phân.
Hệ thống tưới tự động, thông minh	Áp dụng hệ thống tưới nhỏ giọt, tưới phun mưa.	Tiết kiệm nước, nâng cao hiệu quả sản xuất.
Phần mềm quản lý sản xuất	Sử dụng ứng dụng di động và phần mềm để theo dõi quá trình trồng trọt, quản lý lịch sử sản xuất, kiểm soát chi phí.	Quản lý hiệu quả quy trình sản xuất và chi phí.
Nhà kính, nhà lưới	Sản xuất rau trái mùa, cung cấp cho siêu thị và xuất khẩu tại các tỉnh phía Bắc.	Tăng năng suất, chất lượng sản phẩm và khả năng cung ứng rau trái mùa.
Hệ thống thủy canh	Áp dụng hệ thống thủy canh tại Lâm Đồng, Hà Nội, Hà Nam, Bắc Giang, Sơn La...	- Tăng năng suất nhiều lần so với sản xuất trên đất. - Tiết kiệm nước, lao động. - Mở rộng sản xuất với tầng thủy canh.
Phân phối và thương mại rau		
Sử dụng mã QR	Mã QR gắn trên mỗi sản phẩm, chứa thông tin về nơi sản xuất, quy trình canh tác, thời gian thu hoạch và tiêu chuẩn an toàn thực phẩm.	- Truy xuất nguồn gốc dễ dàng. - Gia tăng niềm tin của người tiêu dùng.
Bán hàng trực tuyến	Bán rau qua nền tảng thương mại điện tử (Shopee, Tiktok...), mạng xã hội (Facebook, Zalo...) và siêu thị (Winmart, Grab Mart...).	- Tiếp cận trực tiếp với người tiêu dùng. - Nâng cao giá trị sản phẩm.

(Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả)



Sản xuất rau an toàn tại HTX An Thịnh Phát, tỉnh Hưng Yên (Ảnh: Nhóm tác giả)

Đánh giá theo từng khâu trong chuỗi giá trị rau, mức độ áp dụng và hiệu quả chuyển đổi số có sự khác biệt rõ rệt. Trong khâu sản xuất, phần lớn các hoạt động vẫn dựa trên phương pháp truyền thống, dẫn đến hiệu quả sử dụng tài nguyên chưa cao và chi phí sản xuất lớn. Tuy nhiên, một số HTX ở Hà Nội, Lâm Đồng, Sơn La đã ứng dụng hiệu quả các thiết bị IoT để giám sát các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ ẩm và pH đất, từ đó tối ưu hóa quy trình sản xuất. Phần mềm quản lý sản xuất và nhật ký điện tử cũng đã được triển khai để quản lý nhật ký sản xuất theo thời gian thực, cải thiện khả năng quản lý và lập kế hoạch. Mặc dù vậy, tỷ lệ áp dụng các công nghệ này vẫn còn thấp, ước tính chỉ khoảng 10 - 15% diện tích trồng rau.

Khâu thu hoạch vẫn chủ yếu dựa vào lao động thủ công, thiếu quy trình tiêu chuẩn hóa, dẫn đến tổn thất sau thu hoạch thường xuyên ở mức cao. Một số HTX đã bắt đầu áp dụng công nghệ hỗ trợ thu hoạch và sơ chế, như hệ thống dây chuyền phân loại rau ở Hà Nội và Lâm Đồng, giúp giảm tổn thất sau thu hoạch từ 20% xuống còn 10%. Tuy nhiên, các công nghệ này mới chỉ được áp dụng trên khoảng 5% diện tích sản xuất. Trong khâu chế biến, việc sơ chế và đóng gói vẫn chủ yếu được thực hiện thủ công, gây ra hao hụt lớn và tiềm ẩn nguy cơ về an toàn vệ sinh. Một số mô hình đã triển khai dây chuyền rửa, phân loại và đóng gói tự động, giúp tăng hiệu suất chế biến lên 30% và giảm đáng kể tỷ lệ hao hụt. Dù vậy, tỷ lệ rau được chế biến qua dây chuyền hiện đại vẫn chỉ chiếm khoảng 20%.

Đối với khâu phân phối đang có những chuyển biến đáng kể nhờ sự phát triển của các nền tảng thương mại điện tử và công nghệ truy xuất nguồn

gốc. Bên cạnh kênh phân phối truyền thống qua thương lái, một số HTX đã áp dụng blockchain và mã QR để đảm bảo tính minh bạch và khả năng truy xuất nguồn gốc sản phẩm. Các nền tảng thương mại điện tử như Shopee, Tiktok, Sendo, Bachhoaxanh... đang dần thay đổi cách thức phân phối rau, giúp người tiêu dùng dễ dàng tiếp cận sản phẩm sạch và an toàn. Tại một số địa phương như Sơn La, Lâm Đồng, tem mã QR được tích hợp trên bao bì sản phẩm, cho phép truy xuất thông tin đầy đủ từ sản xuất đến tiêu thụ. Tuy nhiên, tỷ lệ áp dụng vẫn còn hạn chế, ví dụ, chỉ khoảng 30% sản phẩm rau ở các tỉnh miền Bắc có thể truy xuất nguồn gốc bằng tem mã QR và chỉ 15% sản phẩm được phân phối qua nền tảng thương mại điện tử. Khâu tiêu thụ cũng đang chứng kiến sự thay đổi khi người tiêu dùng ngày càng quan tâm đến chất lượng và tính minh bạch của sản phẩm, với sự phát triển của các kênh trực tuyến bên cạnh chợ truyền thống. Dù vậy, tiêu thụ qua kênh số vẫn chỉ chiếm khoảng 10% tổng lượng rau sản xuất.

Có thể nói, các khâu sản xuất và phân phối đang có những tiến bộ nhờ ứng dụng IoT, blockchain và các nền tảng số, trong khi các khâu thu hoạch và chế biến vẫn còn nhiều hạn chế do phụ thuộc vào lao động thủ công. Việc mở rộng ứng dụng công nghệ số không chỉ giúp nâng cao hiệu quả sản xuất mà còn tăng khả năng cạnh tranh của chuỗi giá trị rau trên thị trường trong nước và quốc tế. Hiện trạng chuyển đổi số ở từng khâu cho thấy sự khởi đầu ứng dụng công nghệ ở sản xuất và phân phối, nhưng các khâu còn lại vẫn còn thủ công, dẫn đến tổn thất sau thu hoạch cao. Ứng dụng công



nghe số trong truy xuất nguồn gốc mang lại giá trị lớn trong việc tăng niềm tin người tiêu dùng, nhưng việc mở rộng ra toàn chuỗi giá trị còn gặp khó khăn do chi phí đầu tư và thiếu phối hợp.

Ngoài ra, tiềm năng ứng dụng chuyển đổi số ở tất cả các khâu trong chuỗi giá trị rau dựa trên bốn yếu tố chính: số hóa dữ liệu, ứng dụng công nghệ, nguồn nhân lực và quy trình kết nối hiệu quả. Về dữ liệu, điểm mạnh là sự sẵn có dữ liệu sản xuất cơ bản từ các HTX và doanh nghiệp đã bước đầu ứng dụng IoT. Tuy nhiên, dữ liệu thường cục bộ và không đồng nhất, gây khó khăn cho việc chia sẻ và tích hợp. Công nghệ blockchain mang đến cơ hội chuẩn hóa dữ liệu và tăng tính minh bạch, nhưng đòi hỏi đầu tư vào hạ tầng và quy định bảo mật. Về công nghệ, sự xuất hiện của IoT, blockchain và phần mềm quản lý sản xuất là thế mạnh, nhưng khả năng tiếp cận của nông hộ nhỏ còn hạn chế do chi phí. Nền tảng thương mại điện tử và tự động hóa chế biến là cơ hội lớn, nhưng sự thiếu đồng bộ trong áp dụng là thách thức. Nguồn nhân lực có điểm mạnh ở sự tham gia của các HTX lớn và doanh nghiệp có kiến thức về công nghệ số, nhưng phần lớn nông dân thiếu kỹ năng sử dụng ứng dụng số. Các chương trình đào tạo kỹ thuật số là cơ hội, nhưng cần nguồn lực lớn.

MỘT SỐ GIẢI PHÁP THÚC ĐẨY CHUYỂN ĐỔI SỐ CHUỖI GIÁ TRỊ RAU

Ngành rau Việt Nam đang đứng trước nhiều cơ hội và thách thức trong việc đẩy mạnh chuyển đổi số. Xu hướng tiêu dùng thực phẩm sạch, minh bạch thông tin và sự phát triển của thương mại điện tử đã tạo điều kiện để các tác nhân trong chuỗi giá trị tiếp cận thị trường cao cấp và mở rộng quy mô. Chính phủ cũng có nhiều chính sách hỗ trợ, tạo động lực cho việc áp dụng công nghệ



Sản xuất rau tại thị trấn Chúc Sơn, TP. Hà Nội
(Ảnh: Nhóm tác giả)

mới như IoT, blockchain và các nền tảng quản lý hiện đại. Tuy nhiên, thách thức lớn vẫn là sự cạnh tranh từ các nhà sản xuất lớn với tiềm lực mạnh, áp lực duy trì chi phí thấp và những biến đổi khí hậu gây ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp. Các vấn đề như khả năng thích nghi công nghệ không đồng đều, hạn chế nguồn nhân lực trẻ và thói quen tiêu dùng truyền thống vẫn cần được giải quyết. Để tối ưu hóa hiệu quả, cần có sự phối hợp chặt chẽ từ các cấp chính quyền, tổ chức hỗ trợ, doanh nghiệp nhằm nâng cao năng lực công nghệ, đào tạo nhân lực và thúc đẩy chuyển đổi số một cách đồng bộ trên phạm vi toàn quốc.

Thúc đẩy chuyển đổi số trong chuỗi sản xuất rau là điều cần thiết để tăng năng suất, tính bền vững và khả năng cạnh tranh trên thị trường trong nước và xuất khẩu cho ngành hàng rau của Việt Nam. Dưới đây là một số khuyến nghị để tạo điều kiện thuận lợi và đẩy nhanh quá trình chuyển đổi này:

Một là, phát triển hạ tầng số và cơ sở dữ liệu số: Cần xây dựng hệ thống ngân hàng dữ liệu nông nghiệp tập trung, cho phép tích hợp và chia sẻ dữ liệu giữa các bên liên quan. Đồng thời, đầu tư vào kết nối internet vùng sâu, vùng xa để nông dân dễ dàng tiếp cận các dịch vụ số.

Hai là, thiết kế giải pháp công nghệ số cho nông dân quy mô nhỏ: Phát triển các giải pháp công nghệ giá cả phải chăng, dễ sử dụng, có tính thích ứng cao và kết nối với hệ thống phân tích dữ liệu lớn để cung cấp thông tin kịp thời, giúp tối ưu hóa sản xuất. Khuyến khích doanh nghiệp công nghệ hợp tác phát triển nền tảng xử lý dữ liệu tập trung.

Ba là, thúc đẩy các mô hình kinh doanh tập thể và liên kết chuỗi giá trị: Phát triển các HTX nông nghiệp công nghệ cao để tập trung nguồn lực, giảm chi phí đầu tư và nâng cao năng lực ứng dụng công nghệ. Liên kết với các doanh nghiệp lớn và vừa để tạo chuỗi giá trị bền vững, giúp nông dân hưởng lợi từ kinh tế quy mô và mở rộng thị trường.

Bốn là, nâng cao năng lực cho nông dân quy mô nhỏ về các kỹ năng ứng dụng chuyển đổi số: Triển khai đào tạo kỹ năng



số dưới nhiều hình thức linh hoạt, kết hợp kiến thức truyền thống và hiện đại, ưu tiên các giải pháp ứng dụng thực tế. Phát triển mô hình chia sẻ thông tin giữa nông dân và các nền tảng hỗ trợ tài chính.

Năm là, xây dựng hệ sinh thái nông nghiệp số và trung tâm công nghệ tại nông thôn: Thiết lập các trung tâm công nghệ địa phương để giới thiệu, chuyển giao kiến thức kỹ thuật số và hỗ trợ nông dân ứng dụng công nghệ. Kết nối các trung tâm này với doanh nghiệp lớn và khuyến khích khởi nghiệp trong lĩnh vực nông nghiệp số.

Sáu là, xây dựng nền tảng thông tin địa phương về chuyển đổi số trong nông nghiệp: Trong ngắn hạn, xây dựng nền tảng thông tin số tập trung về sản xuất và tiêu thụ nông sản, cung cấp thông tin về lịch gieo trồng, thời tiết, thị trường và chính sách hỗ trợ, dễ dàng truy cập qua thiết bị di động.

Bảy là, khuyến khích phát triển và sử dụng công cụ truy xuất nguồn gốc chi phí hợp lý, thân thiện với người dùng và trình độ của người nông dân: Triển khai các công cụ truy xuất nguồn gốc đơn giản, chi phí thấp như mã QR, cung cấp miễn phí hoặc trợ giá cho HTX và doanh nghiệp nhỏ, giúp tăng tính minh bạch và niềm tin của người tiêu dùng.

Tám là, xây dựng và đào tạo nhanh đội ngũ “hướng dẫn viên số” trong nông nghiệp: Đào tạo cấp tốc đội ngũ “hướng dẫn viên số” tại các HTX và doanh nghiệp địa phương để hỗ trợ nông dân nhỏ lẻ tiếp cận và sử dụng các công cụ công nghệ số.

Chín là, khai thác kênh thương mại điện tử nội địa và khu vực: Thúc đẩy hợp tác giữa các nền tảng thương mại điện tử lớn và địa phương với HTX và doanh nghiệp sản xuất rau. Triển khai chiến dịch quảng bá để tăng nhận diện và kích cầu tiêu thụ sản phẩm rau qua nền tảng số.

Nhìn chung, mức độ áp dụng và hiệu quả chuyển đổi số trong chuỗi giá trị rau tại Việt Nam đã bước đầu được thực hiện ở hầu hết các địa phương và đang dần được cải thiện nhưng vẫn còn nhiều hạn chế. Các công nghệ như IoT, blockchain và phần mềm quản lý chuỗi cung ứng đã được thử nghiệm ở một số mô hình HTX, mang lại hiệu quả bước đầu như tăng minh bạch, giảm chi phí và nâng cao giá trị. Tuy nhiên, mức độ bao phủ còn thấp, đặc biệt ở các vùng sản xuất nhỏ lẻ. Mức độ ứng dụng và hiệu quả chuyển đổi số khác biệt rõ rệt giữa các khâu. Sản xuất và phân phối có những tiến bộ nhờ IoT, blockchain và các nền tảng số, trong khi thu hoạch và chế biến vẫn chủ yếu thủ công, dẫn đến tổn thất sau thu hoạch cao. Việc ứng dụng công nghệ số trong truy xuất nguồn gốc đã mang lại giá trị trong việc tăng niềm tin người tiêu dùng, nhưng việc mở rộng ra toàn chuỗi còn gặp khó khăn do chi phí và thiếu phối hợp. Để tận dụng tiềm năng của chuyển đổi

số, cần giải quyết các vấn đề về dữ liệu phân mảnh, chi phí công nghệ và sự đồng bộ trong quy trình kết nối, từ đó nâng cao hiệu quả và khả năng cạnh tranh của ngành rau Việt Nam ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bạch Quốc Khang và Nguyễn Tuấn Anh (2020), “Nông nghiệp 4.0 với kinh tế hộ gia đình - Những vấn đề cần giải quyết”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, số 3/2020.
2. Bộ Công Thương (2021a). *Ngành rau quả chuyển dịch cơ cấu sang sản phẩm chế biến sâu nhằm gia tăng giá trị, mở rộng thị trường*. <https://moit.gov.vn/tin-tuc/phat-trien-cong-nghiep/nganh-rau-qua-chuyen-dich-co-cau-sang-san-pham-che-bien-sau-.html>.
3. Bộ Công Thương (2021b). *Rau quả chế biến của Việt Nam còn nhiều tiềm năng tăng trưởng xuất khẩu*. <https://moit.gov.vn/tin-tuc/thi-truong-trong-nuoc/rau-qua-che-bien-cua-viet-nam-con-nhieu-tiem-nang-tang-truong-xuat-khau.html>.
4. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2024). *Niên giám thống kê ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn 2023*, NXB Nông nghiệp.
5. Đỗ Kim Chung (2018), “Nông nghiệp 4.0 và một số đề xuất chính sách”.
6. Lê Quý Kha (2017), “Tổng quan về nông nghiệp 4.0 trên thế giới và khả năng ứng dụng ở Việt Nam”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, kỳ 1.
7. Nguyễn Thị Dương Nga, Dương Nam Hà, Nguyễn Thị Diễm, Đỗ Huy Hùng, Phạm Thị Tố Diệu (2022), “Tổng quan hệ thống về chuỗi giá trị rau ở Việt Nam: Tổng quan có hệ thống”, *Kinh tế & Phát triển*, Số 305 (2), tháng 11/2022.
8. Nguyen Thi Thanh Huyen & Nguyen Thi Xuan Huong (2017), “Improving safefruits and vegetables supply chain in Hanoi”, *Journal of Forestry Science and Technology*, 5, 186-196.
9. Phạm Hải Vũ, Nguyễn Thị Tân Lộc & Nguyễn Đình Thi (2016), “Các tiêu chuẩn sản xuất rau an toàn tại Việt Nam”, trong *An toàn thực phẩm nông sản*, Phạm Hải Vũ và Đào Thế Anh (chủ biên), NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 79-101.
10. Enthoven, L. & Broeck, G. Van den. (2021), “Promoting Food Safety in Local Value Chains: The Case of Vegetables in Vietnam”. *Sustainability*, 13(6902), 1-17.
11. FAO. (2022). *Digital transformation in Southeast Asia's agricultural value chains*. Rome: FAO.
12. Kaplinsky, R. & Morris, M. (2001), *Handbook for Value Chain Research*. Retrieved May 23, 2022, from http://asiandrivers.open.ac.uk/documents/Value_chain_Handbook_RKMM_Nov_2001.pdf.



Nông nghiệp kết hợp điện mặt trời - Tiềm năng và thách thức

TS. NGUYỄN THẾ HINH

Ban Quản lý các dự án Nông nghiệp, Bộ NN&MT

Việt Nam có tiềm năng rất lớn về phát triển điện mặt trời (ĐMT). Thời gian vừa qua, nhờ có chính sách hỗ trợ giá FIT nên các dự án ĐMT ở Việt Nam đã phát triển mạnh mẽ từ dưới 1 GW năm 2019 lên đến gần 16 GW vào năm 2021. Nhiều dự án nông nghiệp kết hợp ĐMT đã được xây dựng nhưng không đảm bảo việc sử dụng đất nông nghiệp đúng mục đích. Để đảm bảo diện tích đất nông nghiệp được tận dụng để sản xuất ĐMT vừa giúp tăng thu nhập cho nông dân, vừa giúp phát triển sản xuất nông nghiệp công nghệ cao, đóng góp giảm phát thải khí nhà kính, Chính phủ cần có chính sách hỗ trợ: (i) Nghiên cứu ban hành các tiêu chuẩn, quy chuẩn để tạo hành lang pháp lý cho phát triển nông nghiệp kết hợp ĐMT; (ii) Nghiên cứu các mô hình kỹ thuật giúp canh tác nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản ...) hiệu quả dưới tán pin mặt trời và sử dụng ĐMT tại chỗ cho hoạt động sản xuất nông nghiệp công nghệ cao; (iii) Cho phép nối lưới để bán ĐMT nhằm tạo thị trường đầu ra cho ĐMT sản xuất trên đất nông nghiệp.

THỰC TRẠNG VỀ ĐIỆN MẶT TRỜI TRÊN ĐẤT NÔNG NGHIỆP Ở VIỆT NAM

Những năm gần đây, nhu cầu sử dụng điện phục vụ sản xuất và phát triển kinh tế - xã hội ngày một gia tăng, đây chính là thách thức rất lớn cho ngành điện trong bối cảnh nguồn cung năng lượng sơ cấp trong nước như than đá, dầu khí... đang cạn kiệt không đủ đáp ứng cho nhu cầu trong nước, thì việc phát triển năng lượng tái tạo (NLTT) đang là xu thế chung của thế giới và Việt Nam. Việc phát triển NLTT không

những giúp Việt Nam đáp ứng nhu cầu sử dụng điện ngày càng gia tăng mà còn đóng góp tích cực vào thực hiện cam kết của Việt Nam tại COP26 về giảm phát thải khí nhà kính (NDC) từ nay đến 2050. Chiến lược phát triển NLTT của Việt Nam giai đoạn đến 2030 có tầm nhìn đến năm 2050 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 2068/QĐ-TTg ngày 25/11/2015, trong đó đề ra tỷ lệ điện sản xuất từ NLTT (bao gồm cả thủy điện lớn và nhỏ) trong tổng điện năng sản xuất của quốc gia phải đạt 28% vào năm 2020; 32% vào năm 2030 và 43% vào năm 2050.

Việt Nam là đất nước nhiệt đới có tiềm năng phát triển ĐMT rất lớn. Đặc biệt các vùng Nam Trung bộ, Đồng bằng Sông Cửu Long và Tây Nguyên có mức độ bức xạ rất cao, phù hợp cho phát triển các dự án ĐMT. Số liệu về bức xạ mặt trời tại Việt Nam được trình bày trong bảng dưới đây.

Trước năm 2017, mặc dù có tiềm năng to lớn nhưng tình hình phát triển ĐMT nối lưới được thực hiện ở Việt Nam vẫn còn thấp hơn mong đợi vì lý do giá thành sản xuất ĐMT vẫn còn cao hơn so với các nguồn năng lượng tái tạo khác. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển của công nghệ thì giá thành sản xuất của các tấm pin và các thiết bị ĐMT khác ngày càng giảm theo thời gian. Thời điểm hiện tại giá bán các tấm pin mặt trời chỉ còn khoảng 50% so với 5 năm trước đây. Tính đến tháng 8/2017, tổng công suất lắp đặt ĐMT chỉ khoảng 28 MW, chủ yếu là nguồn điện quy mô nhỏ (hệ thống không nối lưới và một số dự án trình diễn nối lưới hạ thế - đặt tại các tòa nhà và văn

Vùng	Giờ nắng trong năm	Cường độ BXMT (kWh/m ² , ngày)	Ứng dụng
Đông Bắc	1600 – 1750	3,3 – 4,1	Trung bình
Tây Bắc	1750 – 1800	4,1 – 4,9	Trung bình
Bắc Trung bộ	1700 – 2000	4,6 – 5,2	Tốt
Tây Nguyên và Nam Trung bộ	2000 – 2600	4,9 – 5,7	Rất tốt
Nam bộ	2200 – 2500	4,3 – 4,9	Rất tốt
Trung bình cả nước	1700 – 2500	4,6	Tốt

Nguồn: Tạp chí Năng lượng, 2022



Đoàn cán bộ Dự án khảo sát trang trại nông nghiệp kết hợp điện mặt trời tại Ninh Thuận

phòng). Tuy nhiên, kể từ khi Chính phủ ban hành Quyết định số 11/2017/QĐ-TTg ngày 11/4/2017 về cơ chế khuyến khích phát triển các dự án ĐMT tại Việt Nam và Thông tư số 16/2017/TT-BCT quy định về phát triển dự án và hợp đồng mua bán điện mẫu áp dụng cho các dự án ĐMT, chỉ trong vòng hơn 3 năm đã chứng kiến sự bùng nổ của các dự án phát triển ĐMT trên toàn quốc. Cuối năm 2019 công suất lắp đặt ĐMT toàn quốc mới đạt 340 MWp (272 MW), nhưng đến hết năm 2020, nguồn ĐMT nổi lưới đã được đưa vào vận hành lên tới khoảng 9 GW. Hết năm 2021, Việt Nam đã có tổng công suất hơn 16 GW ĐMT vận hành trong hệ thống điện, chiếm hơn 20% tổng công suất lắp đặt hệ thống điện. Đặc biệt, quy hoạch Điện 8 đã được phê duyệt đặt mục tiêu phát triển gần 80 GW ĐMT đến năm 2045. Mặc dù vẫn còn nhiều dư địa để phát triển ĐMT nhưng do từ đầu năm 2021 đến nay, các dự án ĐMT không được áp dụng biểu giá FIT và tạm dừng nổi lưới nên ĐMT hầu như không có tăng trưởng đáng kể.

Trong giai đoạn ĐMT tăng trưởng nóng (2019 – 2021), khá nhiều diện tích đất nông nghiệp được sử dụng để làm các trang trại ĐMT. Do lợi nhuận thu được từ bán ĐMT cao gấp nhiều lần so với lợi nhuận từ sản xuất nông nghiệp nên rất nhiều trang trại nông nghiệp kết hợp ĐMT đều chỉ tập trung đầu tư về sản

xuất ĐMT trong khi các hoạt động sản xuất nông nghiệp hầu như không được quan tâm đầu tư đúng mức. Theo khảo sát ban đầu, hầu hết các diện tích đất và mặt nước dưới tán các tấm pin mặt trời tại các trang trại nông nghiệp kết hợp với ĐMT đều chưa được sử dụng hiệu quả cho phát triển trồng trọt, chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản. Điều này dẫn đến một thực tế là nhiều diện tích đất nông nghiệp đã và đang bị sử dụng không đúng mục đích cho sản xuất nông nghiệp.

TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN ĐIỆN MẶT TRỜI TRÊN ĐẤT NÔNG NGHIỆP

Mô hình ĐMT kết hợp nông nghiệp (APV) là việc sử dụng đất đồng thời cho cả sản xuất điện (quang điện) và nông nghiệp. Mô hình này nhằm tối đa hóa hiệu quả sử dụng đất bằng cách chia sẻ bức xạ mặt trời giữa sản xuất nông nghiệp và sản xuất năng lượng, do đó tối ưu hóa năng suất tổng thể của cả hai hoạt động. Ý tưởng về công nghệ này được hình thành vào năm 1981 và bắt đầu phát triển nhanh chóng vào năm 2011. Công nghệ này phát triển dựa trên mô hình ĐMT trên mặt đất, nhưng với cấu trúc lắp trên cao đạt độ cao 2–5 mét để tạo điều kiện thuận lợi cho cây trồng phát triển cũng như canh tác thủ công và công nghiệp bên dưới. Hiện nay, nhiều mô hình sản xuất nông nghiệp công nghệ cao có thể lắp đặt các tấm pin mặt trời trên mái



nhà lưới, nhà kính, khu nuôi trồng thủy sản, chuồng trại chăn nuôi... để vừa giúp che bóng, làm mát đối với những loại cây trồng vật nuôi phù hợp lại vừa sản xuất ĐMT để vận hành các thiết bị phục vụ nông nghiệp công nghệ cao.

Về mặt hiệu quả sử dụng đất, đất nông nghiệp là nơi thích hợp nhất để lồng ghép chung với trang trại ĐMT để tạo ra lợi nhuận cao nhất từ sản xuất nông nghiệp cùng với sản xuất điện. Công nghệ này tạo doanh thu kép và nếu có kỹ thuật và thiết kế hợp lý thì cả 2 hệ thống sản xuất nông nghiệp và sản xuất ĐMT sẽ có tác động tương hỗ tích cực lẫn nhau. Ví dụ, hiệu suất phát điện bị giảm khi nhiệt độ môi trường tăng cao, các hệ thống quang điện do được làm mát từ cây trồng dưới tán pin mặt trời sẽ có hiệu suất cao hơn. Đối với diện tích mặt nước cũng có giá trị tương tự, các tấm quang điện che bóng mát sẽ giúp các ao tôm, ao cá có năng suất cao hơn. Diện tích đất nông nghiệp rộng lớn sẵn có ở Việt Nam cho phép thiết lập hệ thống APV ở các quy mô công suất khác nhau, có thể tính bằng MW, để mang lại hiệu quả kinh tế theo quy mô và giảm chi phí phát điện tương ứng. Mặc dù về lý thuyết thì việc kết hợp ĐMT với sản xuất nông nghiệp có thể tạo doanh thu kép, tuy nhiên, đối với mỗi địa bàn và điều kiện cụ thể cần có nghiên cứu để thiết kế các mô hình phù hợp nhằm đem lại hiệu quả tối ưu cho cả 2 lĩnh vực: Sản xuất nông nghiệp và ĐMT.

Theo Hiệp hội Năng lượng Việt Nam, để đầu tư xây dựng 1MW ĐMT cần 1-1,2 ha đất. Như vậy, tính đến thời điểm hiện tại đã có gần 16.000 ha đất được sử dụng để làm ĐMT, theo Quy hoạch Điện 8 thì nước ta cần khoảng 100.000 ha mặt bằng để phát triển ĐMT. Nếu chỉ sử dụng đất công nghiệp để phát triển ĐMT theo đúng quy định thì sẽ phải chuyển đổi một diện tích khá lớn đất nông nghiệp. Điều này không những làm ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp mà còn tốn kém thời gian và nguồn lực cho chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Do vậy, nếu có thể sử dụng các mô hình canh tác nông nghiệp kết hợp ĐMT một cách hợp lý thì vẫn có thể đáp ứng 2 mục tiêu: Tăng thu nhập cho nông dân và cung cấp điện cho phát triển đất nước.

THÁCH THỨC TRONG VIỆC PHÁT TRIỂN ĐIỆN MẶT TRỜI KẾT HỢP NÔNG NGHIỆP

Một số khó khăn, vướng mắc đối với phát triển ĐMT kết hợp nông nghiệp trong thời gian vừa qua bao gồm:

- Chưa có hành lang pháp lý cho phát triển nông nghiệp kết hợp ĐMT: Thiếu tiêu chuẩn, quy chuẩn, các mô hình canh tác nông nghiệp kết hợp ĐMT nên rất khó phân biệt các dự án ĐMT công nghiệp và các dự án nông nghiệp kết hợp ĐMT - điều này dẫn đến thực trạng nhiều dự án ĐMT được xây dựng chưa đúng ở trên đất nông nghiệp.

- Các chủ trang trại canh tác nông nghiệp kết hợp ĐMT vẫn chưa được hướng dẫn đầy đủ về thiết kế, kỹ thuật xây dựng và vận hành trang trại nhằm đảm bảo việc lắp đặt các tấm pin mặt trời không ảnh hưởng đến các hoạt động sản xuất nông nghiệp, đồng thời sử dụng nguồn ĐMT sản xuất ra cho sản xuất nông nghiệp công nghệ cao.

- Giá thành sản xuất điện từ các dự án ĐMT hiện tại vẫn cao hơn so với nguồn điện từ nguồn năng lượng truyền thống (nhiệt điện, thủy điện lớn...). Từ đầu năm 2021 đến nay, các dự án ĐMT không được áp dụng biểu giá FIT nên không thể bán điện lên lưới. Các dự án ĐMT hiện đang phải thực hiện theo cơ chế tự sản tự tiêu, điều này dẫn đến thị trường đầu ra của ĐMT bị thu hẹp rất nhiều.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP

ĐMT đã và đang phát triển mạnh mẽ ở nước ta trong những năm gần đây. Để đáp ứng được mục tiêu phát triển 80GW ĐMT vào năm 2045, ngành điện cần khoảng 100.000 ha mặt bằng để lắp đặt các tấm pin mặt trời. Do vậy, việc sử dụng đất nông nghiệp để phát triển ĐMT sẽ giúp tránh được một diện tích khá lớn đất nông nghiệp bị chuyển đổi sang đất công nghiệp. Hơn nữa, nếu áp dụng các mô hình canh tác nông nghiệp kết hợp ĐMT một cách hợp lý thì sẽ đem lại hiệu quả kép: Vừa giúp tăng thu nhập cho nông dân lại vừa đóng góp cho phát triển ngành điện của đất nước. Do vậy, Nhà nước cần có chính sách và hỗ trợ để phát triển canh tác nông nghiệp kết hợp ĐMT như sau:

- Xây dựng và ban hành các tiêu chuẩn, quy chuẩn nhằm phân biệt rõ ràng các dự án canh tác nông nghiệp kết hợp ĐMT, qua đó, ban hành các chính sách hỗ trợ phát triển canh tác nông nghiệp kết hợp ĐMT để giúp tăng thu nhập của nông dân thông qua sử dụng đất nông nghiệp đa mục đích.

- Hỗ trợ xây dựng các mô hình kỹ thuật nhằm hướng dẫn nông dân sử dụng đất nông nghiệp hiệu quả dưới các tán pin mặt trời và sử dụng ĐMT phục vụ sản xuất nông nghiệp.

- Cho phép các dự án canh tác nông nghiệp kết hợp ĐMT được nối lưới bán điện nhằm tạo thị trường đầu ra cho ĐMT sản xuất trên đất nông nghiệp ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tạp chí Năng lượng, 2022, Cường độ bức xạ mặt trời ở Việt Nam.
2. Bộ Nông nghiệp và Môi trường, 2025, Văn kiện Dự án Canh tác Nông nghiệp kết hợp ĐMT cho nông thôn Việt Nam, Báo cáo Tư vấn.



Tăng cường công tác quản lý môi trường trong phát triển kinh tế biển bền vững ở Bà Rịa - Vũng Tàu

TS. HOÀNG NHẤT THỐNG

Vụ Pháp chế, Bộ Nông nghiệp và Môi trường

ThS. NGUYỄN THANH ĐIỀN

Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu

Bà Rịa - Vũng Tàu là một tỉnh nằm trong vùng kinh tế trọng điểm ven biển Đông Nam bộ, với đường bờ biển dài khoảng 305,4 km, vùng biển rộng gần 100.000km², có nguồn tài nguyên biển phong phú và cơ sở hạ tầng thuận lợi nên đây là những tiền đề quan trọng để tỉnh phát triển các ngành kinh tế biển (khai thác và chế biến dầu khí, phát triển kinh tế thủy sản, kinh tế hàng hải, du lịch biển...). Thời gian qua, công tác quản lý môi trường biển của Bà Rịa - Vũng Tàu đã đạt nhiều kết quả đáng ghi nhận. Tuy nhiên, môi trường biển của tỉnh cũng đang chịu nhiều áp lực trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội, tác động của biến đổi khí hậu, ô nhiễm môi trường xuyên biên giới. Điều này đòi hỏi phải tăng cường công tác quản lý môi trường biển trên địa bàn tỉnh.

1. THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN KINH TẾ BIỂN VÀ TÁC ĐỘNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG BIỂN

1.1. Thực trạng phát triển kinh tế biển của Bà Rịa - Vũng Tàu

Với những tiềm năng, vị thế về tài nguyên, môi trường biển và hải đảo, những năm qua, Bà Rịa - Vũng Tàu đã tổ chức phát triển các ngành kinh tế biển và đạt được những kết quả đáng ghi nhận ở một số ngành kinh tế biển chủ đạo.

Về kinh tế hàng hải: Đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng, năng lực vận tải ngày càng nâng cao, đáp ứng được tăng bước nhu cầu vận chuyển. Doanh thu vận tải, kho bãi và dịch vụ hỗ trợ vận tải năm 2024 đạt 21.851,2 tỷ đồng, tăng 11,8%, khối lượng hàng hóa thông qua cảng bằng tàu biển năm 2024 đạt 93,5 triệu tấn, tăng 25% so với cùng kỳ. Trong đó, hàng container bằng tàu biển đạt 6,3 triệu TEU, tăng 37%.

Về du lịch biển: Ngành du lịch của tỉnh đã đạt được những kết quả nhất định thông qua các chỉ tiêu về lượt khách, doanh thu, số lượng khách có lưu trú; cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ du lịch tăng về chất lượng và số lượng; môi trường du lịch ngày càng được cải thiện; công tác quy hoạch, quản lý quy hoạch tạo không gian phát triển cho ngành du lịch được tăng cường; việc tuyên truyền, quảng bá, kết nối, liên kết với các địa phương trong nước để cùng phát triển từng bước được cải thiện; công tác đảm bảo an ninh, an toàn cho du khách được đặc biệt quan tâm thực hiện. Tỉnh đã phát triển đa dạng các loại hình và sản phẩm du lịch như nghỉ dưỡng cuối tuần, du lịch homestay, du lịch thể thao biển, tham quan các di tích, danh thắng, du

lịch hội thảo, du lịch sinh thái, MICE (du lịch kết hợp hội nghị, hội thảo, triển lãm, tổ chức sự kiện, du lịch khen thưởng của các công ty cho nhân viên, đối tác); tăng cường sự liên kết, kết hợp giữa du lịch với các hoạt động biểu diễn nghệ thuật, văn hóa, thi đấu thể thao.

Về nuôi trồng và khai thác hải sản: Tỉnh đã tổ chức khoanh vùng nuôi trồng thủy sản lồng bè, nuôi nhuyễn thể hai mảnh vỏ; khuyến khích các tổ chức, cá nhân nuôi trồng thủy sản và sản xuất giống ứng dụng công nghệ cao với tổng diện tích 429,31 ha phân bố tại huyện Long Đất và thành phố Vũng Tàu.

Khai thác hải sản của tỉnh đã dẫn tiến đến hiện đại với việc tái cơ cấu, tổ chức sắp xếp lại tàu thuyền. Tính đến cuối năm 2024, tổng số tàu cá của tỉnh là 4.468 chiếc. Trong đó, tàu cá khai thác thủy sản xa bờ (chiều dài từ 15m trở lên) có 2.541 chiếc, chiếm 56,87%; tàu khai thác thủy sản vùng lộng (chiều dài từ 12m đến 15m) có 602 chiếc, chiếm 13,47%; tàu khai thác thủy sản vùng ven bờ (chiều dài từ 6m đến dưới 12m) có 1.325 chiếc, chiếm 29,66%.

Về khai thác và chế biến dầu khí: Nằm ở vị trí trung tâm của các bể trầm tích dầu khí lớn, hoạt động khai thác dầu khí trên vùng biển của tỉnh đã sớm được thực hiện. Bên cạnh đó, Bà Rịa - Vũng Tàu cũng là nơi tập trung nhiều cơ sở chế biến dầu khí quan trọng của quốc gia. Đặc biệt, tổ hợp hóa dầu Long Sơn đã chính thức vận hành thương mại sẽ góp phần thúc đẩy tăng trưởng kinh tế lâu dài cho tỉnh.

Ngoài ra, hoạt động khai thác và chế biến dầu khí đã hình thành và phát triển ngành năng lượng, đạm - hóa chất, công nghiệp khí đốt, sản xuất và cung ứng hóa



Rác thải đại dương tràn vào Bãi Trước TP.Vũng Tàu

phẩm dầu khí, đóng mới giàn khoan, sửa chữa tàu biển, dịch vụ cảng biển và kho bãi... đóng góp đáng kể vào tỷ lệ gia tăng giá trị công nghiệp và dịch vụ của tỉnh.

1.2. Tác động của phát triển kinh tế biển đến môi trường biển

Bên cạnh những đóng góp to lớn vào sự phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh, các ngành kinh tế biển cũng gây sức ép rất lớn đến môi trường biển của Bà Rịa - Vũng Tàu.

Về tác động của phát triển kinh tế hàng hải đến môi trường biển: Phát triển kinh tế hàng hải dễ gây ra rò rỉ hoặc tràn dầu từ tàu thuyền, đặc biệt là tàu chở dầu, hóa chất độc hại gây ô nhiễm nghiêm trọng đến nước biển, bờ biển và các hệ sinh thái biển. Dầu loang có thể bao phủ bề mặt nước, ngăn cản sự trao đổi khí và ánh sáng, gây hại trực tiếp đến sinh vật biển, đặc biệt là các loài chim biển và động vật có vú ở biển. Rò rỉ hoặc thải bỏ trái phép các hóa chất độc hại có thể gây ô nhiễm nguồn nước, ảnh hưởng đến sức khỏe của sinh vật biển và con người. Nước thải sinh hoạt và nước thải từ các hoạt động trên tàu có thể chứa các chất ô nhiễm, vi khuẩn và các sinh vật ngoại lai, gây mất cân bằng sinh thái và ô nhiễm nguồn nước. Rác thải sinh hoạt và rác thải từ hoạt động vận tải gây ra nhiều hệ lụy cho sinh vật biển như mắc kẹt, nuốt phải, ô nhiễm vi nhựa.

Bên cạnh đó, việc xây dựng cảng biển, nạo vét luồng lạch, lấn biển để phát triển cơ sở hạ tầng hàng hải có thể phá hủy các hệ sinh thái quan trọng như

rừng ngập mặn, rạn san hô, thảm cỏ biển, là nơi cư trú và sinh sản của nhiều loài sinh vật biển. Nước dằn tàu có thể chứa các loài sinh vật ngoại lai, khi được thải ra ở các vùng biển mới có thể gây mất cân bằng sinh thái, cạnh tranh và gây hại cho các loài bản địa.

Về tác động của du lịch biển đối với môi trường biển: Lượng lớn rác thải từ khách du lịch, các cơ sở dịch vụ du lịch ven biển và các hoạt động vui chơi giải trí trên biển có thể bị thải trực tiếp hoặc gián tiếp ra biển. Rác thải nhựa đặc biệt nguy hiểm vì chúng phân hủy chậm, gây ô nhiễm lâu dài, làm hại sinh vật biển do nuốt phải hoặc mắc kẹt. Nước thải sinh hoạt từ các khu nghỉ dưỡng, khách sạn, nhà hàng ven biển thường chứa các chất hữu cơ, chất tẩy rửa, vi khuẩn gây bệnh nếu không được xử lý đúng cách trước khi thải ra môi trường biển. Hoạt động của tàu thuyền du lịch có thể gây rò rỉ dầu, nhiên liệu, gây ô nhiễm nguồn nước và ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển.

Lặn biển và đi bộ trên rạn san hô không đúng cách có thể gây hư hại, gãy vỡ các cấu trúc san hô mỏng manh. Việc neo đậu tàu thuyền không đúng vị trí cũng có thể phá hủy rạn san hô. Hoạt động của tàu thuyền và việc đi lại trên thảm cỏ biển có thể gây tổn thương hoặc phá hủy thảm cỏ, làm mất đi môi trường sống quan trọng của nhiều loài sinh vật biển. Việc xây dựng các khu nghỉ dưỡng, cơ sở hạ tầng du lịch ven biển có thể dẫn đến việc chặt phá rừng ngập mặn, làm mất đi hệ sinh thái quan trọng có vai trò bảo vệ bờ biển, lọc nước và là nơi sinh sống của nhiều loài. Sự gia tăng hoạt động của con người trên bãi biển và dưới nước có thể làm xáo trộn môi trường sống của các loài sinh vật biển, ảnh hưởng đến quá trình sinh sản, kiếm ăn và nghỉ ngơi của chúng.

Ngoài ra, nhu cầu tiêu thụ hải sản tăng cao do du lịch có thể dẫn đến tình trạng khai thác quá mức, đặc biệt là các loài có giá trị cao, gây ảnh hưởng đến sự bền vững của nguồn lợi hải sản. Việc xây dựng khách sạn, khu nghỉ dưỡng, cầu cảng, đường xá ven biển có thể làm thay đổi cảnh quan tự nhiên, gây xói lở hoặc bồi lắng bờ biển.

Về tác động của nuôi trồng và khai thác hải sản đối với môi trường biển: Thức ăn thừa và các chất thải từ quá trình nuôi tích tụ gây ô nhiễm nguồn nước, tăng nồng độ chất hữu cơ, nitơ, photpho, dẫn đến phú dưỡng, thiếu oxy. Việc sử dụng hóa chất, thuốc kháng sinh để phòng và trị bệnh có thể tồn dư trong môi trường và sản phẩm, gây hại cho hệ sinh thái và sức khỏe con người. Nước thải từ ao nuôi có thể chứa các chất ô nhiễm, mầm bệnh và gây ảnh hưởng đến các hệ sinh thái xung quanh.

Việc mở rộng diện tích nuôi trồng, đặc biệt là nuôi tôm, thường dẫn đến việc phá rừng ngập mặn, làm mất



đi hệ sinh thái quan trọng có vai trò bảo vệ bờ biển, lọc nước và là nơi sinh sống của nhiều loài. Hoạt động xây dựng ao nuôi có thể làm thay đổi dòng chảy tự nhiên, gây xói lở bờ biển, thay đổi nơi cư trú của các loài sinh vật. Khi sử dụng các loài nuôi không bản địa có thể gây xâm lấn, cạnh tranh với các loài bản địa, làm mất cân bằng sinh thái.

Khai thác hải sản với cường độ vượt quá khả năng tái tạo của các quần thể hải sản dẫn đến suy giảm số lượng, kích thước trung bình và thậm chí tuyệt chủng cục bộ của nhiều loài có giá trị kinh tế và sinh thái. Sử dụng các phương pháp khai thác không chọn lọc như lưới kéo đáy, thuốc nổ, chất độc không chỉ bắt được các loài mục tiêu mà còn phá hủy môi trường sống, tiêu diệt các loài sinh vật biển khác. Ngoài ra, rác thải từ tàu thuyền, ngư cụ bị bỏ lại hay dầu thải từ tàu thuyền gây ô nhiễm môi trường biển.

Về tác động của khai thác và chế biến dầu khí đối với môi trường biển: Sự cố tràn dầu từ các giàn khoan, tàu vận chuyển, đường ống dẫn dầu có thể gây ô nhiễm trên diện rộng, bao phủ bề mặt nước, bờ biển, làm chết hoặc gây hại cho sinh vật biển. Dầu loang còn ảnh hưởng đến các hệ sinh thái nhạy cảm như rạn san hô, rừng ngập mặn, thảm cỏ biển.

Quá trình khai thác và chế biến dầu khí sử dụng nhiều loại hóa chất độc hại (dung dịch khoan, hóa chất xử lý, chất ức chế ăn mòn...) khi bị rò rỉ hoặc thải bỏ trái phép có thể gây ô nhiễm nguồn nước, ảnh hưởng đến sức khỏe của sinh vật biển và con người. Nước thải từ các giàn khoan, nhà máy chế biến (nước làm mát, nước sinh hoạt...) có thể chứa các chất ô nhiễm, kim loại nặng, chất hữu cơ, gây ảnh hưởng đến chất lượng nước biển. Rác thải sinh hoạt, vật liệu xây dựng, thiết bị hỏng hóc từ các hoạt động dầu bị thải bỏ thiếu kiểm soát có thể gây ra ô nhiễm môi trường biển.

Hoạt động xây dựng giàn khoan, đường ống dẫn dầu, cảng biển, nhà máy chế biến ven biển có thể phá hủy các hệ sinh thái tự nhiên như rạn san hô, rừng ngập mặn, thảm cỏ biển, bãi triều. Hoạt động neo đậu của tàu thuyền, việc đặt và di chuyển các thiết bị khai thác có thể gây xáo trộn trầm tích đáy biển, ảnh hưởng đến các sinh vật đáy và làm tăng độ đục của nước.

Như vậy, việc phát triển các ngành kinh tế biển mang lại lợi ích kinh tế - xã hội nhưng cũng tiềm ẩn những thách thức đối với môi trường biển. Hiện nay, môi trường biển của Bà Rịa - Vũng Tàu ở một số khu vực và một số thời điểm đã gia tăng chỉ số rủi ro môi trường biển. Theo báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2021: Tình trạng ô nhiễm hữu cơ có tính cục bộ ở Vũng Tàu; giá trị các thông số TTS, Fe tại khu vực vịnh Gành Rái, giá trị thông số NH_4^+ tại cửa sông Thị Vải năm 2018 và giá trị Lindan tại vịnh Gành Rái

năm 2017 vượt giới hạn cho phép của QCVN 10-MT: 2015/BTNMT; suy thoái cỏ biển ở Côn Đảo ở cấp độ I - II. Còn theo kết quả quan trắc đợt 02 năm 2025 của Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường, Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu: Chỉ tiêu COD tại vùng nuôi lồng bè, nuôi tôm nước lợ và vùng sản xuất giống thủy sản có giá trị cao hơn giới hạn cho phép so với TCVN 13656:2023.

2. TĂNG CƯỜNG CÁC GIẢI PHÁP QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG BIỂN

Trong thời gian tới, quản lý môi trường biển ở Bà Rịa - Vũng Tàu được đặt trong bối cảnh quốc tế và trong nước có những vấn đề cần quan tâm như biến đổi khí hậu và nước biển dâng, ô nhiễm môi trường biển có tính chất toàn cầu, sức ép của các hoạt động kinh tế - xã hội... đặc biệt là yêu cầu về phát triển kinh tế biển bền vững. Do đó, cần tăng cường các giải pháp quản lý môi trường biển trên địa bàn tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu như sau:

Thứ nhất, nâng cao nhận thức về tài nguyên và môi trường biển, quản lý môi trường biển

Thực hiện đa dạng hóa các nội dung, phương pháp và hình thức tuyên truyền, giáo dục pháp luật, nâng cao nhận thức về biển, về khai thác, sử dụng bền vững tài nguyên, BVMT biển, nhất là đối với các doanh nghiệp khai thác tài nguyên biển, các cơ sở sản xuất đóng tại vùng ven biển trên địa bàn tỉnh. Đồng thời, nâng cao nhận thức cho cộng đồng dân cư ven biển và huyện Côn Đảo cùng với cải thiện sinh kế và xoá đói giảm nghèo, trên cơ sở đó giúp họ thay đổi hành vi cá nhân trong cách ứng xử đối với tài nguyên, môi trường biển. Bên cạnh đó, cần phát huy các thiết chế văn hóa của cộng đồng dân cư ven biển trong việc khai thác bền vững tài nguyên, BVMT biển.

Thứ hai, xây dựng và ban hành cơ chế, chính sách về khai thác tài nguyên gắn với BVMT biển, phát triển kinh tế biển bền vững

Nhằm phát triển bền vững vùng biển đảo trong bối cảnh mới, cần thiết xây dựng và ban hành các cơ chế, chính sách khuyến khích tổ chức, cá nhân trong khai thác, sử dụng tài nguyên, môi trường biển của Tỉnh như: (1) Chính sách về bảo đảm sinh kế bền vững cho cộng đồng dân cư ven biển và trên đảo. Đặc biệt xây dựng cơ chế, chính sách khuyến khích các tổ chức, cá nhân, nhất là cộng đồng dân cư tham gia bảo vệ khu bảo tồn biển Côn Đảo. (2) Chính sách cho cộng đồng dân cư được hưởng lợi từ dịch vụ bảo vệ nguồn lợi thủy sản, BVMT sinh thái biển nhằm khuyến khích mạnh mẽ sự tham gia của cộng đồng, bảo đảm sự phát triển bền vững và hiệu quả. (3) Cơ chế, chính sách khuyến khích các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp áp dụng công nghệ sạch trong quá trình khai thác, sử



dụng tài nguyên, môi trường biển và hải đảo; cơ chế về ký quỹ - hoàn trả đối với tổ chức, cá nhân khai thác, sử dụng tài nguyên, môi trường phục vụ phát triển kinh tế biển. Trước hết, tổ chức thí điểm cơ chế đặt cọc - hoàn trả các sản phẩm bao bì nhựa tại Côn Đảo. (4) Cơ chế, chính sách khuyến khích sử dụng năng lượng sạch, áp dụng các công nghệ tiên tiến, thân thiện với môi trường trong quản lý và vận hành cảng biển trên địa bàn. (5) Cơ chế, chính sách khuyến khích các tổ chức, cá nhân tham gia đầu tư nghiên cứu khoa học, ứng dụng công nghệ, xây dựng các khu xử lý chất thải tiên tiến, thân thiện môi trường; lựa chọn các công nghệ xử lý chất thải rắn kết hợp với thu hồi năng lượng.

Thứ ba, bảo đảm nguồn lực cho quản lý tài nguyên gắn với BVMT biển

Kiện toàn cơ quan quản lý nhà nước tổng hợp tài nguyên, BVMT biển và hải đảo trên cơ sở rà soát chức năng, nhiệm vụ của các sở, ngành liên quan đến quản lý về khai thác, sử dụng tài nguyên, môi trường biển. Từ đó bổ sung nhiệm vụ cho cơ quan chuyên môn thuộc Sở Nông nghiệp và Môi trường theo hướng xác định đây là cơ quan có chức năng tham mưu, giúp UBND tỉnh kết nối, điều phối các hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên, môi trường biển trên địa bàn. Nâng cao chất lượng đội ngũ công chức thực thi nhiệm vụ quản lý nhà nước về môi trường biển thông qua các lớp bồi dưỡng, các khóa tập huấn về chuyên môn, nghiệp vụ quản lý tổng hợp về biển cũng như quản lý nhà nước về môi trường biển nhằm nâng cao năng lực thực thi nhiệm vụ của công chức; đề cao đạo đức công vụ, tăng cường trách nhiệm của công chức, viên chức trong việc thực hiện nhiệm vụ quản lý môi trường biển trên địa bàn. Đồng thời, cần bảo đảm đủ số lượng công chức thực thi nhiệm vụ quản lý nhà nước về môi trường biển trên cơ sở xác định vị trí việc làm cụ thể.

Thứ tư, tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường biển, hải đảo và vùng bờ; bảo vệ, phục hồi môi trường biển, các hệ sinh thái biển

Tổ chức khai thác, sử dụng tài nguyên và BVMT biển bảo đảm phù hợp với phân vùng sử dụng không gian biển và vùng bờ, bảo đảm tuân thủ Quy hoạch không gian biển quốc gia thời kỳ 2021 - 2030 và Quy hoạch tổng thể khai thác, sử dụng bền vững tài nguyên vùng bờ thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; triển khai xây dựng và tổ chức thực hiện Chương trình quản lý tổng hợp tài nguyên vùng bờ nhằm bảo vệ, phát triển tài nguyên, duy trì đa dạng sinh học và năng suất của các hệ sinh thái vùng bờ. Đầu tư kinh phí tương xứng để bảo vệ, duy trì, phục hồi và phát triển hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô, thảm cỏ biển.

Bên cạnh đó, cần tăng cường quản lý hành lang bảo vệ bờ biển trên địa bàn; giám sát chặt chẽ các hoạt động trên biển phát thải ra môi trường biển; tổ chức điều tra, thống kê và phân loại để có các giải pháp xử lý các nguồn phát thải gây ô nhiễm môi trường biển; rà soát, xác định các danh mục nguồn điểm, nguồn diện để chủ động kiểm soát, giám sát môi trường đối với các dự án, cơ sở sản xuất có nguy cơ gây ô nhiễm, sự cố ô nhiễm môi trường; đẩy mạnh thực hiện phân loại rác thải sinh hoạt tại nguồn.

Thứ năm, đẩy mạnh nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ, tăng cường và mở rộng hợp tác quốc tế phục vụ quản lý môi trường biển

Tăng cường năng lực nghiên cứu khoa học, triển khai ứng dụng công nghệ cho các trung tâm nghiên cứu, ứng dụng công nghệ biển, các cơ quan quản lý nhà nước về môi trường biển và đội ngũ công chức, viên chức trên địa bàn. Tổ chức huy động các nguồn lực, khuyến khích đẩy mạnh công tác điều tra cơ bản, nghiên cứu khoa học về tài nguyên, môi trường biển; thúc đẩy đổi mới sáng tạo trong quản lý môi trường biển. Đặc biệt, xây dựng cơ chế, chính sách khuyến khích tổ chức, cá nhân đầu tư vào công tác phát triển khoa học và ứng dụng công nghệ phục vụ việc sử dụng hợp lý tài nguyên tái tạo ở vùng biển đảo; nghiên cứu tái chế, tái sử dụng hiệu quả chất thải, hướng tới nền kinh tế tuần hoàn vùng biển đảo.

Tiếp tục tăng cường hợp tác quốc tế để tận dụng sự hỗ trợ của các đối tác, các tổ chức quốc tế về nhân lực, trang thiết bị, tài chính, công nghệ, thông tin để nâng cao năng lực quản lý môi trường biển trên địa bàn, nhất là bảo vệ và duy trì hệ sinh thái tại khu bảo tồn biển Côn Đảo. Tổ chức xây dựng các chương trình, dự án để giải quyết được các vấn đề xung đột giữa khai thác tài nguyên biển với BVMT biển trên địa bàn; kiểm soát, bảo vệ và chống suy thoái môi trường biển, thích ứng với biến đổi khí hậu ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021), Báo cáo hiện trạng môi trường biển và hải đảo quốc gia giai đoạn 2016 -2020 (Tổng quan), Hà Nội.
2. Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu (2025), Báo cáo kết quả quan trắc chất lượng môi trường: tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đợt 02 năm 2025, Bà Rịa - Vũng Tàu.
3. Ủy ban nhân dân tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu (2025), Báo cáo Sơ kết 05 năm Chương trình hành động số 44-CTr/TU ngày 09/10/2019 của Ban Chấp hành Đảng bộ tỉnh thực hiện Nghị quyết số 36-NQ/TW của Ban Chấp hành Trung ương Đảng về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, Bà Rịa - Vũng Tàu.



Đánh giá công nghệ màng loại bỏ nitrit trong nước cấp tại Hà Nam

ĐỖ KHẮC UẨN, ĐINH TÙNG DƯƠNG, PHẠM THU THẢO

Trường Hóa và Khoa học sự sống, Đại học Bách Khoa Hà Nội

PHAN THỊ LAN HƯƠNG

Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường, Sở Nông nghiệp và Môi trường Hà Nam

Tình trạng ô nhiễm nước mặt gây khó khăn cho các nhà máy xử lý nước. Trong nhiều trường hợp, hàm lượng nitrit trong nước vượt mức cho phép, có nguy cơ gây ảnh hưởng đến sức khỏe. Nitrit có thể được xử lý bằng các phương pháp khác nhau, như phương pháp hóa học, sinh học và lọc màng. Các phương pháp hóa học và sinh học hiệu quả nhưng sẽ khó khăn khi kiểm soát hóa chất dư và phát sinh bùn thải, khó phù hợp với quy mô nhỏ. Phương pháp lọc màng là giải pháp có khả năng loại bỏ nitrit, hệ thống linh hoạt, phù hợp với quy mô nhỏ hộ gia đình. Hiệu quả xử lý nitrit bằng màng lọc phụ thuộc vào các yếu tố như áp suất, nồng độ, nhiệt độ, điều kiện vận hành. Do đó, việc điều chỉnh điều kiện vận hành cần được nghiên cứu để tối ưu hóa hiệu quả của hệ thống màng lọc.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Trên địa bàn Hà Nam có 37 đơn vị cấp nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt. Đa số nhà máy có công suất thiết kế trên 1.000 m³/ngày. Nguồn nước cấp nước sinh hoạt cho Hà Nam chủ yếu được khai thác từ nước mặt, cụ thể từ sông Hồng, sông Đáy, sông Châu Giang, sông Sắt. Trong những năm qua, diễn biến ô nhiễm các con sông chính trên địa bàn Hà Nam (sông Đáy, sông Hồng, sông Nhuệ, sông Duy Tiên, sông Châu Giang và sông Sắt) gây ảnh hưởng lớn đến các hoạt động khai thác và xử lý nước cấp. Thực tế tại địa phương cho thấy, việc ô nhiễm nước trên các sông làm thiếu hụt nguồn cấp nước sạch, chất lượng nước sau xử lý không đạt tiêu chuẩn, nhiều nhà máy cấp nước phải dừng hoạt động vào các đợt ô nhiễm nặng, kéo dài.

Tuy nhiên, thời gian gần đây, nguồn nước cấp cho các nhà máy có xu hướng bị suy giảm do các vấn đề ô nhiễm môi trường. Ví dụ nguồn nước cho Nhà máy nước sạch Đồng Du (xã Đồng Du, Bình Lục, Hà Nam) có hiện tượng không bảo đảm chất lượng, đặc biệt, vào thời điểm tháng 6/2024, nước thường xuyên vẫn đục, có mùi khó chịu. Nguồn nước của Nhà máy nước sạch Đồng Du lấy trực tiếp từ sông Châu Giang (tại vị trí thôn An Bài, xã Đồng Du) nằm trong đoạn từ đập Vĩnh Trụ đến trạm bơm Hữu Bị. Do là trục kênh tiêu chính nên toàn bộ nước mưa, nước mặt, nước thải, nước từ đồng ruộng... đều tập trung đổ vào sông Châu Giang qua hệ thống các kênh nhánh. Hiện tại, sông Châu Giang bị tắc nghẽn tại các vị trí Quan Trung, Vĩnh Trụ, không thể lấy nước sông Hồng từ cống Tắc Giang (Chuyên Ngoại, Duy Tiên) về, do vậy, nước không được lưu thông. Kết quả thử nghiệm phát hành

ngày 1/6/2024 do Trung tâm kiểm nghiệm TSL Hà Nội (là doanh nghiệp tiên phong trong lĩnh vực cung cấp dịch vụ kiểm nghiệm toàn diện và chuyên nghiệp từ khâu nhận mẫu đến trả kết quả tại Việt Nam) thực hiện hàm lượng Nitrit trong mẫu nước là 0,915 mg/l; kết quả thử nghiệm phát hành ngày 24/6/2024 hàm lượng Nitrit trong mẫu nước là 1,35 mg/l (theo Quy chuẩn QCVN 08:2023/BTNMT hàm lượng Nitrit trong nước cho phép để sử dụng vào mục đích sinh hoạt là 0,05 mg/l) [1, 2].

2. CÁC LOẠI MÀNG LỌC CÓ KHẢ NĂNG XỬ LÝ NITRIT

Những năm gần đây, công nghệ màng được nghiên cứu và phát triển mạnh mẽ. Các hệ thống lọc màng hiện nay thường được thực hiện nhằm loại bỏ nhiều thông số đồng thời, mà không đề cập đến việc loại bỏ nitrit. Vì vậy, việc phân tích, đánh giá các công nghệ màng có khả năng xử lý nitrit là rất cần thiết, phục vụ cho việc phát triển các hệ lọc màng chuyên biệt cho việc kiểm soát và xử lý nitrit trong các nguồn nước phục vụ sinh hoạt. Bảng 2 tổng hợp một số quy trình công nghệ màng có khả năng xử lý nitrit. Kết quả nghiên cứu quy mô phòng thí nghiệm cho thấy màng NF có thể xử lý nitrit (NO₂⁻), tỷ lệ loại bỏ dao động từ 5% đến 50%, trong khi nitrat (NO₃⁻) cho thấy sự thay đổi cao hơn, với tỷ lệ loại bỏ từ 30% đến 90%; Khả năng loại bỏ NH₄⁺ có thay đổi đáng kể từ 11% đến 90%. Việc loại bỏ nitrat (NO₃⁻) và nitrit (NO₂⁻) bằng các công nghệ màng khác nhau thể hiện trên Bảng 3. Về cơ bản, hiệu quả xử lý nitrit của màng lọc dựa trên một số cơ chế chính, bao gồm dựa vào kích thước lỗ mao quản của màng, dựa vào điện tích, hiệu ứng hydrat hóa và trao đổi ion

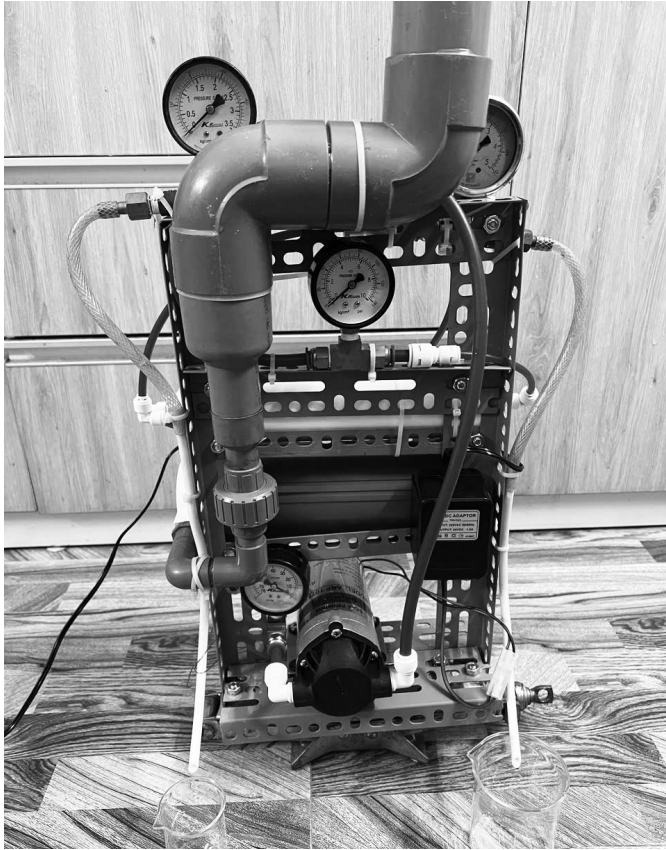


Bảng 1. So sánh ưu nhược điểm và khả năng xử lý nitrit của một số quy trình lọc màng [5,6,7]

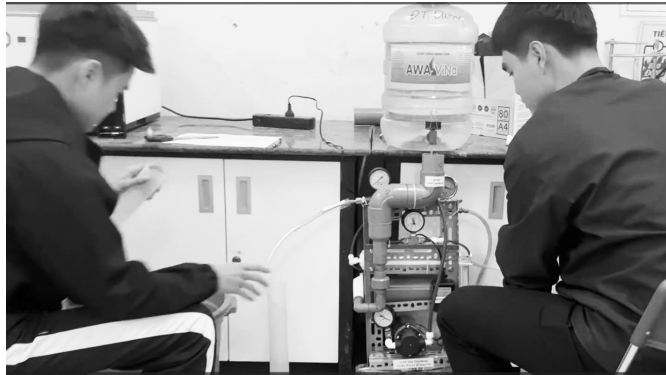
Hệ màng lọc	Khả năng loại bỏ	Ưu điểm	Nhược điểm	Ứng dụng
Hệ màng MBR	MBR là sự kết hợp giữa màng lọc (thường là UF hoặc MF) và quá trình xử lý sinh học, giúp loại bỏ NH_4^+ và NO_3^- hiệu quả nhờ quá trình nitrát hóa và khử nitrat.	Hiệu quả cao trong xử lý các hợp chất nitơ nhờ quá trình sinh học, sản phẩm nước đầu ra sạch hơn, ít vi sinh vật gây bệnh.	Chi phí đầu tư và vận hành cao, yêu cầu bảo trì thường xuyên.	Xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp. MBR có thể loại bỏ amoni qua quá trình chuyển hóa sinh học, sau đó màng lọc loại bỏ cặn bản và vi sinh vật.
Màng lọc Nano	Màng NF có khả năng loại bỏ các ion có kích thước lớn như NO_3^- và một phần NH_4^+ , tuy nhiên hiệu quả sẽ giảm đối với các ion nhỏ hơn. Thông qua cơ chế sàng lọc theo kích thước và tương tác điện tích.	Loại bỏ chọn lọc các ion và có hiệu quả cao với các ion đa hóa trị, nước đầu ra có chất lượng cao.	Không loại bỏ hoàn toàn NH_4^+ vì kích thước ion nhỏ và tích điện đơn trị, đòi hỏi áp lực cao, chi phí vận hành lớn.	Loại bỏ nitrat và các hợp chất hữu cơ khác trong các hệ thống xử lý nước uống và nước ngầm, giúp giảm nồng độ các ion độc hại mà không loại bỏ hết các khoáng chất có lợi.
Màng thẩm thấu ngược	RO có hiệu quả cao trong việc loại bỏ NH_4^+ , NO_2^- và NO_3^- nhờ cơ chế thẩm thấu ngược dựa trên áp lực cao để ép nước qua màng bán thấm, lọc được các ion và phân tử nhỏ, có thể loại bỏ đến 99% các ion hòa tan trong nước.	Loại bỏ gần như hoàn toàn các ion amoni, nitrit và nitrat, hiệu quả xử lý rất cao, cung cấp nước đầu ra tinh khiết.	Cần áp lực cao và tiêu hao năng lượng lớn, tạo ra lượng lớn nước thải (concentrate).	Xử lý nước uống và nước ngầm, phù hợp cho các khu vực có nồng độ nitrat cao do phân bón và các chất thải nông nghiệp.
Màng trao đổi ion	Màng trao đổi ion sử dụng các hạt nhựa trao đổi ion để thay thế ion NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- bằng các ion khác, như Na^+ hoặc Cl^- .	Loại bỏ chọn lọc các ion cụ thể, chi phí vận hành hợp lý hơn so với RO.	Không thích hợp cho nước thải có hàm lượng chất hữu cơ cao và cần hoàn nguyên thường xuyên.	Xử lý nước uống để loại bỏ ion nitrat.

Bảng 2. Cơ chế xử lý nitrit trong nước bằng màng lọc [6,8]

Hệ màng lọc	Cơ chế xử lý
Hệ màng MBR	MBR kết hợp màng lọc (thường là UF hoặc MF) với bể xử lý sinh học, nơi các vi khuẩn chuyển hóa NH_4^+ thành NO_2^- và NO_3^- qua quá trình nitrát hóa. NO_3^- sau đó được chuyển hóa thành khí nitơ qua quá trình khử nitrat. Màng lọc giúp loại bỏ các cặn bản và vi sinh vật sau quá trình sinh học.
Màng lọc Nano	Màng NF có kích thước lỗ từ 0,001 đến 0,01 micron, cho phép loại bỏ các ion có kích thước phân tử lớn hơn và các chất đa hóa trị. Cơ chế hoạt động dựa vào sự sàng lọc kích thước lỗ và điện tích, nên có thể loại bỏ một phần NO_3^- và NO_2^- , tuy nhiên NH_4^+ ít bị loại bỏ do ion amoni có kích thước nhỏ và tích điện đơn trị.
Màng thẩm thấu ngược	Màng RO có kích thước lỗ rất nhỏ (dưới 0,001 micron), hoạt động theo nguyên tắc thẩm thấu ngược, áp suất cao đẩy nước sạch qua màng và giữ lại các ion và phân tử lớn hơn. RO có thể loại bỏ gần như hoàn toàn NH_4^+ , NO_2^- và NO_3^- do áp suất cao và tính thấm rất thấp của màng.
Màng trao đổi ion	Màng trao đổi ion dùng hạt nhựa trao đổi ion để thay thế NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- bằng các ion khác, như Na^+ hoặc Cl^- . Quá trình trao đổi ion đặc biệt hiệu quả với NO_3^- và yêu cầu hoàn nguyên để duy trì hiệu quả.



Hệ thống lọc màng xử lý nitrit trong nước



Vận hành hệ thống lọc màng xử lý nitrit trong nước

trên bề mặt màng. Động lực của quá trình lọc màng dựa vào các điều kiện về chênh lệch áp suất, nồng độ, nhiệt độ [6,7].

3. ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN VẬN HÀNH ĐẾN HIỆU QUẢ XỬ LÝ NITRIT

Hiệu suất màng có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như năng suất lọc, nhiệt độ dòng vào và thành phần dòng vào và các vấn đề màng bị tắc, bị bám bẩn. Năng suất lọc của màng thường được tính bằng lít trên mét vuông mỗi giờ (L/m^2h). Năng suất lọc ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất loại bỏ nitrit của màng. Khi năng suất lọc tăng (ví dụ, từ 10 đến $45 L/m^2h$), khả năng loại bỏ cả nitrat và nitrit thường được cải thiện. Điều này là do

lưu lượng cao hơn làm tăng tốc các phân tử nước đi qua màng, tăng cường sự tương tác giữa các ion và bề mặt màng. Khi năng suất lọc tăng, khả năng loại bỏ các hợp chất có trọng lượng phân tử thấp hơn như nitrat được cải thiện đáng kể hơn so với nitrit. Ví dụ, khả năng loại bỏ nitrat có thể tăng từ 47% lên 68%, trong khi khả năng loại bỏ nitrit tăng từ 60% lên 74%. Sự cải thiện này xảy ra vì tốc độ vận chuyển chất tan vẫn tương đối ổn định, nhưng dòng nước tăng có nghĩa là khối lượng nước lớn hơn đang được xử lý, làm loãng hiệu quả nồng độ các ion đi qua. Dòng nước buộc các ion phải tương tác nhiều hơn với bề mặt màng, tăng cường cơ chế loại trừ kích thước và loại bỏ dựa trên điện tích. Khi năng suất lọc giảm, hiệu quả loại bỏ nitrit của màng có thể giảm, do giảm tương tác tổng thể giữa các ion nitrit và bề mặt màng, dẫn đến khả năng lọc kém hiệu quả hơn [6].

Nhiệt độ của nước cấp vào có thể ảnh hưởng lớn đến hiệu quả loại bỏ nitrat và nitrit. Nhiệt độ cao hơn có thể làm tăng tốc độ khuếch tán chất tan, ảnh hưởng đến quá trình vận chuyển ion. Tuy nhiên, khi nhiệt độ đầu vào lớn ($20-35^{\circ}C$), màng trở nên linh hoạt hơn, có thể dẫn đến việc mở rộng kích thước lỗ mao quản do giãn nở. Vì thế, dẫn đến giảm tỷ lệ loại bỏ cả nitrat và nitrit. Khi tăng nhiệt độ từ $10^{\circ}C$ lên $35^{\circ}C$ có thể làm giảm khả năng loại bỏ nitrat từ 64% xuống 54% và nitrit từ 74% xuống 64%. Sự giảm này là do nhiệt độ cao làm tăng tính di động của các ion và giảm sự tương tác giữa các ion và bề mặt màng, cho phép nhiều nitrat và nitrit đi qua hơn. Nhiệt độ cao hơn cũng làm tăng độ khuếch tán của chất tan, nghĩa là các ion có thể di chuyển tự do hơn qua dung dịch và màng, giúp giảm hiệu suất xử lý. Ở nhiệt độ thấp hơn $10^{\circ}C$, kích thước lỗ mao quản của màng có thể co lại, dẫn đến hiệu quả xử lý nitrat và nitrit cao hơn. Tuy nhiên, nhiệt độ rất thấp có thể làm chậm quá trình lọc, đòi hỏi phải điều chỉnh tăng áp suất để đảm bảo quá trình làm việc ổn định [7].

Nồng độ muối ($NaCl$) trong nước tăng có khả năng loại bỏ nitrat và nitrit của màng có thể giảm. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi tăng nồng độ $NaCl$ có thể làm giảm khả năng loại bỏ nitrat từ 24% xuống 3% và khả năng loại bỏ nitrit từ 42% xuống 17%. Nguyên nhân là do sự cạnh tranh của các ion natri (Na^+), làm giảm tương tác tĩnh điện giữa bề mặt màng và các ion nitrat và nitrit. pH của nước cấp ảnh hưởng đến điện tích bề mặt của màng và điện tích của các ion trong dung dịch, gây ảnh



Phân tích, đo đạc các thông số của amoni (NH_4^+), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-) và tổng chất rắn hòa tan (TDS)

hường trực tiếp đến tốc độ loại bỏ nitrat và nitrit. Khi pH của nước cấp giảm (nhỏ hơn 5.0), bề mặt của màng trở nên ít tích điện âm hơn. Do đó, làm giảm lực đẩy tĩnh điện giữa màng và các ion tích điện âm (nitrat và nitrit), dẫn đến hiệu quả xử lý thấp, chỉ đạt khoảng 33% đối với nitrat và đạt khoảng 42% đối với nitrit. Ở pH cao (8.0), bề mặt màng trở nên tích điện âm hơn, làm tăng hiệu quả xử lý nitrat và nitrit thêm khoảng 10-20% so với điều kiện pH thấp [8]. Trong quá trình làm việc, các hợp chất hữu cơ và vô cơ có thể tích tụ trên bề mặt màng, tạo thành lớp bám bẩn. Lớp này có thể đóng vai trò là một lớp màng bổ sung, có thể cải thiện khả năng xử lý nitrat và nitrit. Tuy nhiên, màng lọc bị bám bẩn sẽ làm giảm năng suất lọc và gây ảnh hưởng đến hiệu suất của hệ thống.

4. KẾT LUẬN

Ô nhiễm nước mặt gây khó khăn cho các nhà máy xử lý nước trong việc kiểm soát chất lượng nước, đặc biệt là hàm lượng nitrit có nguy cơ vượt mức cho phép, gây ảnh hưởng đến sức khỏe người dân. Về mặt kỹ thuật, nitrit có thể được xử lý bằng các phương pháp hóa học, sinh học và lọc màng. Trong đó, phương pháp lọc màng là giải pháp linh hoạt, phù hợp với quy mô nhỏ như hộ gia đình, giúp loại bỏ nitrit trong nước để đảm bảo an toàn khi sử dụng. Việc nghiên cứu và phát triển các hệ thống lọc màng để kiểm soát nitrit là hết sức cần thiết. Trong quá trình làm việc, hiệu suất màng lọc chịu tác động bởi các yếu tố như năng suất lọc, nhiệt độ, nồng độ muối, pH và tình trạng bám bẩn trên bề mặt màng. Hiện tượng tắc màng sẽ làm giảm năng suất lọc và ảnh hưởng đến hiệu suất tổng thể. Do đó, cần có các nghiên cứu, đánh giá và điều chỉnh điều kiện vận hành để tối ưu hiệu quả của hệ thống màng lọc ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Minh Thu – Mạnh Hùng, Quyết liệt xử lý ô nhiễm nguồn nước, bảo đảm chất lượng nước sạch phục vụ nhân dân (4/9/2024).
2. Thanh Hiếu. Cả vận hộ dân ở Hà Nam dùng nước sạch nhiễm bẩn? (4/9/2024).
3. Ngọc Lieu Le, Suzana P. Nunes (2016). *Materials and membrane technologies for water and energy sustainability*, *Sustainable Materials and Technologies*, 7: 1-28.
4. Jan Hoinkis, Sara Valero-Freitag, Martin P. Caporgno, Christian Pätzold (2011). *Removal of nitrate and fluoride by nanofiltration – a comparative study*. *Desalination and Water Treatment*, 30: 1-11.
5. François Garcia, Delphine Ciceron, Abdellah Saboni, Silvia Alexandrova (2006). *Nitrate ions elimination from drinking water by nanofiltration: Membrane choice*. *Separation and Purification Technology*, 52: 196-200.
6. Hanane El Mrabet, Fatima Elazhar, Sara Kitanou, Maryem Elazhar, Abdelrhani Mokhtari, Mohamed Taky, Azzedine Elmidaoui (2022). *Comparison of diverse direct and hybrid membrane processes for nitrate removal from brackish water*. *Desalination and Water Treatment*, 273: 73-80.
7. Ibrahim Musbah, Delphine Ciceron, François Garcia, Abdellah Saboni, Silvia Alexandrova (2016). *Nanofiltration membranes for drinking water production - retention of nitrate ions*. *Desalination and Water Treatment*, 57: 16758-16769.
8. Mubita, Porada, Aerts, van der Wal (2020). *Heterogeneous anion exchange membranes with nitrate selectivity and low electrical resistance*. *Journal of Membrane Science*, 607: 118000.



Dấu chân nước và phát triển bền vững

LÊ THỊ HƯỜNG

Viện Cơ học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Nước là nguồn tài nguyên tái tạo nhưng hữu hạn. Khi dân số tăng lên, áp lực lên nguồn nước trên Trái đất ngày càng tăng. Điều này càng trầm trọng hơn do biến đổi khí hậu, ô nhiễm và thực tế là có sự khác biệt theo mùa, theo địa lý về lượng nước có sẵn. Ngày nay, nước giống như năng lượng, là đầu vào quan trọng của bất kỳ nền kinh tế nào và gắn chặt với cấu trúc của nền kinh tế toàn cầu. Nhiều quốc gia đã mở rộng đáng kể dấu chân nước của mình, nhập khẩu hàng hóa sử dụng nhiều nước từ nơi khác. Liên hợp quốc cảnh báo việc sử dụng nước đang tăng gấp đôi tốc độ tăng trưởng dân số. Nếu xu hướng này không được đảo ngược, 2/3 dân số toàn cầu sẽ phải đối mặt với "căng thẳng" về nước vào năm 2025 [3]. Trong bối cảnh đó, dấu chân nước ngày càng được cộng đồng quốc tế quan tâm để xem xét toàn bộ chuỗi sản xuất và cung ứng.

DẤU CHÂN NƯỚC

Khái niệm "dấu chân nước" được Arjen Hoekstra hình thành vào năm 2002, trong đó nêu rõ: "Dấu chân nước là tổng lượng nước dùng trong sản xuất được tiêu thụ bởi một cá nhân, cộng đồng hay một doanh nghiệp. Dấu chân nước là một chỉ số về sử dụng nước cả trực tiếp và gián tiếp của một người tiêu dùng hoặc nhà sản xuất. Dấu chân nước của một quốc gia là tổng lượng nước dùng trong sản xuất, dịch vụ được cư dân của quốc gia đó tiêu thụ". Như vậy, có thể hiểu dấu chân nước là một chỉ số quan trọng phản ánh mức độ tiêu thụ và tác động của con người lên nguồn nước quý giá của Trái đất.

Dấu chân nước có thể được tính toán cho một cá nhân, một quy trình, toàn bộ chuỗi giá trị của một sản phẩm hoặc cho một doanh nghiệp, một lưu vực sông hoặc một quốc gia. Chúng cung cấp những hiểu biết sâu sắc, mạnh mẽ để các doanh nghiệp hiểu được rủi ro kinh doanh liên quan đến nước của họ, để các chính phủ hiểu được vai trò của nước trong nền kinh tế và sự phụ thuộc vào nước của họ, và để người tiêu dùng biết được lượng nước ẩn trong các sản phẩm họ sử dụng. Quan trọng nhất, chúng giúp thúc đẩy hành động chiến lược hướng tới việc sử dụng nước bền vững, hiệu quả và công bằng.

Dấu chân nước có ba thành phần: xanh lá cây, xanh lam và xám. Trong đó, dấu chân nước xanh lá cây là

nước từ lượng mưa được lưu trữ trong vùng rễ của đất và bốc hơi, thoát hơi nước hoặc được cây hấp thụ. Nó đặc biệt liên quan đến các sản phẩm nông nghiệp, làm vườn và lâm nghiệp. Dấu chân nước xanh lam là nước có nguồn gốc từ các nguồn nước mặt hoặc nước ngầm và được bốc hơi, kết hợp vào một sản phẩm hoặc được lấy từ một khối nước và trả lại cho một khối nước khác hoặc trả lại vào một thời điểm khác. Nông nghiệp tưới tiêu, công nghiệp và sử dụng nước sinh hoạt đều có thể có dấu chân nước xanh lam. Dấu chân nước xám là lượng nước ngọt cần thiết để đồng hóa các chất ô nhiễm nhằm đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng nước cụ thể. Dấu chân nước xám xem xét ô nhiễm nguồn điểm thải ra nguồn nước ngọt trực tiếp qua đường ống hoặc gián tiếp qua dòng chảy hoặc rò rỉ từ đất, bề mặt không thấm hoặc các nguồn khuếch tán khác. Các thành phần này cung cấp một bức tranh toàn diện về việc sử dụng nước bằng cách phân định nguồn nước tiêu thụ, dưới dạng mưa/độ ẩm đất hoặc nước mặt/nước ngầm, và lượng nước ngọt cần thiết để đồng hóa các chất ô nhiễm.

DẤU CHÂN NƯỚC CỦA SẢN PHẨM

Dấu chân nước của một sản phẩm là lượng nước được tiêu thụ và bị ô nhiễm trong tất cả các giai đoạn chế biến của quá trình sản xuất. Dấu chân nước của sản phẩm cho biết sản phẩm đó đã gây áp lực như thế nào lên các nguồn nước ngọt. Nó có thể được đo bằng mét khối nước trên một tấn sản phẩm, hoặc lít trên một kilôgam, gallon trên một pound hoặc trên một chai sữa.

Bằng cách đo thể tích và nguồn nước tiêu thụ trong quá trình sản xuất một sản phẩm và thể tích nước cần thiết để đồng hóa các chất ô nhiễm nhằm đạt được các tiêu chuẩn chất lượng nước, nhà quản lý hoặc doanh nghiệp có thể có được bức tranh về cách một sản phẩm cụ thể góp phần vào mối quan tâm ngày càng tăng về tình trạng thiếu nước và chất lượng nước suy giảm. Nó cũng cho phép nhà quản lý và doanh nghiệp so sánh các sản phẩm khác nhau về mức độ đóng góp tương đối của chúng vào các vấn đề quan trọng về nước này. Ví dụ, một chiếc quần jeans là tổng dấu chân nước của từng bước hoặc quy trình cần thiết để sản xuất ra sản phẩm đó. Một chiếc quần jeans sẽ cần phải trồng bông, xơ bông và kéo sợi, dệt, may và xử lý vải ướt để cuối



Dấu chân nước là một chỉ số quan trọng phản ánh mức độ tiêu thụ và tác động của con người lên nguồn nước quý giá của Trái đất

cùng có được sản phẩm hoàn thiện. Mỗi bước có dấu chân nước trực tiếp và dấu chân nước gián tiếp. Dấu chân nước trực tiếp của một quy trình trở thành dấu chân nước gián tiếp của quy trình tiếp theo. Theo cách này, toàn bộ lượng nước tiêu thụ hoặc bị ô nhiễm sẽ được tính đến trong dấu chân nước của sản phẩm.

Bằng cách đo lượng nước tiêu thụ của một sản phẩm theo thể tích nước trên một đơn vị sản xuất, có thể đánh giá được mức độ hiệu quả của sản phẩm đó. Hoặc nói một cách khác là lượng nước tiêu thụ của sản phẩm cho biết mức độ hiệu quả của việc sử dụng các nguồn tài nguyên nước ngọt – tức là có bao nhiêu đơn vị sản xuất thu được từ mỗi lít nước được sử dụng. Biện pháp đánh giá hiệu quả sử dụng tài nguyên này có thể được áp dụng cho cả lượng nước tiêu thụ, tức là lượng nước xanh, nước xanh lam, và lượng khả năng đồng hóa được sử dụng, tức là lượng nước xám. Nếu doanh nghiệp sản xuất một sản phẩm có lượng nước xám ít hơn, có nghĩa là đã tạo ít áp lực hơn lên nguồn tài nguyên nước ngọt và góp phần làm giảm suy thoái chất lượng nước.

DẤU CHÂN NƯỚC QUỐC GIA

Dấu chân nước của một quốc gia có thể được xem xét từ hai góc độ: sản xuất và tiêu thụ.

Dấu chân nước của sản xuất là lượng tài nguyên nước địa phương được sử dụng để sản xuất hàng hóa và dịch vụ trong phạm vi quốc gia. Điều này bao gồm dấu chân nước của nông nghiệp, công nghiệp, sử dụng nước sinh hoạt và cho biết tổng lượng nước, khả năng đồng hóa được tiêu thụ trong phạm vi biên giới của quốc gia. Điều này cũng có thể được đo lường cho bất kỳ đơn vị hành chính nào như thành phố, tỉnh, lưu vực sông hoặc thậm chí toàn thế giới.

Dấu chân nước theo góc độ tiêu dùng được tính cho tất cả các hàng hóa và dịch vụ được người dân sống trong một quốc gia tiêu thụ. Dấu chân nước này có thể một phần nằm trong quốc gia và một phần nằm ngoài quốc gia, tùy thuộc vào việc sản phẩm được sản xuất tại địa phương hay nhập khẩu. Dấu chân nước tiêu dùng cũng có thể được đo lường cho bất kỳ đơn vị hành chính nào.

Dấu chân nước của sản xuất và tiêu dùng cho thấy một câu chuyện quan trọng về việc sử dụng nước của một quốc gia và sự phụ thuộc vào các nguồn nước bên ngoài, có thể được sử dụng để giúp các chính phủ quản lý

tài nguyên nước của họ cũng như hiểu được mối liên hệ giữa phát triển kinh tế, an ninh lương thực và quan hệ thương mại quốc tế với nước.

Dấu chân nước của sản xuất đo lường lượng áp lực đang được áp dụng lên các nguồn nước địa phương và tạo thành cơ sở để xác định liệu chúng có được sử dụng theo cách bền vững hay không. Dấu chân nước của tiêu dùng phản ánh mức sống và lựa chọn lối sống của cư dân trong nước. Hiểu được lượng dấu chân nước đó nằm trong biên giới của mình và lượng, vị trí của dấu chân nước ở nơi khác là bước đầu tiên để đánh giá sự phụ thuộc vào nước bên ngoài của quốc gia, ảnh hưởng của nó đến lương thực và các hình thức an ninh khác.

Các quốc gia có nguồn tài nguyên nước hạn chế như Bắc Phi, Mexico và Trung Đông phải phụ thuộc vào hàng hóa nhập khẩu để đáp ứng mọi nhu cầu của người dân. Điều này cũng đúng với các quốc gia có diện tích đất hạn chế như Nhật Bản và Singapore. Trên thực tế, các nước phát triển đang gia tăng “xuất khẩu” dấu chân nước của mình. Châu Âu, mặc dù giàu tài nguyên nước và diện tích đất, nhưng có 40% dấu chân nước nằm ngoài biên giới của mình. Ở một số nước châu Âu, con số này còn lớn hơn [3]. Ở các nước đang phát triển, nơi mà các quy định về bảo vệ nguồn nước chưa chặt chẽ, nguồn nhân lực quản lý và thực thi còn hạn chế thì nông nghiệp được phát triển theo hướng mà nguồn nước chưa được bảo vệ nghiêm ngặt.

Có sự khác biệt lớn về dấu chân nước tiêu thụ của các quốc gia. Ở Hoa Kỳ, dấu chân nước trung bình mỗi năm trên đầu người bằng lượng nước cần thiết để lấp đầy một bể bơi Olympic (2.842 m³),



tức là trung bình 7.786 lít nước mỗi người/ngày, trong đó có khoảng 20% dấu chân nước này ở bên ngoài [1]. Ở Trung Quốc, dấu chân nước trung bình là 1.071 m³ mỗi năm trên đầu người, hay 2.934 lít nước mỗi người/ngày, trong đó khoảng 10% dấu chân nước của người Trung Quốc nằm ngoài Trung Quốc [1]. Sự khác biệt giữa dấu chân nước bên trong và bên ngoài của lượng nước tiêu thụ cũng rất lớn. Ở Hà Lan, 95% dấu chân nước tiêu thụ nằm ở nơi khác trên thế giới thông qua hàng hóa nhập khẩu, trong khi ở Ấn Độ và Paraguay chỉ có 3% dấu chân nước tiêu thụ quốc gia là bên ngoài [3].

Dấu chân nước toàn cầu của nhân loại trong giai đoạn 1996-2005 là 9.087 tỷ m³ mỗi năm (74% xanh lá cây, 11% xanh lam, 15% xám). Trong đó sản xuất nông nghiệp đóng góp 92% vào tổng dấu chân này [1]. Theo ước tính của Mạng lưới Dấu chân nước, dấu chân nước trung bình cho mỗi calo năng lượng từ thịt bò cao gấp 20 lần dấu chân nước cho lượng calo tương đương từ ngũ cốc và cây lấy củ cho tinh bột. Sở dĩ chăn nuôi tốn nước như vậy vì phần lớn nguồn nước được sử dụng là để sản xuất thức ăn cho gia súc. Chẳng hạn, ở Mỹ, 68% lượng ngũ cốc sản xuất là phục vụ cho chăn nuôi [2]. Công nghiệp cũng sử dụng lượng nước đáng kể nhưng phần lớn lượng nước đó không bốc hơi hoặc tồn tại trong sản phẩm mà quay về nguồn. Ví dụ, các nhà máy điện dùng nước để làm mát nhưng lượng nước đó không bị mất đi và không bị tiêu tốn. Còn trong nông nghiệp, cây hút nước rồi đẩy ra không khí qua quá trình bốc hơi và tích trong quả.

MỘT SỐ BIỆN PHÁP ĐỂ GIẢM DẤU CHÂN NƯỚC

Báo cáo Rủi ro Toàn cầu của Diễn đàn Kinh tế Thế giới liên tục liệt kê khủng hoảng nước là một trong những rủi ro toàn cầu có tác động lớn nhất. Vì vậy, yêu cầu cấp bách đặt ra cho mỗi quốc gia nói riêng và toàn cầu nói chung là phải quản lý những rủi ro này bằng cách đưa dấu chân nước vào chương trình nghị sự của mình nhằm quản lý nước bền vững và hiệu quả, đóng góp tích cực vào việc giải quyết cuộc khủng hoảng nước hiện nay.

Đối với mỗi cá nhân cần thực hiện một vài thay đổi để giảm đáng kể lượng nước tiêu thụ. Cụ thể như tiết kiệm nước trong sinh hoạt; chọn mua các sản phẩm có dấu chân nước thấp, trong đó ưu tiên các sản phẩm được sản xuất theo quy trình tiết kiệm nước; hạn chế tiêu thụ thịt (bởi sản xuất thịt tiêu tốn rất nhiều nước) để giảm đáng kể dấu chân nước; giảm thiểu lượng rác thải giúp giảm áp lực lên các hệ thống xử lý nước thải.

Đối với các doanh nghiệp, khuyến khích các công ty công khai lượng nước tiêu thụ và tính bền vững

của các sản phẩm của họ sẽ cung cấp và khuyến khích sử dụng nước có trách nhiệm. Mặt khác, các doanh nghiệp cũng cần đánh giá dấu chân nước của mình để có góc nhìn mới trong phát triển chiến lược nước của công ty. Theo Dự án Công bố Khí thải Carbon (CDP), 2/3 các công ty lớn nhất thế giới đang phải đối mặt với rủi ro kinh doanh liên quan đến nước. Vì vậy, điều quan trọng đối với doanh nghiệp là biết được dấu chân nước của các khu vực và lưu vực sông nơi dấu chân nước hoạt động và chuỗi cung ứng của họ nằm trên đó. Việc hiểu được bức tranh tổng thể về mức tiêu thụ nước và ô nhiễm có thể giúp doanh nghiệp xác định các rủi ro kinh doanh liên quan đến nước và các hành động chiến lược cần thiết để đạt được mục tiêu sử dụng nước bền vững và hiệu quả tài nguyên nước.

Đối với Chính phủ cần quản lý tổng hợp nguồn tài nguyên nước vì sự phát triển bền vững, nền kinh tế thịnh vượng, phúc lợi của người dân và môi trường. Để thúc đẩy phát triển bền vững, các chính phủ cần phải hình thành các chính sách liên ngành thống nhất - liên quan đến môi trường, nông nghiệp, năng lượng, kinh tế, thương mại, ngoại giao và hợp tác phát triển - sẽ cải thiện quản lý và quản trị tài nguyên nước tích hợp. Ví dụ, các chính sách nông nghiệp và kế hoạch phát triển kinh tế cần phải thống nhất với các mục tiêu bảo vệ tài nguyên nước. Chính phủ có thể hợp tác với các doanh nghiệp và thiết lập các cơ chế khuyến khích các công ty sử dụng tài nguyên hiệu quả và minh bạch trong việc sử dụng nước. Chính phủ cũng có thể hợp tác với người dân để nâng cao nhận thức về dấu chân nước của mức tiêu thụ nước và các cách để giảm dấu chân nước. Bên ngoài biên giới của mình, các chính phủ có thể tập trung viện trợ nước ngoài vào việc cải thiện quản lý bền vững các nguồn tài nguyên nước tại những nơi có dấu chân nước bên ngoài, hợp tác với các đối tác thương mại để đảm bảo sản xuất bền vững các mặt hàng nhập khẩu, xuất khẩu và cuối cùng, có thể hướng tới việc thúc đẩy các thỏa thuận quốc tế về giới hạn dấu chân nước bền vững tối đa và chia sẻ công bằng dấu chân nước tiêu dùng ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M.M. Mekonnen A.Y. Hoekstra (2011), *National water footprint accounts: The green, blue and grey water footprint of production and consumption*
2. <https://www.thiennhien.net/2012/09/04/dau-chan-nuoc-va-phat-trien-ben-vung/>
3. <https://www.waterfootprint.org/time-for-action/what-can-governments-do/>



CHI TRẢ DỊCH VỤ MÔI TRƯỜNG RỪNG: Kinh nghiệm của một số quốc gia trên thế giới

PHẠM THỊ LAN ANH

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

Xuất phát từ sáng kiến chi trả dịch vụ môi trường (Payment for environmental services - PES), chi trả dịch vụ môi trường rừng (Payment for forest environmental service - PFES) là một cơ chế tài chính trong đó người hưởng lợi từ rừng phải chi trả cho người làm công tác bảo tồn, tái tạo và phát triển rừng. Mục đích mà chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng hướng tới nhằm huy động các nguồn lực xã hội để bảo vệ và phát triển hệ sinh thái rừng, góp phần nâng cao nhận thức của người dân về giá trị của rừng, đồng thời gắn kết quyền lợi của người dân với trách nhiệm và nghĩa vụ trong việc hưởng lợi từ các dịch vụ mà rừng cung cấp. Từ đó, tăng cường kinh nghiệm cho các hoạt động kinh doanh quốc tế thông qua các giao dịch kinh tế liên quan đến PFES và tạo ra cơ chế khuyến khích kinh tế phát triển nhằm thúc đẩy sử dụng dịch vụ môi trường rừng một cách hiệu quả, bền vững. Bài viết trình bày những kinh nghiệm chi trả dịch vụ môi trường rừng ở một số quốc gia, nơi mà chi trả dịch vụ môi trường rừng được áp dụng từ rất sớm và đã đạt những thành tựu nhất định là Costa Rica, Brazil, Mỹ. Qua việc nghiên cứu kinh nghiệm của các quốc gia nói trên, bài viết rút ra một số hàm ý cho Việt Nam trong quá trình thực hiện chi trả dịch vụ môi trường rừng trong thời gian tới.

COSTA RICA

Costa Rica đã ban hành Luật Lâm nghiệp đầu tiên vào năm 1960 và tiếp tục sửa đổi, bổ sung luật này trong hai thập kỷ để cho ra đời chính sách chi trả dịch vụ môi trường vào năm 1996, được ghi nhận trong Luật Lâm nghiệp số 7575 (Costa Rica Forestry Law No.7575).

Trên cơ sở đó, chi trả dịch vụ môi trường rừng của Costa Rica được thực hiện từ năm 1997 và đạt được nhiều kết quả tốt. Tại Costa Rica, thông qua Chương trình PES, chủ rừng nhận được chi trả cho lợi ích mà rừng của họ tạo ra từ những người sử dụng các dịch vụ đó [3]. Một ví dụ của thị trường giao dịch tự nguyện tại Costa Rica là việc các nhà máy thủy điện mua dịch vụ phòng hộ đầu nguồn từ các chủ rừng tư nhân nơi mà có các nhà máy thủy điện. Trong giao dịch này, chủ rừng tư nhân là người bán, người mua

là các nhà máy thủy điện tư nhân, Chính phủ Costa Rica và các tổ chức phi Chính phủ trong nước. Dịch vụ được cung cấp là nguồn nước thường xuyên cho nhà máy thủy điện phát điện. Giao dịch được thực hiện bởi việc các Công ty công ích chi trả cho chủ đất thông qua tổ chức phi Chính phủ trong nước, Nhà nước cũng phân bổ ngân sách bổ sung cho số tiền chi trả. Trong đó, chủ rừng được trả công cho hoạt động bảo vệ rừng của mình và cho hoạt động phục hồi rừng. Kết quả của hoạt động này là đã mở rộng, làm tăng độ che phủ rừng của tư nhân.

Về nguồn vốn và phương thức chi trả, Costa Rica sử dụng cơ chế tài chính chủ yếu đến từ ba nguồn chính: nguồn tài trợ công, tư và hỗn hợp; nguồn nội bộ và bên ngoài; cơ chế định hướng thị trường [1]. Cho đến nay, chi trả dịch vụ môi trường rừng của Costa Rica đã thành công trong việc đảm bảo hai nguồn tài trợ chính của Chính phủ thông qua thuế nhiên liệu và thuế nước nhưng nếu chương trình muốn tham gia cạnh tranh vào thị trường các-bon quốc tế, cần phải nâng cao phương pháp tiếp cận trong quản lý, vận hành chương trình, đặc biệt là các yêu cầu về tín chỉ các-bon rừng [3]. Bên cạnh đó, chương PFES của Costa Rica cũng gặp nhiều thách thức như gia tăng tính cạnh tranh từ các mục đích sử dụng đất khác nên cần phải xác định lại phạm vi như một phần của hệ thống chính sách gồm nhiều công cụ khác nhau để cấm và điều tiết việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất, tăng giá trị thị trường của các sản phẩm từ rừng cũng như nâng cao khả năng giám sát, đánh giá, xây dựng năng lực thực thi. Chương trình PFES của Costa Rica cũng cần tiếp tục thử nghiệm và đẩy mạnh việc sử dụng các giải pháp khoa học, công nghệ để xác định tiêu chí ưu tiên, đánh giá chuỗi nguyên nhân - hiệu quả của việc sử dụng đất và dịch vụ hệ sinh thái theo cách thức hạn chế tối đa tiềm năng phải đánh đổi.

MỸ

Mặc dù không có một chương trình quốc gia cụ thể như ở Costa Rica nhưng Mỹ vẫn có nhiều sáng kiến công và tư hỗ trợ PFES thông qua thị trường, trợ cấp Chính phủ và các mô hình kết hợp. Chương trình PFES tại Mỹ tập trung chủ yếu vào 3 loại dịch vụ: hấp



thụ và lưu giữ các-bon, bảo vệ chất lượng nước và bảo tồn môi trường sống hoang dã, ngoài ra còn các loại dịch vụ tổng hợp khác.

Về cơ chế chi trả, PFES ở Mỹ đến từ các nguồn thu như thanh toán công, giao dịch tự nguyện và giao dịch tuân thủ. Trong đó, thanh toán công bao gồm các khoản thanh toán từ các chính quyền liên bang, tiểu bang và địa phương cho chủ đất để thực hiện các dự án trồng rừng, tái trồng rừng hoặc quản lý rừng trên đất rừng của họ nhằm mục đích sản xuất hoặc tăng cường các dịch vụ hệ sinh thái. Một số chương trình của Chính phủ có thể kể đến như Chương trình Bảo tồn đất ngập nước và rừng (WRP) nhằm hỗ trợ chủ đất tư nhân bảo vệ rừng và vùng đất ngập nước, được quản lý bởi Bộ Nông nghiệp Mỹ (USDA) hay Chương trình Dự trữ bảo tồn (CRP) trả tiền cho nông dân và chủ đất để bảo vệ đất rừng và hệ sinh thái quan trọng (trung bình 376 triệu đô la mỗi năm giai đoạn 2010 - 2019 cho các khoản thanh toán liên quan đến rừng [5]). Ngoài ra, giao dịch tự nguyện cũng là một nguồn chi trả dịch vụ môi trường rừng, đó là các giao dịch liên quan đến việc bán tín dụng bù trừ các-bon rừng trên thị trường các-bon tự nguyện, mua hợp đồng thuê sản phẩm của cá nhân tư nhân, phí vào cửa để ngắm động vật hoang dã và sản phẩm hay mua quyền bảo tồn của các tổ chức phi Chính phủ, theo đó các công ty có thể mua tín dụng các-bon để đạt mục tiêu phát thải thấp.

Tại Mỹ, phương thức đo lường các-bon lưu giữ trong môi trường rừng được thực hiện thông qua nhiều cách thức khác nhau, bao gồm đo lường các-bon lưu giữ

trong sinh khối gỗ hay trong đất. Thực tế, lượng các-bon có trong sinh khối gỗ sống thay đổi theo không gian, thời gian và phụ thuộc vào loài cây, tuổi cây hay quản lý lâm sinh. Sở Lâm nghiệp USDA sử dụng FIA (Forest Inventory Analysis) - cơ sở dữ liệu mở nhằm phân tích kiểm kê rừng [2]. Công cụ này được sử dụng nhằm ước tính lượng các-bon trung bình được lưu giữ dựa trên loài cây và trị giá.

Đặc biệt, bang Washington của Mỹ đã ban hành chương trình Tín chỉ các-bon và chi trả dịch vụ hệ sinh thái (Carbon credits and payments for ecosystem services) vào năm 2021 thông qua Quỹ Bảo tồn và Giải trí [4]. Theo đó, các khu vực đất đai có thể khai báo tín chỉ các-bon và các khoản chi trả khác theo các chương trình chi trả dịch vụ hệ sinh thái trong phạm vi các hoạt động tạo ra tín chỉ các-bon hoặc khoản chi trả khác không xung đột hoặc can thiệp vào mục đích tài trợ của Quỹ Bảo tồn và Giải trí. Thông qua chương trình chi trả dịch vụ hệ sinh thái như vậy, các khu vực đất đai nhận được tài trợ để thúc đẩy khoản đầu tư nhằm đảm bảo nguồn thu bổ sung hỗ trợ việc quản lý và bảo trì các bất động sản. Như vậy, có thể thấy thông qua cơ chế chi trả dịch vụ hệ sinh thái đối với các khu vực có thể hấp thụ và lưu giữ các-bon đã góp phần đảm bảo tài chính cho các hoạt động bảo vệ, phục hồi, phát triển một cách bền vững [4].

BRAZIL

Trong khi PFES ở một số quốc gia như Costa Rica hay Mexico được điều hành bởi Chính phủ thì ở Brazil, PFES được khởi xướng từ đầu những năm 2000 bởi



Brazil là quốc gia sở hữu phần lớn diện tích rừng Amazon - một trong những "lá phổi" của Trái đất



các tổ chức phi Chính phủ và chính quyền địa phương, tạo nên nhiều kinh nghiệm khởi đầu đáng kể và mang đến những bài học đa dạng cho các quốc gia.

Tại Brazil, cộng đồng bản xứ sống phụ thuộc rất nhiều vào thiên nhiên, vì vậy hoạt động sinh kế của người dân nơi đây đã gây áp lực rất lớn đến tài nguyên thiên nhiên. Những kinh nghiệm của Brazil liên quan đến việc mở rộng và bảo vệ quyền lợi của cộng đồng dựa vào sử dụng và quản lý hiệu quả tài nguyên thiên nhiên. Các khái niệm truyền thống về bảo vệ mà không có người tham gia đang nhường chỗ cho quan điểm rộng hơn. Trước sức ép của nạn phá rừng và nhu cầu bảo vệ hệ sinh thái, Brazil đã phát triển khung pháp lý về chi trả dịch vụ môi trường nhằm khuyến khích bảo vệ rừng thông qua các cơ chế tài chính. Luật số 14.119/2021 đánh dấu một bước tiến quan trọng trong việc thiết lập nền tảng pháp lý cho PFES tại Brazil.

Về nguyên tắc, sự tham gia vào các chương trình chi trả dịch vụ môi trường là hoàn toàn tự nguyện, dựa trên sự đồng thuận giữa các bên liên quan. Bên cạnh đó, quá trình thực hiện phải đảm bảo công khai thông tin và các bên tham gia phải chịu trách nhiệm về hành động của mình, song song với đó, các hoạt động trong khuôn khổ PES hướng tới BVMT và phát triển bền vững.

Về nguồn vốn, chương trình chi trả dịch vụ môi trường có thể huy động vốn bằng các phương thức khác như giao dịch tài sản vô hình về môi trường được quản lý và tự nguyện, quỹ từ các nguồn công, tư hoặc đa phương, đầu tư vào các quỹ tài trợ và các nguồn tương tự, quỹ từ các khoản thanh toán bồi thường môi trường, theo quy định tại Điều 36 trong Luật Liên bang số 9.985.

Đối với hoạt động quản lý và giám sát, Luật số 14.119/2021 thiết lập việc thành lập một hội đồng theo Chương trình liên bang PES để đảm bảo sự tham gia của xã hội trong việc giám sát các sáng kiến và sự phù hợp của chúng với những mục tiêu đã đề ra.

Đối với dịch vụ lưu trữ các-bon: Các chương trình PFES tại Brazil sử dụng Cơ chế phát triển sạch (CDM) và các quy tắc phi lâm nghiệp, mua bán các tín chỉ các-bon thị trường các-bon tự nguyện, một số dự án nhằm vào trồng rừng và một số là tránh nạn phá rừng. Một điểm đáng lưu ý là một số lượng lớn các dự án quốc gia được miêu tả là "các dự án các-bon", tuy nhiên, các dự án này dường như không phù hợp với định nghĩa PES (nghĩa là chưa giao dịch tự nguyện giữa người bán và người mua); thay vào đó, hầu hết xuất hiện các dự án bảo tồn truyền thống không liên quan đến các khoản thanh toán có điều kiện chủ đất. Tương tự như vậy, nhiều chương trình, dự án dựa trên việc bán các khoản tín dụng các-bon trên thị trường tự nguyện với mục

đích chính là giúp bảo tồn đa dạng sinh học chứ chưa thấy rõ được cơ chế chi trả giữa người cung cấp dịch vụ và người sử dụng dịch vụ.

Về dịch vụ bảo tồn đa dạng sinh học: Cũng như các nước khác, Brazil không có cơ chế PES tài trợ trực tiếp cho đa dạng sinh học. Tuy nhiên, bảo tồn đa dạng sinh học là trọng tâm của Chương trình Bolsa Floresta của bang Amazonas. Bảo tồn đa dạng sinh học thường được coi là mục tiêu khi thực hiện các PES về nước, hoặc lưu trữ các-bon.

Từ kinh nghiệm của các nước trên thế giới cho thấy, không có một cơ chế nào chung cho tất cả các dịch vụ môi trường rừng, mà cần xác định các dịch vụ sẽ được cung cấp một cách rõ ràng, hiểu được và dẫn chứng bằng tư liệu mối liên kết giữa việc sử dụng đất và các dịch vụ, bắt đầu từ phía cầu mà không phải là cung; xác định rõ ai là người sử dụng dịch vụ, ai là người cung cấp dịch vụ, các bên liên quan; xây dựng cơ chế linh hoạt, cơ chế chi trả dịch vụ môi trường phụ thuộc vào chế độ quản lý phù hợp của quốc gia; bảo đảm cộng đồng bản địa và người nghèo có thể tham gia; nâng cao nhận thức cho các bên liên quan về vai trò của việc cung cấp. Trên cơ sở đó, Việt Nam có thể học hỏi một số bài học sau trong quá trình thực hiện chi trả dịch vụ môi trường rừng:

Thứ nhất, Nhà nước giữ vai trò điều tiết đồng thời phân quyền cho các tổ chức tư nhân trong thực hiện chi trả dịch vụ môi trường rừng đối với dịch vụ bảo vệ đầu nguồn xuất hiện sớm nhất và nhiều nhất, đặc biệt là ở các nước thuộc Mỹ Latinh. Các dự án PFES đối với bảo vệ rừng đầu nguồn đã được áp dụng ở những quy mô rất khác nhau, để đạt được các mục tiêu khác nhau, từ quy mô lưu vực sông nhỏ (dịch vụ rất cụ thể, thường là do các tổ chức phi Chính phủ thực hiện), đến các chương trình quốc gia do Nhà nước quản lý. Nhìn chung, các mô hình PFES ở lưu vực sông chỉ giới hạn nhằm đạt một trong hai mục đích: tăng lợi ích và chất lượng nước sinh hoạt, chủ yếu ở khu vực đô thị và tăng lợi ích, chất lượng nước cho ngành thủy điện. Tuy nhiên, các cơ chế chi trả, cơ cấu của hệ thống và quy mô áp dụng rất khác nhau do các đặc trưng không giống nhau về thể chế và địa lý. Các cơ quan Nhà nước có thể dễ tham gia vào các dự án quy mô cấp địa phương hơn là cấp quốc gia. Một trong những lợi thế chính của các mô hình PFES là chúng có thể hoạt động tốt ở quy mô nhỏ và chi phí hoạt động tương đối thấp, khi có thông tin đầy đủ giữa những người cung cấp và người sử dụng dịch vụ.

Thứ hai, thực hiện đúng nguyên tắc cơ bản của chi trả dịch vụ môi trường rừng là tiền chỉ được trả khi dịch vụ môi trường rừng được đảm bảo và cung cấp



Rừng quốc gia Tongass ở Đông Nam Alaska là một trong những rừng quốc gia lớn nhất nước Mỹ

theo đúng yêu cầu của bên mua (kể cả về chất lượng và số lượng). Ngay cả Brazil, đất nước có hệ thống giám sát, đánh giá và kiểm kê rừng được cho là hiện đại và toàn diện nhất thế giới cũng chưa thể đưa ra các kết luận về tính bổ sung và gia tăng của dịch vụ môi trường rừng từ chương trình PES quốc gia của mình.

Thứ ba, thực hiện lồng ghép các dự án phát triển lâm nghiệp với các lợi ích từ hấp thụ các-bon và sử dụng cơ chế chi trả mang tính tự nguyện. Thị trường mua bán tín chỉ các-bon diễn ra khá sôi nổi đạt được nhiều thành tựu ở các quốc gia trên thế giới. Đặc biệt các chương trình PES đối với hấp thụ các-bon được phối hợp các nội dung của cơ chế phát triển sạch (CDM) nhằm tạo ra một nền sản xuất bền vững, thân thiện với môi trường đã mang lại hiệu quả đáng ghi nhận■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. UNFCCC (2006), *Costa Rica: Environmental Services Payment as a policy tool to avoid deforestation and promote forest recovery*, UNFCCC Workshop on “Reducing emissions from deforestation in developing countries” (Rome, August 30 - September 1, 2006), https://unfccc.int/files/land_use_and_climate_change/lulucf/application/pdf/060830_ulate.pdf.
2. Carbon Accounting in Forest Management, PennState Extension, <https://extension.psu.edu/carbon-accounting-in-forest-management>, truy cập ngày 2/3/2025.
3. Porras, I., Miranda, M., Barton, D. and Chacón-Cascante, A. (2012). *Payments for environmental*

services in Costa Rica: from Rio to Rio and beyond. Available at <https://www.iied.org/17126iied>.

4. Washington State Department of Natural Resources. (2020). *Carbon Sequestration Advisory Group. Final Report. Carbon tax explained*. Copyright 2021 AfriSam, <https://www.afrisam.co.za/carbon-tax>.

5. Gregory E. Frey, Chalisa Kallayanamitra, Philadelphia Wilkens, Natasha A. James (2021), *Payments for Forest-Based Ecosystem Services in the United States: Magnitudes and Trends*.

6. USAID (2024). *Payments for carbon sequestration & carbon storage of forests in Vietnam (CPFES). A Issue Brief of Sustainable Forest Management Project*. February 2024.

7. Chính phủ (2010). Nghị định số 99/2010/NĐ-CP 24/9/2010 của Chính phủ quy định về chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng.

8. Quốc hội (2018). Luật Lâm nghiệp ngày 15/11/2017.

9. Chính phủ (2018). Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 của Chính phủ hướng dẫn chi tiết một số điều của Luật Lâm nghiệp.

10. Quốc hội (2020). Luật BVMT ngày 17/11/2020.

11. Chính phủ (2022). Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 của Chính phủ hướng dẫn chi tiết một số điều của Luật BVMT.

12. Nguyễn Thị Ánh Tuyết, Nguyễn Thủy Chung, Triệu Hùng (2021). *Assessing carbon sequestration capacity of forest and proposing solutions to greening industries in Vietnam*. ASEAN Engineering, Vol. 11, Issue 3, pp 3-44.



PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG NÔNG NGHIỆP: Kinh nghiệm của một số quốc gia trên thế giới và đề xuất giải pháp cho Việt Nam

NGUYỄN THỊ QUỲNH TRANG, ĐÀO THỊ HƯƠNG

Học viện Nông nghiệp Việt Nam

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nông nghiệp đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế và là trụ cột an ninh lương thực của mỗi quốc gia. Tuy nhiên, sự gia tăng dân số toàn cầu cùng các hiện tượng thời tiết cực đoan ngày càng diễn biến phức tạp, khó lường; phương pháp canh tác lạc hậu ở một số quốc gia đã gây ảnh hưởng tiêu cực đến số lượng cũng như chất lượng nguồn lương thực, thực phẩm. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH) và suy thoái môi trường ngày càng nghiêm trọng, chuyển đổi từ mô hình kinh tế tuyến tính sang kinh tế tuần hoàn (KTTH) trong nông nghiệp đang trở thành xu hướng tất yếu bởi các lý do: (i) Hệ thống bảo đảm lương thực toàn cầu có tác động về mặt môi trường rất lớn; quá trình sản xuất, chế biến, sử dụng lương thực thải ra 1/4 tổng số khí nhà kính (KNK), gây ra nạn phá rừng, mất tài nguyên đa dạng sinh học (ĐDSH), ô nhiễm nguồn nước ngọt và nước biển; (ii) Vấn đề đặt ra hàng đầu hiện nay là sản xuất bảo đảm cung cấp đủ thực phẩm mà không làm cạn kiệt tài nguyên hoặc phá hủy hệ sinh thái (HST) của Trái đất; (iii) Sản xuất tuyến tính gây áp lực ngày càng lớn lên nguồn tài nguyên thiên nhiên, làm cạn kiệt một số tài nguyên hữu hạn; (iv) Tài nguyên ngày càng khan hiếm, cần phải tăng cường tái chế, tái sử dụng; (v) Hệ thống nông nghiệp chỉ quan tâm lợi ích kinh tế với chi phí thấp nhất, không tính đến việc tiết kiệm nguyên liệu, tạo lỗ hổng nghiêm trọng, gây thất thoát, lãng phí, kém hiệu quả [8].

Tại Việt Nam, sau gần 40 năm đổi mới, nông nghiệp vẫn là ngành kinh tế chủ lực, đóng góp khoảng 12% GDP và tạo việc làm cho gần 40% lực lượng lao động cả nước. Giai đoạn 2016 - 2023, ngành nông nghiệp đã gặt hái nhiều thành tựu đáng kể với tốc độ tăng trưởng bình quân đạt 2,85%/năm và kim ngạch xuất khẩu nông sản năm 2023 đạt 53,5 tỷ USD [1]. Tuy nhiên, mô hình tăng trưởng hiện tại đang bộc lộ nhiều hạn chế về tính bền vững, việc sử dụng quá mức phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật gây ra tình trạng ô nhiễm nghiêm trọng nguồn đất và nước tại nhiều địa phương. Hơn nữa, dưới tác động mạnh mẽ cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, nền nông nghiệp nước ta đang phải đối mặt với nhiều thách thức cho sự PTBV. Trong

bối cảnh đó, chuyển đổi sang mô hình KTTH vừa là yêu cầu, xu hướng tất yếu, vừa là giải pháp hữu hiệu giúp ngành nông nghiệp nước ta phát triển nhanh, bền vững, đáp ứng các cam kết quốc tế về giảm phát thải và BVMT.

Trên thực tế, Việt Nam đã có nhiều quy định, hướng dẫn áp dụng KTTH trong nông nghiệp, tiêu biểu như Luật BVMT năm 2020 với những quy định pháp lý hóa việc thúc đẩy triển khai KTTH, nhận được sự ủng hộ, quan tâm của các Bộ, ngành, hiệp hội ngành nghề và cộng đồng doanh nghiệp (DN), hợp tác xã cũng như mọi tổ chức, cá nhân có liên quan. Bên cạnh đó, KTTH đã được lồng ghép vào các chiến lược, chương trình, đề án, quy hoạch, kế hoạch phát triển của các ngành, lĩnh vực và địa phương. Nghị quyết Đại hội XIII của Đảng cũng xác định, xây dựng KTTH là một trong những định hướng phát triển đất nước giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Đặc biệt, ngày 7/6/2022, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 687/QĐ-TTg phê duyệt Đề án phát triển KTTH ở Việt Nam và gần đây nhất, ngày 19/6/2024, Chính phủ đã có Quyết định số 540/QĐ-TTg phê duyệt Đề án phát triển khoa học và ứng dụng, chuyển giao công nghệ thúc đẩy KTTH trong nông nghiệp đến năm 2030.

1. KHÁI NIỆM VÀ TÁC ĐỘNG CỦA KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG NÔNG NGHIỆP

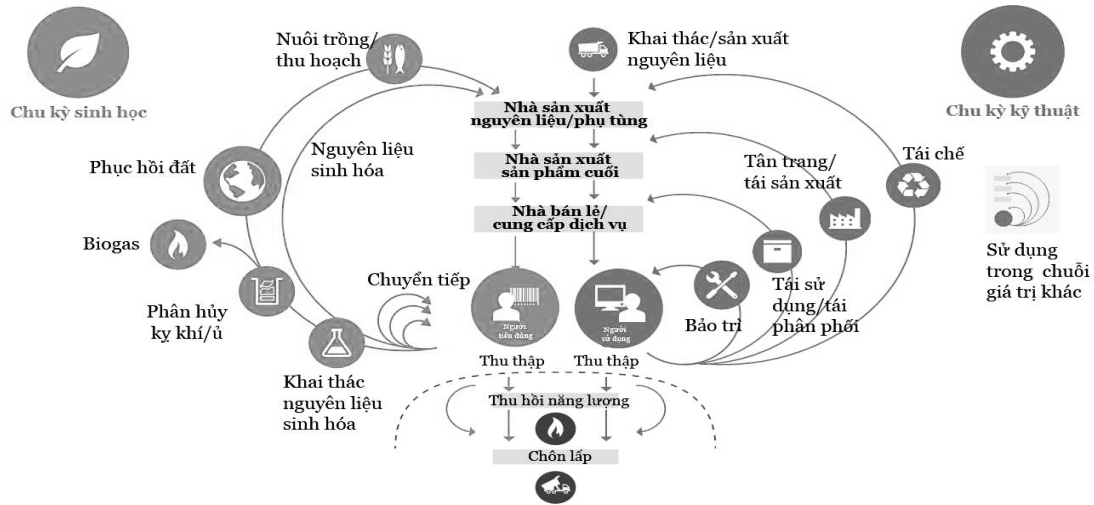
1.1. Khái niệm kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp

KTTH không phải là một khái niệm mới, mà đã xuất hiện trong lĩnh vực nông nghiệp từ thế kỷ XVIII [2]. Đến nay, trên thế giới có nhiều cách hiểu khác nhau về KTTH trong nông nghiệp. Theo FPT Digital, KTTH trong nông nghiệp dựa trên 3 nguyên tắc chính: (i) Giảm thiểu chất thải và ô nhiễm thông qua thiết kế sản phẩm, quy trình từ giai đoạn đầu tiên; (ii) Tái sử dụng, tái chế thông qua các hoạt động tối đa hóa việc tái sử dụng, sửa chữa, tái tạo, tái chế sản phẩm, nguyên liệu để duy trì giá trị của chúng trong nền kinh tế càng lâu càng tốt; (iii) Phải tái tạo nguồn lực tự nhiên (Bảo vệ và phục hồi sức khỏe của các hệ thống sinh thái bằng cách trả lại nguồn lực tự nhiên vào môi trường). Quỹ Ellen MacArthur (Tổ chức thúc đẩy phát triển kinh tế toàn cầu) lại đưa ra định nghĩa, nền KTTH là nền kinh tế vượt qua



Hệ thống thu hồi chủ động

Nguồn: Ellen MacArthur Foundation



Áp dụng KTTH trong nông nghiệp mang lại nhiều lợi ích thiết thực (Nguồn: Ellen MacArthur Foundation, 2019)

mô hình công nghiệp khai thác tận thu hiện nay, tập trung vào các lợi ích tích cực cho toàn xã hội. Nó kéo theo hoạt động kinh tế dẫn tách rời khỏi việc tiêu thụ các nguồn tài nguyên hữu hạn và hạn chế chất thải phát sinh, đồng thời chuyển đổi sang các nguồn năng lượng tái tạo (NLTT) [9]. Trong khi đó, Van Bodegom (Đại học Wageningen - Chuyên gia cao cấp về thích ứng với BĐKH, quản lý tài nguyên thiên nhiên) và cộng sự (2019) cho rằng: “Nông nghiệp tuần hoàn (NNTH), hay nền KTTH áp dụng cho hệ thống thực phẩm dựa trên ý tưởng từ nền KTTH, trong đó sử dụng lý thuyết và nguyên tắc từ sinh thái công nghiệp” [3]. Đến năm 2021, Juan Francisco Velasco Muñoz (Đại học Almería, Tây Ban Nha) và cộng sự đã đưa ra định nghĩa KTTH trong nông nghiệp một cách hoàn chỉnh, cụ thể hơn. Theo đó, KTTH là “tập hợp các hoạt động sử dụng hiệu quả mọi nguồn lực trong tất cả giai đoạn của chuỗi giá trị để bảo đảm kinh tế, khả năng tái tạo, ĐDSH, bền vững xã hội trong nông nghiệp và các HST xung quanh” [4].

Ở Việt Nam, một số công trình nghiên cứu cũng đã bắt đầu đề cập và làm rõ khái niệm KTTH trong nông nghiệp. Theo Nguyễn Thị Miên (Viện Kinh tế, Học viện Chính trị quốc gia Hồ Chí Minh), KTTH trong nông nghiệp “là quá trình sản xuất nông nghiệp theo chu trình khép kín, chất thải và phế, phụ phẩm của quá trình này là đầu vào của quá trình sản xuất khác bằng cách áp dụng tiến bộ kỹ thuật, công nghệ sinh học, công nghệ hóa lý” [5]. Đồng quan điểm, Phó Chủ tịch Hội Làm vườn Việt Nam Nguyễn Xuân Hồng cho rằng, NNTH “là quá trình sản xuất theo một chu trình khép kín mà hầu hết chất thải được quay trở lại làm nguyên liệu cho sản xuất, nghĩa là chất thải và phụ phẩm của quá trình sản xuất này là

đầu vào của quá trình sản xuất khác” [6]. Mới đây nhất, khoản 1, Điều 142, Luật BVMT năm 2020 quy định, KTTH là mô hình kinh tế trong đó các hoạt động thiết kế, sản xuất, tiêu dùng và dịch vụ nhằm giảm khai thác nguyên liệu, vật liệu, kéo dài vòng đời sản phẩm, hạn chế chất thải phát sinh và giảm thiểu tác động xấu đến môi trường [7].

Từ những định nghĩa trên, tựu chung lại, KTTH trong nông nghiệp là mô hình kinh tế mà trong đó các hoạt động từ nghiên cứu, lựa chọn giống cây trồng, vật nuôi, nguyên liệu đầu vào, thiết kế, sản xuất, tiêu dùng, tái sử dụng, tái chế, biến chất thải thành tài nguyên được thực hiện theo một chu trình khép kín. Đây là chu trình hoàn chỉnh, bao gồm các công đoạn: Nguồn nguyên liệu đầu vào - Thiết kế quy trình - Sản xuất hàng hóa - Phân phối sản phẩm - Sử dụng, tái sử dụng và sửa chữa - Thu gom phế thải - Tái chế. Nói đơn giản hơn, KTTH trong nông nghiệp là quá trình sử dụng các tài nguyên và quản lý sản xuất theo cách phù hợp nhất, nhằm giảm thiểu lượng phát thải, tiêu thụ năng lượng trong quá trình sản xuất. Mục tiêu cuối cùng của KTTH là tạo ra một HST lành mạnh, bền vững, đồng thời bảo đảm việc sản xuất, tiêu thụ nông sản là có lợi cho cả người tiêu dùng và môi trường.

1.2. Tác động của kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp Tác động về kinh tế

Có ba yếu tố tác động chính về kinh tế từ mô hình NNTH: (i) Giảm chi phí nguyên liệu. Trong nông nghiệp, việc tái sử dụng chất thải sinh học như phân bón tự nhiên không chỉ giảm bớt gánh nặng chi phí mua phân bón hóa học mà còn giúp BVMT. Nghiên cứu của Quỹ Ellen MacArthur Foundation đã chỉ ra



ràng, nếu áp dụng mô hình KTTH trong lĩnh vực thực phẩm bằng cách giảm lượng chất thải và tối ưu hóa chuỗi cung ứng toàn cầu có thể giúp tiết kiệm đến 700 tỷ USD/năm; (ii) Tăng hiệu suất sản xuất. KTTH khuyến khích sử dụng công nghệ tiên tiến và phương pháp canh tác thông minh, giúp tăng hiệu suất sản xuất. Sử dụng dữ liệu lớn và công nghệ internet vạn vật (IoT) trong quản lý nông trại giúp tối ưu hóa việc sử dụng nguồn lực như nước, phân bón, từ đó tăng năng suất mà không làm tăng chi phí đầu vào; (iii) Mở ra thị trường mới thông qua tái chế, tái sử dụng sản phẩm. Trong nông nghiệp, việc chế biến chất thải sinh học thành sản phẩm có giá trị như NLTT hay phân bón hữu cơ sẽ mở ra cánh cửa cho DN và tạo ra nguồn thu mới.

Tác động môi trường

Theo nghiên cứu từ Đại học Wageningen, Hà Lan, NNTH có thể giúp giảm đến 20% lượng khí thải CO₂ so với nông nghiệp truyền thống. Việc tái sử dụng chất thải hữu cơ như phân xanh và compost góp phần giảm sự phụ thuộc vào phân bón hóa học, qua đó giảm lượng KNK phát thải. Mô hình này thường liên kết với việc sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt, tiết kiệm từ 30 - 50% lượng nước. Mặt khác, việc sử dụng các phương pháp canh tác hữu cơ, kiểm soát sinh học và hạn chế sử dụng hóa chất độc hại sẽ giảm thiểu tác động tiêu cực lên các loài sinh vật phi nông nghiệp, tạo điều kiện cho sự phát triển của các HST tự nhiên và tăng cường ĐDSH.

Tác động xã hội

Theo Báo cáo của Tổ chức Nông lương Liên hợp quốc (FAO), mô hình NNTH có khả năng tăng năng suất lên tới 20% trong khi giảm 30% lượng chất thải và phát thải KNK. Điều này không chỉ giúp đảm bảo an ninh lương thực mà còn góp phần vào việc giảm bất bình đẳng và nghèo đói trong cộng đồng nông thôn. Mô hình này cũng tạo ra cơ hội việc làm mới thông qua việc phát triển các ngành công nghiệp tái chế, xử lý chất thải (XLCT) hữu cơ, tăng cường kỹ năng cho người lao động trong lĩnh vực nông nghiệp bền vững và quản lý nguồn lực. Một nghiên cứu của Viện Nghiên cứu Kinh tế và Môi trường Anh (IEEP) cho thấy, chuyển đổi sang mô hình NNTH có thể tạo ra hàng triệu việc làm mới trên toàn cầu, đặc biệt trong các lĩnh vực quản lý chất thải, tái chế và sản xuất phân bón hữu cơ.

2. PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG NÔNG NGHIỆP TẠI MỘT SỐ QUỐC GIA TRÊN THẾ GIỚI

Thái Lan

Là quốc gia phát triển chủ yếu dựa vào nông nghiệp, Chiến lược 20 năm quốc gia của Thái Lan (The 20-Year

National Strategy) đã được ban hành và xem như một khuôn khổ toàn diện để thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang KTTH, nhằm thúc đẩy các mô hình sản xuất, tiêu dùng bền vững, giảm thiểu phát sinh chất thải và đa hóa việc thu hồi tài nguyên thông qua tái chế, tái sử dụng. Chiến lược nhấn mạnh đến tầm quan trọng của sự hợp tác giữa các cơ quan chính phủ, DN, tổ chức xã hội để đạt được mục tiêu PTBV. Bên cạnh đó, Chính phủ Hoàng gia Thái Lan còn ban hành hàng loạt kế hoạch, chính sách nhằm thúc đẩy phát triển NLTT, trong đó có Kế hoạch phát triển năng lượng thay thế 2011. Đây là kế hoạch 10 năm để hỗ trợ phát triển Kế hoạch phát triển năng lượng thay thế (AEDP 2011), sau đó thay thế bằng AEDP 2015, nhằm đáp ứng kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội quốc gia, đồng thời phát huy hết tiềm năng năng lượng từ các nguồn NLTT trong nước. Kết quả ước tính là tăng mức thay thế tiêu thụ năng lượng hiện tại bằng NLTT từ chất thải chăn nuôi lợn từ 11,9% (năm 2014) lên 30% vào năm 2036, tương đương công suất lắp đặt của năng lượng sinh học sẽ tăng từ 2.829 MW (năm 2014) lên 7.600 MW (năm 2036).

Đông Bắc Thái Lan là khu vực rất thích hợp cho các loại cây trồng đặc trưng của vùng cao nguyên, trong đó, lương thực chiếm 88% diện tích đất trồng trọt; cây công nghiệp dài ngày, cây ăn quả chiếm 11%, còn lại là diện tích trồng các loại cây đặc sản, rau và hoa chiếm 1%. Do cơ cấu đất trồng mang tính đặc thù của khu vực miền núi, chất lượng thấp, lượng mưa thất thường và theo mùa, sườn núi dốc, đất pha lẫn với đá, khả năng giữ nước thấp, tốc độ xói mòn đất cao, mùa khô kéo dài, khan hiếm nước mặt... Vì vậy, giải pháp phát triển nông nghiệp hữu cơ (NNHC) được Chính phủ Thái Lan ưu tiên lựa chọn, áp dụng chủ yếu đối với diện tích trồng lúa. Thực hiện chính sách này, nông dân được hỗ trợ từ vốn mua giống, kỹ thuật gieo trồng cho đến tiếp thị đầu ra để giảm hàm lượng thuốc trừ sâu trên lúa. Ngân sách cho chiến lược phát triển NNHC là khoảng 2.000 Bath/0,16 ha đất trong năm đầu tiên; 3.000 Bath/0,16 ha đất trong năm thứ hai và 4.000 Bath/0,16 ha đất trong năm thứ ba. Chính phủ quy hoạch trên toàn quốc 8 làng NNHC, mỗi làng phát triển một loại nông sản, xuất phát từ thế mạnh và đặc điểm thổ nhưỡng của vùng. Tỉnh Surin được quy hoạch phát triển gạo thơm (hom mali) và gạo đen (berry) hữu cơ tại làng Thapthai; tỉnh Yasothon phát triển gạo thơm và gạo đen tại làng Sokhumpun. Đặc biệt, gạo hom mali được khuyến khích trồng hữu cơ tại 16/20 tỉnh ở vùng Đông Bắc Thái Lan, trong đó diện tích trồng nhiều nhất thuộc tỉnh Surin (482.337 Rai), Yasothon (173.952 Rai), Roi Et (259.896 Rai), Ubon Ratchaithani (31.138 Rai) và Nakhon Ratchasima (20.389 Rai)...

Trong kế hoạch phát triển mới nhất, Thái Lan đưa ra mô hình “Nền KTTH - Sinh học - Xanh” (BCG)



Công nghệ tưới tự động, tiết kiệm nước của Israel

cho tương lai bền vững, được phát triển dựa trên triết lý “Kinh tế vừa đủ” (Sufficiency economy) từ những năm 1970 của Vua Rama 9, chú trọng nhu cầu tiêu dùng điều độ, có chừng mực, nâng cao tính tự chủ và khả năng tự miễn dịch với sự bất ổn từ bên ngoài. Được chính phủ Thái Lan giới thiệu như một chiến lược phát triển quốc gia và phục hồi sau đại dịch Covid-19, mô hình BCG nhấn mạnh vào việc áp dụng khoa học, công nghệ và đổi mới để biến những lợi thế của Thái Lan về ĐDSH, văn hóa thành lợi thế cạnh tranh, tạo ra các sản phẩm hàng hóa, dịch vụ có giá trị cao, tập trung vào 4 lĩnh vực chiến lược là nông nghiệp và thực phẩm; chăm sóc sức khỏe và y tế; năng lượng, vật liệu và hóa sinh; du lịch và kinh tế sáng tạo. Mô hình hướng tới thúc đẩy tính bền vững của tài nguyên sinh học, củng cố các cộng đồng và nền kinh tế cấp cơ sở, mở rộng ra cấp quốc gia, tiến tới kết nối với thế giới bằng cách trở thành một phần của chuỗi cung ứng toàn cầu, nâng cao khả năng cạnh tranh bền vững của Thái Lan và xây dựng khả năng phục hồi trước những thay đổi trên thế giới, đạt được mức độ trung hòa khí thải các-bon vào năm 2050.

Israel

Là quốc gia có diện tích tự nhiên chỉ 21.000 km², nổi tiếng về khí hậu và địa hình phức tạp, có khu vực thấp hơn so với mực nước biển, lại có những vùng là đụn cát, gò đất phù sa... song chính điều kiện này đã thúc đẩy Israel trở thành một bên tham gia tích cực vào nền KTTH. Israel xác định, không thể chỉ dựa vào khai thác tài nguyên mà phải ứng dụng các mô hình tuần hoàn để hướng đến mục tiêu PTBV; coi quá trình dịch chuyển toàn cầu phức tạp, theo cách dịch chuyển cách thức sản xuất, tiêu dùng và phải dựa trên sự đổi mới, sáng tạo, xem đây là động lực chính trong hành trình chuyển đổi sang nền NNTH.

Do địa hình, khí hậu khắc nghiệt, trong khi dân số tăng nhanh, lại thêm lượng người nhập cư đổ về ồ ạt từ cuối những năm 1980, áp lực nhu cầu về sản phẩm nông nghiệp ngày càng lớn, vì vậy, Israel đã xây dựng và thực hiện chiến lược đi sâu nghiên cứu, đẩy mạnh ứng dụng công nghệ cao (CNC) trong nông nghiệp, trong đó, công nghệ canh tác nhà kính được xem là giải pháp chìa khóa của sự chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông nghiệp. Ngoài mục tiêu sản xuất nông sản, thực phẩm sạch, an toàn cho người tiêu dùng, công nghệ này còn tạo ra một cuộc cách mạng về năng suất cho các loại cây trồng và liên tục phát triển, nâng cao theo hướng đáp ứng chi tiết, đa dạng hơn nhu cầu mở rộng sản xuất nông nghiệp. Cùng với việc đẩy mạnh phát triển công nghệ nhà kính cho ngành trồng trọt, Israel cũng chú trọng một số loại hình nhà kính sử dụng cho ngành chăn nuôi gia cầm và nuôi trồng thủy, hải sản CNC trên sa mạc.

Để hỗ trợ tối đa cho nông dân thực hiện chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông nghiệp, Chính phủ Israel tập trung nguồn lực đầu tư cho công nghệ thông tin, hầu như toàn bộ các khâu, từ canh tác đến thu hoạch, bảo quản, tiêu thụ đều được áp dụng công nghệ này. Theo đó, người nông dân có thể tự quản lý tất cả mọi khâu sản xuất với diện tích canh tác lên đến 5.000 - 6.000 ha mà không phải làm việc ngoài đồng, chỉ cần một chiếc máy tính bảng hay điện thoại thông minh kết nối mạng, các thiết bị cảm ứng và phần mềm điều khiển tự động từ xa sẽ cho biết con số cụ thể về nhu cầu phân bón, lượng nước của từng khu vực... Căn cứ vào dữ liệu đó, máy tính sẽ báo cho người nông dân điều chỉnh các chỉ tiêu theo mức phù hợp. Mặt khác, để hỗ trợ nông dân xuất khẩu nông sản ra thị trường thế giới, Chính phủ Israel thực hiện chủ



trường đẩy mạnh thông tin quảng cáo, tiếp thị trực tiếp sản phẩm sang các thị trường tiềm năng thông qua mạng internet. Đến nay, khoảng 60% tổng sản lượng hoa sản xuất của Israel được bán trực tiếp từ nông dân cho các nhà đầu giá Tây Âu; 20% còn lại xuất sang thị trường truyền thống như Đông Âu, Mỹ và một phần sang châu Á, chủ yếu là Nhật Bản.

Nổi tiếng với công nghệ bảo quản sau thu hoạch, Chính phủ Israel đã thành lập Viện nghiên cứu khoa học thực phẩm, sản phẩm sau thu hoạch, thuộc Tổ chức nông nghiệp (ARO), nghiên cứu và cho ra đời nhiều công nghệ bảo quản, giúp nông sản được tươi ngon trong thời gian dài nhưng vẫn giữ được giá trị dinh dưỡng cao. Ngoài ra còn có nhiều công nghệ khác như: Phương pháp kéo dài tuổi thọ của táo Granny Smith; phát triển loại ngũ cốc giàu protein đặc biệt cho thức ăn gia súc, giúp tăng sản lượng sữa; công nghệ không sử dụng biến đổi gene (GMO) giúp tăng sản lượng các loại cây trồng lên tới 50%. Israel còn là quốc gia đi đầu trong hoạt động nghiên cứu và phát triển (R&D) để định hướng sản xuất nông nghiệp, có sự phối hợp, liên kết giữa 4 nhà (Nhà nước, nhà khoa học, nông dân và DN) với nguồn kinh phí chủ yếu từ các quỹ đầu tư mạo hiểm, nguồn vốn đầu tư trực tiếp và gián tiếp nước ngoài. Thông tin hai chiều giữa nhà khoa học và nhà nông cũng được coi trọng thông qua mạng lưới dịch vụ mở rộng nông nghiệp mà người nông dân tham gia vào toàn bộ tiến trình R&D. Mọi vấn đề trong nông nghiệp được chuyển trực tiếp đến các nhà nghiên cứu để kiểm tìm giải pháp phù hợp, từ đó, các kết quả nghiên cứu khoa học cũng nhanh chóng được chuyển về đồng ruộng để thử nghiệm, thích nghi và điều chỉnh.

4. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT CHO VIỆT NAM

Cụ thể hóa các quan điểm của Đảng, Quyết định số 150/QĐ-TTg ngày 28/1/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 xác định, Việt Nam hướng tới nền nông nghiệp có trách nhiệm, hiện đại, hiệu quả, bền vững; phát triển nông nghiệp sinh thái, hữu cơ, tuần hoàn, phát thải các-bon thấp, thân thiện với môi trường và thích ứng với BĐKH, phấn đấu đến năm 2030, giảm phát thải KNK 10% so với năm 2020. Theo đó, từng bước giảm dần sức ép của phát triển kinh tế - xã hội với môi trường bằng các giải pháp như chấm dứt lạm dụng hóa chất, nguyên vật liệu tổng hợp, khó phân hủy; tạo điều kiện tái tạo các nguồn tài nguyên cơ bản như đất, nước, năng lượng; đẩy mạnh chế biến sâu, tận dụng phụ phẩm nông sản để chủ động xử lý ô nhiễm ngay tại nguồn... Bộ Nông nghiệp và Môi trường cũng đặt kế

hoạch phấn đấu đến năm 2030 có 60% phụ phẩm trong lĩnh vực trồng trọt được xử lý; 80% phụ phẩm lúa gạo được thu gom, tái sử dụng. Trong chăn nuôi có 60% nông hộ, trang trại XLCT; hoàn thiện, áp dụng các quy trình quản lý, sử dụng chất thải và tái sử dụng phụ phẩm của những mặt hàng nông sản chủ lực...

Để đạt được mục tiêu đề ra, thời gian tới, Việt Nam cần tập trung thực hiện đồng bộ các nhóm giải pháp sau.

Thứ nhất, về mặt thể chế và chính sách, việc hoàn thiện khung pháp lý đóng vai trò then chốt trong định hướng phát triển, do đó, Việt Nam cần ưu tiên xây dựng và ban hành Luật KTTH, trong đó dành riêng một chương quy định về KTTH trong nông nghiệp. Các cơ chế ưu đãi tài chính cần được cụ thể hóa, bao gồm miễn giảm thuế lên đến 50% cho DN đầu tư vào công nghệ XLCT; hỗ trợ lãi suất với mức có thể lên đến 70% chi phí đầu tư ban đầu cho các mô hình điểm. Bên cạnh đó, chú trọng kiến tạo thể chế, cụ thể hóa quy định trong Luật BVMT năm 2020 về trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất, nhà phân phối; quản lý dự án theo vòng đời, thiết lập lộ trình xây dựng và áp dụng quy chuẩn, tiêu chuẩn về môi trường, nhấn mạnh việc thúc đẩy quan hệ hợp tác giúp DN tiếp cận với cơ hội tiếp nhận hỗ trợ về tài chính và công nghệ để triển khai KTTH trong nông nghiệp...

Thứ hai, đẩy mạnh tuyên truyền, truyền thông đa kênh về KTTH trong nông nghiệp, tập trung vào ba nhóm thông điệp chính: Lợi ích kinh tế, lợi ích môi trường và chia sẻ mô hình thành công. Đối với nông dân, ưu tiên các hình thức truyền thông trực tiếp như hội thảo đầu bờ và tham quan mô hình điểm; với DN, tổ chức các diễn đàn chuyên đề và hội nghị xúc tiến đầu tư. Đặc biệt, cần chú trọng phát triển các kênh truyền thông số như ứng dụng di động về KTTH trong nông nghiệp, với mục tiêu đạt 1 triệu người dùng vào năm 2025.

Thứ ba, phải coi trọng chủ thể phát triển nền KTTH trong nông nghiệp. Nếu như nông nghiệp là trụ đỡ của nền kinh tế, bảo đảm an ninh lương thực cho đất nước, góp phần bảo đảm ổn định xã hội, PTBV thì nông dân là chủ thể của quá trình phát triển, vừa là nhà sản xuất, cung ứng, vừa là thị trường tiêu thụ - người hưởng thụ, là chủ thể xây dựng nông thôn mới; nông thôn là không gian sinh tồn, phát triển quan trọng cả về kinh tế - xã hội và văn hóa. KTTH trong nông nghiệp hướng tới tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên, biến chất thải, phế phẩm nông nghiệp thành nguyên liệu tái sử dụng, phục vụ sản xuất; tái sử dụng và tái chế cần đi đôi với góp phần giảm lượng chất thải ra môi trường, bảo vệ HST. Nông dân là lực lượng trực tiếp triển khai các mô



hình KTTH trong nông nghiệp mà mục tiêu chính là phục vụ nâng cao thu nhập, mức sống, BVMT sống... của chính mình. Vì vậy, KTTH trong nông nghiệp cần hướng tới sự PTBV của khu vực nông thôn, nâng cao chất lượng cuộc sống người dân, đồng thời, giúp xây dựng, phát triển cộng đồng, văn hóa nông thôn. Bên cạnh đó, cần xây dựng các chương trình đào tạo tổng thể với mục tiêu đến năm 2025 có ít nhất 20% kỹ sư nông nghiệp được đào tạo chuyên sâu về KTTH để tư vấn, hỗ trợ kỹ thuật thường xuyên cho người dân tại các địa phương.

Thứ tư, KTTH nói chung, KTTH trong nông nghiệp nói riêng đã trở thành xu thế phát triển tất yếu không chỉ bởi đó là hướng đi, bước chuyển cần thiết của nhân loại, mà bởi sự phát triển của khoa học - công nghệ, nhất là thành quả của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Trong giai đoạn hiện nay, để theo kịp các xu hướng mới trên thế giới, trong đó có NNHC nói riêng và nông nghiệp nói chung, Việt Nam phải đề cao vai trò của tiến bộ khoa học, công nghệ. Những tiến bộ trong NNHC sẽ hỗ trợ nông dân đạt được dòng nguyên liệu và tài nguyên luân chuyển, là chìa khóa chính thúc đẩy nền KTTH, do đó, cần có cơ chế, chính sách cũng như sự đầu tư thích đáng vào khoa học - công nghệ để phục vụ phát triển KTTH trong nông nghiệp.

Thứ năm, đẩy mạnh áp dụng chuyển đổi số (CĐS) trong quá trình thực hiện nền KTTH trong nông nghiệp. CĐS không chỉ đóng vai trò kiến tạo, chuyển đổi, phát triển phương thức, mô hình sản xuất, kinh doanh hiệu quả mà nó thực sự là một lĩnh vực kinh doanh mới, đó là các mô hình kinh doanh trên lĩnh vực nông nghiệp dựa trên nền tảng số như sàn thương mại điện tử nông sản; dịch vụ cung cấp tài nguyên; dữ liệu thông tin thông minh, chất lượng cao; dịch vụ chăm sóc khách hàng nông nghiệp thông minh; xây dựng các mô hình DN tối giản, giúp người nông dân có thể thành lập DN, trực tiếp quản lý kinh doanh mà không cần nhiều về không gian, nhân lực, chi phí đi lại...

Đối với Việt Nam, CĐS đã được xác định là một trong những nhân tố quyết định để đất nước bước vào kỷ nguyên mới, kỷ nguyên vươn mình của dân tộc. CĐS cũng đóng vai trò rất quan trọng, có thể coi là giải pháp then chốt nhằm đẩy mạnh phát triển KTTH trong nông nghiệp ở nước ta. Cần ứng dụng CĐS nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất, như ứng dụng tự động hóa và giám sát quy trình nông nghiệp; xây dựng hệ thống quản lý thông minh trong chăm sóc, nuôi trồng, đặc biệt là tận dụng khả năng thu thập, phân tích dữ liệu lớn một cách nhanh chóng, chính xác, đưa ra thông tin mang tính tham vấn, tham mưu có chất lượng cao đối với DN, nông dân cũng như các nhà

lãnh đạo, quản lý khu vực nông thôn trong sản xuất, kinh doanh, tham gia chuỗi cung ứng nông nghiệp; xây dựng và phát triển hệ thống chỉ dẫn, truy nguồn, tiếp thị sản phẩm, logistics ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ NN&PTNT, 2023. Báo cáo tổng kết ngành nông nghiệp năm 2023.
2. W. Schivelbusch, *Das verzeehrende Leben der Dinge: Versuch uber die Konsumtion*. Muchen: Carl Hanser Verlag GmbH CoKG, 2015, (Tạm dịch: Đời sống tiêu dùng của vạn vật: Tiểu luận về tiêu dùng). Manyen: Carl Hanser Verlag GmbH CoKG, 2015.
3. Van Bodegom, A. J., van Middelaar, J., & Metz, N. (2019). *Circular Agriculture in Low and Middle Income Countries: Discussion paper exploring the concept and 7 innovative initiatives*. Pp. 9.
4. Velasco Munoz, J. F., Mendoza, J. M. F., Aznar-Sánchez, J. A., & Gallego-Schmid, A. (2021). *Circular economy implementation in the agricultural sector: Definition, strategies and indicators*. *Resources, Conservation and Recycling*, 170, 105618, p.4.
5. Phát triển KTTH trong nông nghiệp ở Việt Nam: Một số vấn đề đặt ra và khuyến nghị. <http://lyluanchinhtri.vn>, ngày 15/6/2021.
6. Cơ sở thực tiễn và động lực thúc đẩy phát triển NNTH tại Việt Nam: Kinh tế VAC. <https://kinhtenongthon.vn>, ngày 19/10/2020.
7. Luật BVMT năm 2020.
8. Xem: A.J. van Bodegom, J. van Middelaar, Nicole Metz: *Circular Agriculture in Low and Middle Income Countries: Discussion paper exploring the concept and 7 innovative initiatives (tạm dịch: NNTH ở các nước thu nhập thấp và trung bình: Tài liệu thảo luận khám phá khái niệm và 7 sáng kiến đổi mới)*, Food & Business Knowledge Platform, 2019.
9. Ellen MacArthur Foundation: "Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition", 2013, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Elle-MacArthur-Foundation-Towardsthe-Circular-Economy-vol.1.pdf>.
10. Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII, Nxb Chính trị quốc gia sự thật, Hà Nội, 2021, t. I. tr. 116 - 117.
11. Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII, sđd, t. II, tr. 143.
12. FIBL., and IFOAM, 2016. *The World of Organic Agriculture 2016*, Helga Willer and Julia Lernoud.
13. Department of Agriculture and Cooperation of India (2020), *Participatory Guarantee System (PSG) for India*, retrieved from <http://pgsindia-ncof.gov.in/>.



Kinh nghiệm quốc tế áp dụng bộ chỉ số giám sát dòng vật chất trong thực hiện kinh tế tuần hoàn và đề xuất cho Việt Nam

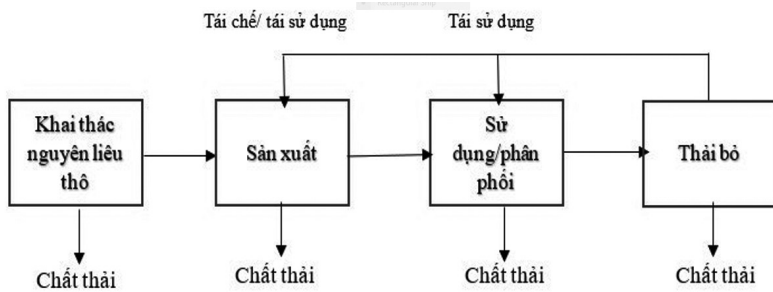
ThS. NGUYỄN THẾ THÔNG, TS. MAI THANH DUNG, TS. LẠI VĂN MẠNH,
ThS. NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN, ThS. NGUYỄN TRỌNG HẠNH, ThS. VŨ ĐỨC LINH
Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường - Bộ Nông nghiệp và Môi trường

Kinh tế tuần hoàn (KTTH) không chỉ là một mô hình phát triển mới, mà còn là chìa khóa để chuyển hóa nền kinh tế hiện tại thành một hệ thống bền vững - nơi giá trị của sản phẩm, vật liệu và tài nguyên được duy trì lâu dài trong chu trình kinh tế, chất thải được giảm thiểu tối đa và những cơ hội tăng trưởng xanh, việc làm bền vững cùng lợi thế cạnh tranh mới được hình thành. Trong bối cảnh đó, việc xây dựng, thiết lập các hệ thống khép kín vòng đời dòng nguyên vật liệu cũng như sản phẩm từ giai đoạn khai thác, sản xuất, tiêu dùng đến thải bỏ sẽ trở thành yếu tố then chốt để hiện thực hóa mô hình KTTH. Một công cụ quan trọng giúp quản lý và tối ưu các vòng đời này là bộ chỉ số giám sát dòng vật chất (DVC). Đây là hệ thống đo lường định lượng đang được các Chính phủ tại nhiều quốc gia phát triển áp dụng rộng rãi nhằm hỗ trợ triển khai chính sách KTTH, đồng thời thực hiện các cam kết quốc tế về phát triển bền vững. Bài viết thuộc Đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học, đề xuất bộ chỉ số giám sát dòng vật chất trong thực hiện KTTH tại Việt Nam. Áp dụng thử nghiệm trong lĩnh vực Dệt may và quản lý chất thải rắn”, mã số TNMT.ĐL.2024.10 do Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường chủ trì thực hiện nhằm phân tích kinh nghiệm quốc tế trong xây dựng và vận hành các bộ chỉ số DVC, đặc biệt là cách các chỉ số này hỗ trợ theo dõi vòng đời sản phẩm trong quá trình sản xuất và tiêu dùng, từ đó thúc đẩy sản xuất sạch hơn, tăng khả năng tái chế - tái sử dụng và nâng cao năng lực giám sát việc triển khai KTTH tại cấp quốc gia, cấp ngành và cấp sản phẩm. Những bài học kinh nghiệm này sẽ là cơ sở quan trọng để Việt Nam xây dựng hệ thống chỉ số KTTH phù hợp với bối cảnh trong nước, góp phần hiện thực hóa chiến lược phát triển xanh, kinh tế các-bon thấp và hội nhập sâu rộng vào xu thế toàn cầu.

1. CHỈ SỐ GIÁM SÁT DÒNG VẬT CHẤT TRONG THỰC HIỆN KINH TẾ TUẦN HOÀN

Vật chất (vật liệu) (Material) là đầu vào trong một quá trình sản xuất hoặc chế tạo. DVC (Material Flow) hay một số nghiên cứu khác gọi là dòng vật liệu, nguyên liệu là một chuỗi các quá trình từ khai thác nguyên liệu thô đến quá trình xử lý, tái xử lý và gia công cho đến thành phẩm và phân phối đến người tiêu dùng cuối cùng. DVC nhằm miêu tả đường đi của chất hoặc hợp chất được con người dùng để làm ra những sản phẩm khác (Hình 1).

Bộ chỉ số giám sát DVC trong thực hiện KTTH (Material Circularity Indicator - MCI) hay gọi tắt là chỉ số tuần hoàn vật chất bao gồm các chỉ số hỗ trợ quá trình đánh giá tiến trình tuần hoàn DVC của nền kinh tế theo các phạm vi, cấp độ khác nhau. Các chỉ số giám sát DVC (nguyên, vật liệu) được định nghĩa là các thước đo định lượng nhằm chỉ ra, thông báo, mô tả các đặc điểm của dòng nguyên, vật liệu và việc sử dụng tài nguyên nguyên liệu, có ý nghĩa hoặc tầm quan trọng vượt xa những gì liên quan trực tiếp đến số liệu thống kê cơ bản [6]. Các chỉ số giám sát DVC là công cụ quan trọng được sử dụng xuyên suốt quá trình phân tích DVC nhằm mô tả việc sử dụng nguyên vật liệu trong nền kinh tế và để thông tin về hiệu quả kinh tế, hiệu quả môi trường mà các vật liệu này được sử dụng trong chuỗi sản xuất và tiêu thụ cho đến khi chúng được loại bỏ cuối cùng. Đối với tiến trình thực hiện KTTH, bộ chỉ số giám sát DVC sẽ có chức năng giám sát,



Hình 1. Dòng vật chất cơ bản trong vòng đời sản phẩm



đánh giá quá trình chuyển dịch KTTH hay thực hiện KTTH dựa trên các phương pháp phân tích, các hình ảnh, sơ đồ trực quan... và cung cấp, bổ sung thông tin về:

(i) Thông tin định lượng về lượng của luồng vật chất, DVC, quy trình và tồn kho trong một hệ thống, mức độ và đặc điểm của cơ sở nguồn lực vật chất của một nền kinh tế hoặc một hoạt động cụ thể, cho phép các nhà nghiên cứu theo dõi nguồn gốc, đầu vào, đầu ra, mức độ tiêu thụ, đường đi dòng chất thải (rắn, lỏng, khí) và mức độ phát thải từ đầu đến cuối quy trình.

(ii) Quy hoạch, phân tích, đánh giá, lựa chọn mô hình quản lý chất thải phù hợp, từ đó, xác định hiệu quả môi trường của việc sử dụng nguồn lực vật chất, đánh giá lợi ích kinh tế của phương thức quản lý chất thải [7].

(iii) Tác động của chính sách môi trường và kinh tế đối với việc sử dụng nguyên liệu, ý nghĩa của thương mại và toàn cầu hóa đối với dòng chất liệu quốc gia và quốc tế.

(iv) Xác định các giai đoạn (đầu vào, tiêu dùng hay đầu ra) hay các loại hình vật chất (nguyên liệu, vật liệu; năng lượng...) hay thông số (lượng nguyên liệu đầu vào; tỉ lệ sử dụng; tỉ lệ tái chế/tái sử dụng; hiệu quả sử dụng tài nguyên; tỉ lệ tuần hoàn vật chất...) cần cải thiện, nâng cấp hoặc bổ sung chính sách, chiến lược trong tương lai.

2. KINH NGHIỆM QUỐC TẾ ÁP DỤNG BỘ CHỈ SỐ GIÁM SÁT DÒNG VẬT CHẤT TRONG THỰC HIỆN KINH TẾ TUẦN HOÀN

2.1. Nhật Bản

Chỉ số giám sát DVC là một công cụ đặc biệt hữu dụng và được áp dụng trong đánh giá, lượng giá dòng nguyên vật liệu của mô hình KTTH tại nhiều quốc gia trên thế giới, đặc biệt là các quốc gia phát triển. Nhật Bản là một trong những quốc gia đi đầu trong việc đưa ra các chỉ số giám sát DVC [5]. Trên cơ sở phân tích DVC của các dòng sản phẩm trong nền kinh tế, Nhật Bản đã thông qua Đạo luật cơ bản về thành lập Xã hội tuần hoàn vật chất (Sound Material-

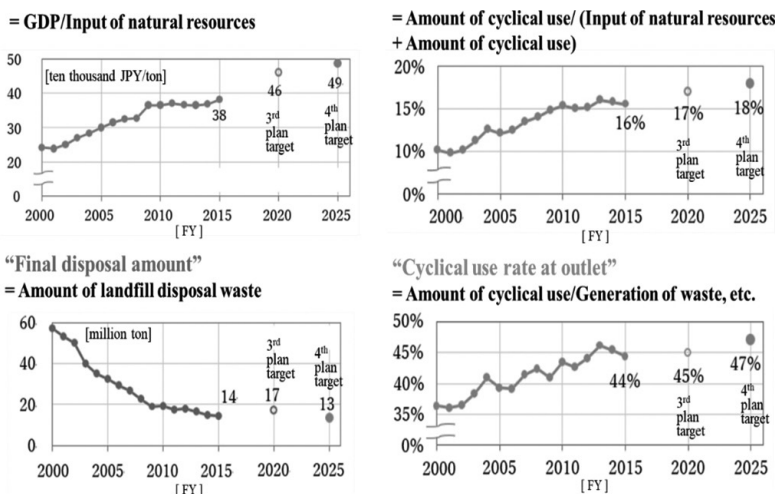
Cycle Society) vào tháng 5/2000. Điều quan trọng là phải biết chất thải được tạo ra ở đâu, loại chất thải và khối lượng chất thải phát sinh để làm cơ sở xác nhận nguyên nhân phát sinh chất thải, thúc đẩy việc sử dụng hiệu quả nguyên liệu đầu vào cho xã hội [1]. Bộ Môi trường Nhật Bản đã thực hiện xây dựng phân tích DVC định kỳ hàng năm nhằm mô tả, so sánh và phản ánh sự chuyển dịch của dòng chất thải, tiến trình đạt được các mục tiêu đề ra như tỷ lệ tái chế, sau khi áp dụng các chính sách mới về KTTH và thiết lập, dựa trên kết quả DVC, các mục tiêu phát triển trong tương lai của Chính phủ Nhật Bản đã được đặt ra.

Một bộ 4 chỉ số KTTH chính cùng với hơn 40 chỉ số phụ và các chỉ số hỗ trợ đã được đưa ra trong kế hoạch cơ bản lần thứ tư, nhằm theo dõi tiến trình triển khai KTTH tại Nhật Bản. Thêm vào đó, các mục tiêu số được xây dựng cho hầu hết các chỉ số trong Kế hoạch này (Hình 2).

2.2. Châu Âu

Khác với Nhật Bản, để có thể tính toán các chỉ số đặt ra, Liên minh Châu Âu (EU) đã xác định 4 DVC chính của tài nguyên thiên nhiên đầu vào trong nền kinh tế, bao gồm: sinh khối (biomas); quặng kim loại (metal); khoáng sản phi kim loại (non-metal) và năng lượng hóa thạch (fossil fuel). Thông qua việc phân tích dòng luân chuyển của tài nguyên, EU đã đề xuất mới các giải pháp, hành động, chính sách phù hợp trong việc thúc đẩy KTTH như Chiến lược tuần hoàn sử dụng nhựa, khung giám sát thực hiện KTTH hay thông tư về sử dụng tuần hoàn các loại nguyên vật liệu thô chính. Ngoài ra, công cụ này còn giúp EU xác định các ngành, lĩnh vực ưu tiên áp dụng KTTH, bao gồm: nhựa, các vật liệu thô quan trọng, sản phẩm sinh khối, xây dựng [2].

Tại châu Âu, nhằm đánh giá, so sánh tiến trình thực hiện KTTH tại các quốc gia châu Âu, bộ chỉ số DVC được sử dụng để tổng hợp dữ liệu dòng nguyên vật liệu (đầu vào) và dòng chất thải phát sinh (đầu ra) trong nền kinh tế



Hình 2. Kết quả tính toán chỉ số giám sát DVC tại Nhật Bản giai đoạn 2000 - 2025

Nguồn: Ming Fu Ho và Huann Ming Chou (2021)



nhằm đánh giá mức độ tiêu thụ tài nguyên và mức độ sử dụng vật chất, mức độ sử dụng vật chất tuần hoàn (Circular Material Use - CMU) của 28 quốc gia châu Âu. Công thức cơ bản của chỉ số này như sau:

$$CMU = \frac{U}{M}$$

Trong đó:

- CMU (Circular Material Use) là mức độ sử dụng vật chất tuần hoàn (%).
- U là chỉ số sử dụng vật chất tuần hoàn (Circular use of material).
- M là chỉ số tổng mức độ sử dụng vật chất (Overall material use).

Chỉ số CMU dựa trên số liệu thống kê chính thức do các quốc gia thành viên biên soạn và báo cáo cho Cơ quan Thống kê châu Âu (Eurostat) theo nghĩa vụ pháp lý. Chúng là những nguồn dữ liệu sẵn có, không gây thêm gánh nặng cho các quốc gia thành viên. Dữ liệu có sẵn cho tất cả các quốc gia thành viên và tổng hợp của EU. Dữ liệu tồn tại trong vài năm có thể tạo ra chuỗi thời gian của dữ liệu. Các dữ liệu thống kê được yêu cầu thu thập để tính chỉ số CMU của châu Âu, bao gồm: (1) Hệ thống thống kê chất thải hàng năm; (2) Tài khoản DVC của toàn nền kinh tế (Economy-Wide Material Flow Accounts EW-MFA); (3) Thống kê thương mại hàng hóa quốc tế.

2.3. Trung Quốc

Một bộ gồm 13 chỉ số/mục tiêu số cho KTTH đã được vạch ra trong kế hoạch KTTH 5 năm lần thứ 14 của Trung Quốc. Các chỉ số này được theo dõi trong khoảng thời gian 5 năm kể từ năm 2021 đến năm 2025.

So với các chỉ số của cả EU và Nhật Bản, các chỉ số/mục tiêu số của Trung Quốc được coi là tương đối thách thức để đạt được (Bảng 1).

Trên cơ sở rà soát các chính sách liên quan đến bộ chỉ số giám sát DVC trong các ngành, lĩnh vực thực hiện KTTH theo lộ trình của 3 khu vực, bao gồm: châu Âu, Nhật Bản, Trung Quốc có thể nhận thấy các điểm chính (Bảng 2).

2.4. Tổ chức Ellen McArthur Foundation (EMC)

Tổ chức EMC đã đề xuất chỉ số tuần hoàn vật chất (Material Circular Indicator - MCI) dựa trên tính toán nguyên liệu thô đầu vào và các loại chất thải không thể thu hồi được, sau đó xây dựng hệ số liên quan. Đặc biệt, tổ chức EMC xác định tính tuần hoàn sản phẩm trên cơ sở chỉ số đánh giá mức độ tuyến tính của nó thông qua chỉ số dòng vật chất tuyến tính (Linear Flow Index - LFI) [4]. LFI đo lường tỷ lệ của vật liệu chảy theo hình thức tuyến tính, tức là từ nguồn vật liệu gốc (chưa qua sử dụng) và kết thúc như là chất thải không thể phục hồi. Một LFI cao (gần với 1) cho thấy, một hệ thống chủ yếu phụ thuộc vào việc sử dụng vật liệu mới và tạo ra chất thải không thể tái chế hay tái sử dụng, trong khi một LFI thấp (gần với 0) cho thấy, một hệ thống có hiệu quả cao trong việc tái sử dụng và tái chế vật liệu, giảm thiểu chất thải không thể phục hồi. Chỉ số này hữu ích trong việc đánh giá và hướng tới sự bền vững trong quản lý vật liệu và chất thải. Tuy nhiên, chỉ số của tổ chức EMC chủ yếu tập trung đánh giá tính tuần hoàn của sản phẩm (cấp độ micro) [3].

Chỉ số tuần hoàn vật chất (Material Circularity Indicator) có thể được xác định bằng cách xem xét chỉ

Bảng 1. Các chỉ số KTTH trong các ngành, lĩnh vực được vạch ra trong Kế hoạch 5 năm lần thứ 14 của Trung Quốc

Chỉ số	Mục tiêu số
Tỷ lệ đầu ra của các nguồn tài nguyên chính	Tăng khoảng 20% vào năm 2025 so với năm 2020
Tiêu thụ năng lượng trên một đơn vị GDP	Giảm khoảng 13,5% so với năm 2020
Tiêu thụ nước trên một đơn vị GDP	Giảm khoảng 16% so với năm 2020
Tỷ lệ sử dụng toàn diện rơm rạ	Duy trì trên 86%
Tỷ lệ sử dụng toàn diện chất thải rắn công kênh	Đạt 60%
Tỷ lệ sử dụng toàn diện chất thải xây dựng	Đạt 60%
Tỷ lệ sử dụng giấy vụn	Đạt 60 triệu tấn
Tỷ lệ sử dụng thép phế liệu	Đạt 320 triệu tấn
Sản lượng kim loại màu tái chế	Đạt 20 triệu tấn
Sản lượng đồng tái chế	Đạt 4 triệu tấn
Sản lượng nhôm tái chế	Đạt 11.5 triệu tấn
Sản lượng chì tái chế	Đạt 2.9 triệu tấn
Giá trị đầu ra của ngành tái chế tài nguyên	Đạt 5 nghìn tỷ nhân dân tệ

Nguồn: Ru Chen (2023)



Bảng 2. Tổng hợp các chỉ số KTTH tại một số quốc gia trên thế giới

Hạng mục	EU	Nhật Bản	Trung Quốc
Khung chính sách	Kế hoạch hành động KTTH lần thứ 1 - CEAP(2015). Thỏa thuận xanh châu Âu (2019), Kế hoạch hành động KTTH - sửa đổi (2020).	Tầm nhìn KTTH (2020), Kế hoạch cơ bản lần thứ tư về thiết lập xã hội tuần hoàn - vật chất an toàn (2018).	Luật của Cộng hòa Nhân dân Trung Hoa về Thúc đẩy KTTH (2009, cập nhật và sửa đổi năm 2018). Kế hoạch KTTH 5 năm lần thứ 14 (2021-2025) (2021).
Chỉ số	Một bộ 10 chỉ số (được tách nhỏ thành 23 tiểu chỉ số). Tập trung vào: Khả năng tự chủ của EU đối với các nguyên liệu thô quan trọng; Mua sắm công xanh; Phát sinh chất thải; Tỷ lệ tái chế; Sử dụng vật liệu thứ cấp; Thương mại nguyên liệu thô có thể tái chế; Đầu tư tư nhân; Việc làm và tổng giá trị gia tăng; Số lượng bằng sáng chế liên quan đến tái chế và nguyên vật liệu thô thứ cấp.	4 Chỉ số/ mục tiêu số được Nhật Bản đưa ra để đánh giá triển khai KTTH. Năng suất tài nguyên, Tỷ lệ sử dụng theo chu kỳ ở đầu vào, Tỷ lệ sử dụng theo chu kỳ ở đầu ra, Lượng thải bỏ cuối cùng. *Ngoài ra, có thêm 40 chỉ số bổ trợ khác cho việc thực hiện KTTH.	13 chỉ số / mục tiêu số được Trung Quốc đưa ra để đánh giá triển khai KTTH. Tập trung vào: Tỷ lệ đầu ra của các nguồn tài nguyên chính; Tiêu thụ năng lượng và nước trên một đơn vị GDP; Tỷ lệ sử dụng toàn diện rơm rạ, chất thải rắn công kênh và chất thải xây dựng; Tỷ lệ sử dụng giấy vụn và thép phế liệu; Sản lượng tái chế kim loại màu, đồng, nhôm và chì; Giá trị đầu ra của ngành tái chế tài nguyên.
Lĩnh vực ưu tiên	Điện tử và CNTT; pin và phương tiện giao thông; bao bì; nhựa; dệt may; xây dựng và tòa nhà; thực phẩm, nước và chất dinh dưỡng.	Nhựa, dệt may, các-bon fiber reinforced polymer (CFRP), pin, năng lượng mặt trời.	Tái chế chất thải và vật liệu đô thị; khu công nghiệp; chất thải rắn công kênh, chất thải xây dựng; đổi mới công nghệ và thiết bị; công nghiệp tái chế; sản phẩm điện và điện tử phế thải, ô tô, nhựa, bao bì chuyển phát nhanh, pin.

Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả (2024)

số dòng tuyến tính của sản phẩm và hệ số $F(X)$, được xây dựng như một hàm F của tiện ích X xác định ảnh hưởng của tiện ích của sản phẩm đến MCI được thể hiện theo công thức:

$$MCI_{*p} = 1 - LFI \cdot F(X).$$

2.5. Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD)

Tổ chức OECD đã cung cấp bộ chỉ số DVC tương ứng với các biến chính của hạch toán DVC (Material Flow Account) và mô tả việc sử dụng nguyên liệu trong nền kinh tế ở các giai đoạn khác nhau của chuỗi dòng chảy, từ khai thác tài nguyên đến xử lý chất thải cuối cùng. Tài liệu hướng dẫn đã cung cấp các chỉ số chia theo 4 giai đoạn và mỗi giai đoạn được cung cấp một bộ chỉ số tính toán phù hợp để đánh giá dòng luân chuyển vật chất [6], cụ thể như sau:

- Giai đoạn đầu vào (input): Khai thác nội địa được sử dụng (Domestic Extraction Used (DEU)), đầu vào nguyên liệu trực tiếp (Direct Material Input - DMI) và tổng nguyên liệu yêu cầu (Total Material Requirement - TMR), cũng như nhập khẩu (IMP). Các thước đo khác về nguyên liệu đầu vào có thể được lấy từ phân tích DVC (MFA) bao gồm: Giá trị tương đương nguyên liệu thô của nhập khẩu (RMEIMP); đầu vào nguyên liệu thô (RMI); tổng nguyên liệu đầu vào (TMI), khai thác trong nước chưa sử dụng (UDE); tổng số khai

thác chưa sử dụng (TUE); dòng gián tiếp liên quan đến nhập khẩu (IFIMP); tổng nhu cầu nguyên vật liệu trong nước (TMR trong nước).

- Giai đoạn tiêu thụ/tiêu dùng (consumption): Tiêu thụ nguyên liệu trong nước (Domestic Material Consumption - DMC) và tổng mức tiêu thụ nguyên liệu (Total Material Consumption - TMC).

- Giai đoạn cân bằng (Balance).

- Giai đoạn đầu ra (output): Sản lượng chế biến trong nước (DPO), tổng sản lượng nội địa (TDO), cũng như xuất khẩu (EXP).

Ở nhiều quốc gia phát triển, số liệu thống kê về DVC sẵn có sẽ làm cơ sở cho việc xây dựng chính sách quản lý và đề xuất hành động phù hợp. Trái ngược, các quốc gia đang phát triển thường đối mặt với nhiều khó khăn trong khai thác và thu thập dữ liệu do nhiều nguyên nhân khác nhau, do đó quá trình thể chế hóa việc tổng hợp số liệu thống kê về DVC là cần thiết để quản lý phù hợp. Tuy nhiên, một trong những vấn đề trong thống kê, khai thác thông tin, dữ liệu về DVC là định nghĩa và phạm vi của các dòng sẽ khác nhau đáng kể giữa các cấp độ như vi mô (macro), trung gian (meso), sản phẩm (micro). Vì vậy, việc so sánh các chỉ số DVC giữa các ngành, lĩnh vực thực hiện KTTH cần được diễn giải cẩn thận. Vai



trò của chỉ số DVC trong từng ngành, lĩnh vực sẽ mô tả một phần của bức tranh toàn diện hơn về dòng nguyên liệu trong một số chỉ tiêu thống kê quốc gia. Ví dụ, tại Việt Nam việc xác định dòng tái chế không phải là điều dễ dàng. Đầu tiên, dữ liệu về vật liệu tái chế trong các đơn vị thống kê thường không có sẵn. Tiếp theo, việc xác định và đo lường dòng tái chế rất khó khăn do việc phân loại các hình thức tái chế và xác định gian đoạn thực hiện tái chế (sản xuất, tiêu dùng hay thải bỏ) có thể tránh việc tính hai lần và/hoặc tăng cao dòng hoặc tỷ lệ tái chế.

3. ĐỀ XUẤT CHO VIỆT NAM TRONG TIẾN TRÌNH CHUYỂN DỊCH KINH TẾ TUẦN HOÀN

Đầu năm 2025, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện KTTH đến năm 2035 tại Quyết định số 222/QĐ-TTg ngày 23/1/2025 giúp cụ thể hóa lộ trình thực hiện KTTH theo quy định của Luật BVMT năm 2020, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và các chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước về phát triển KTTH. Có thể thấy, Việt Nam đã tiến thêm một bước trong tiến trình chuyển dịch nền KTTH. Dựa trên kết quả tổng quan kinh nghiệm quốc tế, một số đề xuất cho Việt Nam trong việc xây dựng và phát triển bộ chỉ số giám sát DVC trong thực hiện KTTH cần được lưu ý:

Thứ nhất, hiện nay châu Âu đã phát triển Khung giám sát KTTH (Circular Economy Monitoring Framework) với các phân tích DVC (Material Flow Accounts) và sơ đồ Sankey để theo dõi dòng vật chất, từ khai thác nguyên liệu đến thu hồi và thải bỏ. Việt Nam có thể học hỏi kinh nghiệm để tích hợp các chỉ số và cơ chế giám sát DVC trong quá trình xây dựng và ban hành khung hướng dẫn, đánh giá thực hiện KTTH theo nhiệm vụ đặt ra tại Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện KTTH.

Thứ hai, việc xây dựng chỉ số giám sát thực hiện KTTH đòi hỏi thiết lập cơ sở dữ liệu và hạ tầng thông tin minh bạch. Dữ liệu về DVC, tiêu thụ tài nguyên, phát sinh chất thải... đang phân tán ở nhiều bộ ngành khác nhau, việc thu thập thông tin từ doanh nghiệp còn bị động, thủ công, nhiều chỉ số chưa có định nghĩa thống nhất hoặc chưa được thu thập. Do đó, cần xây dựng phương pháp luận và quy trình thu thập dữ liệu trên phạm vi quốc gia nhằm tạo thuận lợi trong quá trình hình thành hệ thống cơ sở dữ liệu và tạo điều kiện phát triển hạ tầng thu thập, tổng hợp thông tin, ứng dụng công nghệ số như blockchain, IoT, dữ liệu lớn (big data) để theo dõi dòng nguyên liệu, chất thải... một cách minh bạch.

Thứ ba, cần nâng cao năng lực phân tích và mô phỏng DVC cho các cơ quan, doanh nghiệp đang và

sẽ tiến hành áp dụng các mô hình KTTH trong sản xuất, kinh doanh. Cần cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho cán bộ quản lý nhà nước và doanh nghiệp về cách xây dựng, đọc hiểu DVC (qua các phần mềm như STAN, OpenLCA). Đặc biệt, cần hình thành một đơn vị đầu mối KTTH quốc gia để hướng dẫn, kiểm tra và hỗ trợ các địa phương và ngành chức năng.

Thứ tư, đầu tư vào KTTH, đặc biệt là tái chế, tái sử dụng, cần chi phí ban đầu cao: dây chuyền công nghệ, nhân lực, thời gian thu hồi vốn kéo dài. Do đó, cần thiết lập các cơ chế khuyến khích tài chính cụ thể trong triển khai thực hiện KTTH như giảm thuế nhập khẩu linh kiện, máy móc phục vụ KTTH; tín dụng xanh, trái phiếu xanh; ưu đãi thuế thu nhập doanh nghiệp cho ngành.

Thứ năm, không thể triển khai đồng loạt phân tích DVC cho mọi ngành cùng lúc. Do đó, cần lựa chọn ngành, lĩnh vực ưu tiên áp dụng KTTH theo quy định tại Kế hoạch hành động thực hiện KTTH như quản lý chất thải, dệt may... để phân tích DVC và áp dụng bộ chỉ số giám sát thí điểm trước khi nhân rộng toàn quốc.

Thứ sáu, sử dụng các phương tiện truyền thông, mạng xã hội nhằm phổ biến lợi ích KTTH và vai trò DVC trong phát triển bền vững hoặc lồng ghép nội dung KTTH và phân tích DVC vào chương trình đào tạo đại học, cao đẳng và khóa học chuyên môn ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Môi trường Chính phủ Nhật Bản (2010), *Establishing a sound material-cycle society Milestone toward a sound material-cycle society through changes in business and life styles*.
2. Eurostat (2021), *Circular economy - material flows, European statistics*.
3. Mariana Gonçalves, Fausto Freire và Rita Garcia (2024), *Material flow analysis and circularity assessment of plastic packaging: an application to Portugal, Resources, Conservation and Recycling*, 209, 107795.
4. Ellen McArthur (2019), *Methodology: An approach to measuring circularity*. Ellen MacArthur Foundation.
5. Ming Fu Ho và Huann Ming Chou (2021). *A comparative analysis on the evaluation index of circular economy in Taiwan and Japan*.
6. OECD (2008). *Measuring material flows and resource productivity*. US: Secretary-General of the OECD.
7. Phạm Thị Thúy, Nguyễn Thị Ánh Tuyết, Đặng Thị Thanh Huyền, Nguyễn Mạnh Khải, Trần Thị Hồng và Nguyễn Thị Hà (2019). *Sản xuất sạch hơn, Đại học Quốc Gia Hà Nội, Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Hà Nội*.
8. Ru Chen (2023), *A circular economy vision: China's Circular Economy Transition: Challenges and Solutions Ahead*. Circular Economy Lab.



Sóc Trăng tăng cường quản lý khai thác, sử dụng bền vững nguồn tài nguyên nước

VŨ VĂN DOANH

Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Sóc Trăng là tỉnh ven biển của bán đảo Cà Mau, nằm trong vùng hạ lưu Nam sông Hậu thuộc vùng đồng bằng sông Cửu Long. Những năm gần đây, biến đổi khí hậu (BĐKH) đang diễn ra ngày càng nghiêm trọng đã tác động trực tiếp đến nguồn tài nguyên nước của tỉnh. Với những biểu hiện như nhiệt độ trung bình hàng năm có xu hướng tăng dần, số lượng ngày nắng nóng tăng lên và kéo dài, các hiện tượng thời tiết cực đoan như mưa lớn, hạn hán, xâm nhập mặn diễn ra thường xuyên trên địa bàn tỉnh làm suy giảm tài nguyên nước, trong khi nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng, đó chính là nguyên nhân gây ra khủng hoảng về nước. Bài viết phân tích hiện trạng nguồn tài nguyên nước mặt, nước ngầm trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng, từ đó đề xuất các biện pháp khai thác, sử dụng, bảo vệ nguồn nước, đáp ứng nhu cầu phát triển đồng thời đảm bảo mục tiêu khai thác bền vững.

1. TÌNH HÌNH KHAI THÁC, SỬ DỤNG, BẢO VỆ NGUỒN NƯỚC MẶT, NƯỚC DƯỚI ĐẤT TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH SÓC TRĂNG

Tỉnh Sóc Trăng có diện tích tự nhiên 3.310,03 km², bao gồm TP. Sóc Trăng và 10 huyện (Cù Lao Dung, Kế Sách, Long Phú, Mỹ Tú, Mỹ Xuyên, Ngã Năm, Thạnh Trị, Châu Thành, Vĩnh Châu và Trần Đề). Tỉnh Sóc Trăng có 72 km bờ biển với 2 cửa sông lớn là sông Hậu (chảy theo 2 con sông lớn Trần Đề, Định An) và sông Mỹ Thanh [9]. Nguồn nước mặt của tỉnh Sóc Trăng tương đối dồi dào với hệ thống kênh rạch chằng chịt, bao gồm 3.287 tuyến sông, kênh, rạch lớn, nhỏ chảy trên địa bàn các huyện, thị xã, thành phố (Quyết định số 1036/QĐ-UBND ban hành ngày 26/4/2023 của UBND tỉnh Sóc Trăng về Danh mục nguồn nước mặt nội tỉnh), trong đó có một số sông, kênh chính: Sông Hậu chảy dọc theo ranh giới phía Đông của tỉnh, với chiều dài khoảng 60 km, đổ ra biển theo hai cửa Trần Đề và Định An, là nguồn cung cấp nước ngọt chính cho tỉnh. Sông Mỹ Thanh có mặt cắt khá rộng, chiều rộng trung bình khoảng 200 m, chiều sâu trung bình từ 11,5 - 14 m. Kênh Quản Lộ - Phụng Hiệp nối liền sông Hậu, chạy dài theo ranh giới phía Bắc của tỉnh, là trục dẫn nước ngọt quan trọng. Đoạn chảy qua địa phận tỉnh Sóc Trăng có chiều rộng trung bình từ 60 - 90 m, sâu 4 - 8 m. Ngoài các sông, kênh chính kể trên,

còn có hệ thống kênh trục, cấp I nối với sông Hậu như: Cái Trâm, Rạch Vọp...; nối với kênh Quản Lộ Phụng Hiệp như: Nhu Gia, Cái Trầu - Phú Lộc, Vĩnh Lộc... Các kênh này cùng với hệ thống kênh cấp II tạo nên một hệ thống khá chằng chịt góp phần cấp nước và tiêu thoát cho tỉnh [9].

Những năm gần đây, vào mùa khô, do lượng mưa ít cộng với lưu lượng nước từ thượng nguồn sông Mê Công chảy về hạn chế đã làm cho mực nước ở nhiều tuyến sông, kênh rạch tỉnh Sóc Trăng hạ thấp, gây ra tình trạng thiếu nước ngọt, mặn xâm nhập ảnh hưởng đến nguồn nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất của người dân. Ngược lại, vào mùa mưa, nước mưa kết hợp triều cường chảy tràn vào các ruộng vườn rửa trôi phân bón và thuốc bảo vệ thực vật làm gia tăng nguy cơ ô nhiễm nguồn nước mặt ở một số đoạn sông, kênh rạch [9].

Đối với nguồn nước dưới đất, căn cứ vào bản đồ phân vùng bảo vệ tầng chứa nước dưới đất lập theo Quy chế lập bản đồ địa chất thủy văn tỷ lệ 1:50.000 tại Quyết định số 53/2000/QĐ-BCN ngày 14/9/2000 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp. Các vùng chứa nước theo yếu tố nguy cơ xâm nhập mặn của tỉnh Sóc Trăng được phân thành 3 vùng: (1) Vùng có 1 tầng chứa nước dưới đất nhạt nằm kể tầng chứa nước mặn; (2) Vùng có 2 tầng chứa nước nhạt nằm kể tầng chứa nước mặn; (3) Vùng có 3 tầng chứa nước dưới đất nhạt nằm kể tầng chứa nước mặn. Kết quả tính toán trữ lượng khai thác tiềm năng trữ lượng nước dưới đất của TP. Sóc Trăng [4] được hình thành từ 5 tầng chứa nước (qh, qp3, qp2-3, qp1 và n13), với trữ lượng khai thác tiềm năng là 78.405 m³/ngày. Tại huyện Kế Sách, nguồn nước dưới đất nhạt được hình thành từ 6 tầng chứa nước (qp3, qp2-3, qp1, n22, n21 và n13), với trữ lượng khai thác tiềm năng 627.529m³/ngày. Huyện Long Phú, nguồn nước dưới đất nhạt cũng được hình thành từ 6 tầng chứa nước (qh, qp3, qp2-3, qp1, n22 và n13), với trữ lượng khai thác là 441.667m³/ngày. Huyện Ngã Năm, nguồn nước dưới đất nhạt được hình thành từ 4 tầng chứa nước (qp2-3, qp1, n21 và n13), với trữ lượng khai thác là 230.166m³/ngày. Huyện Thạnh Trị, nguồn nước dưới đất nhạt được hình thành từ 5 tầng chứa nước (qp2-3, qp1, n22, n21 và n13), với trữ lượng 492.163 m³/ngày.



Hoạt động quan trắc nguồn nước mặt trên các sông, kênh rạch ở Sóc Trăng

Huyện Mỹ Tú, nguồn nước dưới đất nhạt được hình thành từ 5 tầng chứa nước (qh, qp2-3, qp1, n21 và n13), với trữ lượng khai thác 160.495m³/ngày. Huyện Vĩnh Châu, nguồn nước dưới đất nhạt được hình thành từ 3 tầng chứa nước (qh, qp2-3 và qp1), với trữ lượng 204.634m³/ngày. Huyện Mỹ Xuyên, nguồn nước dưới đất nhạt được hình thành từ 4 tầng chứa nước (qh, qp2-3, qp1 và n21), với trữ lượng 138.409m³/ngày. Huyện Cù Lao Dung, nguồn nước dưới đất nhạt được hình thành từ 5 tầng chứa nước (qp3, qp2-3, qp1, n22 và n13), với trữ lượng 249.022m³/ngày. Huyện Châu Thành, nguồn nước dưới đất nhạt được hình thành từ 7 tầng chứa nước (qh, qp3, qp2-3, qp1, n22, n21 và n13), với trữ lượng 287.819 m³/ngày. Huyện Trần Đề, nguồn nước dưới đất nhạt được hình thành từ 3 tầng chứa nước (qh, qp3, qp2-3 và qp1), với trữ lượng 142.069m³/ngày [4].

Theo Báo cáo của Sở TN&MT tỉnh Sóc Trăng năm 2023 (Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Sóc Trăng), do địa hình giáp biển nên nguồn nước ngầm ở Sóc Trăng thường bị nhiễm mặn, phần lớn người dân chọn cách khai thác nguồn nước ngầm để phục vụ sinh hoạt, sản xuất. Người dân lấy nước ngầm bằng cách khoan nhiều giếng, cây nước (bơm tay và bơm máy) xuống lòng đất 90 m để sử dụng. Do khai thác quá mức nên mực nước ngầm ngày càng cạn kiệt, nhiều nơi khoan sâu hơn 100 m nhưng vẫn không hút được nước. Báo cáo Điều tra tài nguyên nước dưới đất tỉnh Sóc Trăng năm 2020 cho thấy, hàng năm, nguồn nước ngầm bị sụt giảm (từ 0,2 đến 0,3 cm). Tập trung nhiều ở huyện Mỹ Xuyên, Trần Đề, TP. Sóc Trăng, Vĩnh Châu. Riêng huyện Mỹ Xuyên và TP. Sóc Trăng đã khai thác vượt mức 20% của trữ lượng tiềm năng cho phép. Nguyên nhân là do nhu cầu sử dụng nước trong sinh hoạt, sản xuất ngày càng cao, cùng ảnh hưởng của BĐKH dẫn đến khả năng bổ sung nước không kịp, bị nhiễm mặn. Một số địa phương bị nhiễm mặn ở tầng nông (từ 40-120m), nên nhiều hộ dân chuyển sang khai thác ở tầng sâu (trên 120m). Hiện toàn tỉnh Sóc Trăng có trên 80.000 giếng khoan hộ gia đình và trên 130 trạm cấp nước tập trung, trữ lượng khai thác gần 200.000 m³/ngày [4].

Trước thực trạng trên, Sở TN&MT tỉnh Sóc Trăng đã tham mưu UBND tỉnh ban hành các văn bản, quy định pháp luật tăng cường quản lý tài nguyên nước, cụ thể: Quyết định số 3524/QĐ-UBND ngày 10/12/2021 của UBND tỉnh Sóc Trăng về việc phê duyệt Danh mục vùng hạn chế khai thác nước dưới đất, khu vực phải đăng ký khai thác nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng; Quyết định số 1731/QĐ-UBND ngày 31/7/2024 của UBND tỉnh về việc bãi bỏ và sửa đổi, bổ sung một số nội dung của Quyết định số 3524/QĐ-UBND ngày 10/12/2021 về việc tồn tại vùng hạn chế 1 là khu vực liền kề ranh mặn tầng chứa nước; Quyết định số 536/QĐ-UBND, ngày 13/3/2025 của UBND tỉnh phê duyệt Phương án tổ chức thực hiện việc hạn chế khai thác nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng. Theo đó, tỉnh sẽ không cấp phép thăm dò hoặc khai thác mới, đồng thời thực hiện lộ trình hạn chế tại các khu vực cụ thể. Các công trình cấp nước tập trung thuộc diện hạn chế khai thác, gồm: Hệ cấp nước Vĩnh Tiền (phường 3, thị xã Ngã Năm); trạm cấp nước Hòa Đông (thị xã Vĩnh Châu); Hòa Tú 2 (huyện Mỹ Xuyên), Vĩnh Lợi (huyện Thạnh Trị); Thanh Thới An; Mỏ Ó (huyện Trần Đề). Các công trình này do Trung tâm Nước sạch và Vệ sinh môi trường nông thôn (NS&VSMTNT) tỉnh Sóc Trăng quản lý, được tiếp tục khai thác trong phạm vi giấy phép hiện hành, nhưng không được mở rộng lưu lượng khai thác [6].

Chỉ thị số 10/CT-UBND ngày 3/12/2024 của Chủ tịch UBND tỉnh Sóc Trăng về việc nâng cao hiệu quả công tác quản lý, tuyên truyền về sử dụng tiết kiệm, hiệu quả nguồn tài nguyên nước trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng nêu rõ, nước là nguồn tài nguyên thiên nhiên đặc biệt quan trọng, là thành phần thiết yếu của sự sống và môi trường. Việc quản lý, khai thác và sử dụng có hiệu quả tài nguyên nước là rất cần thiết. Trong thời gian qua, việc triển khai thực hiện các quy định pháp luật về tài nguyên nước trên địa bàn tỉnh đã đạt được những kết quả



nhất định; nhận thức của các cấp, các ngành, các tổ chức và cá nhân về tài nguyên nước từng bước được nâng lên. Tuy nhiên, nguồn nước đang có xu hướng ngày càng suy thoái, ô nhiễm; việc khai thác, sử dụng tài nguyên nước chưa được đăng ký, cấp phép đúng quy định và sử dụng lãng phí vẫn còn tồn tại. Nguyên nhân chính của thực trạng trên là do một số tổ chức, cá nhân nhận thức chưa đúng về tầm quan trọng của tài nguyên nước; công tác quản lý nhà nước về tài nguyên nước của một số cơ quan, đơn vị chưa được quan tâm đúng mức, công tác tuyên truyền phổ biến pháp luật về tài nguyên nước chưa sâu, rộng. Để tăng cường hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước trong lĩnh vực tài nguyên nước, cần nâng cao trách nhiệm của cơ quan quản lý nhà nước, tổ chức, cá nhân trong việc bảo vệ, khai thác, sử dụng có hiệu quả và phát triển bền vững nguồn tài nguyên nước phục vụ quá trình phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

Ngoài ra, Báo cáo của Sở TN&MT tỉnh Sóc Trăng cho thấy, trong năm 2024, thanh tra Sở đã thực hiện 3 cuộc thanh tra theo kế hoạch trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường (trong đó có nội dung thanh tra lĩnh vực tài nguyên nước) đối với 10 tổ chức, cá nhân; 2 cuộc kiểm tra đột xuất trong lĩnh vực tài nguyên nước. Qua kết quả thanh tra, kiểm tra đã phát hiện 6 trường hợp vi phạm; đã tham mưu Chủ tịch UBND tỉnh ban hành 1 quyết định xử phạt vi phạm hành chính với số tiền 1.984.689.883 đồng; Chánh Thanh tra Sở đã ban hành 5 quyết định xử phạt vi phạm hành chính với tổng số tiền 102.502.074 đồng [8].

UBND các huyện, thị xã, thành phố trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng và phòng TN&MT, UBND cấp xã kiểm tra các cơ sở, hộ dân khai thác nước dưới đất và thành lập các đoàn kiểm tra chấp hành pháp luật về BVMT và tài nguyên nước. Kết quả đã phát hiện 6 trường hợp khai thác nước dưới đất không phép và xử phạt với tổng số tiền 21.000.000 đồng và buộc khôi phục lại hiện trạng ban đầu.

Bên cạnh đó, công tác tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về tài nguyên nước được Sở TN&MT đẩy mạnh thực hiện bằng nhiều hình thức: lồng ghép vào các cuộc họp cơ quan, họp dân..., với nội dung tuyên truyền tập trung vào các văn bản pháp luật về tài nguyên nước với 8 buổi và 160 lượt cán bộ, công chức, người dân và doanh nghiệp tham dự. Phòng TN&MT các huyện, thị xã, thành phố cũng tổ chức các lớp tập huấn văn bản pháp luật liên quan đến lĩnh vực BVMT, tài nguyên nước trên địa bàn cho công chức cấp xã và các tổ chức cá nhân có liên quan trên địa bàn. Tổ chức các hoạt động hưởng ứng nhân Ngày Nước thế giới 22/3 qua đó đã tuyên truyền cho người dân về tầm

quan trọng của tài nguyên nước và các quy định pháp luật trong lĩnh vực tài nguyên nước đến người dân trên địa bàn tỉnh; Phối hợp Báo Sóc Trăng thực hiện chuyên mục, chuyên trang tuyên truyền phổ biến pháp luật về tài nguyên nước [8].

Về tình hình cung cấp nước sạch cho người dân trên địa bàn, Báo cáo của Trung tâm NS&VSMTNT tỉnh Sóc Trăng cho thấy, hiện có 140 công trình cấp nước tập trung nông thôn đang được vận hành, với tổng lưu lượng được cấp phép là 116.508 m³/ngày, lưu lượng khai thác bình quân 90.000 m³/ngày; tổng chiều dài toàn tuyến ống cấp nước đang quản lý hơn 3.599 km; tổng số hộ dân nông thôn được cấp nước sạch sinh hoạt là 149.135 hộ. Theo đó, Công ty CP Cấp nước Sóc Trăng hiện đang quản lý, khai thác hệ thống cấp nước đô thị với tổng cộng 23 nhà máy, trạm khai thác xử lý nước với 64 giếng khoan nước ngầm, trong đó, 14 giếng tầng sâu, 50 giếng tầng nông; 2 trạm khai thác nước mặt. Mạng lưới ống cấp nước do Công ty quản lý có chiều dài hơn 1.146 km. Hiện nay, Công ty đang khai thác khoảng 73.000 m³/ngày, đảm bảo cung cấp nước cho hơn 102.000 hộ khách hàng ở các đô thị trên địa bàn tỉnh [1].

Để đảm bảo đủ nguồn nước ngọt cung cấp cho người dân sử dụng, trong những tháng mùa khô năm 2024 - 2025, Trung tâm NS&VSMTNT tỉnh Sóc Trăng đã chỉ đạo các xí nghiệp sản xuất nước sạch tại huyện, thị xã tăng cường kiểm tra, vận hành liên tục các trạm, hệ thống cấp nước; xử lý kịp thời các sự cố phát sinh như bể ống, hư máy bơm... đảm bảo cấp nước 24/24 giờ cho người dân. Trung tâm đã lập hồ sơ xin điều chỉnh nâng lưu lượng khai thác nước tại 21 trạm, hệ cấp nước hiện có trên địa bàn tỉnh; đồng thời, thực hiện điều hòa áp lực nước từ các trạm cấp nước có công suất lớn, chất lượng nước tốt cho các trạm công suất nhỏ để ứng phó hạn hán, thiếu nước, xâm nhập mặn. Cùng với đó, Trung tâm cũng tiến hành súc rửa toàn bộ mạng lưới đường ống cấp nước với tổng chiều dài hơn 3.559 km trên địa bàn các huyện, thị xã; duy trì thực hiện lấy mẫu, lưu mẫu nước hàng ngày tại trạm và định kỳ hàng tháng sẽ tiến hành lấy mẫu nước cấp ngoài cộng đồng để thực hiện xét nghiệm các chỉ tiêu thuộc Nhóm A theo Thông tư số 41/2018/TT-BYT ngày 14/12/2018 của Bộ Y tế. Ngoài ra, Công ty CP Cấp nước Sóc Trăng đang xây dựng phương án đưa nước thô từ phân trường Phú Lợi (xã Hồ Đắc Kiện, huyện Châu Thành) về các nhà máy của Công ty để xử lý nước; lập thủ tục xin gia hạn, nâng công suất khai thác nguồn nước mặt, nước ngầm tại một số nhà máy nhằm có đủ nguồn nước cung cấp cho người dân trong những tình huống hạn hán, xâm nhập mặn phức tạp, kéo dài [1].



2. TĂNG CƯỜNG QUẢN LÝ KHAI THÁC, SỬ DỤNG BỀN VỮNG NGUỒN TÀI NGUYÊN NƯỚC TRÊN ĐỊA BÀN

Tỉnh Sóc Trăng có địa phận nằm trong vùng hạ lưu của sông Mê Công và cũng là nơi cuối cùng dòng sông đổ ra biển. Vì vậy, chế độ thủy triều biển Đông và chế độ thủy văn của sông Mê Công cũng ảnh hưởng đến tài nguyên nước ngầm của tỉnh. Các cửa biển này cũng là điều kiện để hàng năm nước biển xâm nhập mặn vào sâu khu vực nội đồng tỉnh Sóc Trăng gây ra nhiều khó khăn cho sản xuất và đời sống người dân. Trước thực tế đó, hiện nay, tỉnh đã xây dựng và hoàn chỉnh hệ thống đê ngăn mặn dọc biển trong thời gian tới, tuy nhiên cần hợp tác nghiên cứu, điều tra quy hoạch trên quan điểm liên vùng, đặc biệt là các tỉnh ven biển như: Trà Vinh, Bến Tre, Bạc Liêu, Cà Mau cũng như các tỉnh thượng nguồn các con sông lớn. Việc bố trí phát triển các công trình khai thác nước dưới đất mới phải bảo đảm không vượt quá trữ lượng có thể khai thác của từng vùng, từng tầng chứa nước và gắn liền với quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của toàn tỉnh. Trước tình hình nguồn nước ngầm đang có nguy cơ cạn kiệt như hiện nay, tỉnh Sóc Trăng cần thực hiện các giải pháp quản lý khai thác, sử dụng bền vững nguồn tài nguyên nước, cụ thể như:

Thứ nhất, tiếp tục rà soát và ban hành các văn bản quy phạm pháp luật thuộc thẩm quyền của UBND tỉnh về tài nguyên nước. Trong đó, tập trung vào cơ chế, chính sách trong việc khai thác, sử dụng nước bảo đảm tiết kiệm, hiệu quả, bền vững dự trữ lâu dài, ưu tiên sử dụng nước dưới đất để cấp cho sinh hoạt và các lĩnh vực sản xuất quan trọng của vùng.

Thứ hai, tăng cường quan trắc, giám sát, dự báo để cung cấp đầy đủ dữ liệu, thông tin về tài nguyên nước phục vụ công tác quản lý việc khai thác, sử dụng, bảo vệ tài nguyên nước, ưu tiên thực hiện trước đối với những vùng, những khu vực có nguy cơ ô nhiễm xâm nhập mặn cao, khu vực có nhu cầu khai thác đang tăng mạnh.

Thứ ba, kiểm kê hiện trạng khai thác nước dưới đất kết hợp với rà soát, thống kê lập danh mục các giếng khoan phải xử lý trám lấp và xây dựng kế hoạch xử lý, trám lấp giếng hàng năm.

Thứ tư, quy hoạch chi tiết khai thác, sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước ở từng vùng. Trong đó, xác định cụ thể trữ lượng có thể khai thác của từng tầng chứa nước, mật độ khai thác hợp lý ở từng tầng chứa nước phân vùng khai thác, vùng hạn chế, phạm vi, mức độ áp dụng các biện pháp bảo vệ.

Thứ năm, xây dựng hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước, gắn với cơ sở dữ liệu về môi trường, đất đai và các lĩnh vực khác thuộc phạm vi quản lý của

Sở TN&MT, bảo đảm tích hợp với hệ thống thông tin cơ sở dữ liệu về tài nguyên nước Trung ương.

Thứ sáu, xây dựng và thực hiện chương trình thanh tra, kiểm tra hàng năm, kết hợp với công tác kiểm tra đột xuất, chú trọng đối với các tổ chức, cá nhân khai thác sử dụng nước lớn, các công trình có quy mô khai thác, chiều sâu giếng lớn và đối với các khu vực có nguy cơ ô nhiễm, nhiễm mặn cao.

Thứ bảy, lập đề án huy động các nguồn lực để bảo vệ, giữ gìn nguồn nước trên địa bàn, trong đó giai đoạn đầu cần tập trung đầu tư từ vốn ngân sách nhà nước, bao gồm cả Trung ương và địa phương, các giai đoạn tiếp theo kết hợp với tăng cường huy động nguồn lực của các tổ chức quốc tế, tổ chức phi chính phủ và sự tham gia tích cực của cộng đồng doanh nghiệp sử dụng nguồn nước trên địa bàn, từng bước thực hiện xã hội hóa công tác bảo vệ tài nguyên nước.

Thứ tám, thực hiện tiết kiệm nguồn nước, tiết kiệm nước tưới cho cây trồng, hoàn chỉnh hệ thống tưới tiêu để giảm lượng nước thất thoát, rò rỉ, giảm áp lực cho nguồn nước ngầm, áp dụng công nghệ tưới tiêu khoa học, vừa tiết kiệm nước vừa nâng cao năng suất cây trồng.

Thứ chín, đẩy mạnh công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức cho người dân về bảo vệ nguồn nước, sử dụng nước hợp lý nhằm bảo đảm nguồn nước, tránh thất thoát, gây ô nhiễm ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo Trung tâm Nước sạch và Vệ sinh môi trường nông thôn (NS&VSMTNT) tỉnh Sóc Trăng năm 2024.
2. <https://nongnghiepmoitruong.vn/soc-trang-dam-bao-nguon-nuoc-cung-cap-cho-nguoi-dan-d741192.html>.
3. <https://thiennhienmoitruong.vn/soc-trang-nang-cao-hieu-qua-quan-ly-tai-nguyen-khoang-san.html>.
4. Báo cáo Đề án Điều tra, tài nguyên nước dưới đất tỉnh Sóc Trăng, UBND tỉnh Sóc Trăng năm 2020.
5. <https://sotnmt.soctrang.gov.vn/stn/1284/30706/54109/404187/Tai-nguyen-nuoc-Khoang-san/soc-trang-phe-duyet-phuong-an-to-chuc-thuc-hien-viec-han-che-khai-thac-nuoc-duoi-dat.aspx>.
6. Ngày 13/3/2025, UBND tỉnh Sóc Trăng ban hành Quyết định số 536/QĐ-UBND phê duyệt phương án tổ chức thực hiện việc hạn chế khai thác nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng.
7. <https://laodong.vn/archived/nguy-co-can-kiet-nguon-nuoc-ngam-tai-dong-bang-song-cuu-long-724296.ldo>.
8. Báo cáo Kết quả thực hiện công tác quản lý tài nguyên nước năm 2024 trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng của Sở TN&MT ban hành Quyết định số 243/STMNT-NKS ngày 13/12/2024.
9. Báo cáo Quy hoạch, sử dụng, khai thác nguồn tài nguyên nước trên địa bàn của UBND tỉnh Sóc Trăng, 2020.



Một số tác động của các dự án lấn biển đến môi trường và xã hội tại Việt Nam

NGUYỄN THỊ BÍCH NGUYỆT

Viện Địa lý nhân văn và Phát triển bền vững

1. HIỆN TRẠNG, LOẠI HÌNH LẤN BIỂN TẠI VIỆT NAM

Hiện cả nước có trên 80 khu vực lấn biển, trong đó có khoảng trên 70 khu vực/dự án thuộc loại hình lấn biển, còn lại là các dự án đê chắn sóng, đường ống dẫn dầu...; có 19 tỉnh, thành phố ven biển phát triển các dự án lấn biển, với mục đích xây dựng cầu cảng, phát triển quỹ đất để xây dựng khu đô thị (KĐT), dân cư, du lịch, nghỉ dưỡng, khu công nghiệp... tiêu biểu như: Dự án đầu tư xây dựng, kinh doanh cơ sở hạ tầng khu công nghiệp - cảng biển - phi thuế quan Nam Đình Vũ (Hải Phòng), diện tích 1.329 ha; KĐT phức hợp Hạ Long Xanh tại thị xã Quảng Yên và TP. Hạ Long, với tổng diện tích đất ước tính khoảng 4.109,64 ha; KĐT du lịch Hùng Thắng (Bãi Cháy - Quảng Ninh), diện tích 224 ha; KĐT mới Hạ Long Marina (Hạ Long - Quảng Ninh), diện tích 230 ha; KĐT quốc tế Đa Phước (Đà Nẵng), diện tích 210 ha; KĐT sinh thái biển Phương Trang New Town (Đà Nẵng), diện tích 117 ha; KĐT mới Rạch Giá (Kiên Giang), diện tích 420 ha; Dự án Khu đô thị du lịch Cần Giờ, TP. Hồ Chí Minh, diện tích 2.870 ha [5].

Trong giai đoạn từ năm 2010 đến năm 2021, có 17 tỉnh/thành phố có biến động diện tích đất tăng thêm do lấn biển. Tổng diện tích tăng thêm do lấn biển trên cả nước khoảng 5.683,7 ha tại 50 dự án/khu vực lấn biển, trong đó, diện tích đất mở rộng do lấn biển của tỉnh Hải Phòng là cao nhất (1.863,5 ha), tỉnh Quảng Ninh có số lượng dự án/khu vực lấn biển có biến động diện tích là nhiều nhất (16 dự án/khu vực) [5].

Như vậy, trên cả nước có một số khu vực lấn biển có quy mô lớn như tỉnh Quảng Ninh, Hải Phòng, Đà Nẵng, Rạch Giá (Kiên Giang), còn lại mức độ lấn biển tương đối nhỏ. Mục đích lấn của các khu lấn biển là để xây dựng khu du lịch, nghỉ dưỡng; khu cảng biển, cảng cá; KĐT và khu dân cư; các công trình bảo vệ bờ biển như đập phá sóng, đê chắn sóng và công trình nhiệt điện, điện gió. Tính tỷ lệ các khu lấn biển theo mục đích sử dụng cho thấy, mục đích lấn biển để xây dựng các khu cảng biển là chủ yếu, sau đó là xây dựng KĐT, khu dân cư và công trình bảo vệ bờ biển, còn số ít là để xây dựng các khu nhà máy nhiệt điện, điện gió. Vật liệu lấn biển chủ yếu là đất, đá, cát, sỏi và xi măng.

Sau đây là các loại hình và mục đích lấn biển:

Lấn biển với mục đích phát triển khu đô thị, khu nghỉ dưỡng: Trong những năm qua, những tỉnh có hoạt động lấn biển để phát triển quỹ đất, xây dựng KĐT, khu dân cư, khu du lịch trên cả nước là: Quảng Ninh, Kiên Giang, Đà Nẵng... Trong đó, TP. Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang đã xây dựng các KĐT lấn biển mới như: KĐT mới lấn biển Tây Bắc (99,4ha); KĐT lấn biển Tây Bắc phường Vĩnh Quang giai đoạn 2 (83,5ha); KĐT lấn biển Trần Quang Khải - Khu đô thị Phú Cường Hoàng Gia (68,68ha); Khu đô thị Phú Quý - Dự án lấn biển Tây Nam Rạch Sỏi (99,99ha); Dự án lấn biển Phan Thị Ràng - Đảo Phú Gia (32ha); Tuyến đường đê biển từ Rạch Giá đến Hòn Đất; Cảng hành khách Rạch Giá...[5].

Lấn biển để xây dựng sân bay, cảng biển và phát triển khu công nghiệp: Hầu hết các địa phương phát triển kinh tế phục vụ phát triển khu công nghiệp ven biển có nhu cầu sử dụng diện tích đất rất lớn. Tại một số địa phương, tuy có lợi thế phát triển về cơ sở hạ tầng, hàng hải và logistic, nằm trong các vịnh đại kinh tế, tuy nhiên gặp bất lợi về quỹ đất để phát triển, đặc biệt là chi phí đền bù, giải phóng mặt bằng, vì vậy, giải pháp lấn biển đã được nhiều địa phương chọn làm phương án nhằm phát triển các khu công nghiệp ven biển. Ví dụ điển hình là TP. Hải Phòng, với Dự án đầu tư xây dựng, kinh doanh cơ sở hạ tầng KCN - cảng biển - phi thuế quan Nam Đình Vũ (Hải Phòng) rộng 1.329 ha. Đây là khu phi thuế quan, công nghiệp và cảng biển lấn biển đầu tiên được xây dựng ở nước ta. Ngoài ra, nhằm tận dụng triệt để lợi ích từ việc lấn biển, Hải Phòng đã phát triển dự án lấn biển để xây dựng sân bay quốc tế Tiên Lãng, với diện tích 5.250 ha [8].

Lấn biển phục vụ các mục đích khác: Hoạt động lấn biển phục vụ mục đích khác tại Việt Nam được diễn ra tại một số tỉnh ven biển với mục đích chủ yếu là phát triển du lịch và nông nghiệp. Ví dụ như Kim Sơn thuộc tỉnh Ninh Bình lấn biển phát triển nông nghiệp, đến năm 2022, sau 182 năm với 7 lần quai đê, lấn biển, huyện Kim Sơn đã có 25 xã và 3 thị trấn, với diện tích 213,3 km² [8].

Một trong những loại hình lấn biển khác là xây đảo nhân tạo hoặc lấn biển tại các đảo. Kiên Giang có vị trí



địa lý thuận lợi cho việc mở rộng giao lưu kinh tế với các nước trong khu vực, là cầu nối các tỉnh miền Tây Nam bộ. Năm 2017, đảo Phú Gia là khu lấn biển mới được đầu tư rất nhiều hạng mục khác nhau để phục vụ cho người dân địa phương cũng như du khách đến tham quan, nghỉ dưỡng bên bờ biển Tây của tỉnh Kiên Giang. Đây là khu lấn biển mới, sử dụng công nghệ lấn biển đê mềm Geotube với các trang thiết bị nhập 100% từ các nước Malaixia, Mỹ và Ôxtrâyli-a. Bên cạnh đó, thành phố Hà Tiên của tỉnh Kiên Giang ngoài việc dựa vào các yếu tố tự nhiên có định hướng sẽ phát triển thêm hệ thống đảo nhân tạo nhằm tạo động lực phát triển kinh tế, khai thác môi trường biển, sinh thái biển, lợi thế đặc biệt, điểm nhấn độc đáo về hình ảnh “Không gian đô thị biển Hà Tiên”, tạo lập không gian biển đậm đà bản sắc để thu hút khách tham quan du lịch, các nhà đầu tư du lịch và phát triển kinh tế địa phương.

Ngoài ra, KĐT Phú Cường Hoàng Gia và Phú Cường Phú Quý (phía Tây Nam TP. Rạch Giá), được xây dựng trên 2 đảo nhân tạo lấn biển, với tổng vốn đầu tư 17 nghìn tỷ đồng. Dự án KĐT Phú Cường Hoàng Gia dự kiến triển khai trong 10 năm (2019 - 2029), quy mô xây dựng 68,68 ha, khi hoàn thành sẽ đáp ứng trên 2.000 sản phẩm gồm: Nhà phố, shophouse, căn hộ, biệt thự. Tổng vốn đầu tư trên 8 nghìn tỷ đồng, trong đó giá trị đầu tư cơ sở hạ tầng chiếm 1.516 tỷ đồng, giá trị đầu tư công trình trên đất gần 6.500 tỷ đồng, phục vụ cho trên 8 ngàn cư dân về sinh sống và làm việc. KĐT Phú Cường Phú Quý được xây dựng từ năm 2020 - 2028, với quy mô 99,9 ha, tổng giá trị đầu tư lên đến 9 nghìn tỷ đồng, trong đó giá trị đầu tư cơ sở hạ tầng chiếm 2.172 tỷ đồng, giá trị đầu tư công trình trên đất gần 7 nghìn tỷ đồng. Nơi đây, được xác định sẽ là khu đô thị sinh thái với mật độ phủ xanh lên đến 30% tổng quy mô của toàn Dự án [8].

2. TÁC ĐỘNG CỦA HOẠT ĐỘNG LẤN BIỂN ĐẾN MÔI TRƯỜNG TẠI VIỆT NAM

Bên cạnh các giá trị về kinh tế, các dự án lấn biển đã gây ra những ảnh hưởng đến môi trường sinh thái, đất ngập nước, biến đổi dòng chảy ở các khu vực gần cửa sông, ven biển, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu, có thể kể đến như:

Gia tăng sức ép đối với hệ sinh thái và đa dạng sinh học biển

Hầu hết, các khu vực lấn biển của nước ta đều nằm trong vùng đất ngập nước ven biển. Đây là khu vực có mức độ đa dạng sinh học cao, có giá trị lớn đối với các hệ sinh thái biển nói chung (sinh cảnh của nhiều loài sinh vật biển, điều hòa các quá trình tự nhiên và môi trường chuyển tiếp giữa biển và lục địa...). Dải ven biển là một địa hệ tự nhiên mang tính đa dạng, nhạy

cảm cao và luôn biến đổi. Theo số liệu thống kê, vùng biển ven bờ Việt Nam có 11.000 loài sinh vật cư trú trong hơn 20 kiểu hệ sinh thái điển hình, thuộc về 6 vùng đa dạng sinh học biển khác nhau. Các hoạt động khai thác, sử dụng không hợp lý vùng bờ từ Bắc vào Nam, dẫn tới sự suy thoái các hệ sinh thái ngày càng nghiêm trọng. Đặc biệt, nhiều công trình lấn biển xây dựng khách sạn, khu nghỉ dưỡng, khu vui chơi giải trí... gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến các hệ sinh thái và ô nhiễm môi trường biển [9].

Theo Báo cáo Dự án “Điều tra, đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường và tác động tới các hệ sinh thái ven biển Việt Nam do các hoạt động lấn biển gây ra” của Bộ TN&MT năm 2020 cho thấy, tại khu lấn biển tại Đà Nẵng, đối với các loài nằm trong sànp rừng, ven rừng và bãi bồi cửa sông ven biển, chủ yếu là những loài thích nghi với nền đáy mềm, ít có các loài nền đáy cứng, chịu độ mặn cao. Nhóm động vật đáy mềm ở bãi bồi Đà Nẵng trong đợt khảo sát lần II đã tăng về số loài trong hệ sinh thái (đợt khảo sát I có 51 loài - đợt khảo sát II có 64 loài). Nguyên nhân tăng các loài này do quá trình xây dựng các bãi tắm và các cơ sở hạ tầng lấn biển gây ra [1].

Nghiên cứu hệ động vật đáy khu vực Hải Vân - Sơn Trà phục vụ công tác xây dựng khu bảo tồn biển Sơn Trà - Hải Vân cũng cho thấy, năm 2010 có số loài cao nhất với 306 loài động vật đáy, đến năm 2017, giảm còn 116 loài [1].

Tại khu vực lấn biển tại Rạch Giá, Kiên Giang, việc khai thác, lấn biển, xây dựng cơ sở hạ tầng đã gây ra sự biến động về độ đa dạng hệ sinh thái động vật đáy, có sự suy giảm mạnh về thành phần loài cũng như mật độ cá thể của 2 tuyến khảo sát rừng ngập mặn, bãi bồi trong đợt khảo sát, cụ thể: Tại rừng ngập mặn, trong đợt khảo sát II chỉ thu được 6 loài với 12 cá thể trong khi đó đợt khảo sát I đã thu được 9 loài với 346 cá thể; ở bãi bồi đợt khảo sát II chỉ thu được 12 loài với 43 cá thể trong khi đó đợt khảo sát I đã thu được 12 loài với 313 cá thể [1].

Gia tăng sức ép đối với môi trường biển

Việc quai đê, lấn biển phục vụ cho phát triển nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản chủ yếu ở các vùng cửa sông lớn giàu phù sa và đào hút cát nuôi tôm trong vùng đất cát phục vụ phát triển thủy sản đã và đang tác động đến tài nguyên và môi trường ven biển. Việc mở rộng đầm tự phát, làm cho nhiều loài thủy sinh, động vật ven biển, cửa sông giảm đáng kể.

Tại các khu vực lấn biển, chất thải sinh hoạt từ các khu đô thị, khu dân cư và các chất thải khác của các hoạt động sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, công nghiệp, dịch vụ có khả năng gây ô nhiễm trên diện rộng, làm suy thoái môi trường và các hệ sinh thái



biển ở các khu vực lân cận. Nhu cầu vật liệu san lấp phục vụ hoạt động lấn biển có thể dẫn tới tình trạng khai thác đất, cát bờ bãi, trái phép, ảnh hưởng, hủy hoại môi trường.

Theo Nghiên cứu của Viện Nghiên cứu biển và hải đảo thực hiện năm 2020 về chất lượng nước của một số khu vực lấn biển tại Đà Nẵng, Cần Giờ (TP. Hồ Chí Minh), Rạch Giá (Kiên Giang), các giá trị đo, phân tích chất lượng nước ven biển cho thấy, hầu hết nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 10:2008/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất nước ven biển. Một số chỉ tiêu TSS, độ đục có xu hướng mùa 2 cao hơn mùa 1, nguyên nhân do mùa 2 lượng mưa cao hơn làm cho nước biển xáo động mạnh dẫn đến sự thay đổi khác nhau giữa hai mùa. Các giá trị COD, BOD₅, tổng Nito, tổng Photpho trong nước thải tại Đà Nẵng, Cần Giờ, Rạch Giá đều có giá trị cao vượt QCVN 14:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải sinh hoạt, cho thấy, nước thải không được xử lý mà xả thẳng ra môi trường biển thì có thể gây ô nhiễm môi trường vùng nước biển ven bờ. Các giá trị khác: Pb, Hg, As trong trầm tích tại Đà Nẵng, Cần Giờ, Rạch Giá đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 43:2012/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích. Tại khu vực lấn biển Đà Nẵng, phạm vi nồng độ BOD và PO₄ đều vượt ngưỡng cho phép. Phạm vi nồng độ BOD gia tăng trong thời kỳ triều xuống và co hẹp trong thời kỳ triều lên. Khu vực cảng cá Thọ Quang và khu vực cống xả thải của khu lấn biển đều có mức độ và nồng độ BOD vượt ngưỡng cho phép lớn. Nồng độ ô nhiễm BOD lớn nhất trong thời kỳ triều lên là 56 - 65 mg/l và trong thời kỳ triều xuống là 52 - 72 mg/l. Nồng độ PO₄ lớn nhất trong thời kỳ triều lên là 0,96 - 1,2 mg/l và trong thời kỳ triều xuống là 1,04 - 1,4 mg/l. Tương tự, tại khu lấn biển Cần Giờ, TP. Hồ Chí Minh, nồng độ BOD vượt ngưỡng cho phép; nồng độ ô nhiễm BOD lớn nhất trong thời kỳ triều lên là 65 - 70 mg/l và nồng độ ô nhiễm BOD lớn nhất trong thời kỳ triều xuống là 48 - 65 mg/l. Nồng độ PO₄ lớn nhất trong thời kỳ triều lên là 0,9 - 1,12 mg/l và nồng độ PO₄ lớn nhất trong thời kỳ triều xuống là 0,64 - 0,96 mg/l. Khu vực lấn biển TP. Rạch Giá bị ô nhiễm do nồng độ BOD và PO₄ đều vượt ngưỡng cho phép trong cả thời kỳ triều lên và triều xuống. Nồng độ BOD lớn nhất trong kỳ triều lên là 65 mg/l, trong kỳ triều xuống là 64 mg/l; nồng độ PO₄ lớn nhất trong kỳ triều lên là 1,5 mg/l, trong kỳ triều xuống là 1,8 mg/l. Nguyên nhân các thông số BOD₅, TSS... cao chủ yếu là do chưa có biện pháp kiểm soát các nguồn thải ven biển, từ hoạt động của dân cư và các hoạt động khai thác, nuôi trồng thủy sản. Ngoài ra, nguồn thải từ các hoạt động giao thông vận tải thường

chứa hàm lượng dầu khoáng cao, hóa chất tẩy rửa và kim loại nặng cũng là một nguyên nhân đe dọa đến chất lượng nước biển khu vực tiếp nhận nước thải. Các hoạt động xây dựng, sửa chữa và các hoạt động sinh hoạt và sản xuất, phát triển [1].

Làm thay đổi chế độ thủy động lực học môi trường của sông, ven biển

Hầu hết, hoạt động lấn biển làm thay đổi hệ thống dòng chảy ven bờ ở quy mô vừa và như vậy sẽ làm ảnh hưởng đến quá trình trao đổi vật chất giữa khu vực lấn biển với các khu vực lân cận. Các hệ thống động lực khác như sóng do gió, dòng triều, mực nước cũng bị thay đổi theo [3].

Tại đảo Tuần Châu, Quảng Ninh, việc lấn biển tới vài km, làm hẹp cửa ngõ vịnh Hạ Long nối với tuyến đường biển ra vùng vịnh Cát Bà và Quảng Yên, ảnh hưởng tới dòng chảy của các con sông từ Cửa Lục đổ ra biển, gây bồi lắng và làm suy giảm chất lượng nước vịnh Hạ Long. Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa của Liên hợp quốc (UNESCO) đã nhiều lần cảnh báo vịnh Hạ Long trong việc bảo vệ di sản trước tác động của các dự án lấn biển [3]. Dự án khu đô thị tại khu 10B, phường Quang Hanh, TP. Cẩm Phả (Quảng Ninh) do Công ty TNHH Đồ Gia Capital (chủ dự án) đã đổ đất trực tiếp, không có kè vây xuống khu vực biển thuộc vùng đệm Di sản thiên nhiên thế giới. Đây là vùng bảo vệ II di tích quốc gia đặc biệt vịnh Hạ Long. Việc đổ đất trực tiếp xuống vùng nước vịnh Hạ Long mà không có các giải pháp BVMT, sẽ gây ô nhiễm môi trường nước, ảnh hưởng đến các hệ sinh thái Khu di sản thiên nhiên, Di tích Quốc gia đặc biệt vịnh Hạ Long [3].

Tình trạng lún nền nhà cũng đang là một sự cố nghiêm trọng tại khu đô thị lấn biển mở rộng TP. Rạch Giá (Kiên Giang). Do nền đất yếu và chưa được xử lý tốt, nhiều nhà bị lún nền và lún phần lễ đường, nhất ở những khu xây sẵn phần thô [2]. Khu đô thị quốc tế Đa Phước (Đà Nẵng) bắt đầu xây dựng từ năm 2007, đến nay Đà Nẵng đang phải chi hàng trăm tỷ đồng để khắc phục hậu quả lấn biển, cửa sông Phú Lộc bị bồi lấp mạnh hàng năm gây biến động luồng lạch. Bờ biển Cửa Đại trước kia rừng dương chắn sóng. Sau khi hàng loạt dự án xây dựng ven biển và lấn biển thì bờ biển đã bị xâm thực nghiêm trọng; bãi biển bị xói sâu, gây hư hỏng chân kè, nhiều công trình bên trong đã nghiêng đổ, sứt [3].

Các dự án lấn biển còn ảnh hưởng lớn đến hệ sinh thái ven bờ, phá hủy các rặng san hô gần bờ vốn là nguồn thức ăn cho cá và là kết cấu bảo vệ vùng ven biển khỏi tác động của sóng. Kết quả là các dự án lấn biển không có cơ cấu bảo vệ vững chắc của tự nhiên, nguy cơ xảy ra sự cố càng tăng lên.



Khu đô thị du lịch lấn biển Cần Giờ, TP. Hồ Chí Minh

Tác động đến sinh kế người dân

Các dự án có hoạt động lấn biển gây những tác động, ảnh hưởng đến sinh kế, việc làm, chỗ ở của người dân khu vực lấn biển; phá vỡ quy hoạch về hạ tầng, giao thông, y tế, giáo dục. Thực tế cho thấy, có những dự án có hoạt động lấn biển mà chủ yếu là các dự án bất động sản đã “quây” mặt biển và đường ra biển như là “cửa riêng”, cản trở quyền tiếp cận của người dân với biển, ảnh hưởng đến quyền lợi của người dân nơi đây, hạn chế tiềm năng du lịch biển. Không chỉ dừng lại ở các tác động tới môi trường, tác động gián tiếp tới sinh kế của người dân địa phương cũng là vấn đề đáng báo động. Điển hình như vụ việc được báo chí phản ánh, Công ty CP Đầu tư Xây dựng Phương Đông đã đổ đất ra ngoài ranh giới đất được cấp làm khu đô thị xã Đông Xá, huyện Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh lấp một diện tích khoảng 16.000 m² mặt bãi triều, nơi khai thác hải sản tự do của người dân, trong đó có sá sùng [3]. Ước tính khu vực này là chốn mưu sinh của khoảng 200 lao động địa phương với thu nhập khoảng 400.000 - 500.000 đồng/ngày. Ngoài ra, theo khảo sát thực tế, thì bãi ngán tự nhiên - một loại hải sản quý hiếm tại huyện Quảng Yên, Quảng Ninh cũng bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi dự án lấn biển Hạ Long xanh, kéo theo đó là sinh kế của hàng trăm người dân, từ đó trở thành gánh nặng chuyển đổi sinh kế đối với địa phương.

3. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP

Các quy định pháp luật của Việt Nam hiện đã có một số quy định liên quan đến hoạt động lấn biển. Luật Đất đai năm 2024 quy định nguyên tắc chung về việc khuyến khích hoạt động khai hoang lấn biển. Luật Đầu tư năm 2020 quy định về thẩm quyền quyết định chủ trương đầu tư, cấp giấy chứng nhận đầu tư, quyết định đầu tư, trong đó có quy định liên quan đến thẩm quyền đối với một số dự án lấn biển có quy mô lớn. Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo quy định việc khai hoang, lấn biển trong phạm vi hành lang bảo vệ bờ biển chỉ được thực hiện khi có văn bản chấp thuận của Thủ tướng Chính phủ; tuy nhiên, cơ bản hoạt động lấn biển lại không thuộc phạm vi hành lang bảo vệ bờ biển (vì nằm ngoài đường mực nước triều cao trung bình trong nhiều năm). Luật BVMT năm 2020 có quy định một số dự án lấn biển có

quy mô lớn phải thực hiện đánh giá tác động môi trường, tuy nhiên không có yêu cầu quy định cụ thể đối với các dự án có hoạt động lấn biển. Việc xem xét, thẩm định, quyết định cho phép thực hiện các hoạt động liên quan đến lấn biển đối với đê, kè biển, cảng biển, lấn biển để trồng rừng ngập mặn đã được quy định rõ ràng trong Luật Đê điều, Bộ Luật Hàng hải Việt Nam, Luật Lâm nghiệp và các văn bản quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành. Tuy nhiên, pháp luật hiện hành chưa quy định trách nhiệm quản lý nhà nước và nhiệm vụ cụ thể của các cấp, các ngành liên quan đối với hoạt động lấn biển, nên đã xảy ra tình trạng một số dự án có hoạt động lấn biển gây tác động, ảnh hưởng đến cảnh quan, môi trường, hệ sinh thái, gây xói lở bờ biển... Trong thời gian tới, để kiểm soát các dự án lấn biển cần thực hiện các giải pháp sau:

Thứ nhất, sửa đổi, bổ sung nội dung quy định về lấn biển trong Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo và các văn bản dưới luật. Trong đó, đảm bảo tính thống nhất, đồng bộ các quy định giữa Luật Đất đai, Luật Biển Việt Nam, Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo về chế độ quản lý, cơ chế giao đất, cho thuê đất, sử dụng đất sau lấn biển, có tính đến nguồn vốn đầu tư cho dự án lấn biển.

Thứ hai, đánh giá tác động môi trường với các dự án lấn biển. Công tác đánh giá tác động môi trường có ý nghĩa quan trọng, then chốt trong việc lựa chọn vị trí lấn biển cũng như phê duyệt dự án lấn biển. Đối với việc lấn biển, những tác động đến tự nhiên, môi trường, kinh tế, xã hội là điều tất yếu sẽ xảy ra. Tuy nhiên, tiêu chí nào để xác định dự án đó có được lấn biển hay không, vị trí nào phù hợp cho dự án, diện tích lấn biển bao nhiêu là phù hợp nhất, bài toán kinh tế giữa kinh tế - môi trường khi phê duyệt một dự án lấn biển cần có những câu, hướng dẫn cụ thể, phục vụ công tác thẩm định và phê duyệt dự án lấn biển.

Thứ ba, đánh giá và giám sát môi



trường và các hệ sinh biển tại khu vực đã thực hiện lấn biển bằng các hình thức như: Giám sát tự động, trực tuyến, theo dõi số liệu đo đạc, quan trắc tự động, liên tục được kết nối và truyền trực tiếp vào hệ thống giám sát của cấp Trung ương, cấp tỉnh (sau đây gọi chung là hệ thống giám sát); Giám sát bằng camera, theo đó, hình ảnh bằng camera được kết nối và truyền trực tiếp vào hệ thống giám sát của Ban Quản lý dự án lấn biển; Giám sát định kỳ, trong đó, số liệu đo đạc, quan trắc được cập nhật định kỳ vào hệ thống giám sát của chủ đầu tư, Sở TN&MT; ứng dụng khoa học công nghệ cao và khoa học vũ trụ trong giám sát hoạt động lấn biển tại Việt Nam; phát triển phương pháp luận trong GIS và khoa học vũ trụ.

Thứ tư, các tỉnh, thành phố ven biển cần xây dựng quy hoạch lấn biển dựa trên cơ sở Quy hoạch sử dụng đất quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Nghị quyết số 39/2021/QH15 của Quốc hội), Quy hoạch tổng thể quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Nghị quyết số 81/2023/QH15 của Quốc hội).

Thứ năm, ban hành hướng dẫn về phương pháp, kỹ thuật lấn biển trên cơ sở học hỏi, cập nhật kinh nghiệm tiên tiến của các nước trên thế giới.

4. KẾT LUẬN

Lấn biển để phát triển kinh tế - xã hội (KT - XH), thích ứng biến đổi khí hậu, nước biển dâng đã trở thành một giải pháp hữu hiệu tại nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Là một trong những quốc gia có tiềm năng và lợi thế lớn để mở rộng không gian ra biển và đại dương phục vụ phát triển bền vững, hoạt động lấn biển đã và đang được thực hiện ở nhiều địa phương với quy mô khác nhau thông qua việc thực hiện các dự án phát triển KT - XH.

Hoạt động lấn biển là một loại can thiệp, làm thay đổi hoàn toàn tính chất từ một vùng không gian biển, một vùng đất ngập nước, vùng nước biển thành đất đai, làm mất đi “không gian biển”, tác động mạnh mẽ vào các thuộc tính tự nhiên, hệ sinh thái của vùng biển, ảnh hưởng tới những lợi ích của con người trong dài hạn nếu không có quy hoạch hợp lý, hoặc thực hiện quá mức các hoạt động lấn biển, có thể làm suy giảm nguồn lực cho phát triển kinh tế biển. Nhìn chung, các hoạt động lấn biển đều có tác động đến KT - XH, điều kiện tự nhiên, đa dạng sinh học, các hệ sinh thái, ảnh hưởng tới những lợi ích của con người trong dài hạn và các tác động khác. Những tác động này đã được chứng minh xảy ra ở nhiều nơi trên thế giới cũng như tại Việt Nam, bao gồm cả tác động tích cực và tiêu cực.

Dưới sức ép của các hoạt động KT - XH ngày càng tăng, nhu cầu lấn biển của nước ta rất lớn, một số

khu vực biển và vùng bờ nhất định có thể phù hợp để lấn biển phục vụ cho phát triển, song phải trên cơ sở xem xét, đánh giá toàn diện và cụ thể về lợi ích và các tác động có hại trước mắt và lâu dài. Do vậy, hoạt động lấn biển cũng có nhiều vấn đề cần quan tâm, giải quyết và nếu không được quản lý, kiểm soát sẽ có tác động xấu đến môi trường sinh thái, nơi cư trú, sinh kế của người dân ven biển và hải đảo; phá vỡ quy hoạch về hạ tầng, giao thông... ảnh hưởng đến phát triển KT - XH, quốc phòng, an ninh của đất nước cả trước mắt và lâu dài.

Từ đó đặt ra yêu cầu, cần phải tăng cường công tác quản lý nhà nước đối với hoạt động lấn biển, kiểm soát chặt chẽ các dự án lấn biển để bảo đảm phát triển bền vững. Cần thực hiện chính sách quản lý, bảo vệ đất đai nghiêm ngặt, kiểm soát vĩ mô, trong đó, tăng cường quản lý hoạt động lấn biển, vừa bảo đảm tận dụng không gian cần thiết cho mục đích phát triển KT - XH, vừa đảm bảo sử dụng hợp lý tài nguyên, môi trường biển, hải đảo, bảo đảm quốc phòng, an ninh và các mục tiêu phát triển bền vững ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ TN&MT, 2019. Dự án “Điều tra, đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường và tác động tới các hệ sinh thái ven biển Việt Nam do các hoạt động lấn biển gây ra”.
2. Mai Trọng Nhuận, 2008. Điều tra đánh giá tài nguyên môi trường các vùng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển KT - XH và BVMT. Đề tài Bộ Khoa học và Công nghệ - Mã số KC09.05/06-10.
3. Lưu Văn, 2018. Hậu quả lớn từ các dự án lấn biển. Diễn đàn doanh nghiệp, số 9/3/2018.
4. Nguyễn Văn Cư (2006), Chuyên khảo bãi bồi ven biển, của sông Bắc Bộ, Việt Nam, Viện Khoa học và công nghệ Việt Nam.
5. Trần Thị Liên, 2022. Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn, đề xuất nội dung quy định về quản lý hoạt động lấn biển, phục vụ phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam.
6. UBND TPHCM (2017), Báo cáo DMC khu lấn biển Cần Giờ.
7. Vũ Trung Tạng, NXB Giáo dục (2009), Sinh thái học các hệ sinh thái của sông Việt Nam.
8. Bên đê lấn biển: Theo chân người mở đất (Kỳ 5). [http:// Bên đê lấn biển: theo chân người mở đường](http://Bên đê lấn biển: theo chân người mở đường).
9. Hoạt động lấn biển và tác động môi trường sinh thái ven bờ - ThiênNhiên.Net Con người và Thiên nhiên.
10. <https://reatimes.vn/lan-bien-thuc-tien-the-gioi-va-kien-nghi-hoan-thien-chinh-sach-phap-luat-cho-viet-nam-202240111155058069.htm>.



Tăng cường đấu tranh phòng chống các vi phạm pháp luật về đất đai trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc

TS. ĐỖ LƯƠNG THIÊN

Học viện Cảnh sát nhân dân

Thời gian qua, tình hình vi phạm, tội phạm trong lĩnh vực đất đai trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc diễn ra phức tạp, phổ biến là sai phạm trong quản lý, sử dụng đất (SDĐ) trái phép; quy hoạch, điều chỉnh quy hoạch đất đai, cấp phép SDĐ; triển khai xây dựng dự án trái quy định... Đặc biệt, nổi lên tình trạng tự ý phân lô, tách thửa, bán nền đối với đất nông nghiệp, đất trồng cây lâu năm, đất lâm nghiệp, đất không được quy hoạch là đất ở... tại một số khu vực có tốc độ đô thị hóa nhanh, có thông tin về chủ trương, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, có nhiều dự án, công trình trọng điểm, điển hình như TP. Vĩnh Yên, TP. Phúc Yên, các huyện Yên Lạc, Tam Dương... Trước thực trạng trên, tỉnh Vĩnh Phúc đang tăng cường thực hiện đồng bộ nhiều giải pháp nhằm đẩy lùi, tiến tới ngăn chặn kịp thời tình hình vi phạm pháp luật (VPPL) về đất đai, hướng đến mục tiêu phát triển bền vững.

1. TÌNH HÌNH VI PHẠM PHÁP LUẬT VỀ ĐẤT ĐAI TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH VĨNH PHÚC

Tội phạm trong lĩnh vực đất đai được quy định tại Bộ luật Hình sự năm 2015, sửa đổi, bổ sung năm 2017, bao gồm: Điều 228. Tội vi phạm các quy định về sử dụng đất đai; Điều 229. Tội vi phạm các quy định về quản lý đất đai (QLĐĐ); Điều 230. Tội vi phạm quy định về bồi thường, hỗ trợ tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất. Ngoài ba tội danh này, có thể kể thêm một số tội khác liên quan đến lĩnh vực đất đai như: Tội thiếu trách nhiệm gây hậu quả nghiêm trọng (Điều 360); tội vi phạm quy định về nghiên cứu, thăm dò, khai thác tài nguyên (Điều 227); trường hợp lợi dụng chức vụ, quyền hạn để ra các quyết định trái pháp luật trong lĩnh vực đất đai nhằm nhận hoặc sẽ nhận bất kỳ lợi ích nào thì sẽ cấu thành tội nhận hối lộ (Điều 354) [1]. Về cơ bản, những quy định của Bộ luật Hình sự năm 2015 liên quan đến lĩnh vực đất đai phù hợp với Luật Đất đai năm 2024. Cụ thể, Điều 11, Luật Đất đai năm 2024 đã liệt kê những hành vi bị nghiêm cấm trong lĩnh vực đất đai, kèm theo quy định xử lý đối với người có hành vi vi phạm pháp luật về đất đai (Điều 239), tương ứng các tội danh nêu trên.

Tại Hội nghị Trung ương 5 khóa XIII, Tổng Bí thư Nguyễn Phú Trọng khẳng định: “Đất đai là tài sản đặc biệt của quốc gia, là tư liệu sản xuất cơ bản, là tài nguyên vô cùng quý giá, là nguồn sống của nhân dân và nguồn lực to lớn của đất nước, thuộc sở hữu toàn dân, do Nhà nước đại diện chủ sở hữu và thống nhất quản lý” [3]. Vì vậy, cũng như nhiều địa phương khác trên cả nước, thời gian qua, công tác quản lý nhà nước (QLNN) về đất đai, trật tự xây dựng đã được các cấp, các ngành trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc quan

tâm, tập trung lãnh đạo, chỉ đạo và tổ chức thực hiện theo quy định của pháp luật. Tuy nhiên, sự phát triển mạnh mẽ của cuộc Cách mạng 4.0, khoa học công nghệ và chuyển đổi số toàn diện mang lại nhiều tiện ích với cuộc sống nhưng đồng thời cũng là cơ hội để tội phạm công nghệ cao lợi dụng, thực hiện hành vi sai phạm, trong đó có tội phạm về đất đai. Tại Vĩnh Phúc, thời gian gần đây, nhất là từ sau ngày 1/1/2025 đến nay, công tác QLNN về đất đai, trật tự xây dựng của địa phương gặp nhiều khó khăn, cụ thể: Nguồn lực đất đai vẫn chưa thực sự được khai thác, phát huy hiệu quả; nhiều nơi, dự án đã được giao đất, cho thuê đất nhưng không đưa vào sử dụng, chậm tiến độ, lãng phí, hiệu quả sử dụng thấp; tình trạng lấn, chiếm, SDĐ sai mục đích, xây dựng công trình trái phép, vi phạm hành lang an toàn giao thông chưa được ngăn chặn; một số địa phương chưa quyết liệt trong thanh tra, kiểm tra, phát hiện, xử lý dứt điểm vi phạm, dẫn đến tình trạng vi phạm mới có chiều hướng gia tăng, nhất là tại các dự án khu đô thị, nhà ở, khu du lịch, khu vực hành lang an toàn đường bộ gần khu công nghiệp, cụm công nghiệp, làng nghề, chợ đầu mối... Mặt khác, chất lượng quy hoạch, kế hoạch SDĐ chưa cao; công tác chỉnh lý hồ sơ địa chính, đăng ký, xây dựng cơ sở dữ liệu về đất đai còn chậm; vấn đề SDĐ nông nghiệp sai mục đích vẫn tiếp diễn; khiếu nại, tố cáo liên quan đến đất đai chiếm tỷ lệ cao... Tính đến tháng 8/2024, tỉnh vẫn còn tồn đọng 4.184 trường hợp vi phạm về đất đai với diện tích 193,1 ha chưa được xử lý, giải quyết dứt điểm. Trong khi đó, vi phạm phát sinh mới lại có chiều hướng gia tăng, riêng năm 2023, phát sinh thêm 190 vụ với tổng diện tích hơn 5 ha chưa được xử lý... [4].



Hoạt động xây dựng xưởng trái phép trên đất nông nghiệp tại địa bàn xã Thiện Kế, huyện Bình Xuyên

Vi phạm, tội phạm về đất đai đang là yếu tố tiềm ẩn nguy cơ mất an ninh trật tự tại Vĩnh Phúc, thủ đoạn và vi phạm chủ yếu bao gồm: Đối với đất thuộc diện quy hoạch, chủ đầu tư tự ý xây dựng, ký hợp đồng chuyển nhượng và thu tiền của khách hàng khi dự án chưa hoàn thiện thủ tục pháp lý (chưa có quyết định giao đất; chưa thực hiện thủ tục chuyển đổi mục đích SDD ở; chưa thực hiện nghĩa vụ tài chính về đất đai; chưa hoàn thiện hạ tầng...). Đối với đất không thuộc diện quy hoạch, các đối tượng sử dụng hình thức thành lập nhiều công ty con để thu gom đất nông nghiệp, đất lâm nghiệp tại khu vực “sốt” đất; không thực hiện thủ tục pháp lý làm chủ đầu tư dự án theo quy định mà tự ý lập dự án trên giấy tờ rồi phân lô, tách thửa, xây dựng cơ sở hạ tầng... Sau đó, giao cho công ty mẹ hoặc công ty môi giới bất động sản quảng cáo sai sự thật, chào bán dưới nhiều hình thức (sàn giao dịch, mạng internet) và ký hợp đồng chuyển nhượng với nhiều lựa chọn như thanh toán toàn bộ để nhận đất (thực tế không có đất), bán đất nền theo hình thức kinh doanh đa cấp lãi suất cao (sau khi ký hợp đồng, khách hàng được phép trả lại đất và nhận khoản tiền đã thanh toán cùng lãi suất có thể lên đến 40%, tùy theo thời hạn). Trong trường hợp này, các đối tượng lấy tiền của người sau để trả cho người trước. Trường hợp khách hàng yêu cầu bàn giao đất nền, Giấy chứng nhận quyền SDD (GCNQSDĐ) thì các đối tượng cố tình kéo dài thời gian, thỏa thuận chỉ trả một phần tiền phạt chậm bàn giao hoặc ký phụ lục quyền chọn nhằm tiếp tục tạo lòng tin cho khách hàng.

Bên cạnh đó, cơ quan chức năng tỉnh Vĩnh Phúc còn phát hiện tình trạng các đối tượng tự thành lập doanh nghiệp bất động sản, hoạt động theo hình thức sử dụng hung khí cùng nhiều thủ đoạn tinh vi khác, tạo sức ép cho cơ quan quản lý, người dân dễ lấn chiếm đất đai, phân lô bán nền, xây dựng trái phép, thao túng hoạt động đầu giá tại các dự án bất động sản... Qua công tác đấu tranh, lực lượng công an tỉnh xác định nguyên nhân cơ bản dẫn đến tình trạng nêu trên là do sự thiếu hiểu biết, thiếu thông tin, háms lợi của người dân. Trong khi đó, hệ thống văn bản quy phạm pháp luật (QPPL) về đất đai, xây dựng còn nhiều sơ hở, bất cập, chồng chéo, chưa thống nhất, nhất là việc cho phép phân lô, tách thửa đối với từng loại đất, kể cả đất nông nghiệp, đất lâm nghiệp, đất phi nông nghiệp và sự buông lỏng quản lý, giám sát ngay từ chính quyền cơ sở. Một số địa phương chưa quyết liệt, kịp thời trong

công tác kiểm tra, phát hiện, xử lý dứt điểm sai phạm; tình trạng phát sinh mới các vi phạm có chiều hướng gia tăng tại những dự án khu đô thị, nhà ở, khu du lịch, khu vực hành lang an toàn đường bộ gần khu công nghiệp, cụm công nghiệp, khu vực làng nghề và chợ đầu mối...).

Nguyên nhân của những tồn tại nêu trên là do hệ thống pháp luật về đất đai chưa hoàn thiện, vẫn còn chồng chéo, không có sự thống nhất trong quy định của pháp luật liên quan; chính quyền cơ sở một số địa phương chưa thực sự quan tâm đến công tác QLNN về đất đai; chưa quyết liệt, kịp thời trong công tác đấu tranh, phòng ngừa, kiểm tra, phát hiện, xử lý vi phạm (XLVP); hệ thống luật pháp để quản lý, điều tiết thị trường bất động sản chưa thực sự phát huy hiệu quả, vì thế hoạt động này còn mang tính tự phát, nạn đầu cơ nhà đất ngày càng nổi lên như một thách thức... Trong khi địa phương có nhiều khu công nghiệp, với số lượng người lao động làm việc tại các nhà máy, xí nghiệp ngày càng tăng, dẫn đến nhu cầu về đất ở, đất phục vụ sản xuất kinh doanh tăng. Bên cạnh đó, giá đất tăng nhanh; việc cấp GCNQSDĐ còn khó khăn do các văn bản pháp luật về đất đai thường xuyên thay đổi, diện tích đất xây dựng công trình kiên cố trái phép không xác định được thời điểm vi phạm, gây khó khăn cho công tác xử lý. Ngoài ra, cấp ủy, chính quyền một số nơi chưa thực sự vào cuộc, còn để xảy ra tình trạng né nạng, né tránh, đùn đẩy trách nhiệm, buông lỏng quản lý, vi phạm không được xử lý nghiêm từ ban đầu, dẫn đến tình trạng kéo dài, phức tạp; trình độ chuyên môn của cán bộ trực tiếp làm công tác QLĐĐ hạn chế; công tác tuyên truyền chưa thực sự phát huy hiệu quả khiến nhận thức về pháp luật đất đai của một bộ phận người dân, tổ chức, doanh nghiệp chưa cao, làm phát sinh nhiều trường hợp tự ý xây dựng nhà ở trên đất nông nghiệp và SDD không đúng mục đích được giao...



2. SỰ VÀO CUỘC CỦA CÁC ĐƠN VỊ CHỨC NĂNG

Trước thực trạng nêu trên, lãnh đạo tỉnh Vĩnh Phúc đã liên tục ban hành nhiều kế hoạch, văn bản chỉ đạo, cụ thể: Ban Thường vụ Tỉnh ủy ban hành Chỉ thị số 32-CT/TU ngày 16/3/2020 về tăng cường công tác phòng ngừa, ngăn chặn, XLVP đất đai trên địa bàn tỉnh; Nghị quyết số 02-NQ/TU ngày 26/12/2021 về lãnh đạo thực hiện biện pháp đẩy nhanh công tác giải phóng mặt bằng để thực hiện các dự án phát triển kinh tế - xã hội. Cùng với đó, UBND tỉnh cũng ban hành nhiều văn bản QPPL theo phân cấp, nhằm chỉ đạo triển khai thi hành hiệu quả Luật Đất đai và đẩy mạnh công tác QLNN về đất đai như: Đề án phòng ngừa, ngăn chặn, chống lấn chiếm, xử lý VPPL về đất đai tại Quyết định số 1695/QĐ-UBND ngày 11/7/2019; Kế hoạch số 54/KH-UBND ngày 16/3/2020 tăng cường thực hiện Chỉ thị số 32-CT/TU ngày 12/9/2019 của Ban Thường vụ Tỉnh ủy; Kế hoạch số 290/KH-UBND ngày 25/11/2021 về kê khai, đăng ký đất đai bắt buộc... Các chủ trương lãnh đạo, chỉ đạo của Tỉnh ủy, UBND tỉnh đã được các cấp, các ngành thực hiện nghiêm túc, từng bước đi vào cuộc sống, góp phần quan trọng trong việc phát triển kinh tế - xã hội, giữ vững ổn định chính trị và trật tự an toàn xã hội trên địa bàn tỉnh. Đáng chú ý, tại Kế hoạch số 54/KH-UBND, UBND tỉnh giao chỉ tiêu cho các huyện, thành phố mỗi năm phải xử lý dứt điểm 20% vụ việc tồn đọng và vi phạm; kiên quyết xử lý nghiêm đối với trường hợp cán bộ, lãnh đạo không thực hiện tốt nhiệm vụ phòng ngừa, ngăn chặn, xử lý VPPL về đất đai theo phân công... [2].

Đến năm 2024, sau 4 năm triển khai Kế hoạch số 54/KH-UBND, các ngành và địa phương trong tỉnh đã vào cuộc xử lý quyết liệt, đạt nhiều kết quả tích cực. Trước ngày 16/3/2020, tổng số trường hợp tồn tại vi phạm đất đai phát sinh trong toàn tỉnh là 17.335 trường hợp với tổng diện tích 608,76 ha. Từ ngày 16/3/2020 đến hết năm 2023, toàn tỉnh đã xử lý 12.000 trường hợp vi phạm với diện tích 389 ha, đạt tỷ lệ 69,2%. Riêng năm 2023, tỉnh đã xử lý hơn 3.000 vụ vi phạm với tổng diện tích 80,8 ha; lũy kế đến tháng 12/2024, toàn tỉnh đã xử lý đạt tỷ lệ khoảng 80% tổng số trường hợp vi phạm [4]. Trong đó, Sở TN&MT, nay là Sở Nông nghiệp và Môi trường (NN&MT) đã thực hiện 14 cuộc thanh, kiểm tra với hơn 100 tổ chức; ban hành nhiều văn bản hướng dẫn, giải đáp thắc mắc trong quản lý, xử lý dứt điểm tồn tại vi phạm về đất đai cho các địa phương; phát hiện 30 vụ VPPL liên quan đến đất thủy lợi, trực tiếp xử lý dứt điểm nhiều vụ vi phạm, số còn lại đã chuyển hồ sơ vi phạm đến các công ty TNHH một thành viên thủy lợi, UBND các huyện,

thành phố xử lý theo thẩm quyền... Sở Xây dựng phối hợp với địa phương, đơn vị chức năng giải tỏa 86.500 m² lòng đường, vỉa hè, hành lang an toàn giao thông đường bộ; thu giữ nhiều vật dụng lấn chiếm và ban hành 20 quyết định XLVP [4].

Về phía Công an tỉnh, đơn vị đã thực hiện hiệu quả nhiều kế hoạch chuyên đề về phòng chống tội phạm, VPPL trong lĩnh vực đất đai; đẩy nhanh tiến độ kiểm tra, giải quyết tố giác, tin báo về tội phạm và kiến nghị khởi tố đối với những vụ việc nghiêm trọng. Cùng với đó, chủ động tham mưu các Sở, ban, ngành, chính quyền địa phương chấn chỉnh công tác QLNN trong quy hoạch, quản lý, SDD, cấp phép xây dựng; thông tin, tuyên truyền rộng rãi, công khai, minh bạch những dự án đã được cấp phép ở địa phương để người dân được tiếp cận nguồn thông tin chính thống và cảnh báo những dự án có dấu hiệu lừa đảo. Đồng thời, chỉ đạo các đơn vị nghiệp vụ rà soát, nắm tình hình toàn bộ dự án đầu tư kinh doanh bất động sản đã được phê duyệt chủ trương đầu tư, được chấp thuận đầu tư đang triển khai xây dựng; các dự án đang xin chủ trương đầu tư... Qua đó kịp thời phát hiện việc mua bán, chuyển đổi dự án có dấu hiệu vi phạm, nhất là dự án chưa hoàn thành thủ tục pháp lý ngay từ cấp xã, phường, thị trấn... để có kế hoạch, biện pháp phòng ngừa, ngăn chặn hành vi tự ý phân lô, tách thửa, bán đất nền trái quy định của pháp luật. Ngoài ra, Công an tỉnh còn tích cực đấu tranh, làm rõ hành vi tiêu cực, tham nhũng, trục lợi trong các cơ quan QLNN; quyết liệt đấu tranh, xử lý nghiêm các băng nhóm tội phạm lấn chiếm đất, tự ý phân lô, bán nền, xây dựng trái phép, ép giá, chèn ép khách hàng, thao túng hoạt động đấu giá tại các dự án bất động sản. Đặc biệt, tiếp tục thực hiện Đề án số 107/2021 và Kế hoạch số 203/2021 của Công an tỉnh về tăng cường công tác phòng ngừa, ngăn chặn, đấu tranh với tội phạm, VPPL trong lĩnh vực quy hoạch, quản lý, SDD trên địa bàn tỉnh giai đoạn 2021 - 2025, lực lượng Cảnh sát kinh tế, môi trường đã xây dựng kế hoạch, phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng cán bộ, chiến sỹ; nắm chắc tình hình, nhận diện các hành vi vi phạm để triển khai quyết liệt, đồng bộ các biện pháp nghiệp vụ nhằm kịp thời phát hiện, bắt giữ, xử lý, đảm bảo đúng người, đúng tội. Đối với nhiệm vụ thực hiện Kế hoạch số 54/KH-UBND của UBND tỉnh, Công an tỉnh đã trực tiếp phát hiện, xử lý 93 trường hợp vi phạm; ra quyết định xử phạt 66 trường hợp; điều tra, phát hiện, khởi tố hình sự 7 vụ án, với 13 bị can. Đồng thời, tham mưu UBND cấp huyện, xã xử lý dứt điểm hơn 1.900 trường hợp vi phạm cũ, hơn 330 trường hợp vi phạm mới phát sinh, trong đó ra quyết định XLVP hành chính đối với gần 70 trường hợp [4].



3. TIẾP TỤC THỰC HIỆN ĐỒNG BỘ CÁC GIẢI PHÁP

Nhằm tăng cường hiệu quả công tác QLNN về đất đai trên địa bàn tỉnh, nhất là trong quá trình thực hiện chủ trương của Nhà nước về sắp xếp, điều chỉnh địa giới hành chính các cấp, UBND tỉnh Vĩnh Phúc đang tiếp tục chỉ đạo UBND các huyện, thành phố xử lý dứt điểm số vụ vi phạm phát sinh sau ngày 16/3/2020 (sau Kế hoạch số 54/KH-UBND) và ngăn chặn phát sinh vi phạm mới. Gần đây nhất, ngày 28/3/2025, UBND tỉnh đã ban hành Chỉ thị số 05/CT-UBND tăng cường công tác QLNN về đất đai, trật tự xây dựng và bảo vệ kết cấu hạ tầng, hành lang đường bộ trên địa bàn tỉnh. Chỉ thị nêu cao tinh thần chịu trách nhiệm toàn diện về đất đai, trật tự xây dựng trong phạm vi địa giới hành chính của UBND cấp huyện quản lý; yêu cầu UBND các huyện, thành phố tập trung rà soát những dự án chậm tiến độ SDĐ để tổng hợp, kiến nghị Sở NN&MT kiểm tra, đề xuất UBND tỉnh thu hồi; chủ động xử lý đối với trường hợp chủ SDĐ là cá nhân, hộ gia đình không SDĐ hoặc chậm tiến độ SDĐ theo quy định của Luật Đất đai năm 2024. Chỉ thị cũng yêu cầu UBND các huyện, thành phố tăng cường công tác quản lý, SDĐ trong và ngoài hành lang các tuyến đường bộ; thường xuyên kiểm tra, xử lý trường hợp sử dụng trái phép, chiếm lòng lề đường, vỉa hè, hành lang an toàn đường bộ; chịu trách nhiệm quản lý việc sử dụng hè phố, lòng đường, trật tự đô thị, vệ sinh môi trường và mỹ quan đô thị trên địa bàn; kiên quyết xử lý tình trạng sử dụng trái phép đất dành cho đường bộ để họp chợ, kinh doanh, buôn bán, tập kết vật liệu... Đồng thời, có biện pháp ngăn chặn, chấm dứt tình trạng lấn chiếm, tái lấn chiếm sử dụng trái phép hành lang an toàn đường bộ, nhất là các tuyến đường đã được bồi thường hỗ trợ giải phóng mặt bằng. Hàng năm, giao chỉ tiêu, nhiệm vụ công tác cấp GCNQSDĐ, quyền sở hữu nhà ở và tài sản khác gắn liền với đất đến các xã, thị trấn; chấn chỉnh, khắc phục ngay tình trạng chậm, muộn thủ tục cấp GCNQSDĐ theo quy định...

Đặc biệt, Luật Đất đai số 31/2024/QH15 được Quốc hội khóa XV, kỳ họp bất thường lần thứ năm thông qua ngày 18/1/2024, thay thế Luật Đất đai năm 2013 và chính thức có hiệu lực kể từ ngày 1/8/2024. Luật Đất đai năm 2024 có nhiều nội dung mới, nhiều quy định mang tính đột phá quan trọng, chưa có trong tiền lệ như: Đăng ký đất đai là bắt buộc đối với người SDĐ (Điều 4) và người được giao đất để quản lý (Điều 7); nhiều loại đất không giấy tờ sẽ được xem xét, cấp GCNQSDĐ; đơn giản hóa điều kiện chuyển mục đích SDĐ nông nghiệp hoặc các loại đất phi nông nghiệp không phải là đất ở sang đất ở; thêm nhiều trường

hợp được miễn, giảm phí SDĐ từ năm 2025... [6]. Nhằm chủ động phòng ngừa các sai phạm phát sinh khi Luật đi vào cuộc sống, UBND tỉnh yêu cầu các Sở, ban, ngành, địa phương thực hiện nghiêm túc Điều 241 của Luật về trách nhiệm phát hiện, ngăn chặn, xử lý VPPL trong quản lý, SDĐ. Cụ thể, Chủ tịch UBND cấp tỉnh và cấp huyện có trách nhiệm phát hiện, ngăn chặn, xử lý kịp thời các VPPL về quản lý, SDĐ tại địa phương theo thẩm quyền; chủ tịch UBND cấp xã có trách nhiệm thường xuyên kiểm tra, phát hiện, ngăn chặn, xử lý theo thẩm quyền đối với hành vi không đăng ký, lấn chiếm, hủy hoại đất, SDĐ không đúng mục đích, chuyển, nhận quyền SDĐ không đúng pháp luật và hành vi vi phạm khác của người SDĐ. Đối với người đứng đầu cơ quan có chức năng QLĐĐ cấp tỉnh, cấp huyện, chịu trách nhiệm kiểm tra, đôn đốc, hướng dẫn việc thi hành công vụ của cán bộ, công chức; giải quyết kịp thời, đúng pháp luật, theo thẩm quyền hoặc kiến nghị cơ quan có thẩm quyền giải quyết khiếu nại, tố cáo, kiến nghị của cá nhân, tổ chức và xử lý nghiêm hành vi VPPL về quản lý, SDĐ tại địa phương. Công chức làm công tác địa chính cấp xã; công chức, viên chức thuộc cơ quan QLĐĐ các cấp khi thi hành công vụ có trách nhiệm phát hiện, đề xuất xử lý kịp thời VPPL về đất đai.

Trước đó, ngày 26/9/2024, UBND tỉnh đã ban hành Văn bản số 7302/UBND-NC1 về việc triển khai các biện pháp phòng ngừa vi phạm Luật Đất đai năm 2024, trong đó, giao Sở Thông tin và Truyền thông (nay là Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch) chủ trì, phối hợp Sở TN&MT, UBND các huyện, thành phố tuyên truyền, phổ biến sâu rộng chính sách, quy định mới của Luật về quản lý, SDĐ cho toàn thể cán bộ, đảng viên, quần chúng nhân dân; tập trung phổ biến quyền lợi, trách nhiệm, nghĩa vụ của Nhà nước, người quản lý, người SDĐ và những hành vi bị nghiêm cấm theo quy định. Sở TN&MT chủ trì, phối hợp với UBND các huyện, thành phố triển khai công tác đăng ký đất đai là bắt buộc đối với người SDĐ và người được giao đất để quản lý cấp GCNQSDĐ, quyền sở hữu nhà ở và tài sản gắn liền với đất theo nguyên tắc đơn giản hóa thủ tục hành chính; khẩn trương tham mưu UBND tỉnh ban hành đầy đủ các quy định thi hành Luật Đất đai năm 2024 thuộc thẩm quyền của UBND tỉnh phải ban hành; kiện toàn, nâng cao năng lực đội ngũ làm công tác định giá đất.

Chủ tịch UBND tỉnh cũng giao Thanh tra tỉnh chủ trì, phối hợp Sở TN&MT, UBND các huyện, thành phố tăng cường thanh tra, kiểm tra tại các đơn vị liên quan đến công tác quản lý, SDĐ để phòng ngừa, ngăn chặn, khắc phục sai phạm; kịp thời giải quyết mọi



đơn thư, khiếu nại liên quan đến QLĐĐ, từ đó có giải pháp khắc phục sơ hở, thiếu sót, không để xảy ra hiện tượng tham nhũng, tiêu cực và tình trạng cán bộ sợ sai, sợ trách nhiệm, không dám làm... Về phía Công an tỉnh, có trách nhiệm chỉ đạo các đơn vị chức năng phát huy tinh thần chủ động, linh hoạt trong nắm tình hình, phát hiện kịp thời vi phạm, tội phạm để xử lý theo quy định của pháp luật, nhất là hành vi lợi dụng việc triển khai, thực hiện quy định mới của Luật Đất đai năm 2024 để lừa đảo, chiếm đoạt tài sản; lợi dụng chính sách, quy định mới để trục lợi, gây thiệt hại, làm thất thoát tài sản Nhà nước; kịp thời phát hiện phương thức, thủ đoạn mới để đấu tranh, xử lý và báo cáo UBND tỉnh những vấn đề đột xuất, phát sinh để chỉ đạo giải quyết [5].

Trên cơ sở những kết quả đã đạt được cũng như tồn tại, hạn chế trong công tác QLNN về đất đai tại địa phương, tác giả đề xuất một số giải pháp sau:

Thứ nhất, địa phương cần tập trung bổ sung, sửa đổi những bất cập trong hệ thống chính sách, pháp luật về đất đai theo hướng thống nhất; kiện toàn hệ thống cơ quan QLĐĐ theo hướng tinh gọn và bố trí đủ nguồn lực để bộ máy hoạt động ổn định; tiếp tục đổi mới chính sách tài chính đất đai theo tinh thần Đại hội XIII của Đảng; thực hiện công khai, minh bạch, độc lập và đổi mới phương pháp xác định giá đất, bảo đảm độc lập, khách quan; xây dựng, hoàn thiện chính sách tích tụ, tập trung đất đai cho sản xuất nông nghiệp theo tư duy mới về an ninh lương thực.

Thứ hai, cải cách thủ tục hành chính, ứng dụng chuyển đổi số, công nghệ hiện đại trong QLĐĐ. Đồng thời, đẩy mạnh phân cấp, phân quyền trong thực hiện quyền đại diện chủ sở hữu toàn dân về đất đai; nâng cao năng lực QLNN về đất đai theo hướng quản lý tổng hợp, tập trung, thống nhất, đề cao trách nhiệm của địa phương và kiểm tra, giám sát, kiểm soát chặt chẽ của Trung ương, giảm đầu mối, trung gian, phiền hà, tiêu cực.

Thứ ba, tập trung nguồn lực đầu tư cho công tác điều tra, đánh giá tài nguyên đất; thống kê, kiểm kê đất đai; giám sát SĐĐ; bảo vệ, cải tạo, phục hồi chất lượng đất nhằm quản lý chặt chẽ về số lượng, chất lượng đất phục vụ cho lập quy hoạch, kế hoạch SĐĐ, làm cơ sở SĐĐ bền vững. Cùng với đó, có cơ chế đầu tư, chính sách đãi ngộ, giáo dục chính trị tư tưởng, đạo đức lối sống, đào tạo, bồi dưỡng, nâng cao năng lực, trình độ cho đội ngũ cán bộ, công chức ngành QLĐĐ; nâng cấp cơ sở vật chất, trang thiết bị, đáp ứng yêu cầu quản lý hiện đại.

Thứ tư, chú trọng công tác phòng, chống tham nhũng, lãng phí trong lĩnh vực đất đai; tăng cường kiểm tra, thanh tra, giám sát, phát hiện, xử lý kịp thời,

ngghiêm minh mọi trường hợp vi phạm. Đặc biệt, triển khai thực hiện tốt Nghị quyết số 18-NQ/TW ngày 16/6/2022, Hội nghị lần thứ năm Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII về tiếp tục đổi mới, hoàn thiện thể chế, chính sách, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý, SĐĐ, phù hợp với thể chế phát triển nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, đáp ứng yêu cầu đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa, công bằng và ổn định xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh, BVMT, thích ứng với biến đổi khí hậu.

Thứ năm, tăng cường công tác tuyên truyền, phổ biến chính sách, pháp luật về đất đai đến từng người dân, đi đôi với việc thiết lập cơ chế hỗ trợ pháp lý cho người có quyền SĐĐ để họ bảo vệ được quyền lợi của cá nhân và chấp hành đầy đủ nghĩa vụ của người SĐĐ. Công tác tuyên truyền, phổ biến pháp luật phải được tiến hành thường xuyên, liên tục, thông qua nhiều hình thức, nhằm từng bước nâng cao hiểu biết, nhận thức về Luật Đất đai và các văn bản hướng dẫn thi hành Luật, tạo sự thống nhất trong tổ chức thực hiện tại các cơ quan quản lý nhà nước, cũng như người dân, doanh nghiệp, góp phần nâng cao hiệu lực, hiệu quả công tác quản lý, SĐĐ mà Luật Đất đai năm 2024 đã đề ra.

Có thể thấy, công tác QLNN về đất đai tại Vĩnh Phúc rất phức tạp, nhiều hành vi vi phạm nghiêm trọng, là yếu tố tiềm ẩn gây mất an ninh trật tự tại địa phương. Vì vậy, thời gian tới, các cấp, các ngành, chính quyền địa phương và toàn thể người dân cần phát huy tinh thần chủ động, kịp thời, quyết liệt trong phát hiện, ngăn chặn, xử lý hành vi vi phạm; bảo đảm tất cả mọi trường hợp sai phạm về đất đai đều được phát hiện, ngăn chặn, xử lý kịp thời, đúng pháp luật ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Quốc hội, 2015. Bộ luật Hình sự năm 2015, sửa đổi, bổ sung năm 2017.
- UBND tỉnh Vĩnh Phúc, 2020. Kế hoạch số 54/KH-UBND ngày 16/3/2020 về tăng cường thực hiện Chỉ thị số 32-CT/TU ngày 12/9/2019 của Ban Thường vụ Tỉnh ủy.
- Nguyễn Phú Trọng: “Phát huy cao độ tinh thần trách nhiệm, tập trung nghiên cứu, thảo luận, hoàn thiện và xem xét, quyết định những vấn đề lớn, hệ trọng của đất nước”. Tạp chí Cộng sản, số 990, tháng 5/2022, tr. 7.
- UBND tỉnh Vĩnh Phúc, 2024. Báo cáo Kết quả thực hiện Kế hoạch số 54/KH-UBND ngày 16/3/2020 về tăng cường thực hiện Chỉ thị số 32-CT/TU ngày 12/9/2019 của Ban Thường vụ Tỉnh ủy.
- UBND tỉnh Vĩnh Phúc, 2024. Văn bản số 7302/UBND-NC1 về việc triển khai các biện pháp phòng ngừa vi phạm Luật Đất đai năm 2024.
- Quốc hội, 2024. Luật Đất đai số 31/2024/QH15.



BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG TP. HỒ CHÍ MINH

Địa chỉ: 236B Lê Văn Sỹ, Phường 1, Q. Tân Bình, TP. Hồ Chí Minh

Điện thoại: 028.38443006

Email: info@hcmunre.edu.vn - Website: <https://hcmunre.edu.vn>



▲ Lễ ký kết hợp tác giữa Trường Đại học TN&MT TP. Hồ Chí Minh, Quận YEONGWOL và Cơ quan xúc tiến công nghiệp YEONGWOL (Hàn Quốc)

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh được biết đến là cơ sở giáo dục đại học đạt chuẩn quốc gia theo bộ tiêu chuẩn mới, nằm trong hệ thống đại học công lập của Việt Nam, trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường. Trường có nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao về nghiên cứu khoa học, công nghệ trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường cũng như các lĩnh vực khác theo nhu cầu xã hội ở trình độ đại học, sau đại học...

Không ngừng đổi mới và nâng cao tiêu chuẩn giáo dục

Những năm qua, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh đã và đang nỗ lực trong việc đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, đẩy mạnh nghiên cứu khoa học nhằm đáp ứng yêu cầu bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, ứng phó với biến đổi khí hậu, và đóng góp tích cực vào sự phát triển bền vững của đất nước.

Hiện nay, hệ thống ngành đào tạo của Trường được xây dựng theo định hướng đa ngành, bao gồm 6 nhóm ngành ở cả bậc đại học và sau đại học trong 19 ngành nghề thuộc 6 nhóm ngành: Quản lý kinh tế; Khoa học Trái đất và Ứng dụng; Kỹ thuật công nghệ; Máy tính - Công nghệ thông tin; Xây dựng kiến trúc; Tài nguyên và Môi trường. Cùng với các chương trình đào tạo được thiết kế, xây dựng dựa trên nguyên tắc Liên ngành - Xuyên ngành để có thể giải quyết các vấn đề phức tạp, phù hợp với nhu cầu thực tiễn về chất lượng nguồn nhân lực của xã hội, trong bối cảnh sự phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, thời kỳ kỷ nguyên số và kinh tế tri thức đang từng bước đóng vai trò chủ đạo.

Nhà trường thường xuyên rà soát, điều chỉnh và xây dựng các chương trình đào tạo theo định hướng liên ngành và xuyên ngành, nhằm đáp ứng yêu cầu về chất lượng nguồn nhân lực trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ trên toàn cầu. Các chương trình đào tạo được đổi mới toàn diện, nội dung được cập nhật sát với thực tiễn, đồng thời phương pháp giảng dạy cũng được hoàn thiện, kết hợp chặt chẽ giữa lý thuyết và thực hành. Những cải tiến này giúp phát triển năng lực chuyên môn và phẩm chất toàn diện của sinh viên, đảm bảo họ có thể đáp ứng tốt các yêu cầu thực tế của ngành nghề sau khi tốt nghiệp.

Song song với đó, Nhà trường tập trung vào công tác biên soạn giáo trình nhằm nâng cao chất lượng giảng dạy. Đến năm 2024, Nhà trường đã hoàn thành biên soạn 24 giáo trình, trong đó: có 12 giáo trình đã hoàn thiện hồ sơ thẩm định và 12 giáo trình được duyệt và chính thức đưa vào sử dụng trong công tác giảng dạy.

Trong năm 2024, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh đã chính thức đón nhận Giấy chứng nhận kiểm định đạt chuẩn chất lượng 03 CTĐT đại học, bao gồm: ngành Thủy văn học, Kinh tế tài nguyên thiên nhiên, Kỹ thuật cấp thoát nước do Trung tâm Kiểm định chất lượng - Trường Đại học Vinh cấp, nâng tổng số lên 10 Chương trình đào tạo đạt



▲ Trụ sở trường Đại học TN&MT TP. Hồ Chí Minh tại huyện Nhà Bè, TP. Hồ Chí Minh



▲ Hội nghị "Rà soát Chiến lược Phát triển Trường Đại học TN&MT TP. Hồ Chí Minh, giai đoạn 2020- 2024, tầm nhìn đến năm 2035 và hướng đến tự chủ đại học"

kiểm định chất lượng. Đây là một cột mốc quan trọng trong quá trình phát triển của Nhà trường, từng bước hội nhập với các tiêu chuẩn khu vực trong xây dựng, phát triển, đảm bảo chất lượng và kiểm định chất lượng chương trình đào tạo, khẳng định với cộng đồng xã hội trong nước về những cam kết của Nhà trường trong việc không ngừng nâng cao chất lượng trên mọi mặt.

Đẩy mạnh các hoạt động khoa học công nghệ và hợp tác quốc tế

Hoạt động khoa học công nghệ tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và đáp ứng nhu cầu phát triển xã hội. Năm 2024, Trường đã nghiệm thu 27 đề tài các cấp, với nhiều ứng dụng thực tế vào công tác đào tạo và phát triển tài liệu học thuật. Cũng trong năm 2024, Nhà trường công bố hơn 400 công trình nghiên cứu, trong đó 49 bài trên các tạp chí ISI và Scopus, nâng tổng số công bố của Nhà trường giai đoạn 2019-2024 lên 1.700 bài, với gần 300 bài thuộc Nature Index hoặc có chỉ số ảnh hưởng (Impact Factor) cao. Kết quả này khẳng định vị thế học thuật của Trường, hướng đến trở thành đại học nghiên cứu hàng đầu.



▲ Sinh viên nhà trường được đầu tư thiết bị hiện đại hỗ trợ nghiên cứu khoa học

Bên cạnh đó, Nhà trường còn thường xuyên được tổ chức các Hội nghị, Hội thảo với nội dung gắn liền với các vấn đề thực tiễn trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường. Đây là cơ hội để giảng viên và các chuyên gia trình bày các công trình nghiên cứu, đồng thời trao đổi, thảo luận nhằm giải quyết các vấn đề thực tế và tăng cường kết nối trong nghiên cứu khoa học. Năm 2024, vinh dự lớn đối với Nhà trường, PGS.TS. Huỳnh Quyền - Hiệu trưởng được bầu làm Phó Chủ tịch Hội đồng Hiệu trưởng các Trường đại học Khối Ngành Khoa học và Sự sống thành phố Hồ Chí Minh. Sự kiện này đã thể hiện vai trò và vị trí của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh trong hoạt động đào tạo và nghiên cứu khoa học, tham mưu các vấn đề về Khoa học sự sống và môi trường cho hoạt động phát triển kinh tế TP. Hồ Chí Minh.

Công tác hợp tác quốc tế và quan hệ đối ngoại của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh trong năm 2024 được duy trì hiệu quả, góp phần nâng cao uy tín chuyên môn và khoa học. Nhà trường đã đón tiếp 28 đoàn công tác, thực hiện ký kết 14 thỏa thuận hợp tác với các đơn vị trong và ngoài nước, thúc đẩy các dự án liên kết và gia tăng sự tham gia của cán bộ, giảng viên vào các mạng lưới nghiên cứu. Đặc biệt, Trường tổ chức thành công Ngày Hội việc làm và Triển lãm doanh nghiệp, tạo cơ hội nghề nghiệp cho sinh viên và khẳng định vị thế học thuật quốc tế.

Với những sự quyết tâm và nỗ lực của Nhà trường trong suốt thời gian qua, hy vọng Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh sớm đạt được mục tiêu trở thành một trong số những trường đại học hàng đầu trong lĩnh vực tài nguyên môi trường khu vực Đông Nam Á, trước năm 2035 như kế hoạch đề ra.