



Rừng là vàng, nếu mình biết bảo vệ và xây dựng thì rừng rất quý

(Lời Hồ Chủ tịch)

Rừng & Môi trường

ISSN 1859-1248

HỘI KHOA HỌC KỸ THUẬT LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



SỐ 125
Năm 2025



Tỷ lệ che phủ
rừng toàn quốc tăng,
đạt 42,03%

Ngày 31/3/2025, Thứ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường Nguyễn Quốc Trị đã ký ban hành Quyết định số 561/QĐ-BNNMT công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2024.

Theo công bố, diện tích rừng, bao gồm cả diện tích rừng chưa đủ tiêu chí tính tỷ lệ che phủ của cả nước năm 2024 là 14.874.302 ha, trong đó, diện tích rừng tự nhiên là 10.133.952 ha, rừng trồng là 4.740.350 ha. Diện tích rừng đủ tiêu chí tính tỷ lệ che phủ là 13.927.309 ha, trong đó, rừng tự nhiên 10.133.952 ha, rừng trồng 3.793.357 ha. Tỷ lệ che phủ rừng toàn quốc: 42,03%. Như vậy so với năm 2023, cả diện tích rừng và tỷ lệ che phủ rừng toàn quốc đều tăng. Cụ thể, diện tích rừng tăng 13.993 ha. Tỷ lệ che phủ rừng tăng 0,01%.





SỐ 125
NĂM 2025



Tổng Biên tập
PGS. TS. Triệu Văn Hùng



Phó tổng Biên tập
Đàm Thị Mỹ



Thiết kế
Nguyễn Zùng



Tòa soạn và Trị sự
Số 114 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội
ĐT: (024) 3.7541311 - 0913. 381559
Fax: (024) 3.7552220
Website: trungvamoitruong.vn
Email: tckhrungvamoitruong@gmail.com
f: www.facebook.com/tapchiRungvaMoiTruong

GPXB số: 224/GP-BTTTT

Cấp ngày 8/6/2015

In tại: CTCP Khoa học và công nghệ

Hoàng Quốc Việt

Giá: 20.000 đ

Rừng & Môi trường

Khoa học công nghệ

- ◆ **Đặng Thị Tố Nga, Nguyễn Thuý Hà, Đinh Đại Ngọc:** Nghiên cứu ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến sinh trưởng phát triển... 4
- ◆ **Phan Thị Mai Hoa, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Cúc:** Ứng dụng mô hình thủy lực MIKE 21 tích hợp Mike NAM trong đánh giá tác động... 9
- ◆ **Trần Cao Nguyên, Nguyễn Tử Kim:** Đánh giá khả năng sử dụng và giá trị thương mại gỗ Trắc ở Việt Nam 16
- ◆ **Nguyễn Thị Hồng, Đào Trung Thành:** Nghiên cứu rủi ro môi trường từ hoạt động khai thác, chế biến khoáng sản chì - kẽm... 23
- ◆ **Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Thị Yến:** Phân tích ma trận SWOT về phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao... 28
- ◆ **Nguyễn Thị Cúc:** Nghiên cứu dự báo chất lượng nước sông Hồng... 33
- ◆ **Phan Thị Mai Hoa, Trần Thị Ngọc:** Tổng quan hệ thống các yếu tố không gian trong đánh giá du lịch sinh thái: Định hướng ứng dụng... 39
- ◆ **Đào Trung Thành, Nguyễn Thị Hồng:** Đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong nước và trầm tích ven bờ đảo Cái Bàu... 47
- ◆ **Nguyễn Thị Minh Hạnh, Vương Sỹ Tú Anh, Nguyễn Ngọc Bích Hân, Phạm Thị Minh Nghĩa, Nguyễn Phương Bắc, Vũ Phương Lan:** Tái tạo địa hình đáy khu vực ven biển, đảo sử dụng công nghệ... 53
- ◆ **Nguyễn Thị Cúc, Phan Thị Mai Hoa:** Ứng dụng ảnh viễn thám nhiệt đánh giá sự biến đổi nhiệt độ bề mặt của TP Hạ Long... 61
- ◆ **Nguyễn Thị Hoà, Nguyễn Thị Thu Huyền, Nguyễn Phương Đông:** Đánh giá hiện trạng chất lượng và đề xuất phương án bảo vệ... 67
- ◆ **Nguyễn Ngọc Thùy:** Đánh giá thực trạng quản lý nhà nước... 73
- ◆ **Đinh Thị Lan:** Nghiên cứu thành phần loài nấm lớn ăn được ở một số xã trên địa bàn huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn 79
- ◆ **Nguyễn Đắc Bình Minh, Chu Huy Tưởng, Phan Thị Lan Anh, Phạm Hồng Nhung:** Sản xuất nông nghiệp gắn với du lịch... 83
- ◆ **Đào Thị Thu Hà, Nguyễn Thị Thanh:** Đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp phát triển rừng trồng Mỡ theo hướng hiệu quả... 87
- ◆ **Nguyễn Thị Thu Hoàn, Dương Trung Dũng:** Kết quả thử nghiệm trồng mô hình tre Lục trúc lấy măng tại khu mô hình... 95
- ◆ **Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Thị Hòa:** Đánh giá tác động và đề xuất giải pháp cải tạo phục hồi môi trường... 99
- ◆ **Nguyễn Văn Huân, Trịnh Đình Trung, Nguyễn Hồng Ngọc, Ninh Khắc Bấy, Trần Quang Minh:** Kết quả gây đột biến chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK bằng Acridine Orange nhằm nâng cao... 105
- ◆ **Trần Quốc Hưng, Nguyễn Công Hoan, Nguyễn Đức Thiện:** Nghiên cứu khả năng tích lũy Các bon rừng trồng Keo tai tượng... 112
- ◆ **Nguyễn Thị Thu Trang, Nguyễn Văn Dũng:** Nghiên cứu ảnh hưởng của khí phóng xạ radon đến môi trường khu vực... 119
- ◆ **Nguyễn Công Hoan, Trần Quốc Hưng:** Phân cấp sinh trưởng và đề xuất biện pháp tỉa thưa rừng trồng Keo tai tượng... 126
- ◆ **Dương Trung Dũng, Nguyễn Thị Thu Hoàn:** Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón cho cây mẹ đến sản xuất hom giống... 132
- ◆ **Nguyễn Thị Thu Hà:** Nghiên cứu tác động phân bố... 136
- ◆ **Vũ Thị Quý, Trần Quang Hoàng Long:** Đánh giá công tác bồi thường GPMB tại Dự án Xây dựng tuyến đường từ đê... 141
- ◆ **Nguyễn Anh Trụ, Bùi Thị Lâm, Ngô Thanh Sơn, Đỗ Thị Tuyết Mai, Phạm Thị Vân Anh:** Đánh giá mức độ rủi ro khí hậu... 147
- ◆ **Phạm Thị Thu Huyền, Đỗ Tuấn Tùng, Bùi Trung Nguyên:** Đánh giá khả năng sinh trưởng và năng suất của một số giống đậu... 156
- ◆ **Nguyễn Thuý Hà:** Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng... 162
- ◆ **Nguyễn Hà, Phạm Khôi Nguyên, Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Phạm Ngọc Nam:** Nghiên cứu tạo chi tiết cong gỗ cao su... 166
- ◆ **Vũ Lệ Hà, Trịnh Thanh Thương, Nguyễn Quỳnh Mai, Đinh Ngọc Hân, Nguyễn Thị Huệ:** Thực trạng pháp luật về quyền tiếp cận thông tin đất đai ở Việt Nam và kinh nghiệm của một số nước... 174

Hoạt động trong ngành

- ◆ **Nguyễn Quý:** Hội nghị sơ kết công tác 4 tháng đầu năm và triển khai nhiệm vụ trọng tâm năm 2025 của Quý... 182

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG PHÂN ĐẠM ĐẾN SINH TRƯỞNG PHÁT TRIỂN, NĂNG SUẤT CÂY BƯỞI TẠI KHOA NÔNG HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÁI NGUYÊN

◆ Đặng Thị Tô Nga¹, Nguyễn Thuý Hà¹,
Đinh Đại Ngọc¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành trên giống bưởi Diễn giai đoạn 4 tuổi tại vườn tập đoàn cây ăn quả khoa Nông học trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên để đánh giá ảnh hưởng của phân đạm đến sinh trưởng, phát triển, năng suất giống bưởi Diễn. Thí nghiệm gồm 4 công thức với 3 lần nhắc lại. Kết quả nghiên cứu cho thấy Công thức 4 bón 0,7 kg đạm ure số quả trên cây cao nhất đạt 10,6 quả, khối lượng quả đạt 941,3 g, năng suất quả thực thu đạt 9,63 kg/cây, độ Brix đạt 11,8% và hiệu quả kinh tế cao nhất có tổng thu là 418 triệu đồng, lãi thuần đạt 244,7 triệu đồng/ha.

Từ khóa: Bưởi Diễn, phân đạm, Thái Nguyên

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bưởi là một trong những loài cây ăn quả có múi có giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao được trồng khá phổ biến ở nước ta. Bưởi được coi là loại thực phẩm được sử dụng thường xuyên hàng ngày với hàm lượng vitamin C cao, đường đơn cùng hơn 15 loại vitamin khoáng chất khác, cung cấp lượng lớn chất xơ giúp duy trì sức khỏe, chống oxy hoá, tăng cường hệ miễn dịch, chống viêm... cho cơ thể con người. Trồng bưởi đem lại hiệu quả kinh tế cao tùy theo giống bưởi khác nhau nhưng giá trị thu nhập trung bình cao gấp 4-5 lần so với trồng lúa, khoảng 10 triệu đồng/360 m² (Hoàng Văn Việt, 2014)[9].

Cũng như các cây trồng khác, cây bưởi chịu tác động nhiều từ dinh dưỡng; thiếu dinh

dưỡng làm cây sinh trưởng phát triển kém, năng suất, phẩm chất giảm sút, quả bị biến dạng và bị khô tép quả (Phan Yến Sơn, 2010) [4]. Ở nước ta cây bưởi có thể trồng trên nhiều loại đất khác nhau như: Đất thịt nặng ở đồng bằng, đất phù sa châu thổ, đất đồi núi, đất phù sa cổ, đất thịt nhẹ đất cát pha, đất bạc màu... Tuy nhiên nếu trồng bưởi trên đất xấu, nghèo dinh dưỡng cần phải đầu tư thâm canh cao, hiệu quả kinh tế sẽ tốt hơn (Trần Thế Tục và cs, 1995)[6]. Đối với cây ăn quả có múi, để tạo ra 1 tấn quả cây sẽ lấy đi của đất 1,18 đến 1,29 kg N; 0,2 đến 0,27 kg P₂O₅; 2,06 đến 2,61 kg K₂O và 0,97 đến 1,04 kg MgO, ngoài ra còn một lượng nhỏ các nguyên tố vi lượng. Do vậy, để cây bưởi có khả năng sinh trưởng, phát triển tốt cần phải bổ sung phân bón thường xuyên nhằm đảm bảo nhu cầu dinh dưỡng (Nguyễn Minh Châu, 1997) [2]

Thái Nguyên là tỉnh có nhiều lợi thế về điều kiện đất đai, khí hậu và thị trường tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp để phát triển cây ăn quả trong đó có cây bưởi. Để góp phần hoàn thiện qui trình trồng và phát triển sản xuất cây bưởi tại Thái Nguyên thì việc nghiên cứu ảnh hưởng của phân đạm đến sinh trưởng phát triển, năng suất cây bưởi Diễn là cần thiết, đáp ứng yêu cầu từ thực tiễn sản xuất và nghiên cứu về cây bưởi tại Thái Nguyên

II. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng, vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Giống bưởi Diễn 4 năm tuổi được trồng tại khoa Nông Học, trường Đại Học Nông Lâm Thái Nguyên.

¹ Trường Đại học Nông Lâm - Thái Nguyên

Vật liệu nghiên cứu: Phân đạm Urê, Lân Supe, Kali Clorua

2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 4 công thức được bố trí theo phương pháp thông dụng đối với cây ăn quả gồm 4 công thức với 3 lần nhắc lại, mỗi công thức thí nghiệm theo dõi 3 cây, tổng số cây trong thí nghiệm 36 cây.

CT1: không bón đạm (đ/c)

CT2: 0,3 kg đạm ure /cây

CT3: 0,5 kg đạm ure /cây

CT4: 0,7 kg đạm ure /cây

Nền thí nghiệm: 20 kg phân hữu cơ + 1,3 kg phân lân Supe + 0,7 kg kali clorua + 1 kg vôi cho 1 cây/năm

Đợt bón tháng 2: Bón 100% phân hữu cơ + 40% đạm ure + 40% kali clorua

Đợt bón tháng 5: 30% đạm ure + 30% kali

Đợt bón tháng 8: 30% đạm ure + 30% kali

Đợt bón tháng 11: 100% lân + 100% vôi

Cách bón: khi đất ẩm chỉ cần rải phân lên mặt đất theo hình chiếu của tán cách xa gốc 20 - 30 cm, sau đó tưới nước để hoà tan phân. Khi trời khô hạn cần hoà tan phân trong nước để tưới hoặc rải phân theo hình chiếu của tán, xới nhẹ đất và tưới nước. Biện pháp kỹ thuật áp dụng theo Quy trình kỹ thuật trồng và chăm sóc bưởi Diễn của Viện Nghiên cứu Rau Quả.

b. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Chiều cao cây (cm): đo từ gốc đến đỉnh müt của cây; đường kính tán (cm): đo theo hướng Đông - Tây, Nam - Bắc,

Bảng 1. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến tỷ lệ đậu quả của bưởi Diễn thí nghiệm năm 2024 tại Thái Nguyên

Chỉ tiêu	Số hoa/cây (hoa)	Số quả hình thành (quả/cây)	Số quả thu hoạch (quả/cây)	Tỉ lệ đậu quả (%)
Công thức				
Không bón đạm (đ/c)	109,82	10,7	5,6	5,1
0,3 kg	112,73	12,3	8,0	7,1
0, 5 kg	118,12	12,3	9,6	8,2
0,7 kg	121,57	13,3	10,6	8,8
P	<0,05	>0,05	<0,05	
CV%	8,2		14,3	
LSD	5,09		2,0	

sau đó tính trung bình, đường kính gốc (cm): đo cách gốc 5 cm. Tỷ lệ đậu quả (%): Định canh theo dõi, số quả thu hoạch trung bình trên cành / số hoa hình thành trung bình trên cành * 100%. Số quả thu hoạch/cây: đếm toàn bộ số quả trên cây theo dõi (Mỗi công thức theo dõi 3 cây, tính trung bình).

Khối lượng trung bình quả (g/quả): cân khối lượng quả, sau đó tính trung bình

Khối lượng thịt quả (g): Quả được bóc vỏ, loại bỏ hạt sau đó cân khối lượng thịt quả.

Khối lượng vỏ quả (g): Cân khối lượng vỏ quả.

Chiều dài quả (cm): Đo từ đáy đến đỉnh của quả.

Đường kính quả (cm): Đo phần giữa quả.

Số hạt/quả (quả): Đếm số hạt trên quả

Độ ngọt (%): đo bằng Brix kế

Độ chua (%): chuẩn độ bằng phương pháp trung hòa axit

Tỷ lệ ăn được (%): xác định bằng cân khối lượng các phần trong quả: vỏ, cùi, hạt...

Năng suất thực thu (tạ/ha): cân toàn bộ số quả trên cây theo dõi

Năng suất lý thuyết (tạ/ha): số quả/cây × khối lượng TB quả × số cây/ha;

Điều tra sâu bệnh hại: Theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng (QCVN 01-38: 2010).

Phương pháp xử lý số liệu: Excel và phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian: tháng 1-11/2024.

Địa điểm: Khoa Nông Học Trường Đại Học Nông Lâm Thái Nguyên

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến tỷ lệ đậu quả của bưởi Diễn thí nghiệm (Bảng 1).

Qua số liệu bảng 1 cho thấy số hoa trên cây ở các công thức (CT) thí nghiệm giao động từ 109,82 đến 121,57 hoa. Trong đó công thức 4 (0,7 kg ure) có số hoa trên cây (121,57 hoa) cao hơn hẳn CT 1 (đ/c) và CT 2 (0,3 kg ure) và tương đương với CT 3 (0,5 kg ure) với 118,12 hoa với mức độ tin cậy 95%.

Số quả hình thành trên cây có sự khác nhau giữa các công thức, giao động từ 10,7 quả đến 13,7 quả/cây sai khác không có ý nghĩa (P>0,05).

Số quả thu hoạch của các công thức thí nghiệm giao

động từ 5,5 đến 10,6 quả/cây. Các CT 2, CT3, CT5 bón các mức phân đạm khác nhau đều cao hơn chắc chắn CT1 không bón. CT4 (10,6 quả) tương đương với CT3 (9,6 quả) và cao hơn chắc chắn CT1 (8 quả), CT 2 (5,6 quả).

Tỉ lệ đậu quả của các công thức giao động từ 5,1 đến 8,8 trong đó

Như vậy phân đạm có ảnh hưởng đến số quả thu hoạch được/cây.

2. Ảnh hưởng của liều lượng đạm đến động thái tăng trưởng kích thước của quả bưởi thí nghiệm

Sự tăng kích thước của quả phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, trong đó yếu tố dinh dưỡng ảnh hưởng rất nhiều đến sự hình thành và tăng trưởng kích thước của quả. Phân đạm ảnh hưởng rất lớn đến năng suất và chất lượng của quả, là thành phần quan trọng của chất hữu cơ cấu tạo nên diệp lục, nguyên sinh chất, axit nucleic, protein bên trong cây bưởi (Bảng 2).

Số liệu bảng 2 cho thấy sau khi đậu quả 30 ngày, các công thức thí nghiệm có chiều cao quả đạt từ 4,40 - 6,15 cm, tuy nhiên qua xử lý thống kê cho thấy chiều cao quả không có sự sai khác nhau giữa các công thức. Đường kính quả đạt từ 5,08 - 6,12cm đường kính quả bưởi ở CT4 bón 0,7 kg đạm (đạt 6,12cm) và CT2 bón 0,3 kg đạm (đạt có đường kính quả cao hơn chắc chắn công thức 1 (đ/c không bón), CT 3 tương đương với CT1 đối chứng.

Giai đoạn 60 ngày và 90 ngày sau đậu quả qua xử lý số

Bảng 2. Ảnh hưởng của liều lượng đạm đến động thái tăng trưởng kích thước của quả bưởi thí nghiệm năm 2024 tại Thái Nguyên

Đơn vị: cm

Chỉ tiêu	Thời gian sau đậu quả (ngày)									
	30 ngày		60 ngày		90 ngày		120 ngày		150 ngày	
Công thức	CC	ĐK	CC	ĐK	CC	ĐK	CC	ĐK	CC	ĐK
Không bón đạm (đ/c)	4,40	5,08	7,90	8,77	10,24	10,70	12,30	12,80	12,30	13,15
0,3 kg	5,67	5,90	9,63	9,71	10,72	11,37	12,30	13,50	12,65	13,83
0, 5 kg	5,91	5,82	9,65	9,58	10,95	11,34	12,47	12,89	12,54	13,44
0,7 kg	6,15	6,12	9,88	9,93	11,26	11,58	12,64	13,49	12,57	13,51
P	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
CV (%)		6,8					7,9	6,8	8,9	8,1
LSD		0,77					0,96	0,75	0,72	0,82

Bảng 3. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây bưởi thí nghiệm năm 2024 tại Thái Nguyên

Chỉ tiêu	Số quả thu hoạch (quả/cây)	Khối lượng quả (g/quả)	Năng suất thực thu (kg/cây)	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)
Công thức				
Không bón đạm (đ/c)	5,6	880,5	4,54	19,72
0,3 kg	8,0	966,3	7,63	30,92
0, 5 kg	9,6	946,2	8,68	36,33
0,7 kg	10,6	941,3	9,63	39,91
P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
CV(%)	14,3	1,6	10,8	9,5
LSD	2,0	26,8	1,6	0,56

liệu thống kê cho thấy không có sự sai khác về chiều cao và đường kính quả bưởi giữa các CT ($P>0,05$).

Giai đoạn sau đậu quả 120 ngày, chiều cao quả giao động từ 12,30 đến 12,64 cm, đường kính quả giao động từ 12,80 đến 13,50 cm tuy nhiên qua xử lý không có sự sai khác giữa các CT.

Giai đoạn sau đậu quả 150 ngày, chiều cao quả giao động từ 12,30 đến 12,57 cm, đường kính quả giao động từ 13,15 đến 13,85 cm, tuy nhiên qua xử lý không có sự sai khác giữa các CT.

Như vậy liều lượng đạm ảnh hưởng không đáng kể đến chiều cao và đường kính quả bưởi Diễn thí nghiệm

3. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến năng suất và chất lượng quả bưởi Diễn

Năng suất và chất lượng là yếu tố quan trọng nhất cũng như là yếu tố quyết định sự

hiệu quả của bất kỳ biện pháp kỹ thuật nào lên cây bưởi. Sự thay đổi của liều lượng phân đạm trong các công thức thí nghiệm đã có tác động tương đối tích cực đến tỷ lệ ra hoa, đậu quả ở cây, điều này ảnh hưởng trực tiếp đến yếu tố quyết định năng suất của cây và tác động đến năng suất cuối cùng cũng như chất lượng quả bưởi (Bảng 3).

Qua số liệu bảng 3 cho thấy số quả thu hoạch của các công thức thí nghiệm giao động từ 5,6 đến 10,6 quả/cây. Các CT 2, CT3, CT5 bón các mức phân đạm khác nhau đều cao hơn chắc chắn CT1 không bón. CT4 (10,6 quả) tương đương với CT3 (9,6 quả) và cao hơn chắc chắn CT1 (8 quả), CT 2 (5,6 quả).

Khối lượng quả giữa các công thức giao động từ 880,5 - 966,3 g/quả. Các công thức bón phân đạm có khối lượng quả cao hơn chắc chắn CT1

(đ/c) ở mức độ tin cậy 95%. Các CT2 (0,3 kg) CT3 (0,5 kg) và CT4 (0,7 kg) có khối lượng quả tương đương nhau. Thấp nhất là CT 1 (đ/c) chỉ đạt 880,5 g/quả.

Năng suất thực thu của các CT có sự khác nhau biến động từ 4,54 đến 9,63 kg/cây. Các CT bón đạm đều cho khối lượng quả/cây cao hơn CT1 (đ/c không bón) trong đó CT4 (0,7 kg) có khối lượng quả (9,63 kg) cao hơn chắc chắn CT1 (đ/c) và CT2 (0,3 kg) ở mức độ tin cậy 95% và tương đương với CT3 (0,5 kg). CT 1 (đ/c) có khối lượng quả/cây thấp nhất đạt 4,54 kg.

Về năng suất lí thuyết có sự khác nhau giữa các công thức thí nghiệm, giao động từ 19,72 đến 39,91 tạ/ha. Các CT bón phân đạm đều có năng suất lí thuyết cao hơn chắc chắn CT1 đ/c ở mức độ tin cậy 95%. Trong đó năng suất lí thuyết CT4 (0,7 kg) cao nhất đạt 38,52 tạ/ha. Thấp nhất là CT1 đ/c (không bón) đạt 19,72 tạ/ha.

Như vậy liều lượng phân đạm ảnh hưởng đến năng suất bưởi Diễn như số quả thu hoạch trên cây, năng suất thực thu và năng suất lí thuyết (Bảng 4).

Qua số liệu bảng 4 cho thấy độ dày cùi của quả bưởi giao động từ 1,11cm đến 1,31cm; số múi trên quả bưởi giao động từ 12 đến 13 múi nhưng qua xử lý số liệu thống kê cho thấy, không có sự sai khác giữa các công thức ở các chỉ tiêu này (P >0,05).

Số hạt trên quả của các công thức giao động từ 65,3

Bảng 4. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến các chỉ tiêu chất lượng quả trên cây bưởi thí nghiệm năm 2024 tại Thái Nguyên

Chỉ tiêu Công thức	Độ dày cùi (cm)	Số múi (múi)	Số hạt (hạt)	Độ Brix (%)	KL ăn được (g)	KL cùi (g)	KL hạt (g)	KL không ăn được (g)	Tỷ lệ phần ăn được (%)
Không bón đạm (đ/c)	1,11	12,3	74,6	11,33	532,5	294,1	46,2	340,3	61,01
0,3 kg	1,31	12	75,3	11,53	581,3	296,8	51,8	348,6	62,51
0, 5 kg	1,11	13	73,6	11,76	569,1	274,9	50,4	325,3	63,63
0,7 kg	1,26	12,3	65,3	11,80	594,9	274,3	45,7	305,4	66,07
P	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
CV(%)			13,8	6,3	12,3	10,9	11,9	8,7	
LSD			19,2	0,29	102,7	151,1	53,5	45,9	

Bảng 5. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến hiệu quả kinh tế của cây bưởi Diễn thí nghiệm năm 2024 tại Thái Nguyên

Chỉ tiêu Công thức	Năng suất thực thu (tạ/ha)	Giá bán TB (triệu đồng/tạ)	Tổng thu (triệu đồng/ha)	Tổng chi (triệu đồng/ha)	Lãi thuần (triệu đồng/ha)
Không bón đạm (đ/c)	18,1	10,0	181	130,0	51,0
0,3 kg	30,5	10,0	305	135,8	169,2
0, 5 kg	34,7	10,0	347	137,9	209,1
0,7 kg	38,5	10,0	385	140,3	244,7

đến 75,3 hạt tuy nhiên không có sự sai khác giữa các CT.

Độ Brix của các công thức có sự khác nhau, giao động từ 11,33% đến 11,80%. Trong đó CT 4 (0,7 kg) có độ Brix trên quả (11,80%) cao hơn chắc chắn so với công thức số 1 (đ/c) là 11,33%, CT 2 (bón 0,3 kg) là 11,53% và tương đương với CT 3 (bón 0,5 kg) là 11,76% ở mức độ tin cậy 95%.

Khối lượng ăn được của các công thức giao động từ 532,5 đến 594,9 g. Khối lượng cùi trên quả của các công thức giao động từ 274,3g đến 296,8 g. Khối lượng hạt trên quả của các công thức giao động từ 45,7 g đến 51,8 g. Khối lượng không ăn được trên quả của các công thức giao động từ 305,4g đến 348,6g. Tuy nhiên qua xử lý thống kê các chỉ tiêu này không có sự sai khác nhau giữa các CT.

Như vậy là liều lượng đạm bón cho bưởi ảnh hưởng không nhiều đến chất lượng quả bưởi thí nghiệm.

4. Ảnh hưởng của liều lượng phân đạm đến hiệu quả kinh tế trên cây bưởi Diễn thí nghiệm năm 2024 tại Thái Nguyên

(Bảng 5).

Qua số liệu bảng 5 cho thấy các công thức thí nghiệm được bón liều lượng phân đạm đã cho năng suất thực thu cao hơn, từ đó tổng thu nhập cũng như lợi nhuận thu về cũng cao hơn. Trong đó tổng thu của CT 4 (0,7 kg) là cao nhất với 385 triệu đồng, lãi thuần 140,3 triệu đồng. CT3 có tổng thu nhập đạt 347 triệu đồng, lãi thuần 209,1 triệu đồng. Tiếp đến là có tổng thu đạt 169,2,6 triệu đồng, lãi thuần đạt 169,2 triệu đồng. Thấp nhất là CT1 (đ/c) cho tổng thu là 181 triệu đồng lãi thuần đạt 51 triệu đồng.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

Công thức 4 bón 0,7 kg đạm ure số quả trên cây cao nhất đạt 10,6 quả, khối lượng quả đạt 941,3 g, năng

suất quả thực thu đạt 9,63 kg/cây, độ Brix đạt 11,8% và hiệu quả kinh tế cao nhất có tổng thu là 418 triệu đồng, lãi thuần đạt 244,7 triệu đồng/ha

2. Đề nghị

Áp dụng việc sử dụng tổ hợp phân bón với 0,7 kg đạm ure + 20 kg phân hữu cơ + 1,3 kg phân lân Supe + 0,7 kg kali clorua + 1 kg vôi cho 1 cây/năm giúp cho cây bưởi Diễn 4 năm tuổi sinh trưởng và phát triển tốt hơn, thúc đẩy khả năng ra hoa, đậu quả nâng cao năng suất, chất lượng quả, nâng cao hiệu quả kinh tế cho người trồng cây bưởi Diễn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Đình Ca, Nguyễn Văn Dũng, Vũ Việt Hưng, 2005. *Nghiên cứu ảnh hưởng của bón phân, tưới nước đến khả năng ra hoa đậu quả, năng suất, phẩm chất bưởi Phúc Trạch tại Hương Khê - Hà Tĩnh*. Kết quả nghiên cứu cây ăn quả vùng duyên hải miền Trung, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

2. Nguyễn Minh Châu, 1997. *Sử dụng phân bón cho cây có múi*. Tài liệu tập huấn cây ăn quả, Viện nghiên cứu cây ăn quả miền Nam.

3. Trần Trung Kiên, Hà Duy Trường, Nguyễn Minh Tuấn, Phan Thị Thu Hằng, Dương Thị Nguyên, Hoàng Kim Diệu, Nguyễn Mạnh Hùng, 2019. *Nghiên cứu ảnh hưởng của phân vi sinh SPS Clean đến năng suất và chất lượng bưởi Đại Minh 9 và 14 tuổi tại huyện Nguyên Bình, tỉnh Yên Bái*. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển Nông thôn số 13 tháng 7/2019.

4. Trần Trung Kiên, Nguyễn Minh Tuấn, Hà Duy Trường, Phan Thị Thu Hằng, Dương Trung Dũng, 2017. *Nghiên cứu ảnh hưởng của phân chuồng, phân hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng, phát triển của bưởi Đại Minh giai đoạn từ 8 và 10 tuổi tại huyện Nguyên Bình, tỉnh Yên Bái*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ số 171 (11).

5. Phan Yên Sơn, 2010. *Điều tra kỹ thuật canh tác và khảo sát hiện tượng khô đầu múi trái quýt Hồng tại huyện Lai Vung tỉnh Đồng Tháp*. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

6. Võ Hữu Thoại, Nguyễn Minh Châu. 2003. *Hiệu quả của một số loại phân bón đối với cây bưởi Năm roi. Kết quả Nghiên cứu khoa học công nghệ*

Rau quả 2002 - 2003. Viện Nghiên cứu Cây ăn quả Miền Nam

7. Trần Thế Tục. 1995. *Cây bưởi và triển vọng phát triển ở Việt Nam*. Tạp chí khoa học kỹ thuật Bộ Nông nghiệp và Công nghiệp thực phẩm.

8. Trần Thế Tục, Vũ Mạnh Hải, Đỗ Đình Ca, 1995. *Các vùng trồng cam quýt chính ở Việt Nam*. Trung tâm Thông tin, Viện nghiên cứu Rau Quả, Trâu Quỳ, Hà Nội.

9. Hoàng Văn Việt (2014). *Nghiên cứu đa dạng hóa thị trường tiêu thụ chuỗi giá trị bưởi Da xanh bên tre*. Tạp chí Hội nhập và Phát triển, Số 16 (26), tr. 83-91.

RESEARCH ON THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZER DOSAGE ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF GRAPEFRUIT TREES AT THE FACULTY OF AGRICULTURE, THAI NGUYEN UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY

Dang Thi To Nga¹, Nguyen Thuy Ha¹,
Dinh Dai Ngoc¹

¹ Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

SUMMARY

The study was conducted on 4-year-old Dien grapefruit varieties at the fruit tree group garden of the Faculty of Agronomy, Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry to evaluate the effects of nitrogen fertilizer on the growth, development, and yield of Dien grapefruit varieties. The experiment consisted of 4 formulas with 3 replications. The research results showed that Formula 4 fertilized with 0.7 kg of urea had the highest number of fruits per tree, reaching 10.6 fruits, fruit weight reaching 941.3 g, actual fruit yield reaching 9.63 kg/tree, Brix level reaching 11.8% and the highest economic efficiency with total revenue of 418 million VND, net profit reaching 244.7 million VND/ha.

Ngày nhận bài: 3/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 8/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 14/4/2025

Ngày duyệt đăng: 18/4/2025

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH THỦY LỰC MIKE 21 TÍCH HỢP MIKE NAM

TRONG ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG BỒI XÓI DO KHAI THÁC CÁT TẠI CÁC SÔNG Ở BẮC GIANG VÀ BẮC KẠN

◆ Phan Thị Mai Hoa^{1,2}, Trần Thị Ngọc¹,
Nguyễn Thị Cúc¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đánh giá tác động của hoạt động khai thác cát đối với hiện tượng bồi tụ và xói lở tại khu vực sông ở Bắc Giang và Bắc Kạn. Trước bối cảnh thiếu hụt dữ liệu đo đạc thực địa, phương pháp tiếp cận kết hợp mô hình thủy văn MIKE NAM và mô hình thủy lực hai chiều MIKE 21FM đã được áp dụng để mô phỏng quá trình dòng chảy và vận chuyển trầm tích trong điều kiện trận lũ lịch sử tháng 9 năm 2014. Kết quả cho thấy, hoạt động khai thác cát chỉ gây ra biến đổi nhỏ về tốc độ dòng chảy đỉnh lũ (dao động từ 0,1-1,6 m/s so với 0,1-1,85 m/s trước khai thác), nhưng làm gia tăng đáng kể hàm lượng bùn cát lơ lửng trong nước (đỉnh lũ tăng từ khoảng 2240 g/m³ lên 2710 g/m³). Sự suy giảm khối lượng trầm tích do khai thác đã tạo ra các khoảng trống địa hình, làm biến đổi trường lưu tốc, thúc đẩy quá trình bồi lắng mạnh ở trung tâm khu vực khai thác (có nơi bồi cao gần 2 m) và hình thành các khu vực bồi - xói đan xen dọc hai bờ sông. Phân tích mặt cắt ngang cho thấy xu hướng bồi chủ yếu diễn ra tại vùng khai thác và bờ phải, trong khi bờ trái có biểu hiện xói nhẹ. Kết quả này khẳng định hiệu quả của việc kết hợp mô hình MIKE NAM và MIKE 21FM trong việc mô phỏng và dự báo diễn biến dòng chảy,

trầm tích trong điều kiện hạn chế dữ liệu đầu vào, đồng thời cung cấp cơ sở khoa học đáng tin cậy cho đánh giá tác động bồi xói. Việc so sánh hai kịch bản trước và sau khai thác cho phép nhận diện rõ ràng mức độ biến đổi hình thái lòng sông do hoạt động khai thác gây ra. Nghiên cứu đồng thời nhấn mạnh vai trò thiết yếu của việc kiểm soát lưu lượng khai thác và giám sát diễn biến địa hình lòng sông nhằm bảo vệ ổn định bờ sông và khai thác bền vững tài nguyên cát.

Từ khóa: Khai thác cát; bồi xói; sông Bắc Giang; MIKE NAM; MIKE 21FM

1. GIỚI THIỆU

Khai thác cát từ lòng sông là hoạt động khai thác khoáng sản phổ biến nhưng tiềm ẩn nguy cơ gây biến đổi hình thái sông, ảnh hưởng đến ổn định hai bên bờ và hệ sinh thái sông ngòi. Việc lấy đi trầm tích (cát, sỏi) khiến lòng dẫn bị trũng hơn, thay đổi chế độ dòng chảy và năng lực vận chuyển bùn cát của dòng nước, dẫn đến hiện tượng bồi tụ ở khu vực khai thác và xói lở ở hạ lưu hoặc hai bên bờ.

Trong những năm gần đây, mô hình MIKE (bao gồm MIKE NAM và MIKE 21 ST) đã được áp dụng hiệu quả trong nhiều nghiên cứu thủy văn - thủy lực, đặc biệt là đánh giá tác động của khai thác cát và biến động hình thái sông. Bùi Đạt Trâm và nnk (2020) đã sử dụng MIKE 21 để mô phỏng xói lở bờ sông Hậu tại tỉnh An Giang, cho kết quả chính xác cao trong phân

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

² Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

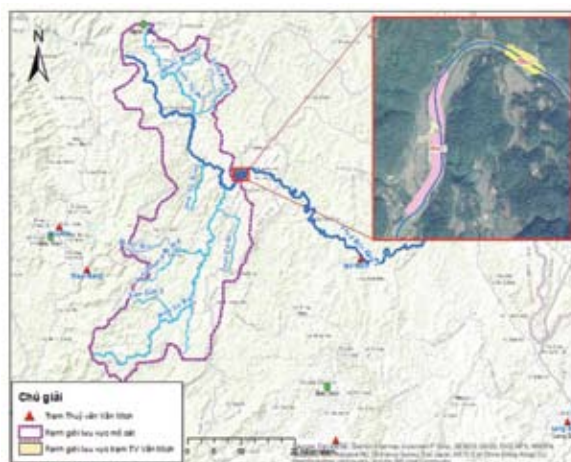
tích bồi - xói cục bộ. Đoàn Quang Trí (2019) kết hợp MIKE 11 để dự báo lũ tại lưu vực Vu Gia - Thu Bồn, khẳng định tính ổn định của mô hình khi áp dụng tại các lưu vực thiếu số liệu. Ngoài ra, Nguyễn Thị Thục Anh (2018) ứng dụng MIKE 21 ST để đánh giá ảnh hưởng của khai thác cát đến lòng dẫn sông Hồng, cho thấy rõ sự thay đổi địa hình đáy sông sau khai thác. Các nghiên cứu này cho thấy mô hình MIKE là công cụ đáng tin cậy để mô phỏng dòng chảy, vận chuyển bùn cát và đánh giá tác động môi trường tại các khu vực có hoạt động khai thác tài nguyên nước.

Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu trước đây chủ yếu tập trung tại các vùng đồng bằng lớn hoặc lưu vực sông có đầy đủ dữ liệu quan trắc. Trong khi đó, tại các khu vực miền núi phía Bắc như tỉnh Bắc Kạn, nơi có địa hình chia cắt mạnh, hệ thống sông ngòi ngắn và dốc, dữ liệu thủy văn, khí tượng còn thiếu hụt, thì các ứng dụng mô hình MIKE vẫn còn rất hạn chế. Do đó, nghiên cứu này lựa chọn mỏ cát Vàng Kháp, Hát Chắp tại xã Sơn Thành, huyện Na Rì, tỉnh Bắc Kạn làm vùng nghiên cứu điển hình nhằm kiểm nghiệm khả năng áp dụng tổ hợp mô hình MIKE NAM - MIKE 21 ST trong điều kiện đặc thù địa hình miền núi và thiếu số liệu quan trắc thực đo. Kết quả nghiên cứu không chỉ góp phần đánh giá nguy cơ bồi xói do khai thác cát mà còn làm cơ sở khoa học cho các dự án khai thác khoáng sản bền vững tại các lưu vực tương tự trong khu vực Trung du và miền núi phía Bắc Việt Nam.

II. KHU VỰC NGHIÊN CỨU VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Khu vực nghiên cứu

Mỏ cát Vàng Kháp - Hát Chắp nằm dọc theo sông Bắc Giang, thuộc địa bàn xã Sơn Thành, huyện Na Rì, tỉnh Bắc Kạn. Khu vực cách thành phố Bắc Kạn khoảng 80 km về phía Đông Bắc và cách thị trấn Yên Lạc khoảng 2,5 km. Tổng diện tích vùng nghiên cứu là 6,88 ha, gồm hai phân khu: Khu I (1,62 ha) và Khu II (5,26 ha). Địa hình khu vực đặc trưng bởi lòng sông hẹp, hai bên bờ có bãi bồi xen lẫn dốc đá, thảm phủ thực vật tự nhiên còn nhiều. Nguồn vật liệu cát, sỏi là trầm tích sông hiện đại, chủ yếu dạng cuội, sỏi, cát hạt trung đến thô [11].



Hình 1. Phạm vi lưu vực sông Bắc Giang đến vị trí khai thác cát

2. Phương pháp nghiên cứu

Phần này mô tả dữ liệu, công cụ mô hình và quy trình phân tích. Theo hướng dẫn của TCVN, do khu vực nghiên cứu chưa có trạm quan trắc thủy văn nên nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp lưu vực tương tự để hiệu chỉnh mô hình MIKE NAM với dữ liệu trạm Vân Mịch lân cận (cùng sông Bắc Giang, diện tích lưu vực tương đương). Dữ liệu khí tượng - thủy văn gồm mưa quan trắc (1961-2014 tại Vân Mịch) và trầm tích nền từ TCVN 13615:2022 (315 g/m³ là giá trị đỉnh lịch sử) được dùng làm biên đầu cho mô hình NAM. Đặc trưng vật lý trầm tích đáy (độ rỗng là 0,449, tỷ trọng tại khu vực nghiên cứu là 2,65 tấn/m³, hệ số Shields là 0,056) và tham số khuếch tán cũng được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 13615:2022. Cuối cùng, mô hình được chạy mô phỏng trong suốt thời gian diễn ra trận lũ, với bước thời gian $\Delta t = 30s$ nhằm đảm bảo độ ổn định ($Cr < 0,8$) và độ phân giải thời gian đủ để ghi nhận các biến đổi nhanh trong trường dòng chảy và phân bố bùn cát.

Mô hình thủy văn MIKE NAM [8]: Mô hình NAM (thủy văn đầu nguồn) được thiết lập để tính toán dòng chảy từ lưu vực đến điểm đầu của khu vực nghiên cứu. Mô hình được hiệu chỉnh trên trạm Vân Mịch, sau đó áp dụng bộ tham số cho lưu vực mỏ Sơn Thành, tuân thủ các quy định về lưu vực tương tự (TCVN 9845:2013). MIKE NAM kết hợp 5 bể chứa hàng thẳng đứng và 2 bể tuyến tính theo

phương ngang để mô phỏng quá trình mưa - dòng chảy (theo nguyên tắc Nash). Kết quả mô hình NAM cung cấp lịch sử lưu lượng đỉnh (tần suất thiết kế), làm biên trên cho mô hình thủy lực.

Mô hình thủy lực MIKE 21FM [7]: MIKE 21 Flexible Mesh (MIKE 21FM) là mô hình hai chiều không gian, giải các phương trình Navier-Stokes tuần hoàn cho sông. Mạng lưới lưới tam giác được thiết lập chi tiết quanh khu vực nghiên cứu để mô phỏng trường dòng chảy và vận chuyển trầm tích. Module Sand Transport của MIKE 21FM tính toán vận chuyển bùn cát theo công thức bán thực nghiệm (tổng hợp phương pháp Engelund-Fredsoe). Biên trên của mô hình được khai báo là lưu lượng và nồng độ bùn cát đầu nguồn từ kết quả MIKE NAM; biên hạ lưu áp dụng điều kiện cân bằng thủy lực. Hai kịch bản mô phỏng được xây dựng: (i) trước khai thác - địa hình đáy tự nhiên, (ii) sau khai thác - đã trừ toàn bộ khối lượng cát sỏi dự kiến khai thác. Mỗi kịch bản chạy trong điều kiện cùng mực nước lũ do trận lũ tháng 9 năm 2014 gây ra. Thông qua so sánh kết quả, nghiên cứu định lượng được tác động bồi lắng và xói lở do khai thác cát.

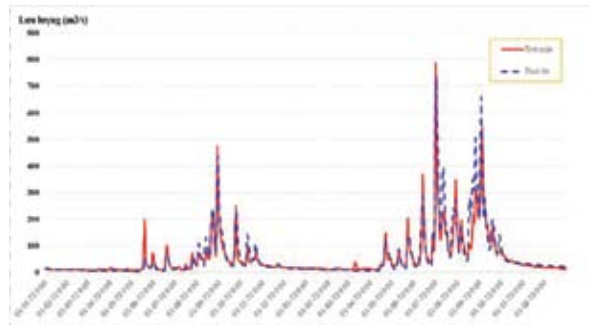
III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Hiệu chỉnh và kiểm định MIKE NAM

Mô hình MIKE NAM được hiệu chỉnh và kiểm định nhằm tái hiện quá trình sinh dòng chảy trên lưu vực phục vụ mô phỏng thủy lực. Giai đoạn hiệu chỉnh được thực hiện với chuỗi số liệu từ năm 1972 đến năm 1974 tại trạm thủy văn Vân Mịch, một trong những trạm đo lưu lượng có số liệu tương đối ổn định trong khu vực. Kết quả hiệu chỉnh đạt giá trị Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) là 0,75, hệ số tương quan $R = 0,844$, và sai số tổng lượng dòng chảy là 4,8%, cho thấy mô hình có khả năng tái hiện tốt quá trình dòng chảy thực tế.

Trong giai đoạn kiểm định (1975-1976), mô hình vẫn duy trì độ ổn định cao với $NASH = 0,72$, $R = 0,77$ và sai số tổng lượng dòng chảy là 7,2%. Các chỉ số này đều nằm trong ngưỡng chấp nhận theo khuyến nghị của các nghiên cứu mô hình thủy văn [5]. Với mức độ

phù hợp này, MIKE NAM được đánh giá là đủ tin cậy để sử dụng trong việc cung cấp dữ liệu đầu vào (lưu lượng lũ) cho mô hình thủy lực - bùn cát tại khu vực nghiên cứu Vằng Khấp - Hát Chấp.

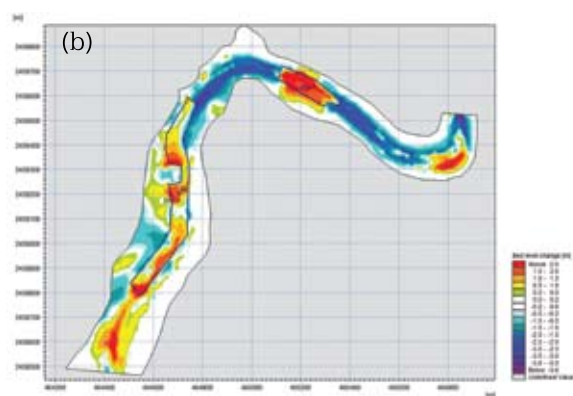


Hình 2. Kết quả hiệu chỉnh mô hình tại trạm thủy văn Vân Mịch

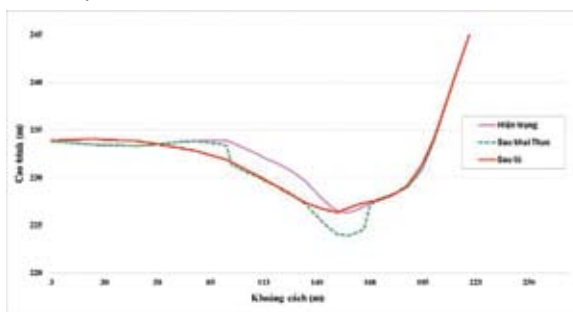
2. Kết quả mô phỏng trước và sau khi khai thác cát

Kết quả mô phỏng trước khai thác cho thấy, khi đỉnh lũ xuất hiện (17/09/2014), tốc độ dòng chảy tại khu vực dao động từ 0,1 đến 1,85 m/s (giá trị lớn nhất tại vùng dốc nhất). Trong khi đó, sau khai thác, tốc độ đỉnh lũ chỉ đạt 1,6 m/s (trong khi giới hạn thấp nhất ~0,2 m/s), giảm nhẹ so với trước khai thác. Như vậy, khai thác cát không làm thay đổi đáng kể phân bố tốc độ tại khu vực trong trận lũ giả định (thay đổi khoảng vài phần trăm). Tuy nhiên, sự thay đổi địa hình đáy đã làm biến đổi trường vận tốc cục bộ (tốc độ có xu hướng gia tăng tại vùng bồi lắng mới được hình thành). Về nồng độ bùn cát, trước khai thác mô hình cho thấy giá trị dao động từ ~222 đến 2240 g/m³ trong suốt trận lũ (đỉnh lũ gần 2240 g/m³).

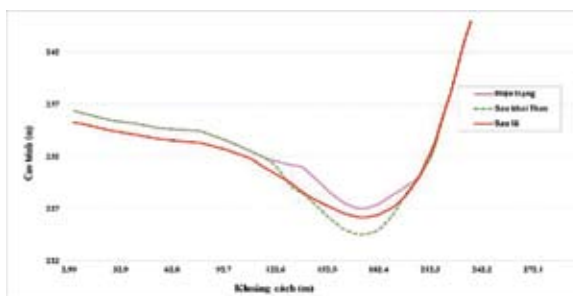
Sau khai thác, biên độ nồng độ tăng cao hơn rõ rệt: nồng độ đỉnh lũ đạt ~2710 g/m³, cao hơn ~21% so với kịch bản trước khai thác. Sau khi lũ đi qua, nồng độ bùn cát dao động trong khoảng 155-300 g/m³. Nguyên nhân là do sau khai thác, dòng chảy tại khu vực có khả năng cuốn nhiều trầm tích từ vùng đào mới (và từ lớp đáy bị nhiễm bùn) vào dòng chảy đỉnh lũ. Kết quả này nhấn mạnh là khai thác cát có thể làm tăng đáng kể tải lượng bùn cát trong các trận lũ lớn, từ đó có thể tác động đến trầm tích lắng đọng ở hạ lưu.



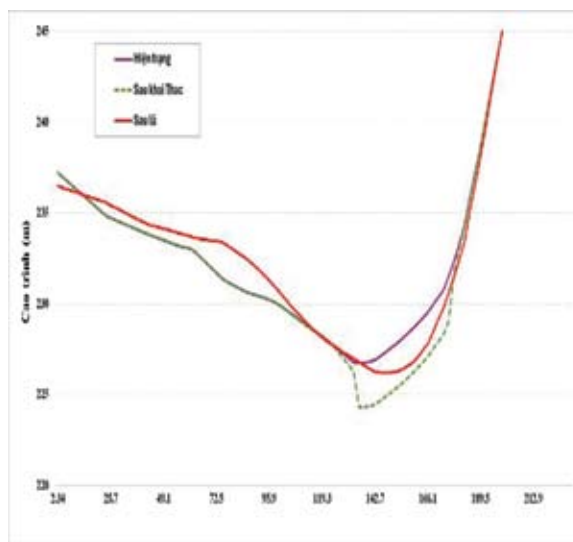
Hình 3. (a) Vị trí 4 mặt cắt phân tích kết quả bồi xói tại khu nghiên cứu, (b) Trường bồi, xói do điều kiện lũ sau khi khai thác cát



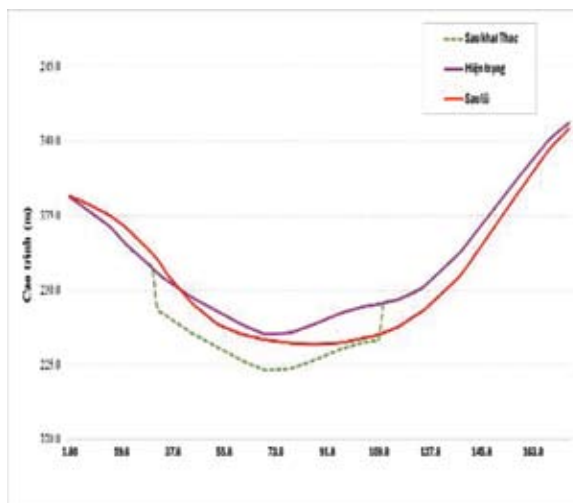
Hình 4. Mặt cắt 1 trước và sau khi khai thác



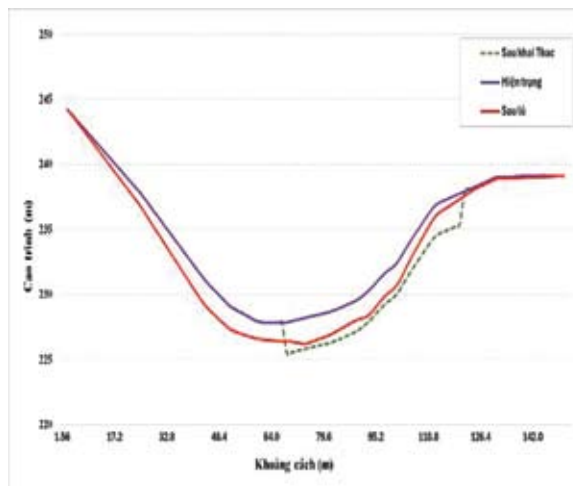
Hình 5. Mặt cắt 2 trước và sau khi khai thác



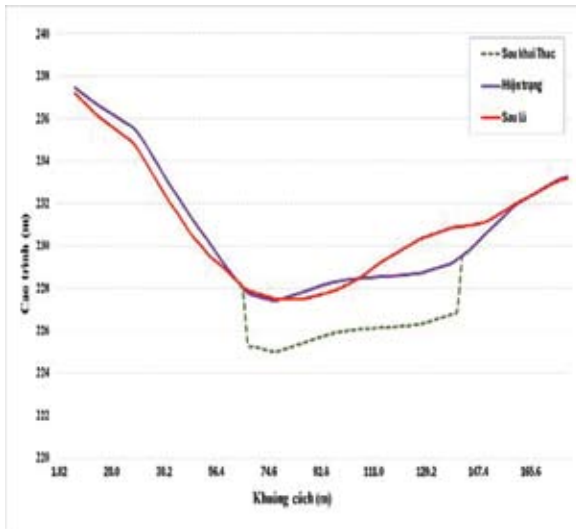
Hình 6. Mặt cắt 3 trước và sau khi khai thác



Hình 7. Mặt cắt 4 trước và sau khi khai thác cát



Hình 8. Mặt cắt 5 trước và sau khi khai thác



Hình 9. Mặt cắt 6 trước và sau khi khai thác cát

Về bồi tụ hay xói lở đáy sông, mô hình MIKE 21FM dự báo rõ rệt sự thay đổi hình thái giữa hai kịch bản. Trước khai thác, kết quả cho thấy tại khu vực khoan cắt, đáy sông bị bồi tụ nhẹ (dưới 1 m) và những vị trí sạt lở chủ yếu xuất hiện ở các khúc cong phía hạ du khoảng 70 - 120 m từ khu vực nghiên cứu (biên bờ trái). Mức biến đổi tổng thể trước khai thác chỉ dao động khoảng 0,21 - 0,83 m trên các mặt cắt ngang gần mực nước bình thường. Trong khi đó, sau khai thác quan sát được bồi lắng mạnh tại chính khu vực: vùng giữa và phải khu vực có mức bồi lên đến gần 2 m, phần lớn dao động 0,5-1 m. Các khu vực ngoài phạm vi vùng nghiên cứu cũng có sự xen kẽ bồi và xói: bờ phải chủ yếu bồi (có nơi tới ~2 m), bờ trái có xu hướng xói (nhẹ, khoảng 0,2-0,36 m).

Phân tích chi tiết các mặt cắt ngang đại diện (Hình 3a, b) cho thấy: tại mặt cắt số 1 (hình 4), cả hai mép khai thác (trái và phải) bồi lắng từ 0,2-1,2 m, trong khi khu vực giữa lòng sông hầu như không đổi; ngoài phạm vi vùng nghiên cứu, bờ phải bồi mạnh (~2 m), bờ trái xói nhẹ (0,2-0,36 m). Các mặt cắt còn lại (hình 5 - hình 9) có xu hướng tương tự, với các khu vực giữa lòng có thể sâu hoặc nông tùy hình dáng ban đầu. Như vậy, khai thác cát làm tăng khả năng bồi tụ ngay tại vị trí khu vực nghiên cứu và khu vực lân cận, trong khi có thể gây xói nhẹ cho một số đoạn bờ. Điều này phù hợp với cơ chế dòng chảy: lấy trầm tích tại khu vực

nghiên cứu tạo ra khoảng trống, khiến dòng chảy đẩy bùn cát về giữa lòng và bờ đối diện, làm bồi lên vùng bị đào.

So sánh trước và sau khai thác chỉ rõ các khác biệt: tốc độ dòng chảy và lưu lượng đỉnh tương đương giữa hai kịch bản, nhưng nồng độ bùn cát và biến dạng đáy thay đổi đáng kể. Sự gia tăng hàm lượng bùn cát đỉnh (từ 2240 lên 2710 g/m³) đi kèm bồi lắng sâu mới ngay tại vùng nghiên cứu là hệ quả trực tiếp của việc khai thác lấy trầm tích. Các vùng ngoài khu vực nghiên cứu có độ biến đổi nhỏ hơn, cho thấy tác động lan truyền yếu dần. Kết quả phân tích này giúp lượng đánh giá tác động môi trường: việc khai thác cát cần được kiểm soát để tránh gây sạt lở nghiêm trọng ở hạ du và đảm bảo cân bằng trầm tích lâu dài. Những thay đổi dự báo cũng gợi ý khả năng tăng nồng độ bùn cát xuống hạ nguồn, có thể ảnh hưởng đến hệ sinh thái và chất lượng nước. Nghiên cứu trước đây cũng chỉ ra rằng mô hình MIKE 21FM có thể mô phỏng tốt trường bùn cát và biến động đáy sông trong điều kiện tương tự [1, 6 12].

Tính mới của nghiên cứu là ứng dụng đồng bộ hai mô hình MIKE NAM và MIKE 21FM trong điều kiện số liệu quan trắc thiếu hụt để phân tích bồi xói sau khai thác. Việc triển khai mô hình thủy văn trên lưu vực tương tự và liên kết với mô hình thủy lực tại chỗ là phương pháp tương đối mới ở Việt Nam, đặc biệt với lưu vực sông ở Bắc Giang. Kết quả rút ra phản ánh giá trị thực tiễn cao: tác giả cung cấp cơ sở định lượng cho công tác ra quyết định của chính quyền địa phương và đơn vị khai thác. Dựa vào mô phỏng, người quản lý có thể thiết lập lập bản đồ cảnh báo xói lở, đề xuất giải pháp kỹ thuật (gia cố bờ, điều chỉnh công nghệ khai thác), hoặc quy định mức khai thác an toàn nhằm hạn chế bồi lấp không mong muốn. Ví dụ, khu vực giữa vùng nghiên cứu sau khai thác có mức bồi 1-2 m cho thấy cần quan tâm khơi thông định kỳ để tránh cản dòng. Trái lại, bờ trái chịu xói nhẹ cần bổ sung gia cố bằng đá ốp hoặc trồng cây bảo vệ bờ. Các kết quả mô hình cũng có thể tham khảo cho công tác giám sát biến động hình thái sông về lâu dài.

TT	Mặt cắt	Vị trí (km)	Khu vực	Vận tốc trung bình (m/s)	Biến đổi độ cao đáy (m)	Loại biến động
1	MC1	0,2	Thượng lưu (khu I)	2,1	-0,45	Xói mạnh
2	MC2	0,8	Thượng lưu (khu I)	1,8	-0,38	Xói trung bình
3	MC3	1,5	Chuyển tiếp	1,3	-0,12	Ổn định nhẹ
4	MC4	2,1	Hạ lưu (khu II)	0,9	0,26	Bồi nhẹ
5	MC5	2,7	Hạ lưu (khu II)	0,6	0,41	Bồi rõ rệt

Bảng 1. Bảng phân bố vận tốc và trường vận chuyển trầm tích

Ngoài ra, bảng phân bố vận tốc và trường vận chuyển trầm tích từ mô hình cho thấy tồn tại điểm nóng thủy lực, nơi dòng chảy phân kỳ mạnh và gây xói cắt nghiêm trọng. Các điểm này có khả năng mở rộng nếu tình trạng khai thác tiếp tục kéo dài mà không có sự kiểm soát dòng chảy hoặc bồi đắp bù hợp lý (Bảng 1).

IV. KẾT LUẬN

Ứng dụng mô hình kết hợp MIKE NAM (thủy văn) và MIKE 21FM (thủy lực 2D) cho phép mô phỏng liên tục từ đầu nguồn đến khu vực nghiên cứu là mỏ cát Sơn Thành. Phương pháp này xử lý được bài toán thiếu dữ liệu quan trắc bằng cách sử dụng lưu vực tương tự và kích bản lũ lớn lịch sử. Đây là điểm mới quan trọng giúp đánh giá tác động khai thác cát theo hướng dự báo.

Kết quả cho thấy sau khai thác, tốc độ dòng chảy đỉnh lũ thay đổi rất nhỏ (0,1-1,6 m/s so với 0,1-1,85 m/s), nhưng hàm lượng bùn cát tăng đáng kể (đỉnh lũ từ 2240 g/m³ lên 2710 g/m³). Điều này giải thích bởi việc lấy cát làm gia tăng khả năng cung cấp trầm tích cho dòng chảy.

Mô hình dự báo bồi lắng mạnh vùng giữa và phải của mỏ (đạt ~1-2 m) đồng thời xuất hiện các vùng bồi hay xói xen kẽ ở xung quanh. Phân tích mặt cắt ngang chi tiết cho thấy hai mép vùng khai thác bồi chủ yếu, trong khi bờ trái có nguy cơ xói nhẹ. Trước khai thác, các mức độ bồi/xói tổng quát thấp hơn (dưới ~0,8 m) và phân bố đều hai bờ.

Nhìn chung, khai thác cát tác động chủ yếu vào sự phân bố trầm tích và độ cao đáy sông thay vì thay đổi lớn lưu lượng hay tốc độ tổng thể. Kết quả nghiên cứu này cung cấp góc nhìn

định lượng cho việc quản lý khai thác cát bền vững: cần lường trước mức bồi lấp tại khu mỏ, đồng thời có biện pháp bảo vệ bờ và kiểm soát lưu lượng khai thác. Như các hành lang bồi lắng nên được theo dõi và nạo vét định kỳ, bờ sông có thể gia cố để chống xói. Việc mô hình hóa cũng hỗ trợ đánh giá nhiều kịch bản khác, như lũ ở tần suất khác, điều chỉnh tổ chức khai thác, nhằm đề xuất chiến lược tối ưu cho khai thác cát phù hợp với điều kiện địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Anh Nguyễn Thị Thục, Huân Trần Ngọc (2018). *Ứng dụng mô hình Mike 11 ST đánh giá khả năng tái tạo cát sỏi lòng sông Hồng từ Trạm thủy văn Sơn Tây đến Hưng Yên*. Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường, 23 (2018), 56 - 64.
2. Anh Thục Thi Nguyen, Huan Ngoc Tran, Huong Thi Vu, Trinh Manh Nguyen (2020). *Applying MIKE 21 FM (HD + ST) model to evaluate the ability to regenerate sand and gravel for efficient management of river exploitation and protection*. Journal of Mining and Earth Sciences, 61(4), 86-94. [https://doi.org/10.46326/JMES.2020.61\(4\).09](https://doi.org/10.46326/JMES.2020.61(4).09).
3. Bùi Đạt Trâm, Mai Anh Vũ, Võ Tấn Linh (2005). *Ứng dụng mô hình MIKE 21C tính toán diễn biến lòng sông Hậu đoạn chảy qua thành phố Long Xuyên, tỉnh An Giang*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 540(12), 16-26.
4. Đoàn Quang Trí (2019), *Ứng dụng mô hình thủy văn-thủy lực kết hợp mua dự báo IFS phục vụ cảnh báo lũ, ngập lụt hạ lưu sông Vu Gia-Thu Bồn*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 703, 27-41.

5. Nguyễn Ngọc An, Võ Thị Minh Nguyệt, Phạm Văn Hùng, et al. (2025). *Spatiotemporal dynamics of suspended sediment in coastal Mekong Delta: a hydrodynamic modelling approach under tropical monsoon climate*. Scientific Reports, 15, 5851. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-89111-z>.

6. DHI (2020). *MIKE 21 & MIKE 21FM User Guide*. DHI Water & Environment, Đan Mạch.

7. DHI (2019). *MIKE NAM Hydrologic Model Manual*. DHI Water & Environment, Đan Mạch.

8. TCVN 13615:2022 - Tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế - Dữ liệu trầm tích bùn cát ở Việt Nam. Bộ Xây dựng, Hà Nội, 2022.

9. TCVN 9845:2013 - Thiết kế đê điều - Xác định lưu vực tương tự. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Hà Nội, 2013.

10. UBND tỉnh Bắc Kạn (2024). Quyết định số 1464/QĐ-UBND ngày 24/8/2024 của UBND tỉnh Bắc Kạn phê duyệt trữ lượng khoáng sản trong "Báo cáo kết quả thăm dò khoáng sản cát, sỏi làm vật liệu xây dựng thông thường tại khu vực Vằng Kháp - Hát Chập, xã Sơn Thành, huyện Nà Rì, tỉnh Bắc Kạn"

11. Yan, J., Chen, M., Xu, L., Liu, Q., Shi, H., & He, N. (2022). *Mike 21 Model Based Numerical Simulation of the Operation Optimization Scheme of Sedimentation Basin*. Coatings, 12(4), 478. <https://doi.org/10.3390/coatings12040478>.

APPLICATION OF THE MIKE 21 HYDRODYNAMIC MODEL INTEGRATED WITH MIKE NAM FOR ASSESSING SEDIMENT DEPOSITION AND EROSION IMPACTS OF SAND MINING IN THE BAC GIANG RIVER, BAC KAN PROVINCE

Phan Thi Mai Hoa¹, Tran Thi Ngoc¹,
Nguyen Thi Cuc¹

¹ Hanoi University of Mining and Geology

² Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology

SUMMARY

This study evaluates the impacts of sand mining activities on sediment deposition and bank erosion along the Bac Giang River (Bac

Kan Province, Vietnam). In the context of limited field measurement data, an integrated approach combining the MIKE NAM hydrological model and the MIKE 21FM two - dimensional hydrodynamic model (developed by DHI, Denmark) was applied to simulate flow dynamics and sediment transport under the historical flood event of September 2014. The results indicate that sand mining induced only minor changes in peak flood flow velocities (ranging from 0.1-1.6 m/s compared to 0.1-1.85 m/s before mining). However, it significantly increased suspended sediment concentrations (from approximately 2240 g/m³ to 2710 g/m³ during peak flood). The removal of sand and gravel created morphological voids, altered the velocity field, and promoted substantial sediment deposition in the center of the mined section (with accumulation heights reaching nearly 2 meters), while forming alternating zones of deposition and erosion along the riverbanks. Cross - sectional analysis revealed predominant sediment deposition in the mined area and on the right bank, whereas the left bank showed minor erosion tendencies. These findings confirm the effectiveness of integrating the MIKE NAM and MIKE 21FM models in simulating and predicting flow-sediment dynamics under data-scarce conditions, providing a reliable scientific basis for evaluating sedimentation and erosion impacts. Comparison between pre - and post - mining scenarios enabled clear identification of morphological changes in the riverbed caused by sand extraction activities. The study also emphasizes the crucial role of regulating extraction rates and monitoring riverbed evolution to protect riverbank stability and promote the sustainable exploitation of sand resources.

Keywords: Sand mining; sediment deposition and erosion; Bac Giang River; MIKE NAM; MIKE 21FM

Ngày nhận bài: 9/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 14/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 17/4/2025

Ngày duyệt đăng: 18/4/2025

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG SỬ DỤNG VÀ GIÁ TRỊ THƯƠNG MẠI GỖ TRẮC (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre ex Laness.) Ở VIỆT NAM

◆ Trần Cao Nguyên¹, Nguyễn Từ Kim²

TÓM TẮT

Trắc (*Dalbergia cochinchinensis*) là cây gỗ lớn thuộc chi Trắc (*Dalbergia*) họ Đậu (*Fabaceae*). Trắc là loài cây quý hiếm được xếp trong Phụ lục II của Công ước CITES và được đưa vào danh lục đỏ IUCN từ năm 2004. Ở Việt Nam, cây Trắc được xếp trong phụ lục IIA - Nghị định 84/2021/NĐ-CP và cấp VU trong sách đỏ Việt Nam từ năm 2004. Gỗ Trắc được xếp nhóm I trong "Bảng phân loại tạm thời các loại gỗ sử dụng thống nhất trong cả nước".

Trắc có gỗ đặc và gỗ lõi phân biệt về màu sắc, gỗ đặc màu sáng xám, vàng nhạt, gỗ lõi màu đỏ nâu, nâu đen thường có vân màu nâu đỏ. Gỗ Trắc có khối lượng riêng rất cao (1.080 kg/m³), tổng độ co rút tuyến tính theo phương xuyên tâm, phương tiếp tuyến và thể tích trung bình (lần lượt 2,04 %, 4,79 % và 7,42%), hệ số co rút trung bình, tỷ lệ giữa co rút theo chiều tiếp tuyến và xuyên tâm tương đối cao (2,1 lần). Các tính chất cơ học của gỗ ở mức cao (độ bền nén dọc thớ 112 MPa, uốn tĩnh 230 MPa, độ bền tách dọc thớ 26,4 N/mm).

Gỗ Trắc và các sản phẩm từ gỗ Trắc được xuất khẩu với giá trị lớn. Sau thời gian nhập khẩu với khối lượng lớn những 2010 - 2012, và giảm xuất khẩu từ 2013-2024, hiện nay Việt Nam còn một lượng gỗ Trắc tương đối lớn hàng ngàn m³. Từ 2017 đến 2024, Việt Nam hoàn toàn không nhập khẩu gỗ Trắc, lượng xuất khẩu cũng rất nhỏ. Thị trường xuất khẩu gỗ Trắc và sản phẩm từ gỗ Trắc của Việt Nam rất nhỏ, tập trung là Trung Quốc, Đài Loan, Hồng Kong và Singapore.

Từ khóa: Cây Trắc, đặc điểm cấu tạo gỗ, tính chất vật lý, tính chất cơ học, sử dụng gỗ và thương mại gỗ Trắc.

¹ Viện Nghiên cứu Lâm sinh

² Viện Điều tra, Quy hoạch rừng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trắc (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre ex Laness.) là loài cây gỗ lớn thuộc chi Trắc (*Dalbergia*), họ đậu (*Fabaceae*). Trắc có phân bố tự nhiên và là loài đặc hữu của khu vực Đông Nam Á. Ở Việt Nam, cây Trắc có phân bố chủ yếu ở vùng Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ. Thường phát hiện cây mọc rải rác trong các khu rừng tự nhiên lá rộng thường xanh hoặc nửa rụng lá, ưa đất sét pha cát có lớp đất sâu. Cây Trắc phát triển tương đối chậm, lúc nhỏ cây chịu bóng, lớn lên ưa sáng. Cây mọc rải rác trong rừng, thường xanh hoặc nửa rụng lá.

Trắc còn được gọi với tên khác như Trắc nam bộ, Cẩm lai nam bộ, là cây sống lâu năm cao 20-30 m, đường kính tới 80-120 cm. Gỗ Trắc bền, không bị nứt nẻ, mối mọt, có màu sắc và vân đẹp nên rất được ưa chuộng và sử dụng để sản xuất đồ gia dụng cao cấp, đồ mỹ nghệ, điêu khắc. Trắc được xếp trong phụ lục II của "Danh mục các loài động vật, thực vật hoang dã quy định trong các phụ lục của Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp". Tại Việt Nam Trắc được xếp nhóm IIA trong "**Danh mục thực vật, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm**" ban hành kèm theo Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22 tháng 09 năm 2021 của Chính phủ. Trong danh sách đỏ (red list of threatened species) của Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN), Trắc được xếp loại nguy cấp và cần có các biện pháp bảo vệ kịp thời.

Gỗ Trắc được xếp nhóm I trong "Bảng phân loại tạm thời các loại gỗ sử dụng thống nhất trong cả nước" ban hành kèm theo Quyết định số 2198-CNR ngày 26 tháng 11 năm 1977 của Bộ Lâm nghiệp - nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường. Gỗ Trắc mịn, cứng, có màu sắc,

vân đẹp được sử dụng để đóng đồ gỗ cao cấp và luôn được ưa chuộng trên thị trường trong nước cũng như một số nước khác trên thế giới nên tình trạng lâm tặc xâm nhập những cánh rừng có gỗ trắc để khai thác trái phép vẫn thường xảy ra. Trong bài báo này chúng tôi trình bày những kết quả nghiên cứu về đặc điểm cấu tạo, tính chất, khả năng sử dụng và thương mại gỗ Trắc ở Việt Nam.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp đánh giá giá trị sử dụng của gỗ Trắc

Nghiên cứu cấu tạo gỗ và mô tả các đặc điểm đối với gỗ cây lá rộng theo hướng dẫn của IAWA, (IAWA bulletin 1989), TCVN 11349:2016, Giải phẫu gỗ - Cây hạt kín - Thuật ngữ và định nghĩa

Thí nghiệm xác định các tính chất vật lý và cơ học theo các phương pháp quy định trong các tiêu chuẩn hiện hành: TCVN 13707:2023, Tính chất vật lý và cơ học của gỗ - Phương pháp thử dành cho mẫu nhỏ không khuyết tật từ gỗ tự nhiên; TCVN 8047:2009, Gỗ - Xác định độ bền tách.

Đánh giá phân loại gỗ theo tiêu chuẩn TCVN 12619-1 : 2019, Gỗ - Phân loại, Phần 1: Theo mục đích sử dụng.

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Vật liệu và công nghệ gỗ thuộc Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng.

2. Phương pháp đánh giá giá trị thương mại

Số liệu xuất nhập khẩu gỗ và sản phẩm gỗ Trắc được nhóm nghiên cứu của Hiệp hội gỗ và lâm sản Việt Nam tổng hợp từ số liệu do Tổng cục Hải quan cung cấp.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

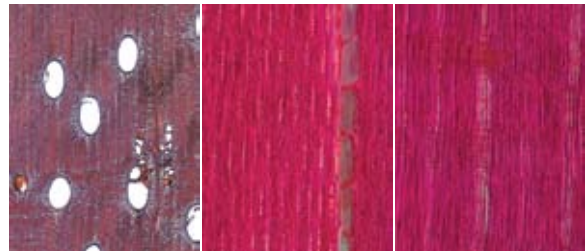
1. Giá trị sử dụng của gỗ Trắc

a. Cấu tạo thô đại và hiển vi của gỗ Trắc:

Cấu tạo thô đại:

Gỗ dác và gỗ lõi phân biệt về màu sắc, gỗ dác màu sáng xám, vàng nhạt, gỗ lõi màu đỏ nâu, nâu đen thường có vân màu nâu đỏ. Vòng sinh trưởng không rõ ràng và khó phân biệt. Mặt gỗ mịn. Mạch đơn và kép ngắn, ít khi gặp mạch kép dài, thường phân bố không đều, từ phân tán đến nửa vòng mạch. Trong mạch thường có nhiều chất chứa màu nâu đen, ít

khi trắng. Mô mềm dính mạch hình cánh, hình cánh nối tiếp, hình giải hẹp lệch hoặc lượn sóng, kết hợp với tia gỗ thành hình mạng lưới, có khi gặp cả mô mềm phân tán và tụ hợp. Tia gỗ nhỏ và hẹp, sắp xếp thành tầng. Chiều hướng thớ gỗ lệch.



a) Mặt cắt ngang b) Mặt cắt tiếp tuyến c) Mặt cắt xuyên tâm

Hình 1. Cấu tạo gỗ Trắc

Cấu tạo hiển vi:

Mạch đơn và kép 2-3 ít khi gặp kép 4 hoặc hơn 4, thường phân bố không đều. Số lượng mạch trên 1 mm^2 ít (3-5 mạch/ mm^2). Đường kính mạch thường có hai loại kích thước phân biệt, loại nhỏ $62 \mu\text{m}$, loại lớn $154 \mu\text{m}$. Bản thủng lỗ đơn, lỗ trên vách mạch nhỏ ($7 \mu\text{m}$). Tia nhỏ và hẹp, gồm 1 đến 2 dãy tế bào (thường hai dãy), rộng $28 \mu\text{m}$, cao $146 \mu\text{m}$. Trên 1mm thường gặp khoảng 14 tia. Tia gỗ xếp thành tầng.

Mô mềm dính mạch không đều, hình cánh, hình cánh nối tiếp, mô mềm tụ hợp và kéo dài thành những dải hẹp lượn sóng, có khi gặp mô mềm kết hợp với tia gỗ thành hình mạng lưới, mô mềm sắp xếp thành tầng. Có tinh thể oxalat xếp thành dãy dọc trong khoang riêng của mô mềm.

Kết quả nghiên cứu này tương tự kết quả nghiên cứu cấu tạo thô đại và hiển vi đã được công bố trên Atlát cấu tạo, tính chất gỗ và tre Việt Nam tập I năm 2009 (Lê thu Hiền và cộng sự, 2009). Kết quả này cũng góp thêm thông tin cho nhận biết loài gỗ này căn cứ đặc điểm cấu tạo của gỗ. Ngoài ra Espinoza và cộng sự (2015) khi nghiên cứu về phương pháp nhằm nhận biết gỗ của các loài thuộc chi Trắc đã sử dụng phương pháp phân tích quang phổ khối lượng trực tiếp trong thời gian thực, thời gian bay (DART-TOFMS). Tổng cộng có 235 mẫu từ 21 loài chi Trắc đã được phân tích. Kết quả cho thấy các loài trong chi có thể được phân biệt bằng phương pháp này.

b. Tính chất cơ học và vật lý của gỗ:

Kết quả thí nghiệm xác định tính chất vật lý và cơ học của gỗ Trắc ở bảng 1 cho thấy gỗ Trắc có khối lượng riêng rất cao (1.080 kg/m^3), tổng độ co rút tuyến tính theo phương xuyên tâm, phương tiếp tuyến và thể tích trung bình (lần lượt 2,04%, 4,79% và 7,42%), hệ số co rút trung bình, tỷ lệ giữa co rút theo chiều tiếp tuyến và xuyên tâm tương đối cao (2,1 lần), vì vậy cần chú ý khi thực hiện sấy, nên sử dụng chế độ sấy mềm để tránh nứt gỗ.

Các tính chất cơ học của gỗ ở mức cao (độ bền nén dọc thớ 112 MPa, uốn tĩnh 230 MPa, độ bền tách dọc thớ 26,4 N/mm) nên gỗ có khả năng chịu lực tốt (Bảng 1).

Giá trị sử dụng:

Gỗ rất cứng và rất nặng, màu đỏ nâu, thớ mịn, có vân đẹp. Gỗ có độ bền tự nhiên rất tốt, độ bền cơ học cao, gỗ ít biến hình. Dùng đóng đồ mộc cao cấp, chạm trổ, làm hàng mỹ nghệ. Hệ số co rút thể tích cao nhưng điểm bão hòa thớ gỗ rất thấp khiến gỗ khó sấy, nên hong phơi nơi râm mát, không nên sấy trong lò sấy công nghiệp.

Căn cứ các tiêu chí được nêu trong tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 12619-1: 2019, gỗ Trắc được xếp loại đặc biệt phù hợp với nguyên liệu làm đồ gỗ nội thất. Gỗ Trắc cũng được xếp loại đặc biệt khi phân loại theo tính chất cơ học và vật lý theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 12619-2: 2019.

Bảng 1. Tổng hợp kết quả xác định một số tính chất vật lý và cơ học gỗ Trắc

TT	Tính chất	Đơn vị tính	Tối đa	Trung bình	Tối thiểu	Hệ số biến động
A	Vật lý					
1	Khối lượng riêng (12%)	g/cm^3	1,12	1,08	0,97	0,053
2	Tổng độ co rút					
-	Tổng độ co rút tuyến tính phương tiếp tuyến	%	2,56	2,04	1,34	0,261
-	Tổng độ co rút tuyến tính phương xuyên tâm	%	5,63	4,79	3,57	0,462
-	Tổng độ co rút thể tích	%	8,58	7,42	6,67	0,254
3	Hệ số co rút					
-	Hệ số co rút phương tiếp tuyến		0,462	0,427	0,323	0,011
-	Hệ số co rút phương xuyên tâm		0,267	0,224	0,208	0,016
-	Hệ số co rút thể tích		0,821	0,703	0,621	0,037
B	Cơ học					
1	Độ bền nén dọc thớ	MPa	121	112	103	12,4
2	Độ bền uốn tĩnh					
-	Độ bền uốn tĩnh phương tiếp tuyến	MPa	266	257	244	12,8
-	Độ bền uốn tĩnh phương xuyên tâm	MPa	219	204	192	11,6
3	Độ bền tách					
-	Độ bền tách phương tiếp tuyến	N/mm	29,1	27,3	25,8	15,7
-	Độ bền tách phương xuyên tâm	N/mm	27,3	25,5	24,5	14,4



Hình 2. Bàn ghế cao cấp được làm từ gỗ Trắc

Nguồn: Trần Cao Nguyên (2022)

2. Giá trị thương mại

a. Giá trị thương mại gỗ Trắc ở Việt Nam trước khi loài Trắc được đưa vào phụ lục II của CITES (trước năm 2013).

Diễn biến nhập khẩu gỗ Trắc:

Theo số liệu công bố của nhóm nghiên cứu các Hiệp hội Gỗ, hiện Việt Nam có

khoảng trên 340 làng nghề sản xuất đồ gỗ, gỗ tiêu thụ ở các làng nghề này hầu hết là các loài gỗ quý như Trắc, Giáng hương, Cẩm lai, Lim, Gõ đỏ,... để chế biến các sản phẩm như giường, tủ, sập, gu, bàn, ghế... phục vụ tiêu dùng trong nước và một phần xuất khẩu. Dữ liệu về nhập khẩu gỗ Trắc (Bảng 2).

Trắc là một trong những loại gỗ có giá trị cao, trước khi đưa vào phụ lục CITES, lượng gỗ Trắc Việt Nam nhập khẩu về không nhiều, chủ yếu từ các nước như Lào, Campuchia, Thái Lan và một phần nhỏ từ Singapore. Số liệu phân tích từ Tổng cục Hải quan cho thấy, giai đoạn từ năm 2010 tới năm 2012, Việt Nam nhập khẩu gỗ Trắc tròn trung bình khoảng 5-6 nghìn m³/năm, trong khi lượng nhập gỗ Trắc xẻ trung bình khoảng 9-10 nghìn m³/năm.

Gỗ Trắc tròn: Năm 2010, tổng lượng gỗ Trắc tròn Việt Nam nhập khoảng 68 nghìn m³ với giá trị nhập đạt 68,2 nghìn USD. Năm 2011, nhập 9,5 nghìn m³ ứng với giá trị 21,9 triệu USD, về lượng tăng 140 lần so với năm trước đó. Lượng nhập gỗ Trắc vào năm 2012 đạt 10,6 nghìn m³ tương ứng với 26,7 triệu USD, về lượng tăng 11% so với năm 2011.

Gỗ Trắc xẻ: Lượng nhập vào năm 2010 đạt 1,6 nghìn m³ ứng với 2,1 triệu USD, năm 2011 nhập 21,3 nghìn m³ đạt 52,1 triệu USD, tăng gần 13 lần về lượng và 24 lần về giá trị, tuy nhiên sang năm 2012 chỉ nhập 9,5 nghìn m³, đạt 30,4 triệu USD, giảm 55% về lượng và 44% về giá trị so với năm 2011.

Diễn biến xuất khẩu gỗ Trắc:

Ngoài lượng gỗ Trắc nhập khẩu, Việt Nam cũng xuất khẩu gỗ Trắc và các sản phẩm được làm từ gỗ Trắc (Bảng 3).

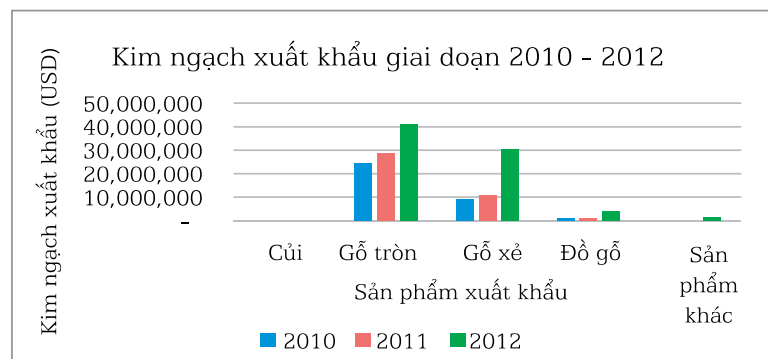
Bảng 2. Thị trường gỗ Trắc nhập khẩu giai đoạn 2010 - 2012

Thị trường nhập	Khối lượng (m ³)/Giá trị (nghìn USD)	Gỗ tròn			Gỗ xẻ		
		2010	2011	2012	2010	2011	2012
Cambodia	Khối lượng		4,00	25,00	250,00	15.050,00	2.512,00
	Giá trị		8,04	50,49	436,12	30.052,01	4.998,94
Laos	Khối lượng	68,00	9.554,00	10.619,00	1.358,00	6.284,00	7.069,00
	Giá trị	68,27	21.846,87	26.664,03	1.689,10	22.043,03	25.461,47
Singapore	Khối lượng				76,00		
	Giá trị				53,01		
Thailand	Khối lượng		31,00	3,00		60,00	5,00
	Giá trị		62,42	6,82		89,60	7,06
Tổng	Khối lượng	68,00	9.589,00	10.647,00	1.684,00	21.394,00	9.586,00
	Giá trị	68,27	21.917,33	26.721,33	2.178,23	52.184,64	30.467,47

Nguồn: Nhóm nghiên cứu các hiệp hội Gỗ và Lâm sản Việt Nam

Bảng 3. Kim ngạch xuất khẩu gỗ và sản phẩm được làm từ gỗ Trắc của Việt Nam năm giai đoạn 2010 - 2012

Thị trường	Kim ngạch xuất khẩu (USD)		
	2010	2011	2012
China	17.472.765	20.556.195	55.580.353
HongKong	17.005.252	20.006.179	20.262.724
India	86.496	101.760	24.174
Taiwan	18.513	21.780	44.147
TT khác	-	-	759.842
Tổng kim ngạch xuất khẩu	34.583.027	40.685.914	76.671.240



Hình 3. Kim ngạch xuất khẩu Gỗ Trắc và các sản phẩm làm từ gỗ giai đoạn 2010 - 2012

Trong giai đoạn từ 2010 - 2012, trung bình mỗi năm Việt Nam xuất khẩu 45-50 triệu USD gỗ và sản phẩm gỗ làm từ gỗ Trắc. Giá trị xuất tăng từ 34,5 triệu USD vào năm 2010 lên 76,6 triệu USD vào năm 2012. Tập trung vào 4 thị trường chính bao gồm Trung Quốc, Hồng Kong, Đài Loan và Ấn Độ. Trong đó giá trị xuất sang thị trường Trung Quốc chiếm trên 50%, đứng thứ hai là Hồng Kong chiếm

trung bình trên 42% còn lại là Đài Loan, Ấn Độ và các thị trường khác.

Sản phẩm làm từ gỗ Trắc xuất khẩu từ 2010-2012: Giá trị xuất khẩu cao tập trung vào hai mặt hàng gỗ tròn, gỗ xẻ chiếm trên 95% tổng giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ làm từ gỗ trắc, 2-2,5% còn lại là sản phẩm gỗ, còn lại và các sản phẩm gỗ khác (Hình 3).

b. Giá trị thương mại gỗ Trắc ở Việt Nam sau khi loài Trắc được đưa vào phụ lục II của CITES (2013 - 2024):

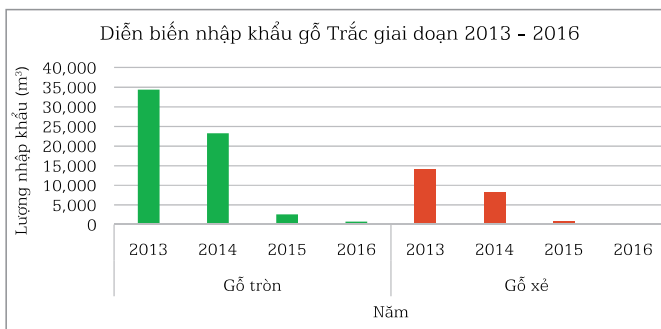
Diễn biến nhập khẩu gỗ Trắc:

Số liệu diễn biến nhập khẩu gỗ Trắc ở bảng 4 cho thấy, năm 2013, gỗ Trắc đưa vào phụ lục II CITES, do nhu cầu của thị trường, lượng gỗ Trắc vẫn được nhập khẩu về Việt Nam, tuy nhiên lượng nhập giảm dần, theo số liệu phân tích từ dữ liệu Hải quan cho thấy, lượng gỗ Trắc tròn giảm mạnh, từ trên 30,4 nghìn m³ gỗ tròn vào năm 2013 xuống còn 761 m³ gỗ tròn vào năm 2016, tới năm 2017 không nhập. Tương tự đối với gỗ Trắc xẻ, lượng nhập từ 14,2 nghìn m³ vào năm 2013 giảm xuống còn 414 m³ vào năm 2016, từ năm 2017 đến 2024, Việt Nam không nhập khẩu gỗ Trắc.

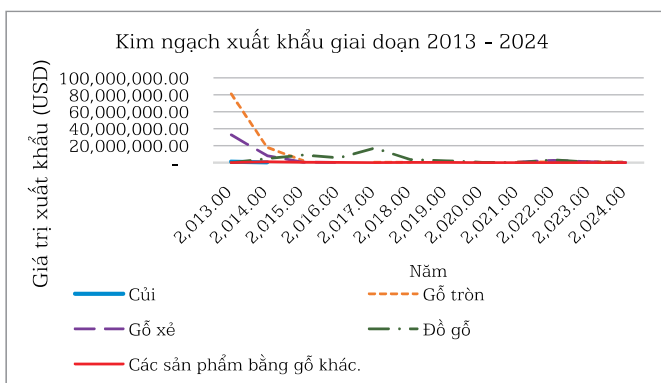
Về thị trường nhập khẩu gỗ Trắc, giai đoạn 2013 - 2016 ngoài hai thị trường chính cung gỗ Trắc cho Việt Nam là Lào và Campuchia, Việt Nam cũng nhập từ một số thị trường khác như Indonesia, Hồng Kông, Đài Loan... Tuy nhiên, giá trị nhập giảm mạnh từ 86,7 triệu USD (2013) xuống 1,87 triệu USD (2016) đối với gỗ Trắc tròn và gỗ Trắc xẻ từ 39,74 triệu USD (2013) xuống 1,35 triệu USD (2016) (Hình 4)

Diễn biến xuất khẩu gỗ Trắc:

Tương tự với tình hình nhập khẩu, kim ngạch xuất khẩu sản phẩm làm từ gỗ Trắc cũng giảm mạnh.



Hình 4. Diễn biến nhập khẩu gỗ Trắc giai đoạn 2013 - 2016



Hình 5. Kim ngạch xuất khẩu gỗ Trắc và các sản phẩm từ gỗ Trắc giai đoạn 2013 - 2024

Khác với tình hình nhập khẩu gỗ Trắc đã tạm ngưng từ năm 2017, Việt Nam vẫn xuất khẩu gỗ, củi và các sản phẩm làm từ gỗ Trắc do trong nước vẫn còn nguồn gỗ Trắc hợp pháp đã được nhập khẩu trước 2013, tuy nhiên, kim ngạch xuất khẩu giảm mạnh.

Thống kê cho thấy, giá trị xuất khẩu gỗ và sản phẩm gỗ từ gỗ Trắc hoặc phối/kết hợp với các vật liệu khác đạt khoảng 123,9 triệu USD vào năm 2013 sau đó giá trị xuất giảm qua các năm, chỉ đạt xấp xỉ 0,095 triệu USD vào năm 2019. Từ đó tới năm 2022, kim ngạch xuất khẩu có tăng nhưng chưa đáng kể, đạt khoảng 4,62 triệu USD vào năm 2022. Tuy nhiên,

giai đoạn 2023 và 2024, kim ngạch xuất khẩu lại giảm và chỉ đạt 0,362 triệu đô (2024). Về thị trường xuất khẩu chủ yếu tập trung vào thị trường truyền thống như Trung Quốc, Hồng Kông còn các thị trường khác không đáng kể và từ năm 2019 đến nay, thị trường chỉ còn lại Trung Quốc.

Gỗ Trắc được sử dụng nguyên khối hoặc kết hợp với các loại gỗ, hoặc vật liệu khác để xuất khẩu. Các sản phẩm làm từ gỗ Trắc xuất khẩu rất đa dạng từ dạng gỗ hình thù phức tạp, gỗ tròn, gỗ xẻ tới các sản phẩm tinh chế như nội thất, đồ khảm,... Năm 2013, chủ yếu kim ngạch xuất khẩu tập trung vào các

Bảng 4. Thị trường gỗ Trắc nhập khẩu giai đoạn 2013 - 2016

Thị trường nhập	Khối lượng (m³)/Giá trị (USD)	Gỗ tròn				Gỗ xẻ			
		2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Cambodia	Khối lượng	405		65		8.722	5.969	419	90
	Giá trị	730.673		132.390		17.521.332	16.383.183	1.217.579	258.983
Laos	Khối lượng	32.870	23.295	2.516	544	5.397	2.100	507	133
	Giá trị	84.893.691	62.735.783	7.231.105	1.570.270	21.766.467	9.131.669	2.101.506	582.270
Hong Kong	Khối lượng	340				41	119		32
	Giá trị	279.212				160.591	474.967		150.804
Taiwan	Khối lượng	134		1	5			11	10
	Giá trị	140.285		2.913	14.500			25.984	27.579
Thị trường khác	Khối lượng	637			212	112	4	43	149
	Giá trị	653.794			285.325	288.468	15.484	193.995	335.068
Tổng	Khối lượng	34.386	23.295	2.582	761	14.272	8.192	980	414
	Giá trị	86.697.655	62.735.783	7.366.408	1.870.095	39.736.858	26.005.303	3.539.064	1.354.704

Bảng 5. Kim ngạch xuất khẩu gỗ và sản phẩm được làm từ gỗ Trắc của Việt Nam năm giai đoạn 2013 -2024

Thị trường	Kim ngạch xuất khẩu (Triệu USD)											
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cambodia	0,047	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
China	94,980	21,687	18,556	3,428	2,416	0,568	0,010	3,091	1,708	4,625	2,425	0,362
Hong Kong	28,135	6,506	0,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japan	0,776	2,843	-	0,026	-	-	-	-	-	-	-	-
Singapore	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taiwan	0,025	0,170	0,661	-	0,001	0,001	-	-	-	-	-	-
Thailand	-	0,080	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng GT XK	123,979	31,334	19,707	3,454	2,417	0,569	0,010	3,091	1,708	4,625	2,425	0,362

Nguồn: Nhóm nghiên cứu các hiệp hội Gỗ và Lâm sản Việt Nam

mặt hàng gỗ tròn, gỗ xẻ. Tuy nhiên, sau đó Việt Nam hầu như không xuất khẩu gỗ Trắc nguyên liệu mà chỉ xuất khẩu các sản phẩm đồ gỗ như nội thất (Hình 5, Bảng 4, Bảng 5).

V. KẾT LUẬN

Trắc có gỗ dác và gỗ lõi phân biệt về màu sắc, gỗ dác màu sáng xám, vàng nhạt, gỗ lõi màu đỏ nâu, nâu đen thường có vân màu nâu đỏ Gỗ Trắc có khối lượng riêng rất cao (1.080 kg/m³), tổng độ co rút tuyến tính theo phương xuyên tâm, phương tiếp tuyến và thể tích trung bình (lần lượt 2,04 %, 4,79 % và 7,42%), hệ số co rút trung bình, tỷ lệ giữa co rút theo chiều tiếp tuyến và xuyên tâm tương đối cao (2,1 lần), vì vậy cần chú ý khi thực hiện sấy, nên sử dụng chế độ sấy mềm để tránh nứt gỗ. Các tính chất cơ học của gỗ ở mức cao (độ bền nén dọc thớ 112 MPa, uốn tĩnh 230 MPa, độ bền tách dọc thớ 26,4 N/mm) nên gỗ có khả năng chịu lực tốt thích hợp gia công đồ mộc nội thất cao cấp.

Gỗ Trắc và các sản phẩm từ gỗ Trắc được xuất khẩu với giá trị lớn. Sau thời gian nhập khẩu với khối lượng lớn những năm 2010 -

2012, và giảm xuất khẩu từ 2013-2024, hiện nay Việt Nam còn một lượng gỗ Trắc tương đối lớn hàng ngàn m³. Từ 2017 đến 2024, Việt Nam hoàn toàn không nhập khẩu gỗ Trắc, lượng xuất khẩu cũng rất nhỏ. Thị trường xuất khẩu gỗ Trắc và sản phẩm từ gỗ Trắc của Việt Nam rất nhỏ, tập trung là Trung Quốc, Đài Loan, Hồng Kong và Singapo. Cùng với tình hình kinh tế âm ảm toàn cầu, chiến tranh thương mại Mỹ - Trung, tính hình suy thoái kinh tế tại các nước và tình hình dịch bệnh trong những năm vừa qua làm giảm mức độ chi tiêu với những sản phẩm gỗ có giá trị lớn như làm từ gỗ Trắc.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo được hỗ trợ bởi nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp quốc gia “Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen cây Trắc (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre ex Laness.) tại một số tỉnh Tây Nguyên” - Mã số đề tài: NVQG-2021/ĐT.11.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và công nghệ, 2009. TCVN 8047:2009, Gỗ - Xác định độ bền tách.

2. Bộ Khoa học và công nghệ, 2016. TCVN 11349:2016, Giải phẫu gỗ - Cây hạt kín - Thuật ngữ và định nghĩa.

3. Bộ Khoa học và công nghệ, 2019. TCVN 12619-1 : 2019, Gỗ - Phân loại, Phần 1 : Theo mục đích sử dụng.

4. Bộ Khoa học và công nghệ, 2023. TCVN 13707:2023, Tính chất vật lý và cơ học của gỗ - Phương pháp thử dành cho mẫu nhỏ không khuyết tật từ gỗ tự nhiên.

5. Chính phủ Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam, 2021. Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22 tháng 9 năm 2021, Nghị định sửa đổi, bổ sung một số điều của nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22 tháng 01 năm 2019 của chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp, Hà Nội.

6. Edgard O. Espinoza, Michael C. Wiemann, Josefina Barajas-Morales, Gabriela D. Chavarria and Pamela J. McClure, 2015, Forensic analysis of CITES-protected *Dalbergia* timber from the Americas IAWA Journal 36.

7. Hiệp hội Gỗ và Lâm sản Việt Nam, 2024. Số liệu xuất nhập khẩu gỗ và sản phẩm gỗ giải đoạn 2010-2024.

8. IAWA Committee, 1989, IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification, IAWA bulletin 1989

9. Lê Thu Hiền, Nguyễn Đình Hưng, Đỗ Văn Bản & Nguyễn Tử Ưông (2009). *Át-lát cấu tạo, tính chất gỗ và tre Việt Nam* - Tập I. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

10. <https://www.iucnredlist.org/>

11. <https://timberphoenix.com/nganh-go-viet-nam-thuc-trang-thach-thuc-va-co-hoi/>

12. <http://vnredlist.vast.vn/>

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY IN WOOD UTILIZATION AND TRADE OF *Dalbergia cochinchinensis* IN VIETNAM

Tran Cao Nguyen¹, Nguyen Tu Kim²

¹ Silviculture Research Institute

² Forest Inventory and Planning Institute

SUMMARY

Dalbergia cochinchinensis is a large timber species belonging to the genus *Dalbergia* of the Fabaceae family. It is a rare species listed in Appendix II of the CITES Convention and has been included in the IUCN Red List since 2004. In Vietnam, it is classified in Appendix IIA of Decree 84/2021/ND-CP and is designated as VU (Vulnerable) in the Vietnam Red Data Book since 2004. *Dalbergia cochinchinensis* is categorized as Group I timber in the "Provisional Classification Table of Timber species utilization in Vietnam".

Dalbergia cochinchinensis exhibits distinct color differentiation between sapwood and heartwood. The sapwood is light gray or pale yellow, while the heartwood is reddish-brown or dark brown, often with reddish-brown veins. The wood has a very high density (1,080 kg/m³), with relatively high average shrinkage in radial, tangential, and volumetric directions (2.04%, 4.79%, and 7.42%, respectively), a high average shrinkage coefficient, and a high ratio of tangential to radial shrinkage (2.1 times). The mechanical properties of the wood are also high, with a compressive strength parallel to the grain of 112 MPa, static bending strength of 230 MPa, and splitting strength along the grain of 26.4 N/mm.

Dalbergia cochinchinensis and its products are exported at high value. Following a period of large-volume imports from 2010 to 2012, and decreased exports from 2013 to 2024, Vietnam currently holds a relatively large stock of thousands of cubic meters of this wood. From 2017 to 2024, Vietnam completely ceased imports of *Dalbergia cochinchinensis*, and export volumes have also been very small. Vietnam's export market for *Dalbergia cochinchinensis* and its products is limited, mainly focusing on China, Taiwan, Hong Kong, and Singapore.

Keywords: *Dalbergia cochinchinensis*, wood anatomical features, wood physical properties, wood mechanical properties, wood utilization and trade.

Ngày nhận bài: 7/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 10/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 21/4/2025

Ngày duyệt đăng: 25/4/2025

NGHIÊN CỨU RỦI RO MÔI TRƯỜNG TỪ HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC, CHẾ BIẾN KHOÁNG SẢN CHÌ – KẼM KHU VỰC PHIA ĐĂM – KHUỐI MẠN, HUYỆN PÁC NẶM, TỈNH BẮC KẠN

♥ Nguyễn Thị Hồng^{1*}, Đào Trung Thành^{1, 2}

TÓM TẮT:

Nghiên cứu đánh giá các rủi ro môi trường tiềm ẩn từ hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản chì - kẽm tại khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn, tỉnh Bắc Kạn. Các rủi ro chính được xác định bao gồm: Ô nhiễm không khí do bụi và khí thải; ô nhiễm nước và đất bởi kim loại nặng từ bãi thải và bùn tuyển; suy thoái cảnh quan, mất sinh cảnh tự nhiên và đa dạng sinh học; cùng các tác động đến sức khỏe cộng đồng và điều kiện sống dân cư. Phân tích rủi ro theo phương pháp ma trận cho thấy, phần lớn các rủi ro ở mức trung bình đến cao, đòi hỏi các biện pháp kiểm soát và phục hồi môi trường kịp thời, nhằm hướng tới khai thác khoáng sản an toàn và phát triển bền vững.

Từ khóa: Rủi ro môi trường, khai thác khoáng sản, chì - kẽm, ô nhiễm kim loại nặng, suy thoái sinh thái.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh phát triển kinh tế - xã hội hiện nay, ngành công nghiệp khai khoáng đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp nguyên liệu cho nhiều lĩnh vực sản xuất. Trong đó, khai thác và chế biến khoáng sản kim loại như chì - kẽm là một trong những ngành công nghiệp có giá trị kinh tế cao. Tuy nhiên, bên cạnh những lợi ích kinh tế, hoạt

động khai thác và chế biến mỏ chì - kẽm cũng gây ra nhiều tác động tiêu cực đến môi trường và sức khỏe con người nếu không được quản lý và kiểm soát hiệu quả.

Mỏ quặng chì - kẽm khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn có tổng diện tích sử dụng là 82,09 ha. Trong đó: khu vực khai thác là 38 ha, diện tích các công trình phụ trợ 44,09 ha. Thời gian hoạt động của mỏ là 18 năm, trong đó thời gian khai thác quặng là 16 năm. Quy mô công suất của mỏ là 60.000 tấn/năm với công nghệ khai thác lộ thiên và hầm lò [1].

Công nghệ chế biến quặng chì - kẽm tại khu vực sử dụng công nghệ tuyển nổi có chọn riêng hai vòng tuyển là vòng tuyển chì và vòng tuyển kẽm. Vòng tuyển chì gồm các khâu: 1 khâu tuyển chính; 2 khâu tuyển tinh và 3 khâu tuyển vét. Tại vòng tuyển kẽm chọn 1 khâu tuyển chính; 2 khâu tuyển tinh và 3 khâu tuyển vét [1].

Hoạt động khai thác và chế biến thường đi kèm với việc xả thải chất độc hại như kim loại nặng (Pb, Zn, Cu, Fe...), bụi, nước thải chưa qua xử lý ra môi trường đất, nước và không khí. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến hệ sinh thái tự nhiên mà còn đe dọa trực tiếp đến đời sống và sinh kế của cộng đồng dân cư sống xung quanh khu vực mỏ.

Ngoài ra, việc quản lý và kiểm soát ô nhiễm trong khai thác khoáng sản vẫn còn nhiều bất cập, đặc biệt là tại các khu vực miền núi, nơi điều kiện địa hình và trình độ kỹ thuật còn hạn chế.

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

² Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

* Email liên hệ: nguyenthihong@hung.edu.vn

Xuất phát từ thực trạng nêu trên, việc nghiên cứu rủi ro môi trường từ hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản chì - kẽm khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn là cần thiết. Những kết quả thu được không chỉ giúp nhận diện rõ hơn các tác động tiêu cực mà còn là cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp quản lý, giảm thiểu rủi ro và phát triển bền vững ngành khai khoáng trong tương lai.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp thu thập tài liệu và khảo sát thực địa

Thu thập dữ liệu từ báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án, báo cáo đánh giá tác động môi trường và tiến hành khảo sát trực tiếp tại khu vực mỏ khai thác và các vùng lân cận nhằm thu thập thông tin thực tế về hiện trạng môi trường đất, nước, không khí, hệ sinh thái và điều kiện sinh hoạt của người dân. Ghi nhận các dấu hiệu ô nhiễm, hiện tượng thoái hóa môi trường hoặc ảnh hưởng đến cây trồng, vật nuôi.

2. Phương pháp phân tích rủi ro

Dựa trên nguyên tắc phân loại và tổ chức các yếu tố rủi ro thành các nhóm có mối liên hệ với nhau. Các nhóm này có thể được phân chia dựa trên đặc điểm nguồn phát sinh, mức độ tác động, loại môi trường chịu ảnh hưởng hoặc tính chất của các nguy cơ (môi trường, xã hội, sức khỏe...).

3. Phương pháp ma trận rủi ro môi trường

Phương pháp ma trận rủi ro môi trường được sử dụng để đánh giá và phân loại các rủi ro tiềm ẩn từ hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản chì - kẽm tại khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn. Ma trận rủi ro được xây dựng dựa trên hai yếu tố chính: xác suất xảy ra và tác động của các rủi ro.

Xác suất được đánh giá theo các mức độ từ thấp đến cao (rất thấp, thấp, trung bình, cao), tương ứng với khả năng xảy ra các sự cố.

Tác động được đánh giá từ thấp đến rất cao (thấp, trung bình, cao, rất cao), dựa trên mức độ nghiêm trọng của hậu quả khi rủi ro xảy ra.

Các yếu tố rủi ro môi trường, bao gồm ô nhiễm không khí, nước, suy thoái hệ sinh thái và cảnh quan, được xếp vào ma trận và phân loại mức độ rủi ro từ thấp đến rất cao. Mỗi yếu tố sẽ được đánh giá và đưa ra các biện pháp kiểm soát phù hợp, từ giám sát và cải tiến quy trình đến các biện pháp kiểm soát nghiêm ngặt và phục hồi môi trường nếu cần thiết.

Phương pháp này giúp xác định ưu tiên quản lý các rủi ro môi trường, đảm bảo các biện pháp can thiệp hiệu quả và phù hợp với mức độ rủi ro.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Các rủi ro môi trường tiềm ẩn

Rủi ro đối với nguồn nước:

Thành phần khoáng vật quặng chì kẽm khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn trên cơ sở phân tích 30 mẫu khoáng cho thấy, khoáng vật nguyên sinh chủ yếu là galenit (PbS), sphalerite, pyrit (FeS_2), chalcopryrite ($CuFeS_2$), pyrotin (FeS), marcarit; khoáng vật thứ sinh là geothit, covelin và anglezit [1].

Nước thải từ hoạt động khai thác ($7.425\text{ m}^3/\text{ngày}$) và tuyển quặng ($681,69\text{ m}^3/\text{ngày}$) chứa nhiều kim loại nặng như Pb, Zn, Cu, Fe,... thường phát sinh từ quá trình tuyển quặng, thấm qua bãi thải, hoặc dòng axit mỏ hình thành do phản ứng oxy hóa pyrit (FeS_2). Các kim loại nặng có độc tính cao, khó phân hủy sinh học, dễ tích lũy trong sinh vật và chuỗi thức ăn. Nguồn ô nhiễm nước không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng nước mặt và nước ngầm, mà còn gây hại đến hệ sinh thái thủy sinh và sức khỏe con người.

Trong quá trình tuyển nổi khoáng sản chì - kẽm tại khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn, một số hóa chất được sử dụng nhằm tăng hiệu quả thu hồi quặng: $C_4H_9COSSNa$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $C_{10}H_{17}OH$, CaO có thể gây ra các rủi ro môi trường tiềm ẩn nếu không được kiểm soát chặt chẽ.

Cụ thể, natri isobutyl xanthat ($C_4H_9OCSSNa$) là thuốc tuyển có khả năng phân hủy sinh học nhưng sinh ra các hợp chất lưu huỳnh độc như CS_2 và H_2S , dễ gây độc cho sinh vật thủy sinh và làm suy thoái nguồn nước. Đồng sunfat nặng

nước ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), chất hoạt hóa trong tuyển nổi sphalerit, có thể gây tích lũy kim loại nặng trong nước và đất, ảnh hưởng đến hệ sinh thái và sức khỏe cộng đồng. Terpeneol ($\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{OH}$) là chất tạo bọt có mùi và độc tính sinh học thấp, nhưng có thể gây ảnh hưởng đến môi trường không khí nếu không được thu gom hơi đúng cách. Trong khi đó, vôi sống (CaO) được sử dụng để điều chỉnh pH nhưng có thể làm tăng tính kiềm của nước thải, gây ăn mòn thiết bị và ảnh hưởng đến hệ vi sinh vật thủy sinh.

Rủi ro ô nhiễm không khí:

Bao gồm: Bụi phát sinh từ khai thác, bốc xúc, vận chuyển và bụi mịn chứa kim loại nặng (Pb , Zn) từ quá trình tuyển quặng. Bên cạnh đó, khí thải từ các thiết bị cơ giới sử dụng dầu diesel (máy xúc, xe tải, máy khoan) còn thải ra CO , NO_x , SO_2 , PM_{10} và $\text{PM}_{2.5}$... Các chất ô nhiễm này ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe hô hấp, làm tăng nguy cơ bệnh phổi, hen suyễn và các bệnh lý tim mạch.

Các chất ô nhiễm này gây suy giảm chất lượng không khí, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người (gây hen suyễn, viêm phổi, bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính, tích lũy kim loại nặng), đồng thời lắng đọng xuống đất và nước, làm thoái hóa hệ sinh thái. Bụi lắng trên lá cây còn làm giảm khả năng quang hợp, ảnh hưởng xấu đến sản xuất nông nghiệp địa phương.

Rủi ro từ bãi thải đất đá, bùn thải quặng đuôi:

Tổng khối lượng đất đá thải trong suốt vòng đời khai thác mỏ ước tính khoảng 484.000 m^3 , bao gồm đất đá bóc từ khai thác lộ thiên và đào lò hầm lò. Nếu không được quản lý đúng cách, các bãi thải này tiềm ẩn nhiều rủi ro môi trường như:

Ô nhiễm nước mặt và nước ngầm: Nước mưa rửa trôi kim loại nặng (Pb , Zn , Cu , Fe) và ion SO_4^{2-} vào các nguồn nước.

Xói mòn và lũ quét: Bãi thải không được gia cố có thể gây sạt lở đất đá xuống hạ lưu trong mùa mưa.

Ô nhiễm không khí: Bụi phát sinh từ bãi thải dưới tác động của gió và phương tiện vận chuyển.

Suy thoái đất và cảnh quan: Bãi đổ thải chiếm dụng đất nông nghiệp và rừng, làm mất đất canh tác.

Ngoài ra, quá trình tuyển quặng phát sinh khoảng 423.478 m^3 bùn thải chứa kim loại nặng, nếu không được thu gom, xử lý triệt để có thể gây:

Ô nhiễm nguồn nước: Rò rỉ bùn thải làm gia tăng tải lượng kim loại trong nước mặt và nước ngầm.

Biến đổi dòng chảy tự nhiên: Bùn ứ đọng gây tắc nghẽn suối, ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh và nguy cơ úng ngập cục bộ.

Rủi ro sinh thái:

Hoạt động khai thác lộ thiên, đổ thải đất đá và xây dựng công trình phụ trợ tại khu vực có địa hình rừng núi xen kẽ đất nông nghiệp đã gây ra những biến đổi đáng kể về mặt địa hình và hệ sinh thái tự nhiên. Các rủi ro chính bao gồm:

Thay đổi cảnh quan địa hình: Việc hình thành các moong khai thác sâu, bãi thải cao từ 10 - 30 m phá vỡ địa hình tự nhiên và làm mất mỹ quan khu vực, ảnh hưởng tiêu cực đến tiềm năng phát triển du lịch sinh thái.

Nguy cơ sạt lở đất: Các bãi thải có độ dốc lớn, kết cấu rời rạc dễ bị xói mòn và sạt lở, đặc biệt trong mùa mưa bão.

Suy thoái hệ sinh thái: Việc chặt phá rừng và san gạt đất phục vụ khai trường làm mất sinh cảnh của nhiều loài động, thực vật bản địa; đồng thời, ô nhiễm nguồn nước từ đất đá thải và bùn tuyển gây suy giảm nghiêm trọng quần thể sinh vật thủy sinh (cá, tôm, côn trùng nước ngọt).

Suy giảm đa dạng sinh học: Mất nơi cư trú và nguồn thức ăn dẫn đến suy giảm số lượng và thành phần loài trong hệ sinh thái địa phương.

Rủi ro sức khỏe và xã hội: Hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản chì - kẽm có thể gây ra nhiều rủi ro tiềm ẩn ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe cộng đồng và sự ổn định xã hội tại khu vực:

Rủi ro sức khỏe cộng đồng: Phơi nhiễm kim loại nặng (Pb , Zn , Cu , Fe) qua không khí (bụi mịn), nước uống và chuỗi thực phẩm có

thể gây các vấn đề nghiêm trọng như: Ngộ độc mãn tính, tổn thương hệ thần kinh, thận và hệ miễn dịch, đặc biệt ở trẻ em.

Ô nhiễm không khí với bụi $PM_{2.5}$, PM_{10} , khí NO_x , SO_2 từ phương tiện cơ giới làm tăng nguy cơ mắc các bệnh về đường hô hấp (hen suyễn, viêm phổi), bệnh tim mạch, phổi tắc nghẽn mãn tính.

Tiếng ồn và rung động từ nổ mìn, máy khoan, vận chuyển ảnh hưởng đến giấc ngủ, tâm lý và chất lượng sống của cư dân lân cận.

Rủi ro xã hội và sinh kế: Mất đất canh tác và tài nguyên sinh kế: Việc chiếm dụng đất rừng và nông nghiệp để xây dựng mỏ, bãi thải, xưởng tuyển có thể làm giảm khả năng sản xuất nông nghiệp của người dân.

Gia tăng mâu thuẫn cộng đồng: Sự bất bình đẳng trong việc phân phối lợi ích từ khai thác khoáng sản (giữa doanh nghiệp và người dân), cùng với tác động môi trường tiêu cực, có thể làm gia tăng khiếu kiện, xung đột xã hội.

Di cư và mất ổn định dân cư: Ô nhiễm, tiếng ồn, và điều kiện sống suy giảm có thể khiến người dân rời bỏ nơi cư trú truyền thống, dẫn đến thay đổi cơ cấu dân cư và mất kết nối cộng đồng.

2. Đánh giá tổng hợp rủi ro môi trường

Hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản chì - kẽm tại khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn tiềm ẩn nhiều rủi ro môi trường và xã hội,

Bảng 1. Ma trận đánh giá rủi ro môi trường từ hoạt động khai thác - chế biến khoáng sản chì - kẽm khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn

Nguồn phát sinh	Yếu tố gây hại	Đối tượng chịu tác động	Mức độ rủi ro	Biện pháp kiểm soát/giảm thiểu
Khai thác, bốc xúc, vận chuyển, nghiền	Bụi, bụi mịn chứa Pb, Zn	Con người, không khí, thực vật	Cao	Phun nước dập bụi, che chắn bãi thải, trồng cây chắn bụi, kiểm soát tốc độ xe vận chuyển
Tuyển quặng	Hóa chất C_4H_9OCSNa , $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $C_{10}H_{17}OH$, CaO	Nguồn nước, sinh vật thủy sinh, sức khỏe người dân	Cao	Xử lý nước thải tuyển đạt QCVN, lưu trữ, sử dụng hóa chất đúng quy chuẩn, kiểm soát rò rỉ
Đất đá thải, bùn thải tuyển	Kim loại nặng (Pb, Zn, Cu, Fe), SO_4^{2-}	Nước mặt, nước ngầm, đất, hệ sinh thái thủy sinh	Cao	Gia cố bãi thải, phủ kín bằng lớp thực vật, xây dựng hồ lắng, thu gom và xử lý triệt để bùn thải
Phương tiện, máy móc, thiết bị	Khí thải (CO , NO_x , SO_2), bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$	Sức khỏe hô hấp, môi trường không khí	Trung bình	Bảo dưỡng thiết bị định kỳ, sử dụng động cơ tiêu chuẩn khí thải, quy hoạch tuyển vận chuyển
Bãi thải, moong khai thác	Thay đổi địa hình, sạt lở, bụi	Đất đai, cảnh quan, du lịch sinh thái, người dân hạ lưu	Cao	Gia cố bờ thải, cải tạo cảnh quan sau khai thác, phục hồi thảm thực vật
Khai trường, hạ tầng phụ trợ	Mất đất rừng, đất nông nghiệp	Sinh kế người dân, đa dạng sinh học, động - thực vật bản địa	Cao	Giảm thiểu diện tích chiếm dụng, trồng rừng thay thế, bồi thường - hỗ trợ chuyển đổi sinh kế
Nguồn nước nhận thải	Nước chứa kim loại nặng, pH cao	Hệ sinh thái nước, người sử dụng nước sinh hoạt và nông nghiệp	Cao	Xây dựng hồ lắng, hệ thống xử lý nước thải đạt chuẩn, quan trắc định kỳ
Toàn bộ hoạt động mỏ	Tiếng ồn, rung chấn, bụi, mất sinh cảnh	Sức khỏe cộng đồng, ổn định dân cư, an sinh xã hội	Trung bình	Giới hạn thời gian hoạt động, giảm tiếng ồn máy móc, hỗ trợ tái định cư nếu cần thiết
Chuỗi tiếp xúc gián tiếp	Kim loại nặng tích lũy trong thực phẩm, nước, không khí	Sức khỏe người dân (đặc biệt trẻ em, người già), gia súc, cây trồng	Cao	Giám sát chất lượng đất - nước - thực phẩm, cảnh báo cộng đồng, hỗ trợ y tế

với mức độ ảnh hưởng khác nhau tới các thành phần môi trường tự nhiên và cộng đồng địa phương. Các rủi ro được phân tích và tổng hợp theo ma trận dựa trên các trục: nguồn phát sinh - yếu tố gây hại - đối tượng chịu tác động

- mức độ rủi ro - biện pháp kiểm soát (Bảng 1).

Kết quả cho thấy, các rủi ro môi trường trọng yếu tập trung vào ba nhóm chính: (i) ô nhiễm nước (kim loại nặng, chất rắn lơ lửng từ tuyển và bãi thải); (ii) ô nhiễm không

khí (bụi mịn chứa Pb, Zn; khí thải NO_x, SO₂); và (iii) suy thoái hệ sinh thái - cảnh quan do thay đổi địa hình, mất rừng tự nhiên và sạt lở đất. Bên cạnh đó, rủi ro sức khỏe cộng đồng cũng là vấn đề nổi bật, đặc biệt là khả năng nhiễm độc kim loại nặng thông qua đường hô hấp, tiếp xúc nước và thực phẩm. Nếu không được kiểm soát chặt chẽ, các rủi ro này có thể gây ra hậu quả lâu dài đối với môi trường và đời sống người dân vùng bị ảnh hưởng.

IV. KẾT LUẬN

Hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản chì - kẽm tại khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn tiềm ẩn nhiều rủi ro môi trường, bao gồm ô nhiễm không khí, nước, đất; suy giảm cảnh quan và đa dạng sinh học; cùng các tác động tiêu cực đến sức khỏe cộng đồng. Thông qua phân tích bằng phương pháp ma trận rủi ro, các nguy cơ mức trung bình đến cao đã được xác định, trong đó nổi bật là rủi ro ô nhiễm kim loại nặng và suy thoái hệ sinh thái.

Để giảm thiểu các tác động này, cần thực hiện đồng bộ các giải pháp: Tăng cường giám sát môi trường; cải tiến công nghệ khai thác - tuyển quặng theo hướng thân thiện; quản lý chất thải, nước thải và bãi thải chặt chẽ; phục hồi môi trường sau khai thác; đồng thời xây dựng cơ chế phối hợp giữa doanh nghiệp, chính quyền và cộng đồng địa phương nhằm đảm bảo phát triển kinh tế đi đôi với bảo vệ môi trường bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án Đầu tư xây dựng công trình khai thác và chế biến quặng chì - kẽm khu vực Phia Đăm - Khuổi Mạn, xã Bằng Thành, huyện Pác Nặm, tỉnh Bắc Kạn .
2. Nguyễn Thị Cúc (2019). *Đánh giá tác động và rủi ro môi trường tại khu vực khai thác và chế biến quặng apatit tại tỉnh Lào Cai*. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất, 60 (2), 39-46.
3. Piekariski, C. M., & Wójcik, P. (2020). *Risk Assessment Methods in Mining Industry - A Systematic Review*. Applied Sciences, 10(15), 5172.

4. Sousa, R. N., Veiga, M. M., Meech, J., Jokinen, J., & Sousa, A. J. (2011). *A simplified matrix of environmental impacts to support an intervention program in a small-scale mining site*. Journal of Cleaner Production.

5. Wang, Q., Yang, Y., Liu, Y., Zhang, J., & Li, M. (2023). *Pollution Level and Ecological Risk Assessment of Heavy Metals in an Abandoned Lead-Zinc Tailings Pond*. Sustainability, 15(15), 11987.

A STUDY ON ENVIRONMENTAL RISKS ASSOCIATED WITH LEAD - ZINC MINING AND PROCESSING IN THE PHIA DAM - KHUOI MAN AREA, PAC NAM DISTRICT, BAC KAN PROVINCE

Nguyen Thi Hong¹, Dao Trung Thanh¹

¹ Hanoi University of Mining and Geology

SUMMARY:

This study assesses the potential environmental risks associated with Lead - Zinc mining and processing in the Phia Dam - Khuoi Man area, Bac Kan Province. The main identified risks include air pollution from dust and exhaust emissions; contamination of water and soil by heavy metals originating from waste rock and tailings; landscape degradation; loss of natural habitats and biodiversity; and negative impacts on community health and living conditions. A risk assessment using a matrix-based approach reveals that most of these risks fall into the medium to high categories, emphasizing the need for timely environmental control and remediation measures to ensure safe mineral exploitation and promote sustainable development.

Keywords: Environmental risk, mineral mining, lead - zinc, heavy metal pollution, ecological degradation.

Ngày nhận bài: 5/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 9/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 14/5/2025

Ngày duyệt đăng: 21/5/2025

PHÂN TÍCH MÔ HÌNH SWOT

VỀ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO Ở VIỆT NAM

● Nguyễn Thị Thanh Thủy¹, Nguyễn Thị Yên^{1*}

TÓM TẮT

Những đóng góp của khoa học công nghệ trong sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam cho thấy, việc phát triển sản xuất ứng dụng công nghệ cao là hướng đi đúng, đã và đang tạo động lực mới cho ngành nông nghiệp nước ta. Tuy nhiên, dù có nhiều điều kiện thuận lợi để phát triển, ngành nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao vẫn còn gặp phải không ít khó khăn, thách thức. Bài báo kết quả phân tích mô hình SWOT về điểm mạnh (Strength) và điểm yếu (Weakness), cũng như cơ hội (Opportunity) và thách thức (Threat) đối với sự phát triển của nông nghiệp công nghệ cao ở nước ta.

Từ khóa: Nông nghiệp công nghệ cao; Công nghệ cao; SWOT

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Qui hoạch các vùng, các khu phát triển sản xuất nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao (CNC) là vấn đề đã được nhiều nước trên thế giới triển khai thực hiện (Mỹ, Trung Quốc, Israel, Ấn Độ...) nhằm tập trung nguồn lực thúc đẩy ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp. Ở Việt Nam, đối với phát triển nông nghiệp CNC, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định 575/QĐ-TTg ngày 04/05/2015 về việc phê duyệt qui hoạch tổng thể khu và vùng nông nghiệp ứng dụng CNC đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030 với các mục tiêu rất cụ thể.

Mặc dù sự phát triển nông nghiệp công nghệ cao ở nước ta đã được Đảng và Nhà nước quan tâm từ khá sớm, chỉ đạo kịp thời, nhưng cũng còn tồn tại không ít bất cập. Vì vậy, việc

phân tích mô hình SWOT để xác định điểm mạnh (Strength), điểm yếu (Weakness), cơ hội (Opportunity) và thách thức (Threat) đối với sự phát triển của nông nghiệp công nghệ cao ở nước ta có ý nghĩa quan trọng.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phân tích mô hình SWOT: Phân tích thành phần cấu trúc của hệ thống yếu tố chi phối nông nghiệp công nghệ cao ở Việt Nam. Từ đó, chỉ ra Điểm mạnh (Strength) và Điểm yếu (Weakness), đó là các yếu tố nội tại; chỉ ra Cơ hội (Opportunity) và Thách thức (Threat) thuộc các yếu tố bên ngoài cho sự phát triển của nông nghiệp công nghệ cao ở nước ta.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Khái niệm về nông nghiệp công nghệ cao và nhân lực công nghệ cao

Nông nghiệp công nghệ cao có những đặc điểm sau: Có sự kết hợp một cách hữu cơ và không ranh giới giữa công nghệ vật lý, công nghệ sinh học và các công nghệ khác (công nghệ quản lý...); số hóa và hiện thực hóa các hoạt động sản xuất kinh doanh; tự động hoá và thông minh hóa các hệ thống điều hành giữa thế giới thực với thế giới ảo; đảm bảo cho chuỗi giá trị thực phẩm nông sản diễn ra liên tục, hiệu quả và bền vững; đổi mới và sáng tạo là động lực chủ yếu của tăng trưởng nông nghiệp.

Nông nghiệp công nghệ cao có vai trò quan trọng đối với sự phát triển kinh tế - xã hội: Hiệu quả của nông nghiệp công nghệ cao là giá trị sản phẩm thu được có lớn hơn giá đầu vào và chi phí đầu tư thêm; nông nghiệp công nghệ cao là cơ sở để sử dụng hợp lý nguồn lực đất đai; nông nghiệp công nghệ cao cho phép gắn hiệu quả kinh tế với bảo vệ môi trường.

¹ Trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên

* Email liên hệ: yennnt@tmus.edu.vn

Nhân lực công nghệ cao: Nhân lực công nghệ cao là những người có trình độ và kỹ năng đáp ứng được yêu cầu của hoạt động nghiên cứu, phát triển, ứng dụng CNC, dịch vụ CNC, quản lý hoạt động CNC, vận hành các thiết bị, dây chuyền sản xuất sản phẩm CNC.

2. Phân tích ma trận swot về phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao ở Việt Nam

a. Điểm mạnh (Strength):

Quan điểm của Đảng về phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao: Đại hội XII (năm 2016) của Đảng khẳng định vai trò quan trọng của nguồn nhân lực chất lượng cao, thông qua quan điểm: “Công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong giai đoạn tới là tiếp tục đẩy mạnh thực hiện mô hình công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện phát triển kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế gắn với phát triển kinh tế tri thức, lấy khoa học, công nghệ, tri thức và nguồn nhân lực chất lượng cao làm động lực chủ yếu”. Đại hội XI (năm 2011) của Đảng cũng đã chỉ rõ: “Phát triển và nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, nhất là nguồn nhân lực chất lượng cao là một đột phá chiến lược”. Đại hội XIII (năm 2021) của Đảng tiếp tục xác định “Phát triển nguồn nhân lực, nhất là nguồn nhân lực chất lượng cao” Nền kinh tế giữ vững được nhịp độ tăng trưởng cao và ổn định sẽ duy trì, tạo được nhiều việc làm mới. Thời gian qua, tăng trưởng kinh tế Việt Nam luôn ở mức ổn định từ 6,5 - 7%/năm đã tạo ra chuyển biến tích cực, tạo ra việc làm cho người lao động.

Những năm gần đây, Nhà nước và chính quyền các địa phương đã ban hành những chủ trương, chính sách cụ thể để thúc đẩy ứng dụng CNC trong nông nghiệp: Luật Công nghệ cao: Quốc hội thông qua ngày 13/11/2008; Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 1895/QĐ-TTg ngày 17/12/2012 về việc phê duyệt chương trình phát triển nông nghiệp ứng dụng CNC thuộc Chương trình quốc gia phát triển CNC đến năm 2020; Quyết định số 66/2014/QĐ-TTg ngày 25/11/2014 về việc phê duyệt Danh mục CNC được ưu tiên đầu tư phát triển và Danh mục CNC được khuyến khích phát triển; Quyết định số 738/QĐ-BNN-KHCN ngày 14/3/2017 của Bộ NN&PTNT về Quy định

tiêu chí nông nghiệp CNC và phụ lục danh mục CNC áp dụng; Nghị quyết số 06-NQ/TW, ngày 05/11/2016 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng đã nhấn mạnh việc phát triển nông nghiệp hiện đại, sử dụng công nghệ cao như hiện đại hóa nông nghiệp, tập trung vào sản xuất lớn với năng suất, chất lượng và giá trị gia tăng cao; Quyết định số 813/NHNN ngày 24/4/2017 của Ngân hàng nhà nước về Chương trình cho vay khuyến khích phát triển nông nghiệp ứng dụng CNC, nông nghiệp sạch theo Nghị quyết 30/NQ-CP ngày 07/03/2017 của Chính phủ.

Cách mạng công nghiệp 4.0 trong những năm qua đã làm thay đổi đáng kể áp lực việc làm; làm xuất hiện nhiều ngành nghề mới, đòi hỏi một lực lượng lao động lớn có tay nghề, trình độ đáp ứng được yêu cầu [5]. Những thành tựu trong những năm gần đây như: Số lượng các đơn vị nghiên cứu, doanh nghiệp công nghệ sinh học đã có sự phát triển nhanh chóng với quy mô ứng dụng và trình độ công nghệ ngày càng cao...

Chuyển dịch cơ cấu nội ngành từ các ngành thâm dụng tài nguyên, lao động sang các ngành thâm dụng vốn và công nghệ, các ngành công nghiệp xanh, công nghiệp các bon thấp; từ các công đoạn có giá trị gia tăng thấp lên các công đoạn có giá trị gia tăng cao trong chuỗi giá trị toàn cầu và khu vực ngày càng được chú trọng.

Trình độ chuyên môn của lực lượng lao động đã có những cải thiện nhất định. Theo Tổng cục Thống kê, tỷ lệ lao động qua đào tạo ở Việt Nam từ 40% năm 2010 lên 65% năm 2020, tỷ lệ lao động từ 15 tuổi trở lên đang làm việc đã qua đào tạo liên tục tăng lên qua các năm [3]. Chất lượng nguồn nhân lực ở Việt Nam cũng đã có sự cải thiện đáng kể. Theo Ngân hàng Thế giới, chỉ số vốn nhân lực (HCI) của Việt Nam đã tăng từ 0,66 lên 0,69 trong 10 năm 2010 - 2020. Chỉ số vốn nhân lực của Việt Nam tiếp tục cao hơn mức trung bình của các nước có cùng mức thu nhập [3]. Đội ngũ nhân lực CNC phát triển đã góp phần cho Việt Nam đã làm chủ được một số CNC trong các lĩnh vực điện tử - tin học - viễn thông, thăm dò khai thác dầu khí, công nghệ tạo giống cây trồng vật nuôi, y tế...

Những lĩnh vực như công nghệ thông tin - truyền thông, điện tử, công nghệ cao, công nghiệp chế tạo và đặc biệt công nghiệp bán dẫn và vi mạch đang là những lĩnh vực đang phát triển rất nhanh của Việt Nam và có tiềm năng rất lớn trong thời gian tới. Các loại hình chủ yếu ở nước ta ứng dụng công nghệ cao đã được nghiên cứu và ứng dụng trong trồng trọt: Chọn, tạo và nhân giống cây trồng; chẩn đoán, giám định dịch hại cây trồng; chẩn đoán, giám định dịch hại cây trồng; điều khiển chế độ canh tác; chế biến nông sản; ứng dụng công nghệ cao trong phát triển vật liệu mới.

b. Điểm yếu (Weakness):

Nền nông nghiệp Việt Nam lâu nay vẫn phụ thuộc vào kinh nghiệm là chính, nhân lực có chuyên môn cao trong lĩnh vực nông nghiệp còn rất hạn chế so với yêu cầu.

Chất lượng lao động trong lĩnh vực nông nghiệp vẫn còn nhiều bất cập so với yêu cầu phát triển và hội nhập. Theo Tổng cục Năm 2020, lao động nông nghiệp trong độ tuổi lao động chưa qua đào tạo là 12,57 triệu người, chiếm 89,97% tổng số lao động nông, lâm nghiệp và thủy sản trong độ tuổi lao động [1]. Hiện nay đang có sự dư thừa lao động phổ thông, thiếu hụt nguồn nhân lực chất lượng cao cũng là một trở lực của nông nghiệp công nghệ cao. Hiện nay, nhân lực CNC ở Việt Nam phát triển chủ yếu ở 4 lĩnh vực CNC mà Việt Nam đang ưu tiên, đó là: Công nghệ thông tin, công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu mới và tự động hóa và ít tập trung ở các doanh nghiệp, dự án phát triển nông nghiệp CNC. Tỷ lệ nhân lực công nghệ thông tin trên tổng số lao động quốc gia của Việt Nam ước đạt 1,1% trong tổng số 51 triệu lao động [4].

Đào tạo nghề nông nghiệp công nghệ cao còn nhiều bất cập: Tập trung vào đào tạo kỹ thuật sản xuất theo nghề cũ, chưa đào tạo được nghề mới áp dụng công nghệ cao; chương trình đào tạo nghề chưa gắn với tiến bộ kỹ thuật mới trong bảo quản, chế biến và kinh doanh nông sản; phương pháp đào tạo chủ yếu vẫn là dạy lý thuyết, chưa chú trọng thực hành; cơ sở hạ tầng, thiết bị lạc hậu.

Nhìn chung, đầu tư cho lĩnh vực nông

ng nghiệp, nông thôn chưa tương xứng với vai trò, tiềm năng phát triển. Nguồn vốn đầu tư mới chỉ đáp ứng được 55% - 60% yêu cầu, hiệu quả đầu tư lại không cao [1]. Để tiếp cận được với những nguồn vốn hỗ trợ tín dụng này là tương đối khó khăn do những tiêu chí để xác định là doanh nghiệp CNC hay hộ CNC mang tính định tính, thiếu tính định lượng và chưa thực sự rõ ràng [2]. Với nguồn lực sản xuất thiếu và yếu như vậy, rõ ràng các hộ nông dân không đủ điều kiện để đầu tư cho ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nếu không có sự hỗ trợ từ các tác nhân bên ngoài [1].

Về nguồn lực lao động, đa phần lao động ở các hộ là lao động cao tuổi và phụ nữ, tỷ lệ lao động chưa qua đào tạo cao dẫn đến khó khăn trong tiếp nhận chuyển giao và ứng dụng các công nghệ cao trong sản xuất.

Theo ước tính, mỗi năm có khoảng hơn 50 nghìn kỹ sư công nghệ thông tin ra trường và có khoảng 12 nghìn nhân lực công nghệ thông tin được đào tạo. Tuy nhiên, chỉ có khoảng 30% trong số nhân lực đó đáp ứng nhu cầu của các doanh nghiệp [5]. Trong số 400.000 nhân sự công nghệ thông tin trong nước, mới chỉ có khoảng 4.000 người tương đương với 1% có cơ hội tiếp cận và được đào tạo chuyên môn về lĩnh vực AI [5]. Bên cạnh đó, vấn đề chất lượng nhân lực CNC cũng là thách thức lớn trong quá trình phát triển kinh tế ở Việt Nam hiện nay. Ngoài ra, cơ cấu nhân lực CNC còn bất hợp lý. Nhân lực CNC chủ yếu ở 1 số ngành như công nghệ thông tin, công nghiệp sản xuất thiết bị tự động hóa.

Ở nước ta hiện nay, việc phát triển quan hệ liên kết trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp CNC vẫn còn rất hạn chế. Điều này là do chưa có các điều khoản ưu tiên cho liên kết, xúc tiến thương mại đối với các sản phẩm nông nghiệp CNC trong các quy định, nghị định [2]

Về thị trường mà hộ nông dân hướng tới, đa phần mới dừng lại ở thị trường địa phương, nội địa là chủ yếu với những yêu cầu không quá khắt khe về chất lượng sản phẩm.

Về cơ bản, việc phát triển nông nghiệp còn thiếu quy hoạch, quá trình tích tụ và tập trung

ruộng đất còn chậm. Chính sách đất nông nghiệp chưa khuyến khích nông dân bảo vệ đất và đầu tư dài hạn vào đất. Ngoài ra, hệ thống đường nông thôn chưa theo kịp với tốc độ phát triển và tiềm lực của các vùng kinh tế sản xuất nông, lâm, ngư nghiệp. Điều này sẽ là một trở ngại lớn cho các doanh nghiệp khi muốn đầu tư phát triển nông nghiệp công nghệ cao ở các khu vực có hạ tầng nông thôn kém phát triển [1].

Hộ nông dân là thành phần kinh tế quan trọng phần lớn là có diện tích đất sản xuất nhỏ lẻ, manh mún (tỷ lệ hộ có diện tích dưới 0,5 ha chiếm hơn 65% số hộ). Trong khi doanh nghiệp được coi là nguồn lực chủ chốt, có điều kiện và tiềm năng lớn để đầu tư phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, tuy nhiên, số lượng doanh nghiệp đầu tư vào nông nghiệp ở nước ta rất ít [1].

Việc triển khai thực hiện những chính sách phát triển công nghệ cao trong nông nghiệp trong thực tế đang gặp khá nhiều bất cập, việc tiếp cận với nguồn vốn vay cho phát triển nông nghiệp CNC vẫn gặp nhiều khó khăn, thiếu những chính sách khuyến khích hộ nông dân ứng dụng CNC trong SXNN [2].

c. Cơ hội (Opportunity):

Đại hội lần thứ XIII của Đảng tháng 1/2021 đã nói đến giấc mơ đó là khát vọng phát triển đất nước sánh vai cường quốc năm châu: Việt Nam trở thành một nước xã hội chủ nghĩa phát triển có thu nhập cao vào năm 2045. Để hiện thực hóa giấc mơ Việt Nam hùng cường, thịnh vượng như Nghị quyết Đại hội XIII của Đảng đã định hướng, không có con đường nào khác là chúng ta phải nhanh chóng thực hiện công cuộc Chuyển đổi số toàn dân, toàn diện đất nước với 3 trụ cột chính: Chính phủ số, Kinh tế số và Xã hội số.

Ngày 31/3/2022, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 411/QĐ-TTg (gọi tắt là Quyết định) phê duyệt Chiến lược quốc gia phát triển kinh tế số và xã hội số đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.

Đây là thời cơ mà Việt Nam cần nhanh chóng nắm bắt, hành động mạnh mẽ để phát triển kinh tế số và xã hội số, phát triển thêm

các ngành nghề kinh doanh mới, mở ra các thị trường mới và tạo thêm nhiều nhu cầu việc làm mới, từ đó bứt phá vươn lên thay đổi thứ hạng quốc gia. Nhiệm vụ phát triển kinh tế số và xã hội số được đặt ở mức ưu tiên cao trong các chiến lược phát triển Quốc gia. Nhiều chính sách để nâng cao quy mô và chất lượng đào tạo nguồn nhân lực trong nông nghiệp được thực thi. Quy hoạch phát triển nhân lực Việt Nam giai đoạn 2011 - 2020 với mục tiêu phát triển tỷ lệ nhân lực qua đào tạo khối ngành nông, lâm, ngư nghiệp tăng; phát triển kinh tế số, xã hội số theo hướng phát triển nhanh và bền vững, toàn diện và có trọng điểm;

Việt Nam đề ra mục tiêu đến năm 2030 đạt ít nhất 100 nghìn doanh nghiệp công nghệ số và có 1,5 triệu nhân viên trong lĩnh vực kỹ thuật số (theo Quyết định số 411/QĐ-TTg, ngày 31/3/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia phát triển kinh tế số và xã hội số đến năm 2025, định hướng đến năm 2030).

Để giúp doanh nghiệp và người lao động vượt qua khó khăn, Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội đã giải ngân gói hỗ trợ theo Nghị quyết số 11/NQ-CP ngày 30/01/2022 “về Chương trình phục hồi và phát triển kinh tế - xã hội và triển khai Nghị quyết số 43/2022/QH15 của Quốc hội về chính sách tài khóa, tiền tệ hỗ trợ” [5].

Để thúc đẩy phát triển kinh tế số, xã hội số, Quyết định 411 khẳng định nhiệm vụ xuyên suốt, có mức độ ưu tiên cao nhất là hoàn thiện thể chế, chính sách và môi trường pháp lý. Điểm đột phá là ban hành chính sách, quy định thúc đẩy các hoạt động trực tuyến diễn ra nhiều hơn, rẻ hơn, nhanh hơn, dễ dàng hơn và an toàn hơn.

Chính phủ đã ban hành nhiều văn bản khuyến khích liên kết tiêu thụ sản phẩm nông sản như Quyết định số 80/2002/QĐ-TTg của Chính phủ về khuyến khích tiêu thụ nông sản hàng hóa thông qua hợp đồng và gần đây là Nghị định 98/2018/NĐ-CP về chính sách khuyến khích phát triển hợp tác, liên kết trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp, trong đó quy định khá chi tiết về cơ chế hỗ trợ,

đối tượng được hỗ trợ với các khoản mục hỗ trợ cũng khá toàn diện từ tư vấn xây dựng chuỗi liên kết đến đầu tư cơ sở hạ tầng, đào tạo tập huấn và bao bì nhãn mác sản phẩm [2]

Thời gian qua, các trường đại học đã tăng cường phối hợp với các doanh nghiệp, tập đoàn công nghệ lớn trong đào tạo nguồn nhân lực ở các lĩnh vực công nghệ cao.

d) Thách thức (Threat)

Tỷ trọng lực lượng lao động đã qua đào tạo ở nước ta vẫn còn thấp.

Hiện nay, ở nước ta, thị trường tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp còn hạn hẹp, thiếu ổn định, khả năng cạnh tranh và hiệu quả kinh tế còn thấp. Khi hiệp định tự do về thương mại (FTA) có hiệu lực, thì cạnh tranh về thị trường tiêu thụ nông sản trong nước sẽ ngày càng khốc liệt.

Nguồn nhân lực chất lượng cao ở nước ta sẽ có xu hướng di chuyển đến các quốc gia phát triển trên thế giới, từ đó dẫn đến tình trạng “chảy máu chất xám” gia tăng.

Mức lương tối thiểu giữa khu vực công và khu vực tư nhân có sự khác biệt khá lớn ở Việt Nam. Người lao động có kỹ năng đang có xu hướng chuyển sang khu vực tư nhân và có vốn đầu tư nước ngoài với mức lương cao hơn và môi trường làm việc cạnh tranh hơn [5].

IV. KẾT LUẬN

Có nhiều yếu tố chi phối và có ảnh hưởng đến sự phát triển nông nghiệp công nghệ cao ở nước ta. Trong đó, điểm mạnh (Strength) và điểm yếu (Weakness) là các yếu tố nội tại, còn Cơ hội (Opportunity) và Thách thức (Threat) là các yếu tố bên ngoài.

Yếu tố quyết định sự phát triển không chỉ là tài nguyên, công nghệ mà yếu tố cốt lõi chính là con người. Một trong những thách thức để Việt Nam đạt được mục tiêu trở thành quốc gia có thu nhập cao vào năm 2045, đó chính là nguồn nhân lực, nhất là nguồn nhân lực cho các lĩnh vực công nghệ cao. Giải quyết được vấn đề nhân lực chất lượng cao sẽ là chìa khóa để đất nước ta nắm bắt cơ hội và vượt qua các thách thức trong quá trình hội nhập quốc tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Thị Ngọc Ánh (2017). *Thực trạng nguồn nhân lực công nghệ cao ở Việt Nam*. Cổng thông tin điện tử Bộ Tài chính https://mof.gov.vn/webcenter/portal/ttpltc/pages_r/1/chi-tiet-tin-ttpltc?dDocName=MOFUCM099272
2. Lê Khánh Cường (2023). *Phát triển nguồn nhân lực cho ngành Nông nghiệp công nghệ cao ở Việt Nam trong thời kỳ hội nhập kinh tế quốc tế*. Tạp chí Quản lý nhà nước.
3. Vương Phương Hoa (2023). *Thực trạng lực lượng lao động ở Việt Nam hiện nay*. Tạp chí Tài chính kỳ 1 số tháng 5/2023
4. <https://hatinh.gov.vn/vi/tin-tuc-su-kien/tin-bai/19189/nhan-luc-cong-nghe-cao-viet-nam-khong-thieu-ma-la-do-luong-chua-du-hap-dan>
5. <https://kinhhtedothi.vn/doanh-nghiep-khat-nhan-luc-cong-nghe-cao.html>

SWOT MATRIX ANALYSIS FOR DEVELOPMENT OF HIGH-TECH APPLICATION AGRICULTURE IN VIETNAM

Nguyen Thi Thanh Thuy¹, Nguyen Thi Yen¹

¹ University of Science - Thai Nguyen University

SUMMARY

The contributions of science and technology to agricultural production in Vietnam show that the development of high-tech production is the right direction, creating new momentum for our country's agricultural industry. Although there are many advantages and opportunities, the high-tech agriculture industry still faces many difficulties and challenges for development. The article presents the results of SWOT model analysis on strengths, weaknesses as well as opportunities and challenges for the development of high-tech agriculture in our country

Keywords: *High-tech agriculture; High technology; SWOT.*

Ngày nhận bài: 25/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 6/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 9/5/2025

Ngày duyệt đăng: 12/5/2025

NGHIÊN CỨU DỰ BÁO CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG HỒNG ĐOẠN CHẢY QUA KHU VỰC KHAI THÁC VÀ CHẾ BIẾN QUẶNG ĐỒNG, HUYỆN BÁT XÁT, TỈNH LÀO CAI

◆ Nguyễn Thị Cúc¹

TÓM TẮT:

Bài báo sử dụng mô hình ARIMA để dự báo chất lượng nước mặt của sông Hồng, đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai thông qua chỉ số chất lượng nước WQI. Trên cơ sở dữ liệu quan trắc chất lượng nước giai đoạn 2015 - 2024 tại sông Hồng, đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai, đã xây dựng được mô hình ARIMA (3,0,14) phù hợp để dự báo chỉ số WQI. Kết quả dự báo cho thấy giai đoạn 2025-2026, chất lượng nước sông Hồng đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng không có sự biến động lớn, giá trị WQI dao động từ 65 - 71 phù hợp cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương tự khác. Do mô hình ARIMA xây dựng dựa trên chuỗi dữ liệu trong quá khứ. Vì vậy, dữ liệu quá khứ càng lớn thì mô hình dự báo càng chính xác, kết quả dự báo càng xa thì mức độ tin cậy càng giảm.

Từ khóa: ARIMA, WQI, sông Hồng, Lào Cai

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sông Hồng là con sông lớn chảy từ Trung Quốc, qua miền Bắc Việt Nam. Trong đó, có đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, thuộc huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai (Hình 1). Do đó, chất lượng nước sông Hồng chịu ảnh hưởng từ nhiều nguồn thải khác nhau, phụ thuộc vào đặc thù hoạt động phát triển kinh tế của từng khu vực sông chảy qua. Qua khảo sát, nước sông Hồng chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, huyện

Bát Xát, tỉnh Lào Cai chủ yếu sử dụng để sinh hoạt, tưới tiêu và giao thông đường thủy. Vì vậy, việc đánh giá chất lượng và dự báo diễn biến chất lượng nước sông Hồng là rất cần thiết phục vụ cho công tác quản lý môi trường và định hướng sử dụng nguồn nước hợp lý. Hiện nay, nhiều nghiên cứu đánh giá và dự báo chất lượng nước sử dụng các mô hình toán khác nhau như Mike, Wasp, Swat [1,8]. Nhìn chung, việc ứng dụng các mô hình trên cho phép đánh giá chất lượng nước trên diện rộng và mô phỏng trên nền bản đồ 3D hoặc 2D giúp người đọc dễ hình dung. Mặc dù vậy, để mô phỏng chính xác được chất lượng nước bằng các mô hình trên cần thu thập dữ liệu khá phức tạp như khí tượng, đặc điểm dòng chảy, nguồn thải... Kết quả mô phỏng phụ thuộc nhiều vào các điều kiện biên đặt ra trong mô hình. Mô hình Arima do George Box và Gwilym Jenkins nghiên cứu và phát triển, nhằm dự báo sự biến động của đối tượng nghiên cứu theo chuỗi thời gian [2]. Hiện nay, mô hình Arima chủ yếu được ứng dụng trong lĩnh vực kinh tế (dự báo chỉ số kinh tế GDP, tình hình xuất nhập khẩu...), nông nghiệp (dự báo sản lượng cây trồng... [3,6]. Trong lĩnh vực môi trường, Hany F.abd-Elhamid và nnk (2024) và S. Swain (2018) sử dụng mô hình ARIMA để dự báo lượng mưa ở các vùng khô hạn để ứng phó với biến đổi khí hậu [4,7]. H. N. Mahendra và các cộng sự (2023) đã sử dụng mô hình ARIMA để dự báo chất lượng không khí cho thành phố Surat ở Ấn Độ [5]. Các nghiên cứu trên chỉ ra rằng, khi có chuỗi dữ liệu quá khứ có thể sử dụng mô hình ARIMA để dự báo các vấn đề môi trường

¹ Khoa Môi trường, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Việt Nam

một cách tin cậy và hiệu quả. Ưu điểm của mô hình Arima là đơn giản, dễ sử dụng, có thể chạy mô hình trên các ứng dụng khác nhau như SPSS, R, Eviews và có thể dự báo hiệu quả trong ngắn hạn. Tuy nhiên, mô hình ARIMA cũng tồn tại nhược điểm như đòi hỏi dữ liệu quá khứ lớn và kết quả mô phỏng chính xác trong ngắn hạn. Trong nghiên cứu này, tác giả nghiên cứu lập mô hình dự báo chất lượng nước sông Hồng, đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai thông qua chỉ số WQI (Hình 1).

II. CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Cơ sở dữ liệu

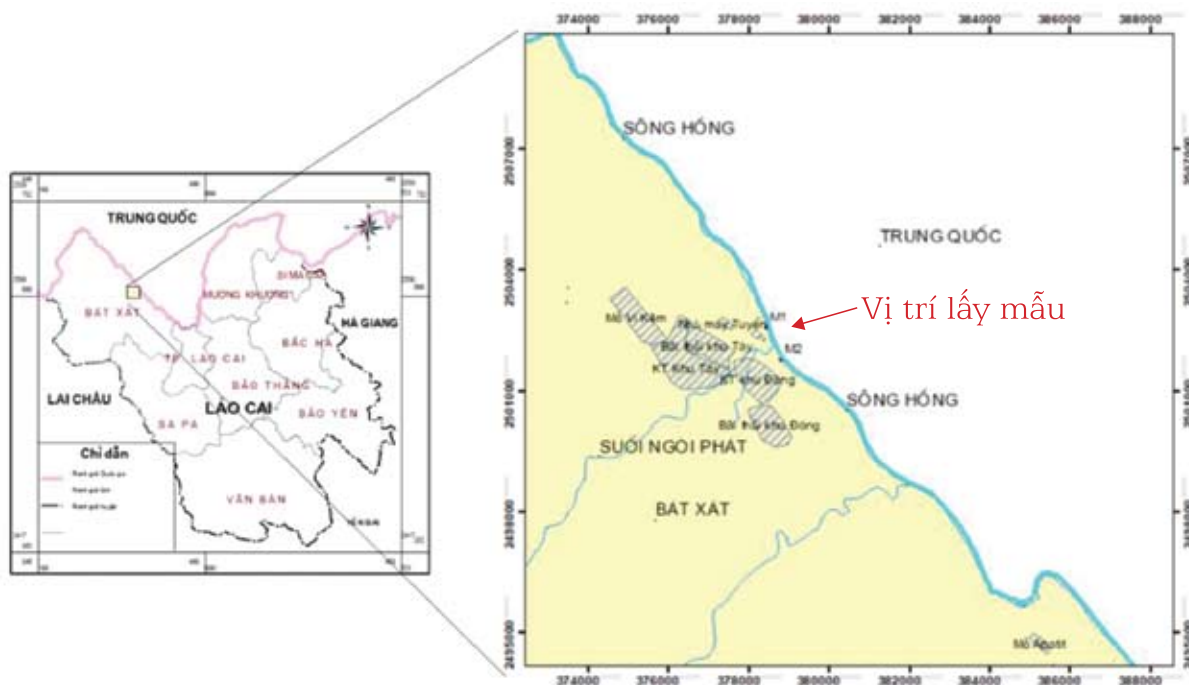
Là các giá trị quan trắc chất lượng nước mặt lấy tại sông Hồng đoạn cách khai trường khai thác và nhà máy tuyển đồng Sin Quyền khoảng 300m về phía hạ lưu, từ năm 2015 đến năm 2024 do Trung tâm quan trắc Tài nguyên và Môi trường tỉnh Lào Cai thực hiện. Vị trí lấy mẫu cách khai trường khai thác 300m về phía hạ lưu và cố định trong các lần lấy mẫu. Quá trình quan trắc được thực hiện 4 lần vào các tháng 3, 5, 8 và tháng 11 hàng năm. Các thông số quan trắc sử dụng để tính chỉ số WQI

gồm pH, DO, COD, BOD₅, Cd, Pb, As, NH₄⁺, NO₂⁻ và PO₄³⁻ [9].

Trên cơ sở dữ liệu quan trắc, xác định chỉ số chất lượng nước WQI từ năm 2015 đến năm 2024 theo hướng dẫn tại Quyết định số 1460/QĐ-TCMT ngày 12 tháng 11 năm 2019 của Tổng cục Môi trường (Bảng 1). Kết quả cho thấy, từ năm 2015 đến năm 2024 chất lượng sông Hồng đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng khu vực Bát Xát, tỉnh Lào Cai ở mức trung bình, chỉ số WQI dao động từ 20 đến 84, trung bình 69. Chất lượng nước tương đối ổn định qua các năm (V=17%).

Bảng 1. Kết quả tính thống kê chỉ số chất lượng nước WQI của sông Hồng, đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai

Thông số thống kê	Giá trị
Trung bình	69,85
Độ lệch chuẩn	11,97
Nhỏ nhất	8
Lớn nhất	90
Số mẫu	40
Hệ số biến thiên	17,13



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu

2. Phương pháp nghiên cứu

Mô hình Arima (AutoRegresive Inegrate Moving Average) do Box - Jenkins giới thiệu lần đầu tiên vào năm 1974 [2]. Mô hình Arima được kết hợp bởi 3 thành phần chính: AR - Thành phần tự hồi quy; I - Tính dừng của chuỗi thời gian; MA - Thành phần trung bình trượt. Arima là mô hình dự báo định lượng theo thời gian, giá trị tương lai của biến số dự báo sẽ phụ thuộc vào xu thế vận động của chính đối tượng đó trong quá khứ. Mô hình Arima phân tích tính tương quan giữa các dữ liệu quan sát để đưa ra mô hình dự báo thông qua các giai đoạn nhận dạng mô hình, ước lượng tham số từ dữ liệu quan sát và kiểm tra tham số ước lượng để tìm ra mô hình thích hợp. Giới hạn độ tin cậy của dự báo được dựa trên phương sai của sai số dự báo.

Mô hình tự tương quan tích hợp với trung bình trượt ARIMA (p,d,q) có dạng phương trình tổng quát như sau:

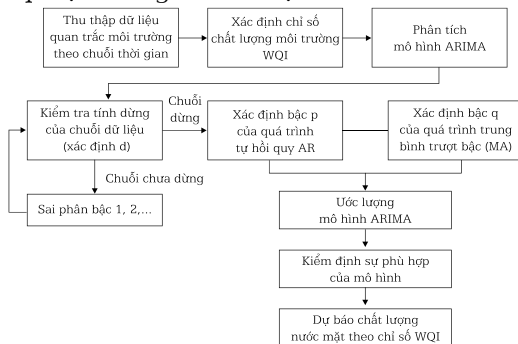
$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + u_t + \theta_1 u_{t-1} + \theta_2 u_{t-2} + \dots + \theta_q u_{t-q}$$

u_t : là nhiễu trắng

ϕ, θ : tham số số

p. Bậc tự hồi quy

q. bậc trung bình trượt



Hình 2. Sơ đồ dự báo chất lượng nước (chỉ số WQI) bằng mô hình ARIMA

Quá trình xây dựng mô hình dự báo ARIMA để dự báo chất lượng nước theo phương pháp Box - Jenkins [2] gồm 4 bước :

Bước 1: Nhận dạng mô hình

Để sử dụng mô hình ARIMA (p,d,q) trong dự báo, cần tìm các giá trị phù hợp của p,d và q của mô hình (với d là bậc sai phân của chuỗi dữ liệu theo thời gian được khảo sát, p là bậc tự hồi quy và q là bậc trung bình trượt). Các

giá trị này được xác định dựa vào biểu đồ tự tương quan (ACF) và biểu đồ tự tương quan riêng phần (PACF). Trong đó, việc lựa chọn mô hình AR (p) phụ thuộc vào biểu đồ PACF nếu nó có giá trị cao tại các độ trễ 1, 2,..., p và giảm đột ngột sau đó, đồng thời dạng hàm ACF tắt lịm dần.

Bước 2: Ước lượng các thông số của mô hình ARIMA (p,d,q)

Tiến hành ước lượng các tham số cho các mô hình có khả năng phù hợp được nhận dạng bằng phần mềm Eviews trên cơ sở so sánh các tiêu chuẩn Hệ số xác định R^2 , chỉ số AIC, tiêu chí Schwarz (SBIC) và số lượng biến có ý nghĩa (mức 95%). Mô hình có chỉ số R^2 lớn nhất, giá trị AIC, SBIC nhỏ nhất và nhiều biến có ý nghĩa được coi là mô hình phù hợp nhất.

Bước 3: Kiểm tra mô hình

Mô hình ước lượng sau đó phải được kiểm tra lại để đảm bảo tính đại diện cho chuỗi dữ liệu quan sát. Việc này sẽ được thực hiện trên dãy giá trị sai số của mô hình nhằm xác định xem chúng có phải là sai số ngẫu nhiên trắng (white noise) hay không. Ở đây, biểu đồ ACF của phần dư sẽ cho phép kiểm tra tiêu chuẩn này.

Bước 4. Dự báo

Dựa trên phương trình của mô hình ARIMA, tiến hành dự báo chỉ số chất lượng nước WQI.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Kiểm tra tính dừng của dữ liệu

Điều kiện để phân tích dự báo bằng mô hình ARIMA là chuỗi dữ liệu dữ liệu phải là chuỗi dừng. Vì vậy, trước khi xây dựng mô hình dự báo cần kiểm tra chuỗi dữ liệu (WQI) theo thời gian có phải là chuỗi dừng hay không?

Thực hiện kiểm định tính dừng của chuỗi WQI bằng kiểm định Augmented Dicjkey-Fuller (ADF) được gọi là kiểm định nghiệm đơn vị (unit root test).

Bảng 2. Kết quả kiểm định ADF đối với chuỗi dữ liệu WQI

Kiểm định	t-Statistic	P-Value
ADF	-7.059220	0.000
Test critical values:		
1% level	-3.610453	
5% level	-2.938987	
10% level	-2.607932	

Kết quả kiểm định cho thấy, giá trị t-Statistic đều lớn hơn các giá trị tới hạn, đồng thời giá trị P-value nhỏ hơn 0.05. Như vậy có thể kết luận chuỗi WQI của sông Hồng có tính dừng, đủ điều kiện để phân tích ARIMA và không cần tiến hành sai phân.

2. Lựa chọn mô hình dự báo

a Xây dựng mô hình ARIMA cho giá trị WQI:

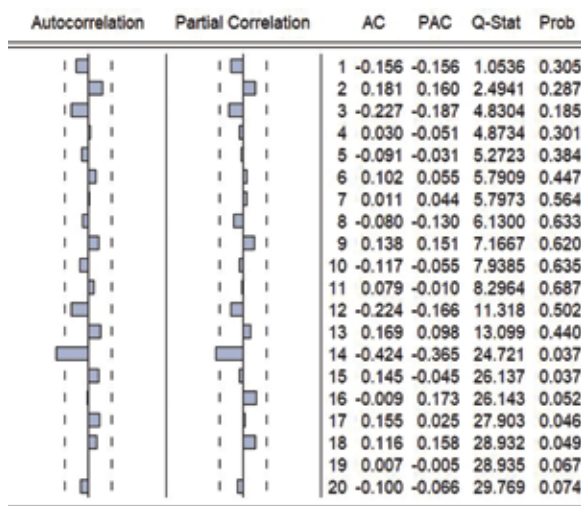
Bước 1: Nhận dạng

Như kết quả kiểm tra đã nêu ở trên, chuỗi WQI là chuỗi dừng nên $d = 0$.

Bước 2: Ước lượng mô hình

Các giá trị p , q được xác định dựa vào bảng hệ số tự tương quan (ACF) và bảng hệ số tương quan riêng phần (PACF).

Từ Hình 3 ta sử dụng các hệ số tự tương quan ACF để chọn bậc q cho MA từ hàm tự tương quan và hàm quan riêng phần PACF để chọn bậc p cho AR. Dựa vào biểu đồ PACF cho thấy các hệ số tương quan riêng phần có giá trị lớn ở các độ trễ 14, 3 tương đương p nhận các giá trị $p = 3$; $p = 14$. Đối với biểu đồ ACF, ta có các hệ số tự tương quan lớn ở các độ trễ 3, 14, tương ứng với q nhận các giá trị 3, 14. Như vậy ta sẽ xem xét các mô hình ARIMA(14,0,14), ARIMA(14,0,3), ARIMA(3,0,14), ARIMA(3,0,3).



Hình 3. Hệ số tự tương quan ACF và hệ số tương quan riêng phần PACF của chuỗi dữ liệu WQI

Các mô hình đã nhận dạng được kiểm tra lại tính phù hợp dựa trên các thông số kiểm định: chỉ số R^2 hiệu chỉnh, tiêu chuẩn AIC (Akaike info criterion), tiêu chuẩn SBIC

(Schwarz criterion), số biến có ý nghĩa trong mô hình. Trong đó, mô hình có R^2 càng cao càng có ý nghĩa, giá trị AIC, SBIC càng nhỏ mô hình càng có ý nghĩa (Bảng 3).

Kết quả so sánh thống kê một số tiêu chuẩn của 4 mô hình cho thấy mô hình ARIMA (3,0,14) có hệ số R^2 cao là 0,51, các chỉ tiêu AIC và SBIC đều nhỏ hơn so với các mô hình còn lại. Như vậy, mô hình ARIMA (3,0,14) là mô hình phù hợp nhất để dự báo chỉ số WQI của sông Hồng.

Bước 3: Kiểm tra mô hình

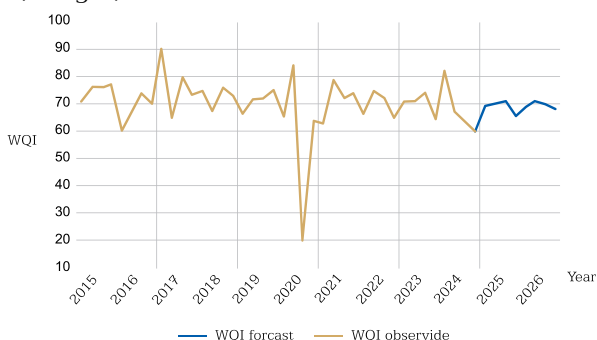
Sau khi lựa chọn được mô hình dự báo ARIMA (3,0,14), tiến hành kiểm tra các mô hình trên có vi phạm các giả định của mô hình hồi quy bằng kiểm định Breusch-Godfrey và kiểm định White. Kết quả cho thấy không tồn tại hiện tượng tự tương quan và phương sai sai số thay đổi. Như vậy, kết luận mô hình ARIMA (3,0,14) thích hợp cho việc dự báo chỉ số WQI.

3. Kết quả dự báo

Sử dụng mô hình ARIMA (3,0,14) tiến hành dự báo giá trị WQI cho sông Hồng đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng Sin Quyền. Kết quả kiểm chứng giữa mô hình dự báo và giá trị đo thực (Bảng 4).

Bảng 4 cho thấy sai số tương đối giữa giá trị dự báo và giá trị đo thực sai khác từ 4,67% đến 6,10% là có thể chấp nhận được. Như vậy, với sai số trên, mô hình dự báo ARIMA(3,0,14) đảm bảo độ tin cậy để dự báo chất lượng nước mặt tại sông Hồng thông qua chỉ số WQI.

Kết quả dự báo chỉ số chất lượng nước mặt WQI tại sông Hồng, đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng thuộc mỏ đồng Sin Quyền, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai (Bảng 5).



Hình 4. Biểu đồ dự báo chỉ số WQI của sông Hồng

Kết quả dự báo cho thấy, chỉ số WQI tại sông Hồng năm 2023 - 2024 dao động từ 65 đến 71. Như vậy, theo kết quả dự báo, trong 2 năm tới chất lượng nước sông Hồng đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, mỏ đồng Sin Quyền, tỉnh Lào Cai có chất lượng trung bình, đáp ứng nhu cầu sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương tự khác.

IV. KẾT LUẬN

Trên cơ sở dữ liệu quan trắc nước mặt tại sông Hồng, đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, tỉnh Lào Cai đã xây dựng được mô hình dự báo chỉ số chất lượng nước mặt WQI trên sông Hồng, năm 2025 - 2026. Mô hình lựa chọn là ARIMA (3,0,14) đã được kiểm định bằng các chỉ số R² hiệu chỉnh, tiêu chuẩn AIC (Akaike info criterion), tiêu chuẩn SBIC (Schwarz criterion) đảm bảo độ tin cậy trong dự báo. Kết quả dự báo chỉ số WQI của nước sông Hồng đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai, giai đoạn 2025 - 2026 không có sự biến động lớn, giá trị WQI dao động từ 65 - 71 phù hợp cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tung tự khác. Mô hình dự báo ARIMA dựa vào các dữ liệu đã thu thập được theo chuỗi thời gian trước đó. Vì vậy, dữ liệu thu thập càng lớn thì kết quả dự báo càng đảm bảo độ tin cậy, đặc biệt là trong dự báo ngắn hạn.

Bảng 3. Kết quả thống kê một số tiêu chuẩn của các mô hình ARIMA thử nghiệm ở mức ý nghĩa 95%

Mô hình	R ²	Akaike info criterion (AIC)	Schwarz criterion (SBIC)	Số biến có ý nghĩa
ARIMA (14,0,14)	0,441	7,482	7,651	1
ARIMA (14,0,3)	0,267	7,461	7,630	3
ARIMA (3,0,3)	0,050	7,648	7,817	2
ARIM (3,0,14)	0,510	7,439	7,608	3

Bảng 4. Kết quả kiểm chứng mô hình dự báo ARIMA (3,0,14)

Thời gian kiểm chứng	2024Q1	2024Q2	2024Q3	2024Q4
WQI. OBSERVED	82	67	63	60
WQI. FORECAST	87	70	66	63
Sai số tuyệt đối	5	3	3	3
Sai số tương đối	6,10	5,00	4,67	4,77

Bảng 5. Kết quả dự báo giá trị WQI giai đoạn năm 2025 - 2026 của sông Hồng, đoạn chảy qua khu vực khai thác và chế biến quặng đồng, tỉnh Lào Cai

TIME	2025Q1	2025Q2	2025Q3	2025Q4	2026Q1	2026Q2	2026Q3	2026Q4
WQI.FORECAST	69	70	71	65	69	71	70	68

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. J. Liang, Q. Yang, T. Sun, J. D. Martin and H. Sun, 2015. *MIKE 11 model-based water quality model as a tool for the evaluation of water quality management plans*.

2. G. P. E. Box & G. M. Jenkins, *Time Series Analysis: Forecasting and Control (Phân tích chuỗi thời gian: Dự báo và Kiểm soát)*. Tái bản, Holden Day, San Francisco, 1978.

3. Phạm Thị Thảo Hiền và nnk, 2019. *Ứng dụng mô hình ARIMA dự báo sản lượng lúa tỉnh Thừa Thiên Huế đến năm 2025*. Tạp chí khoa học và công nghệ nông nghiệp, ISSN 2588-1256

4. Hany F.abd-Elhamid, Amr M.El-Dakak, Martina Zelenakova, Seleh O.K, Mohamed Mahdy & Samah H. Abd El Ghany, 2024. *Rainfall forecasting in arid regions in*

response to climate change using ARIMA and remote sensing. Geomatics, Natural Hazards and Risk.

5. H. N. Mahendra, S. Mallikarjunaswamy, D. Mahesh Kumar, Shilpi Kumari, Shubhali Kashyap, Sapna Fulwani and Aishee Chatterje, 2023. *Assessment and Prediction of Air Quality Level Using ARIMA Model: A Case Study of Surat City, Gujarat State, India*. Nature Environment and Pollution Technology An International Quarterly Scientific Journal.

6. Bùi Thị Minh Nguyệt và nnk, 2019. *Sử dụng mô hình ARIMA trong dự báo giá trị xuất khẩu của Việt Nam*. Tạp chí nghiên cứu Tài chính kế toán.

7. S. Swain, S. Nandi and P. Patel, 2018. *Development of an ARIMA Model for Monthly*

Rainfall Forecasting over Khordha District, Odisha, India. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2018.

8. Cái Anh Tú, 2018. *Áp dụng mô hình WASP xác định khả năng tự làm sạch sông Nhuệ, sông Đáy*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số tháng 6 - 2018.

9. Trung tâm quan trắc tài nguyên và môi trường tỉnh Lào Cai (2024). *Kết quả quan trắc môi trường định kỳ tại một số mỏ khai thác và chế biến khoáng sản từ năm 2015-2024*.

SUMMARY

Nguyen Thi Cuc¹

¹ *Department of Natural Resources and Environmental Management, Ha Noi University of Mining and Geology.*

The paper uses the ARIMA model to forecast the surface water quality of the Red River, the section flowing through the copper mining and processing area, Bat Xat district, Lao Cai province by index WQI. Based on the monitoring data for the period 2015 - 2024 at the Red River, the section flowing through the copper mining and processing area, Bat Xat district, Lao Cai province, a suitable ARIMA (3,0,14) model was built to forecast the WQI index. The forecast results show that, the water quality of the Red River flowing through the copper mining and processing area will not fluctuate much in the period of 2025-2026, the WQI value ranges from 65 - 71, suitable for irrigation and other similar purposes. Because the ARIMA model is built based on historical data series. Therefore, the larger the historical data, the more accurate the forecast model, the further the forecast results are, the lower the reliability.

Ngày nhận bài: 22/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 25/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 8/5/2025

Ngày duyệt đăng: 20/5/2025

TÓM TẮT

Bài báo tổng quan có hệ thống 42 nghiên cứu trong và ngoài nước nhằm xác định các yếu tố không gian phổ biến trong đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái bằng phương pháp phân tích nội dung có hệ thống. Thông qua phân tích nội dung, các yếu tố được phân loại thành ba nhóm: Tự nhiên - sinh thái, hạ tầng - tiếp cận, và văn hóa - xã hội. Kết quả cho thấy, các yếu tố như địa hình, thảm thực vật, nguồn nước, giao thông và dân cư là những thành phần được sử dụng nhiều nhất. Ngoài ra, xu hướng tích hợp yếu tố cộng đồng và di sản văn hóa ngày càng phổ biến, đặc biệt ở các nghiên cứu tại Việt Nam và Đông Nam Á. Bài báo cũng chỉ ra sự khác biệt trong cách tiếp cận giữa các khu vực như Trung Quốc ưu tiên địa hình và NDVI, Châu Âu tập trung vào cảnh quan và hạ tầng, Mỹ Latinh đề cao rừng nhiệt đới, còn Việt Nam kết hợp sinh thái và bản sắc văn hóa. Trên cơ sở đó, một khung tiêu chí không gian phù hợp được đề xuất cho tỉnh Thái Nguyên. Khung này không chỉ góp phần hệ thống hóa các yếu tố đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái, mà còn cung cấp cơ sở khoa học cho việc xây dựng bản đồ phân vùng và định hướng quy hoạch phát triển du lịch sinh thái bền vững tại địa phương.

Từ khóa: *Tổng quan hệ thống, du lịch sinh thái, Thái Nguyên, yếu tố không gian*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong xu thế phát triển du lịch bền vững hiện nay, du lịch sinh thái đang nổi lên như một mô hình ưu việt, kết hợp hài hòa giữa khai thác tài nguyên thiên nhiên và bảo tồn hệ sinh thái, văn hóa bản địa (Hall, C. M., 2010). Tuy nhiên, để loại hình du lịch này thực sự phát huy hiệu quả, yếu tố không gian đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc xác định tính phù hợp, tính khả thi và mức độ hấp dẫn của các địa điểm tiềm năng. Trên thực tế, điều kiện tự nhiên chỉ là một phần trong cấu trúc tiềm năng; khả năng tiếp cận không gian, tính liên kết hạ tầng, vị trí trong mối quan hệ với dân cư và tài nguyên cảnh quan xung quanh mới là những yếu tố quyết định khả năng phát triển du lịch sinh thái bền vững (Perera và nnk., 2018; Chen, S.R., & Law, R., 2020).



TỔNG QUAN HỆ THỐNG CÁC YẾU TỐ KHÔNG GIAN TRONG ĐÁNH GIÁ DU LỊCH SINH THÁI: ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG CHO TỈNH THÁI NGUYÊN

Phan Thị Mai Hoa^{1,2}, Trần Thị Ngọc¹

Các nghiên cứu quốc tế gần đây đã nhấn mạnh rằng đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái không thể tách rời khỏi phân tích không gian, bao gồm địa hình, độ cao, độ dốc, khoảng cách đến đường giao thông, nguồn nước, khu bảo tồn thiên nhiên và thảm thực vật (Habib, M. H. R. và nnk., 2024; de Almeida Rodrigues, A., và nnk., 2018). Các phương pháp phân tích như tích hợp GIS với mô hình AHP, Fuzzy logic hoặc Entropy đã được sử dụng để xây dựng bản đồ phân vùng mức độ phù hợp (suitability mapping) phục vụ quy hoạch và đầu tư phát triển điểm đến sinh thái.

Tại Việt Nam, mặc dù đã có một số nghiên cứu bước đầu ứng dụng GIS trong đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái tại các tỉnh như Hòa Bình, Tây Nguyên, Thừa Thiên Huế, song các nghiên cứu này thường thiếu một khung phân tích không gian nhất quán, chưa hệ thống hóa được đầy đủ các tiêu chí và chưa có tính so sánh quốc tế (Dung, Đ.T, 2024, Bùi Thị, N. 2014, Hoang, T. T. H., 2016). Phần lớn mới dừng lại ở việc mô tả hiện trạng hoặc lựa chọn tiêu chí dựa trên kinh nghiệm địa phương, trong khi yếu tố không gian có khả năng định lượng, so sánh và chuẩn hóa nếu được xử lý bằng các phương pháp hiện đại.

Bài báo này tập trung hệ thống hóa các tiêu chí không gian đã và đang được sử dụng phổ biến trong các nghiên cứu quốc tế, phân

tích khả năng chuyển giao và thích ứng với bối cảnh Việt Nam, bước đầu áp dụng cho tỉnh Thái Nguyên, một địa phương có nhiều tiềm năng du lịch sinh thái nhưng chưa được khai thác hiệu quả.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp phân tích nội dung có hệ thống

Áp dụng phương pháp phân tích nội dung có hệ thống (systematic content analysis), một kỹ thuật tổng hợp tài liệu khoa học nhằm đảm bảo tính toàn diện và khách quan. Theo đó, nghiên cứu này xác định từ khóa phù hợp, thu thập và chọn lọc các công trình nghiên cứu liên quan, sau đó mã hóa nội dung để rút ra các chủ đề chính và yếu tố không gian. Như Zafirri và cộng sự (2023) đã tiến hành phân tích nội dung có hệ thống trên một tập hợp 57 bài báo liên quan đến ứng dụng thực tế tăng cường (Augmented Reality - AR) trong du lịch, từ đó tổng hợp các thành phần thiết kế chính của công nghệ này. Tương tự, các nghiên cứu tổng quan khác trong lĩnh vực du lịch (ví dụ Chen nnk., 2021; Nghĩa nnk., 2019) cũng nhấn mạnh vai trò của phân tích nội dung có hệ thống trong việc hệ thống hóa kiến thức nghiên cứu hiện có. Phương pháp này cho phép đánh giá xu hướng nghiên cứu và nhóm các yếu tố không gian đặc trưng cho tiềm năng du lịch sinh thái một cách khoa học.

2. Nguồn tài liệu và tiêu chí chọn lọc

Các tài liệu nghiên cứu được thu thập từ các cơ sở dữ liệu học thuật quốc tế (Scopus,

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

² Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Web of Science, Google Scholar, ScienceDirect, PubMed...) và các tạp chí chuyên ngành trong nước (VDGL, các ấn phẩm của các trường đại học). Từ khóa tìm kiếm gồm cả tiếng Việt và tiếng Anh như “du lịch sinh thái”, “yếu tố không gian”, “GIS, AHP”, “du lịch bền vững”, “smart tourism”..., đảm bảo bao quát các khía cạnh liên quan đến đề tài. Nghiên cứu ưu tiên các công trình được công bố trong khoảng 10 năm gần đây, tập trung vào các nghiên cứu có nội dung đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái và phân tích không gian. Tiêu chí loại bỏ bao gồm các bài sao chép, chưa được bình duyệt hoặc không trực tiếp liên quan đến đối tượng nghiên cứu. Ví dụ, bài báo lựa chọn vào danh mục phân tích các nghiên cứu ứng dụng GIS-MCDA/AHP trong du lịch sinh thái như Withanage nnk. (2024) và Yasin & Woldemariam (2023). Nghiên cứu của Withanage và cộng sự tích hợp 20 tiêu chí đa dạng qua GIS-AHP để xác định tiềm năng du lịch tại một thành phố di sản thế giới, trong khi Yasin & Woldemariam (2023) kết hợp GIS với AHP sử dụng sáu tiêu chí, bao gồm cảnh quan tự nhiên, động vật hoang dã, địa hình, khả năng tiếp cận, địa chất và khí hậu, để mô hình hóa các địa điểm du lịch sinh thái tiềm năng ở Ethiopia. Các nghiên cứu tổng quan như của Zaifri nnk. (2023) cũng được tham khảo để khẳng định quy trình tìm kiếm và sàng lọc tài liệu một cách hệ thống.

3. Phân tích nội dung và nhóm yếu tố không gian

Quá trình phân tích nội dung được triển khai nhằm xác định các nhóm yếu tố không gian thường xuyên được sử dụng trong các nghiên cứu đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái. Dựa trên 42 bài báo được chọn lọc, nghiên cứu tiến hành mã hóa và phân loại các tiêu chí theo hướng tiếp cận chủ đề, nhằm hệ thống hóa kiến thức hiện có và phục vụ xây dựng khung phân tích phù hợp với điều kiện Việt Nam. Cách tiếp cận này đã được áp dụng hiệu quả trong các nghiên cứu tổng quan tương tự như của Zaifri nnk. (2023) và Chen nnk. (2021), trong đó nội dung các công bố được phân chia theo các lớp chủ đề để đánh giá chiều sâu và chiều rộng của xu hướng nghiên cứu.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Xu hướng nghiên cứu đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái

Kết quả phân tích 42 tài liệu cho thấy, xu hướng chung của nghiên cứu trong và ngoài nước sau năm 2020 là tiếp cận đa chiều, tích hợp cả yếu tố tự nhiên lẫn văn hóa - xã hội trong đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái. Trên thế giới, nhiều nghiên cứu gần đây đã nhấn mạnh rằng du lịch sinh thái bền vững phải dựa trên ba trụ cột chính: Bảo tồn tài nguyên, sự tham gia của cộng đồng địa phương, và giáo dục trải nghiệm cho du khách. Điều này đánh dấu sự mở rộng phạm vi đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái: Không chỉ xem xét các yếu tố tự nhiên (như địa hình, cảnh quan, khí hậu, sinh vật), mà còn lồng ghép yếu tố văn hóa bản địa và sự tham gia của người dân vào quy trình đánh giá. Chẳng hạn, một nghiên cứu năm 2024 tại Sri Lanka, một thành phố di sản thế giới đã xây dựng bộ 20 tiêu chí phân thành 6 nhóm, bao gồm cả nhóm cảnh quan tự nhiên, địa hình, tiếp cận, khí hậu, rừng và động vật hoang dã, cũng như nhóm yếu tố tác động tiêu cực từ con người. Việc xuất hiện những nhóm tiêu chí mới (khí hậu, tác động nhân sinh) phản ánh xu hướng quốc tế đề cao cách tiếp cận toàn diện, xem xét cả các điều kiện thuận lợi lẫn hạn chế cho du lịch sinh thái sau 2020.

Ở các nước châu Âu, phân tích GIS du lịch sinh thái thường kết hợp giữa bảo tồn cảnh quan lịch sử và không gian xanh. Nhiều nghiên cứu định hướng bảo vệ các mạng lưới sinh cảnh (green infrastructure) và di tích văn hóa - lịch sử (cultural landscapes) bên cạnh các chỉ tiêu môi trường. Ví dụ, khái niệm “di sản văn hóa” trong các bài nghiên cứu nhấn mạnh giá trị cảnh quan địa phương (Neel và nnk, 2024). Có thể nói, EU ưu tiên các vùng cảnh quan truyền thống và công viên quốc gia, đảm bảo hài hòa giữa phát triển du lịch và bảo vệ môi trường.

Các nghiên cứu ở Mỹ La tinh đặc biệt chú trọng đa dạng sinh học và bảo tồn rừng. Điển hình là Costa Rica, nơi “hệ thống núi cao với nhiều đỉnh núi lửa và phần lớn lãnh thổ từng được bao phủ rừng” tạo nên cảnh quan nhiệt

đới độc đáo (Vlami, V và nnk, 2022). Do đó, mô hình đánh giá ecotourism ở Nam và Trung Mỹ thường đưa vào các yếu tố như độ che phủ rừng nhiệt đới, các khu dự trữ sinh quyển và giá trị cảnh quan tự nhiên (flora, fauna, đa dạng sinh học)

Nhiều nghiên cứu tại Trung Quốc nhấn mạnh đến thành phần địa hình núi đá và thảm thực vật rừng. Ví dụ, trong nghiên cứu ở Vườn Quốc gia Trương Gia Giới (Zhangjiajie), vùng có địa hình gồ ghề, độ che phủ thực vật cao cùng năng lực giữ đất, giữ nước mạnh được xác định là lý do chính tạo nên tiềm năng sinh thái lớn (các khu vực này còn có “giá trị cảnh quan thẩm mỹ đặc sắc”) (Huang, Q., và nnk, 2024). Các yếu tố NDVI, độ dốc và độ cao được coi là then chốt phản ánh khả năng mang tải sinh thái của vùng (Huang, Q., và nnk, 2024). Đối với chất lượng thị giác, nghiên cứu ở khu vực Lễ Giang (Guilin) cho thấy “chất lượng thị giác của cảnh quan chủ yếu thể hiện qua các quần xã thực vật, cấu trúc rừng và biến đổi theo địa hình” (Huang, Q., và nnk, 2024).

Đáng chú ý, yếu tố văn hóa - xã hội và du lịch cộng đồng trong bối cảnh vùng núi ngày càng được quan tâm trong tài liệu gần đây. Tần suất đề cập các tiêu chí về văn hóa bản địa, di sản và sự tham gia của cộng đồng địa phương tăng rõ rệt ở giai đoạn sau 2020 so với trước đó. Điều này phù hợp với bối cảnh hậu đại dịch COVID-19, khi du lịch quốc tế bị hạn chế và nhiều quốc gia Đông Nam Á thúc đẩy du lịch nội địa, chú trọng loại hình du lịch sinh thái cộng đồng như một giải pháp phát triển bền vững (Liu, M., và Chamaratana, T., 2024). Thực tế ở Đông Nam Á đã chứng minh vai trò của văn hóa - cộng đồng. Như vậy, xu hướng quốc tế hiện nay nhấn mạnh rằng tiềm năng du lịch sinh thái không chỉ phụ thuộc vào cảnh quan hay hệ sinh thái tự nhiên, mà còn gắn liền với yếu tố con người và văn hóa địa phương tại điểm đến.

Ở Việt Nam, các nghiên cứu du lịch sinh thái vùng núi sau 2020 cũng thể hiện rõ xu hướng tích hợp này. Nhiều công trình trong nước tập trung vào các tỉnh vùng cao (Tây Bắc, Đông Bắc) đã đề xuất khung tiêu chí đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái có lồng ghép văn

hóa bản địa và du lịch cộng đồng. Chẳng hạn, nghiên cứu tại cao nguyên đá Tủa Chùa (Điện Biên) áp dụng phương pháp AHP cho thấy, giá trị văn hóa của cộng đồng bản địa là tiêu chí có trọng số cao nhất (chiếm 16%), vượt trên cả tiêu chí về cảnh quan thiên nhiên độc đáo (14%). Đồng thời, sự tham gia của người dân địa phương được xếp ngang hàng với cảnh quan (14%), trong khi các tiêu chí về chính sách hỗ trợ phát triển du lịch địa phương cũng chiếm tỷ trọng đáng kể (13%) (Phuong, N. N. T., và nnk, 2022). Kết quả này nhấn mạnh rằng trong bối cảnh vùng núi Việt Nam, yếu tố nhân văn (văn hóa, cộng đồng) có thể đóng vai trò quan trọng ngang với, thậm chí hơn, các yếu tố tự nhiên trong việc quyết định tiềm năng và hướng phát triển du lịch sinh thái. Bên cạnh đó, các yếu tố về hạ tầng và khả năng tiếp cận (ví dụ đường giao thông, cơ sở lưu trú) tuy được xem là “tiềm năng ngoại sinh” nhưng cũng được lồng ghép trong các nghiên cứu đánh giá sau này (Phuong, N. N. T., và nnk, 2022), nhằm đảm bảo tính khả thi khi đưa du lịch sinh thái vào phát triển kinh tế - xã hội địa phương.

Bên cạnh các yếu tố tự nhiên như độ che phủ sinh vật (NDVI) và độ dốc, nhiều phân tích nhấn mạnh vai trò của cộng đồng và di sản địa phương. Ví dụ, nghiên cứu tại Thừa Thiên Huế cho thấy, NDVI (mức độ “xanh” của cảnh quan) có ảnh hưởng tích cực nhất đến tiềm năng du lịch sinh thái ở khu vực suối, thác. Hạ tầng du lịch (nhà hàng, khách sạn) và khả năng tiếp cận giao thông đứng sau NDVI về mức độ quan trọng (Hien, T. T. T., & Chu, H. J., 2024). Như vậy, Việt Nam thường kết hợp yếu tố tự nhiên (rừng, nước, địa hình) với các tiêu chí văn hóa - xã hội, phản ánh lợi ích lâu dài cho cộng đồng bản địa.



Ghi chú: Tài liệu tham khảo [1]: 1-38; [2]: 2-34; [3]: 1, 3, 8, 9, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 21, 25, 32; [4]: 1, 2, 4, 5, 9, 15, 17, 19, 22, 24, 26, 30, 31; [5]: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37; [6]: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32; [7]: 5, 6, 8, 9, 13, 18, 22, 25, 27, 30, 33, 36, 41; [8]: 6, 9, 13, 14, 15, 22, 27, 35, 36, 38, 40; [9]: 3, 6, 7, 8, 11, 13, 18, 20, 22, 26, 29, 30, 32, 37, 41, 42; [10]: 2, 4, 6, 8, 10, 11, 19, 21, 27, 34, 35, 37, 39, 22, 12, 23, 31, 41; [11]: 1, 8, 10, 14, 17, 20, 24, 26, 31, 33, 35, 38, 42; [12]: 2, 4, 5, 6, 7, 12, 16, 20, 27, 31, 32, 41; [13]: 5, 6, 9, 13, 18, 22, 27, 28, 30, 33, 36, 38, 40, 41, 42;

Hình 1. Biểu đồ Tần suất xuất hiện của các yếu tố không gian trong các nghiên cứu đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái

3: Yếu tố được đề cập sâu, đóng vai trò trọng yếu trong mô hình đánh giá; 2: Yếu tố được phân tích nhưng không giữ vai trò trung tâm; 1: Yếu tố được đề cập lướt qua, không có mô hình hóa cụ thể; 0: Không đề cập đến)

Bảng 1. Biểu đồ so sánh mức độ ưu tiên các yếu tố không gian trong nghiên cứu du lịch sinh thái tại các quốc gia tiêu biểu

Yếu tố không gian	Việt Nam	Trung Quốc	Châu Âu	Mỹ Latinh
Địa hình	2	3	2	2
Thảm thực vật (NDVI)	3	3	2	3
Nguồn nước	2	2	2	2
Đường giao thông	2	2	3	1
Dân cư	2	1	2	1
Di sản văn hóa	3	2	3	1
Tầm nhìn cảnh quan	2	3	3	2
Cộng đồng	3	2	1	1

2. Khung đề xuất nhóm yếu tố không gian áp dụng tại tỉnh Thái Nguyên

Dựa trên kết quả tổng hợp nói trên và có tính đến đặc thù địa phương tỉnh Thái Nguyên, nghiên cứu đề xuất một khung tiêu chí không gian để đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái một cách toàn diện. Khung này được xây dựng nhằm phản ánh cả thể mạnh về tự nhiên lẫn văn hóa - xã hội của Thái Nguyên, đồng thời phù hợp với xu hướng tiếp cận đa chiều trong nghiên cứu quốc tế. Cụ thể, các nhóm yếu tố không gian chính được đề xuất bao gồm:

Nhóm yếu tố tự nhiên - sinh thái: Đây là nhóm nền tảng, phản ánh sức hấp dẫn từ điều

kiện tự nhiên của điểm du lịch. Bao gồm các tiêu chí về địa hình, địa mạo (ví dụ độ cao, độ dốc đặc trưng cho cảnh quan núi trung du), cảnh quan thiên nhiên (mức độ độc đáo, tính thẩm mỹ của các thắng cảnh, tầm nhìn, điểm nhìn đẹp), đa dạng sinh học (sự phong phú của hệ động thực vật, gần các khu bảo tồn thiên nhiên, rừng đặc dụng), khí hậu (nhiệt độ, lượng mưa ảnh hưởng đến thời vụ du lịch) và tài nguyên nước (sông, thác, hồ như hồ Núi Cốc có tiềm năng tham quan). Các yếu tố này được hầu hết các nghiên cứu xác định là cốt lõi khi đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái (W.K.N.C. Withanage và nnk, 2024). Đối với Thái Nguyên, một tỉnh miền núi Đông Bắc có dãy Tam Đảo, nhiều khu rừng đặc dụng và cảnh quan hồ, thác nước, việc xem xét đầy đủ các yếu tố tự nhiên giúp xác định những khu vực có giá trị sinh thái và cảnh quan cao để phát triển du lịch sinh thái.

Nhóm yếu tố văn hóa - xã hội (bao gồm du lịch cộng đồng): Nhóm này tập trung vào tài nguyên nhân văn và sự tham gia của cộng đồng tại khu vực tiềm năng. Tiêu chí cụ thể gồm di sản văn hóa - lịch sử (các di tích, danh thắng nhân văn như ATK Định Hóa, di tích văn hóa trà Tân Cương), bản sắc văn hóa địa phương (sự hiện diện của các cộng đồng dân tộc thiểu số Tày, Nùng, Sán Dìu với phong tục, lễ hội truyền thống đặc sắc), làng nghề và sản phẩm văn hóa bản địa (ví dụ làng nghề chè, nghề thủ công truyền thống có thể gắn với trải nghiệm du lịch) và mức độ tham gia của cộng đồng địa phương (tinh thần hiếu khách, khả năng tổ chức các dịch vụ du lịch cộng đồng homestay, hướng dẫn viên bản địa). Việc đưa các yếu tố này vào khung đánh giá có cơ sở vững chắc từ xu hướng quốc tế đề cao cộng đồng: Nghiên cứu tại GMS (Tiểu vùng Mekong) khẳng định sự tham gia của người dân địa phương và việc bảo tồn văn hóa bản địa là yếu tố quyết định tính xác thực và bền vững của trải nghiệm du lịch sinh thái (Min Lu và Thanapauge Chamaratana, 2024). Đối với Thái Nguyên, khai thác giá trị văn hóa - cộng đồng sẽ tạo ra sản phẩm du lịch sinh thái khác biệt (du khách không chỉ tham quan cảnh quan mà còn được hòa

mình vào đời sống và văn hóa bản địa). Nhóm yếu tố này vì thế đảm bảo rằng đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái tỉnh không chỉ dừng ở tài nguyên thiên nhiên mà còn bao quát cả yếu tố con người, phù hợp với định hướng du lịch cộng đồng hiện nay.

Nhóm yếu tố hạ tầng - khả năng tiếp cận: Nhóm yếu tố không gian thứ ba đề cập đến điều kiện tiếp cận và cơ sở vật chất phục vụ du lịch tại các khu vực tiềm năng. Các tiêu chí bao gồm khoảng cách địa lý và thời gian tiếp cận (ví dụ khoảng cách tới trục giao thông chính, trung tâm thành phố hoặc các điểm du lịch hiện hữu; thời gian di chuyển từ trung tâm tỉnh đến điểm tiềm năng), chất lượng đường giao thông (hiện trạng đường tới điểm du lịch: đường bộ, đường mòn leo núi,...), cơ sở lưu trú và dịch vụ (sự hiện diện của nhà nghỉ, homestay, nhà hàng, cơ sở y tế, thông tin liên lạc tại khu vực hoặc lân cận), và các tiện ích du lịch khác (biển chỉ dẫn, bãi đỗ xe, vệ sinh môi trường). Những yếu tố này quyết định tính khả thi và hấp dẫn thương mại của phát triển du lịch sinh thái tại điểm đến: một điểm có tài nguyên tốt nhưng quá cách trở hoặc thiếu dịch vụ sẽ khó thu hút du khách. Nhiều nghiên cứu đã tích hợp các tiêu chí hạ tầng - tiếp cận trong đánh giá tổng thể vì chúng ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng phát triển bền vững của du lịch sinh thái (Phuong, N. N. T., và nnk, 2022). Đối với Thái Nguyên, nhóm yếu tố này đặc biệt quan trọng do tỉnh nằm gần thủ đô Hà Nội (lợi thế thu hút du khách nội địa nếu hạ tầng kết nối tốt). Việc đánh giá sẽ tập trung xác định những khu vực tiềm năng đáp ứng đủ điều kiện hạ tầng tối thiểu, hoặc đề xuất giải pháp đầu tư hạ tầng cho những vùng giàu tài nguyên nhưng còn hạn chế về tiếp cận, như vùng núi phía tây bắc tỉnh còn khó khăn về giao thông.

Nhìn chung, khung nhóm yếu tố không gian đề xuất cho Thái Nguyên gồm ba nhóm chính nói trên đã được xây dựng dựa trên xu hướng quốc tế về đánh giá du lịch sinh thái đa lĩnh vực (môi trường tự nhiên, văn hóa - xã

hội, hạ tầng) (Liu, M., và nnk, 2024), đồng thời tính đến điều kiện đặc thù của địa phương (tài nguyên rừng núi, văn hóa các dân tộc và hiện trạng phát triển du lịch của tỉnh). Việc áp dụng khung tiêu chí này kỳ vọng sẽ giúp đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái một cách toàn diện và có hệ thống tại Thái Nguyên, làm cơ sở khoa học cho quy hoạch và phát triển các sản phẩm du lịch sinh thái - cộng đồng phù hợp, phát huy thế mạnh tài nguyên bản địa và định hướng phát triển bền vững trong tương lai (Nguyễn Thị Phương Nga và nnk, 2022, Liu, M., và nnk, 2024, Phuong, N. N. T., và nnk, 2022).

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu đã hệ thống hóa 42 bài báo trong và ngoài nước nhằm nhận diện các yếu tố không gian cốt lõi trong đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái. Kết quả cho thấy, các yếu tố như địa hình, thảm thực vật, nguồn nước, hạ tầng tiếp cận và yếu tố văn hóa - xã hội là những thành phần được sử dụng phổ biến, phản ánh xu hướng tiếp cận tích hợp và liên ngành trong nghiên cứu hiện nay. Trên cơ sở đó, khung yếu tố không gian được đề xuất cho tỉnh Thái Nguyên có thể là nền tảng định hướng các nghiên cứu ứng dụng và quy hoạch phát triển du lịch sinh thái tại địa phương.

Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện tại còn thiếu sự đồng thuận về cách tích hợp yếu tố xã hội - văn hóa vào phân tích không gian. Vì vậy, nghiên cứu kiến nghị tăng cường ứng dụng thực nghiệm, kết hợp các kỹ thuật định lượng như AHP hoặc Fuzzy-AHP để xác định trọng số khách quan hơn. Đồng thời, việc tích hợp dữ liệu cộng đồng và nền tảng số sẽ giúp nâng cao tính thực tiễn và bền vững cho phát triển du lịch sinh thái trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở, trường Đại học Mở - Địa chất năm 2025, mã số T25-36.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Withanage, N. C., Wijesinghe, D. C., Mishra, P. K., Abdelrahman, K., Mishra, V., & Fnais, M. S. (2024). *An ecotourism suitability index for a world heritage city using GIS-multi criteria decision analysis techniques*. *Heliyon*, 10(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31585>
2. Yasin, K. H., & Woldemariam, G. W. (2023). *GIS-based ecotourism potentiality mapping in the East Hararghe Zone, Ethiopia*. *Heliyon*, 9(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18567>
3. Chen, S., Law, R., Zhang, M., & Si, Y. (2021). *Mobile communications for tourism and hospitality: a review of historical evolution, present status, and future trends*. *Electronics*, 10(15), 1804. <https://doi.org/10.3390/electronics10151804>
4. Zaifri, M., Khalloufi, H., Kaghat, F. Z., Azough, A., & Zidani, K. A. (2023). *From Earlier Exploration to Advanced Applications: Bibliometric and Systematic Review of Augmented Reality in the Tourism Industry (2002-2022)*. *Multimodal Technol. Interact.* 2023, 7, 64. <https://doi.org/10.3390/mti7070064>
5. Nghĩa, N. T. M., & Văn, N. T. T. (2019). *Điểm đến du lịch thông minh: khái niệm và các xu hướng nghiên cứu hiện nay*. *Hue University Journal of Science: Economics and Development*, 128(5A), 129-146.
6. Azwar, H., Hanafiah, M. H., Abd Ghani, A., Azinuddin, M., & Shariffuddin, N. S. M. (2023). *Community-Based Tourism (CBT) moving forward: Penta helix development strategy through community local wisdom empowerment*. *Planning Malaysia*, 21(1), 72-88. <https://doi.org/10.21837/pm.v21i1.1202>
7. Hoang, T. T. H., & Truong, Q. H. (2016). *Ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) và hệ thống thông tin địa lý (GIS) đánh giá tổng hợp tài nguyên du lịch Tây Nguyên*. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, 32(4).
8. UNWTO. (2022). *Ecotourism and Protected Areas: Promoting Environmental and Cultural Sustainability*. World Tourism Organization. <https://www.unwto.org>
9. Bùi Thị, N. (2014). *Đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái tại khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến - Kim Bôi - Hòa Bình*. Khóa Luận tốt nghiệp. Trường Đại học Lâm Nghiệp.
10. Thành, N. T. H., Hải, T. Q., Trọng, G. V., & Thúy, T. T. P. (2020). *Tổ chức không gian du lịch thành phố Đồng Hới*. *Tạp chí Khoa học*, 17(7), 1283-1294.
11. Sekhar, S., Singh, N., Tiwari, M., Sharma, R. K., Ahlawat, V., & Kumar, R. (2022). *Assessment of Prospective Check Dam Sites in Kaimur Wildlife Sanctuary, Bihar, with Integrated Analytical Hierarchy Process and Geospatial Techniques*. In *Conservation, Management and Monitoring of Forest Resources in India* (pp. 539-556). Cham: Springer International Publishing.
12. Acharya, A., Mondal, B. K., Bhadra, T., Abdelrahman, K., Mishra, P. K., Tiwari, A., & Das, R. (2022). *Geospatial analysis of geo-ecotourism site suitability using AHP and GIS for sustainable and resilient tourism planning in West Bengal, India*. *Sustainability*, 14(4), 2422.
13. Dung, Đ. T. *Phân vùng địa lý tự nhiên các huyện miền núi Quảng Trị-Thừa Thiên Huế cho phát triển du lịch bền vững (2024)*. *Tạp chí Nghiên cứu Địa lý nhân văn*, số 4(45), 64-71
14. Tabibian, S., Hosseini, K., Rezvani, M., & Homayoon Nezhad, I. (2022). *Ecological potential evaluation of the Kan watershed for ecotourism development using AHP and Fuzzy logic in GIS*. *Environmental Resources Research*, 10(1), 9-22.
15. Malczewski, J. (2004). *GIS-based land-use suitability analysis: A critical overview*. *Progress in Planning*, 62(1), 3-65.
16. Mao, X., Meng, J., & Wang, Q. (2014). *Modeling the effects of tourism and land regulation on land-use change in tourist regions: A case study of the Lijiang River Basin in Guilin, China*. *Land Use Policy*, 41, 368-377.
17. Vipriyanti, N. U., Arini, N. K. S., & Rustiadi, E. (2024). *Land-use problem and controlling for sustainable coastal development in South Bali*. *GeoJournal*, 89(2), 45.
18. Nguyen, T. D., Hoang, H. D., Nguyen, T. Q., Fumikazu, U., Vo, T. P. T., & Nguyen, C.

- V. (2022). *A multicriteria approach to assessing the sustainability of community-based ecotourism in Central Vietnam*. APN Science Bulletin, 12(1), 123-140.
19. Habib, M. H. R., Rahman, M., Uddin, M. M., Shimu, N. J., Hasan, M., Alam, M. J., & Islam, M. S. (2024). *Application of AHP and geospatial technologies to assess ecotourism suitability: A case study of Saint Martin's Island in Bangladesh*. Regional Studies in Marine Science, 70, 103357.
20. Gu, X., Hunt, C. A., Jia, X., & Niu, L. (2022). *Evaluating nature-based tourism destination attractiveness with a Fuzzy-AHP approach*. Sustainability, 14(13), 7584.
21. de Almeida Rodrigues, A., da Cunha Bustamante, M. M., & Sano, E. E. (2018). *As far as the eye can see: Scenic view of Cerrado National Parks*. Perspectives in Ecology and Conservation, 16(1), 31-37.
22. Yu, X. H., Wang, X., Ren, Y. G., & Liu, J. C. (2019). *The landscape evaluation system of ecotourism villages in Qinling Mountains*. Applied Ecology & Environmental Research, 17(4).
23. Eftekhari, E., & Mahdavi, M. (2019). *Land suitability assessment using ANP in a GIS environment for tourism development site (case study: lavasan-e Kuchak Rural District, Tehran Province, Iran)*. Journal of Tourism Hospitality Research, 7(1), 5-17.
24. Vũ, C. Đ. (2019). *Thành lập bản đồ sinh khí hậu phục vụ phát triển du lịch tỉnh Bình Định*. Hue University Journal of Science: Earth Science and Environment, 128(4A).
25. Casimiro, D., Ventura, M. A., Botelho, A. Z., & Guerreiro, J. (2023). *Ecotourism in Marine Protected Areas as a tool to value natural capital and enhance good marine governance: A review*. Frontiers in Marine Science, 9, 1002677.
26. Indwar, T., & Muthukumar, P. K. (2023). *Role of ecotourism in sustainable development: An overview*. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 14(2).
27. Mansour, S., Al-Awhadi, T., & Al-Hatrushi, S. (2020). *Geospatial based multi-criteria analysis for ecotourism land suitability using GIS & AHP: a case study of Masirah Island, Oman*. Journal of Ecotourism, 19(2), 148-167.
28. Kiper, T. (2013). *Role of ecotourism in sustainable development*. Advances in Landscape Architecture, 773-802.
29. Fennell, D. A. (2020). *Ecotourism (5th ed.)*. Routledge.
30. El Moslem Badr, D. M. (2022). *Challenges and Future of the development of sustainable ecotourism*. International Journal of Modern Agriculture and Environment, 2(2), 54-72.
31. Chen, H. S., Chen, C. Y., Chang, C. T., & Hsieh, T. (2014). *The construction and application of a carrying capacity evaluation model in a national park*. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, 28, 1333-1341.
32. UNEP. (2019). *Ecotourism: Principles, practices and policies for sustainability*. United Nations Environment Programme.
33. Mulyani, S., Ahsani, R. D. P., & Wijaya, D. N. (2021). *Collaborative Governance on Ecotourism: Towards Sustainable Tourism Development*. Jurnal Borneo Administrator, 17(3), 319-334.
34. Butler, R. W. (1999). *Sustainable tourism: A state-of-the-art review*. Tourism Geographies, 1(1), 7-25.
35. Spenceley, A., & Bien, A. (2013). *Ecotourism standards: international accreditation and local certification and indicators*. In International handbook on ecotourism (pp. 404-418). Edward Elgar Publishing.
36. Salman, A., Jaafar, M., Mohamad, D., Ebekezien, A., & Rasul, T. (2024). *The multi-stakeholder role in Asian sustainable ecotourism: a systematic review*. PSU Research Review, 8(3), 940-958.
37. Miller, G., & Torres-Delgado, A. (2023). *Measuring sustainable tourism: A state of the art review of sustainable tourism indicators*. Journal of Sustainable Tourism, 31(7), 1483-1496.
38. Ceballos-Lascuráin, H. (1996). *Tourism, ecotourism, and protected areas*. IUCN.
39. Xu, L., Ao, C., Liu, B., & Cai, Z. (2023). *Ecotourism and sustainable development: a scientometric review of global research trends*. Environment, Development and Sustainability, 25(4), 2977-3003.

40. Adhika, I. M., & Putra, I. D. G. A. D. (2020). *Reinvigorating cultural landscapes for planning cultural tourism in Bali*. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 33, 1462-1469.
41. Nematollahi, S., Afghari, S., Kienast, F., & Fakheran, S. (2022). *Spatial prioritization for Ecotourism through applying the Landscape Resilience Model*. *Land*, 11(10), 1682.
42. Day, J., & Noakes, S. (2021). *Ecotourism and climate change*. In *Routledge handbook of ecotourism* (pp. 216-230). Routledge.
43. Chen, S.R., & Law, R. (2020). *Bibliometric and visualized analysis of mobile technology in tourism*. *Sustainability*, 12(18), 7499. <https://doi.org/10.3390/su12187499>
44. Vlami, V., Morera Beita, C., & Zogaris, S. (2022). *Landscape conservation assessment in the Latin American tropics: Application and insights from Costa Rica*. *Land*, 11(4), 514.
45. Huang, Q., Zhou, C., Li, M., Ma, Y., & Hua, S. (2024). *An Approach for Mapping Ecotourism Suitability Using Machine Learning: A Case Study of Zhangjiajie, China*. *Land*, 13(8), 1188.
46. Liu, M., & Chamaratana, T. (2024). *Sustainable Ecotourism Development Model in the Areas of the Greater Mekong Subregion: A Systematic Review*. *Cuadernos de Economía*, 47(134), 27-37.
47. Phuong, N. N. T., Ba, D. T., & Do Dieu, L. (2022). *Assessing the potential of community-based ecotourism toward sustainable development: A case study in Tua Chua Karst Plateau-Dien Bien-Viet Nam*. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 44(4), 1300-1305.
48. Hien, T. T. T., & Chu, H. J. (2024). *Revealing Ecotourism Potential of Streams and Waterfalls: Identification of Influential Factors in a Case Study from Thua Thien Hue Province, Vietnam*. *Sustainability*, 16(21), 9299.

A SYSTEMATIC REVIEW OF SPATIAL FACTORS IN ECOTOURISM SUITABILITY ASSESSMENT: APPLICATION-ORIENTED INSIGHTS FOR THAI NGUYEN PROVINCE

Phan Thi Mai Hoa¹ ², Tran Thi Ngoc¹

¹ Hanoi University of Mining and Geology

² Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology

SUMMARY

The paper presents a systematic review of 42 studies, both domestic and international, to identify commonly used spatial factors in ecotourism suitability assessment through content analysis. The extracted factors are categorized into three main groups: natural - ecological, infrastructural - accessibility, and cultural - social. The findings indicate that topography, vegetation cover, water resources, transportation networks, and population density are among the most frequently utilized variables. Notably, there is a growing trend toward incorporating community-based and cultural heritage elements, especially in studies conducted in Vietnam and Southeast Asia. The paper further reveals regional differences in methodological focus: Chinese studies emphasize topographical complexity and NDVI; European approaches often integrate landscape preservation and infrastructure; Latin American research tends to prioritize biodiversity and tropical forest systems; whereas Vietnamese studies combine ecological resources with cultural identity. Based on these insights, a spatial evaluation framework tailored to the context of Thai Nguyen province is proposed. This framework not only contributes to the systematization of spatial criteria in ecotourism assessment but also provides a scientific foundation for land suitability mapping and strategic planning toward sustainable ecotourism development at the local level.

Key words: systematic content analysis, Ecotourism suitability, Thai Nguyen, spatial factors.

Ngày nhận bài: 11/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 23/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 6/5/2025

Ngày duyệt đăng: 9/5/2025

ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG KIM LOẠI NẶNG TRONG NƯỚC VÀ TRẦM TÍCH VEN BỜ ĐẢO CÁI BẦU, VỊNH BÁI TỬ LONG, TỈNH QUẢNG NINH

◆ Đào Trung Thành^{1,2,*}, Nguyễn Thị Hồng¹

TÓM TẮT:

Nghiên cứu này đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong nước và trầm tích bãi triều ven đảo Cái Bầu thuộc Vịnh Bái Tử Long nhằm phục vụ giám sát môi trường và định hướng quản lý bền vững vùng ven biển. Hàm lượng các kim loại nặng gồm As, Pb, Hg, Cd, Cr, Zn và Cu được phân tích, kết hợp với các chỉ số địa hóa như chỉ số tích lũy địa hóa (Igeo), hệ số làm giàu (EF) và chỉ số nguy cơ sinh thái tổng hợp (PERI) để đánh giá hiện trạng ô nhiễm và nguy cơ tiềm ẩn. Phân tích thành phần chính (PCA) và phân tích cụm (HCA) được áp dụng để xác định mối quan hệ giữa các yếu tố môi trường và nguồn gốc ô nhiễm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sự phân bố không gian không đồng đều của kim loại nặng, với giá trị EF cao tại một số khu vực gần cửa sông và vùng nuôi trồng thủy sản. Chỉ số PERI trung bình phản ánh nguy cơ sinh thái thấp. PCA chỉ ra rằng kim loại nặng trong trầm tích có nguồn gốc hỗn hợp từ quá trình tự nhiên và hoạt động nhân sinh, bao gồm nuôi trồng thủy sản, giao thông thủy và dòng chảy từ đất liền. Nghiên cứu cung cấp dữ liệu nền quan trọng cho việc giám sát chất lượng môi trường và đề xuất các giải pháp quản lý vùng bãi triều ven biển trong bối cảnh phát triển kinh tế biển và du lịch tại Vịnh Bái Tử Long.

Từ khóa: Kim loại nặng, trầm tích, bãi triều, đảo Cái Bầu.

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

² Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

* Email liên hệ: daotrongthanh@hug.edu.vn

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Môi trường biển đảo ven bờ là hệ sinh thái động lực học cao, đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế, an sinh xã hội và bảo tồn đa dạng sinh học. Tuy nhiên, trong bối cảnh phát triển mạnh mẽ các ngành công nghiệp ven biển, nuôi trồng thủy hải sản, du lịch và đô thị hóa, nguy cơ ô nhiễm môi trường - đặc biệt là ô nhiễm kim loại nặng - đang trở thành một thách thức lớn đối với các vùng cửa sông, bãi triều và các đảo ven biển Việt Nam.

Trong số các dạng ô nhiễm, kim loại nặng là nhóm chất nguy hại do đặc tính độc, khó phân hủy, dễ tích lũy trong trầm tích và chuỗi thức ăn. Nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước đã chỉ ra rằng các kim loại này có thể tồn tại lâu dài trong trầm tích đáy và tái phát thải vào nước khi điều kiện môi trường thay đổi (ví dụ như thay đổi pH, dòng chảy hoặc xáo trộn cơ học) [1, 2]. Việc đánh giá hiện trạng và nguy cơ sinh thái do kim loại nặng trong môi trường trầm tích do đó có ý nghĩa quan trọng trong việc định hướng quản lý, sử dụng tài nguyên biển bền vững.

Cái Bầu là đảo lớn thuộc huyện đảo Vân Đồn nằm trong vùng Vịnh Bái Tử Long, tỉnh Quảng Ninh, khu vực có đặc điểm địa hình đa dạng với nhiều bãi triều, cửa sông và vùng ngập mặn. Đây là khu vực có tốc độ phát triển kinh tế - xã hội nhanh chóng, đặc biệt trong các lĩnh vực nuôi trồng thủy sản lồng bè, du lịch biển đảo, cảng biển và vận tải biển. Bên cạnh đó, hoạt động xả thải từ đất liền, nhất là từ các con sông như sông Ba Chẽ, sông Tiên Yên, và vùng giáp ranh thành phố Cẩm Phả

cũng có khả năng mang theo một lượng đáng kể chất ô nhiễm ra vùng biển tiếp nhận. Do đó, trầm tích tại các bãi triều ven bờ ở khu vực này được xem là nơi tích tụ lâu dài các kim loại nặng có nguồn gốc tự nhiên lẫn nhân sinh.

Trên thế giới, các chỉ số địa hóa học như Igeo (Chỉ số tích lũy địa hóa), EF (Hệ số làm giàu), CF (Hệ số ô nhiễm) và PERI (Chỉ số nguy cơ sinh thái tổng hợp) đã được sử dụng rộng rãi trong đánh giá mức độ ô nhiễm trầm tích và xác định nguy cơ tiềm tàng đối với hệ sinh thái thủy sinh [3, 4]. Bên cạnh đó, phân tích thành phần chính (PCA) được áp dụng để nhận diện các nhóm yếu tố có cùng nguồn phát sinh và xác định sự chi phối của các tác động tự nhiên hoặc nhân tạo đến sự phân bố kim loại nặng trong không gian [5].

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về kim loại nặng trong trầm tích ven biển đã được thực hiện ở một số khu vực như Móng Cái, sông Đồng Nai, vùng biển phía Nam...[6, 7]. Tuy nhiên, số liệu cụ thể cho khu vực đảo Cái Bàu, Vịnh Bái Tử Long còn hạn chế và thiếu tính hệ thống. Trong bối cảnh đảo Cái Bàu đang được quy hoạch trở thành vùng đặc khu kinh tế trọng điểm và cửa ngõ quốc tế, việc đánh giá hiện trạng ô nhiễm kim loại nặng tại các bãi triều ven đảo là rất cấp thiết, nhằm cung cấp dữ liệu nền phục vụ công tác quy hoạch, giám sát môi trường và đề xuất giải pháp quản lý, khai thác tài nguyên biển một cách bền vững.

II. THU THẬP MẪU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Khu vực nghiên cứu và lấy mẫu

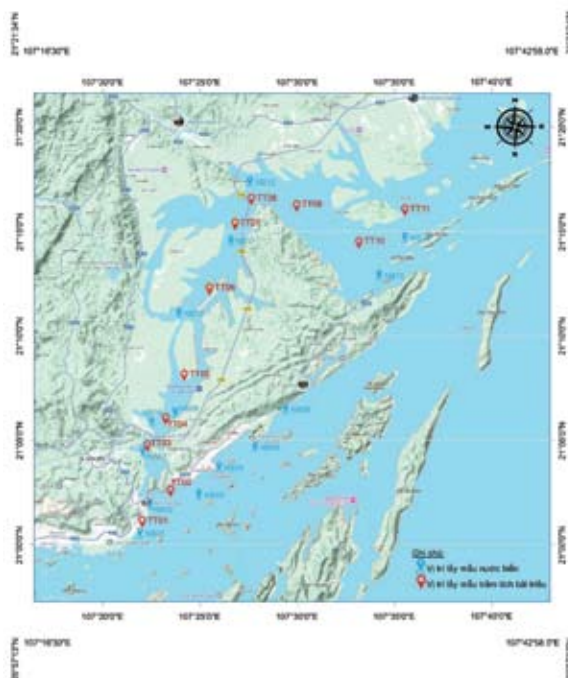
Thực hiện tại khu vực ven đảo Cái Bàu, kéo dài từ phía Tây Nam (gần khu vực xã Hạ Long, Hạ Mai) đến vùng ven xã Vạn Yên, phía Đông Bắc. Đây là khu vực có nhiều hệ sinh thái nhạy cảm như rừng ngập mặn, đầm phá, khu vực nuôi trồng thủy sản và cửa sông đổ ra biển.

Hoạt động thu mẫu được tiến hành trong hai năm, gồm 14 mẫu nước biển và 11 mẫu trầm tích bề mặt (Hình 1), chia làm nhiều đợt theo mùa để phản ánh biến động thời gian.

Mẫu nước biển được lấy ở độ sâu 0,5 m dưới mặt nước, sử dụng chai nhựa PE, đã rửa bằng HNO_3 10% và nước cất hai lần. Sau khi lấy mẫu, nước được bảo quản lạnh ở nhiệt độ

4°C và mang về phòng thí nghiệm để phân tích trong vòng 24 giờ.

Mẫu trầm tích bề mặt được lấy ở độ sâu 0-5 cm bằng ống PVC. Mỗi mẫu là hỗn hợp của 3 điểm cận kề trong phạm vi 5-10 m để đảm bảo tính đại diện. Mẫu sau khi thu được cho vào túi nhôm, bảo quản ở nhiệt độ thấp và đưa về phòng thí nghiệm để xử lý.



Hình 1. Các điểm lấy mẫu nước biển và trầm tích bề mặt ven đảo Cái Bàu

2. Các chỉ số địa hóa

Chỉ số tích lũy địa hóa (Igeo) theo công thức của Müller (1969):

$$I_{geo} = \log_2 \frac{C_n}{1,5B_n} \quad (1)$$

Trong đó: C_n : nồng độ kim loại đo được; B_n : là giá trị nền; hệ số 1,5 để bù trừ biến động nền tự nhiên.

Hệ số làm giàu (EF):

$$EF = \frac{C_n/C_{ref}(mẫu)}{B_n/B_{ref}(nền)} \quad (2)$$

Trong đó: C_n : Hàm lượng KLN trong mẫu phân tích; C_{ref} , B_{ref} : Hàm lượng KLN đối sánh trong mẫu phân tích và nền (thường dùng nguyên tố tham chiếu ít bị ảnh hưởng bởi con người).

Chỉ số nguy cơ sinh thái tiềm tàng (PERI) theo Hakanson (1980):

$$PERI = \sum_{i=1}^n E_i = \sum_{i=1}^n T_r \times C \times F_i \quad (3)$$

Trong đó: T_r : là hệ số độc hại sinh thái của từng kim loại.

3. Phương pháp thống kê đa biến

Phân tích cụm (HCA) và thành phần chính (PCA) được thực hiện để nhóm các kim loại có nguồn gốc chung, phân biệt ảnh hưởng giữa các nguồn tự nhiên và nhân sinh và giảm thiểu dữ liệu đa biến, phục vụ đánh giá xu thế ô nhiễm.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong nước biển ven bờ

Kết quả phân tích mẫu nước biển tại 14 vị trí ven bờ đảo Cái Bàu cho thấy, nồng độ của các kim loại nặng như As, Pb, Hg, Cd, Cr (VI), Zn và Cu tại hầu hết các vị trí và thời điểm đều dưới ngưỡng giới hạn cho phép của QCVN 10:2023/BTNMT dành cho nước biển ven bờ (Nồng độ các kim loại nặng lần lượt As ~ 0,0003-0,0033; Pb ~ 0,0007-0,0009; Hg ~ 0,0003-0,0005; Cd ~ 0,0002-0,0006; Fe ~ 0,0091-0,0671; Cu ~ 0,0009-0,0049; Zn ~

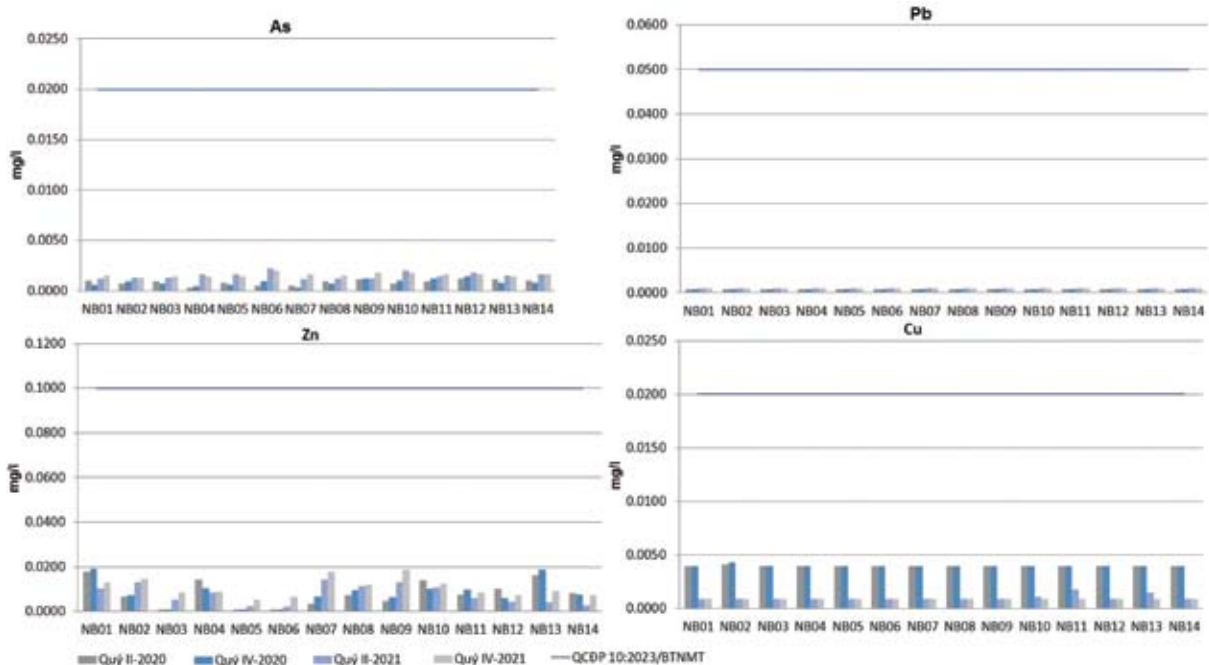
0,001-0,0279; Cr (VI) ~ 0,0003-0,005 mg/l).

Kết quả không ghi nhận bất kỳ giá trị nào vượt ngưỡng nguy hiểm, cho thấy mức độ ô nhiễm kim loại nặng trong nước biển hiện tại ở mức thấp hoặc rất thấp. Tuy nhiên, có sự dao động nhẹ giữa các quý và giữa các vị trí lấy mẫu, điều này có thể phản ánh ảnh hưởng cục bộ từ hoạt động nuôi trồng thủy sản, vận tải biển, hay dòng chảy sông suối (Hình 2)

2. Đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích bãi triều

Kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng các kim loại nặng As, Pb, Cd, Cr, Zn, Cu và Hg trong các mẫu trầm tích bề mặt tại khu vực nghiên cứu có sự biến động rõ rệt giữa các vị trí lấy mẫu (Hình 3).

Hàm lượng As trung bình tại các điểm dao động từ 7,02-14,61 mg/kg, thấp hơn nhiều so với quy chuẩn. Tuy nhiên, một số điểm TT01, TT03 có hàm lượng As cao hơn hẳn các điểm còn lại. Nồng độ Pb biến động từ 16,70-30,36 mg/kg, thấp hơn ngưỡng cảnh báo (112 mg/kg). Pb có xu hướng tập trung cao hơn ở khu vực phía Tây đảo Cái Bàu (gần TT01, TT03). Hàm lượng Cd tại các mẫu tương đối thấp (0,42 mg/kg), không gây nguy cơ cao trong khu vực.



Hình 2. Nồng độ của một số kim loại nặng trong nước biển ven bờ đảo Cái Bàu

Hàm lượng Cr rất thấp (0,46 mg/kg), Hg từ 8,67-28,42 $\mu\text{g/kg}$, Cu từ 2,75-36,02 mg/kg, Zn dao động từ 10,33-16,10 mg/kg, khá thấp so với giới hạn QCVN và không có dấu hiệu ô nhiễm.

Nhìn chung, trầm tích khu vực bãi triều ven đảo Cái Bàu hiện nay có mức độ ô nhiễm kim loại nặng ở mức thấp, với As là nguyên tố cần được quan tâm hơn.

Kết quả tính toán chỉ số Igeo của hầu hết kim loại đều < 0 , cho thấy, trầm tích từ không ô nhiễm đến ô nhiễm nhẹ. Riêng As tại một số điểm như TT01, TT03 đạt mức ô nhiễm nhẹ ($I_{\text{geo}} > 0$), cần theo dõi.

Hệ số làm giàu (EF) cho thấy: As có EF từ 1,5-2,8, mức làm giàu trung bình đến cao. Cu có EF dao động từ 1,2-1,6, dấu hiệu làm giàu nhẹ do hoạt động nuôi trồng thủy sản, vận tải biển. Các kim loại còn lại (Pb, Cd, Cr, Zn, Hg) có $EF < 1,5 \Rightarrow$ không có dấu hiệu làm giàu.

Phân tích chỉ số (PERI) trung bình toàn khu vực nằm trong ngưỡng “Nguy cơ sinh thái thấp” ($PERI < 70$). Các vị trí TT01, TT03 có

giá trị PERI cao hơn do As và Cu, tuy nhiên chưa vượt mức cảnh báo.

Theo phân tích thành phần riêng lẻ: As đóng góp nhiều nhất (~55-70%) vào chỉ số PERI tổng. Các kim loại khác như Cd, Pb, Cu, Zn đóng vai trò nhỏ.

Hiện tại, khu vực có nguy cơ sinh thái thấp, nhưng cần giám sát đặc biệt với As và Cu tại các điểm gần khu dân cư, khu vực nuôi trồng thủy hải sản và vận tải biển.

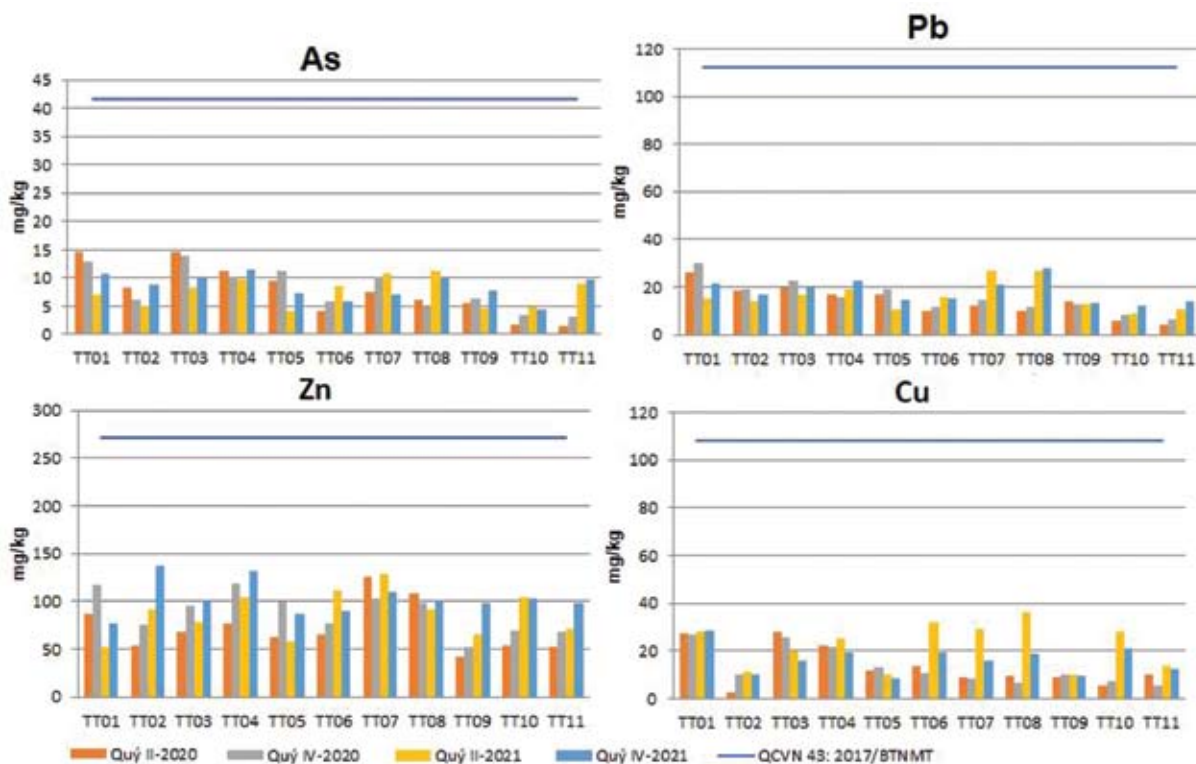
3. Phân tích thống kê đa biến

Phân tích HCA và PCA phân nhóm các điểm lấy mẫu như sau:

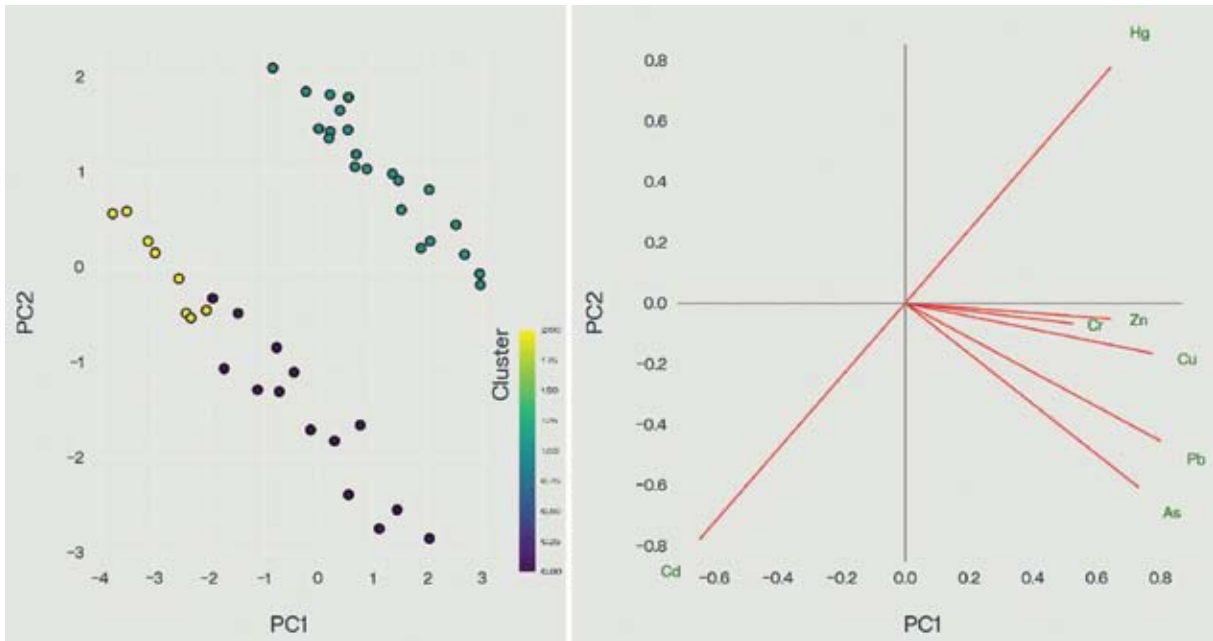
Nhóm TT01, TT03: Có xu hướng tập trung As và Cu cao $\Rightarrow$ khu vực chịu ảnh hưởng nhân sinh (nuôi trồng thủy sản, sinh hoạt).

Nhóm TT05, TT06, TT07: Nằm tách biệt hơn, hàm lượng kim loại nặng thấp, ảnh hưởng chủ yếu tự nhiên.

Điều này là do các yếu tố nhân sinh như nuôi trồng, vận tải biển và dòng chảy từ đất liền có ảnh hưởng rõ rệt đến phân bố kim loại nặng tại bãi Triều (Hình 4).



Hình 3. Nồng độ của một số kim loại nặng trong trầm tích ven bờ đảo Cái Bàu



Hình 4. Biểu đồ phân tích HCA và PCA đối với các kim loại nặng

IV. KẾT LUẬN

Môi trường nước và trầm tích ven bờ đảo Cái Bàu nhìn chung có chất lượng tốt, với hàm lượng kim loại nặng (As, Pb, Hg, Cd, Cr, Zn, Cu) phần lớn nằm trong giới hạn cho phép theo quy chuẩn hiện hành. Tuy nhiên, sự phân bố không gian không đồng đều và một số giá trị EF cao tại các khu vực cửa sông và vùng nuôi trồng thủy sản cho thấy dấu hiệu tích lũy cục bộ, đặc biệt đối với As và Cu. Chỉ số nguy cơ sinh thái tổng hợp (PERI) phản ánh nguy cơ ở mức thấp, song vẫn cần lưu ý đối với các khu vực chịu tác động mạnh của hoạt động nhân sinh. Phân tích PCA và HCA đã làm rõ vai trò đồng thời của nguồn tự nhiên và các yếu tố nhân sinh như nuôi trồng thủy sản, vận tải biển và dòng chảy từ đất liền trong kiểm soát hàm lượng kim loại nặng. Nghiên cứu cung cấp dữ liệu nền và cơ sở khoa học phục vụ giám sát môi trường và đề xuất biện pháp quản lý vùng ven biển Cái Bàu trong bối cảnh phát triển du lịch và kinh tế biển hiện nay.

Khuyến nghị cơ quan chức năng địa phương cần tăng cường quan trắc định kỳ các kim loại nặng trong trầm tích và nước biển tại khu vực ven đảo Văn Đồn, đặc biệt vào các mùa mưa

- thời điểm ghi nhận nồng độ kim loại cao. Khuyến khích ứng dụng GIS và phân tích đa biến (PCA, HCA) trong quản lý môi trường biển nhằm xác định chính xác nguồn gốc và mức độ lan truyền của kim loại nặng. Cần thực hiện thêm các nghiên cứu theo chiều sâu, trong đó tích hợp các thông số sinh học (sinh vật đáy, sinh khối vi sinh vật) để đánh giá toàn diện hơn tác động của kim loại nặng đến hệ sinh thái biển.

LỜI CẢM ƠN:

Kết quả bài báo được hoàn thành dưới sự hỗ trợ kinh phí và số liệu của đề tài “Nghiên cứu ứng dụng mô hình học máy CART kết hợp GIS để đảm bảo hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích ven bờ khu vực đảo Cái Bàu, huyện Văn Đồn, tỉnh Quảng Ninh” - Mã số T25-34. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn.

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ahmed A.Y., Abdullah M.P. and Siddeeg S.M, (2022). *Environmental hazard assessment of metals in marine sediments of Sabah and Sarawak, Malaysia*. International Journal of Environmental Science and Technology, 20, 7877-7886.

2. Duong P. T., and Nhung P. C., (2024). *Assessment of the concentration of some heavy metals in bottom sediments in the coastal and island areas of the southern region, Vietnam*. Journal of Degraded and Mining Lands Management, 11(4), 6071-6079.

3. Ling S. Y., Junaidi A., Harun A. M., and Baba M., (2022). *Geochemical Assessment of Heavy Metal Contamination in Coastal Sediment Cores from Usukan Beach, Kota Belud, Sabah, Malaysia*. Journal of Physics: Conference Series, 2314(1), 012008.

4. Naik S., Pradhan U. K., Karthikeyan P., Bandyopadhyay D., Sahoo R. K., Panda U. S., Mishra P., and Murthy M. V. R., (2023). *Ecological risk assessment of heavy metals in the coastal sediment in the Southwestern Bay of Bengal*. Frontiers in Marine Science, 10, 1255466.

5. Robledo Ardila P. A., Álva-rez-Alonso R., Arcega-Cabrera F., Durán Valsero J. J., Morales García R., Lamas-Cosío E., Oceguera-Vargas I., and DelValls A., (2024). *Assessment and Review of Heavy Metals Pollution in Sediments of the Mediterranean Sea*. Applied Sciences, 14(4), 1435.

6. Loan B. T. T., Nhon D. H., Ve N. D., Luu N. T. M., Sieu L. N., Hue N. T., Vuong B. V., Nghi D. T., Nam L. H., Dung P. T., Anh V. T., Anh H. L., Dung N. T. K., Ha N. M., Chien N. V., and Lan N. T. H. (2022). *Assessment of the distribution and ecological risks of heavy metals in coastal sediments in Vietnam's Mong Cai area*. Environmental Monitoring and Assessment, 195(164), 1-27.

7. An H. T., Lien B. H., and Tuyet Anh N. H., (2025). *Ecological risk assessment of some heavy metals in sediments in the Dong Nai River section flowing through Binh Duong Province, Vietnam*. Journal of Degraded and Mining Lands Management, 12(2), 7247-7254.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF HEAVY METALS IN THE COASTAL ZONE OF CAI BAU ISLAND, BAI TU LONG BAY, QUANG NINH PROVINCE

Dao Trung Thanh¹, ², Nguyen Thi Hong¹

¹ Hanoi University of Mining and Geology

² Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology

SUMMARY:

Monitoring heavy metal concentrations in water and intertidal sediments is essential for assessing ecosystem health and informing coastal zone management. This study investigates heavy metal contamination in surface sediments from the intertidal zone of Cai Bau Island (Van Don District, Quang Ninh Province, Vietnam). Concentrations of As, Pb, Hg, Cd, Cr, Zn, and Cu were determined, and geochemical indices - Geoaccumulation Index (Igeo), Enrichment Factor (EF), Contamination Factor (CF), and Potential Ecological Risk Index (PERI) - were applied to assess contamination levels and ecological risks. Multivariate statistical methods, including Principal Component Analysis (PCA) and Hierarchical Cluster Analysis (HCA), were employed to reduce data dimensionality and explore spatial patterns and potential pollution sources. The results revealed spatially heterogeneous distributions of heavy metals, with elevated EF values near river mouths and aquaculture zones. PERI values indicated overall low to moderate ecological risk. PCA distinguished two main sources of contamination: natural geogenic input and anthropogenic activities such as aquaculture, maritime traffic, and terrestrial runoff. The findings provide a scientific basis for environmental surveillance and contribute valuable baseline data to support sustainable development strategies in the context of rapid coastal tourism and marine economic expansion in the Cai Bau coastal region.

Keywords: Heavy metals, Sediments, Intertidal, Cai Bau island

Ngày nhận bài: 8/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 15/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 29/5/2025

Ngày duyệt đăng: 4/6/2025

TÁI TẠO ĐỊA HÌNH ĐÁY KHU VỰC VEN BIỂN, ĐẢO SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ ĐO SÂU LASER TỪ VỆ TINH ICESAT-2

◆ Nguyễn Thị Minh Hạnh¹, Vương Sỹ Tú Anh¹,
Nguyễn Ngọc Bích Hà¹, Phạm Thị Minh Nghĩa¹,
Nguyễn Phương Bắc¹, Vũ Phương Lan^{1*}

TÓM TẮT:

Giám sát địa hình đáy khu vực ven biển, đảo có ý nghĩa quan trọng đối với sự phát triển kinh tế biển, bảo vệ môi trường và quản lý, khai thác bền vững tài nguyên biển. Tuy nhiên, công tác đo sâu tại những khu vực này vẫn còn gặp nhiều thách thức do yêu cầu cao về công nghệ, chi phí lớn và khó khăn trong tiếp cận. Sự phát triển của công nghệ đo sâu từ vệ tinh, đặc biệt là ICESat-2, đã mở ra hướng tiếp cận mới nhờ hệ thống đo cao laser địa hình tiên tiến sử dụng công nghệ đếm photon, khắc phục những hạn chế của phương pháp đo đặc truyền thống. Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu vệ tinh ICESat-2 để phân tích và tái tạo địa hình đáy theo mặt cắt ngang tại hai khu vực thử nghiệm là ven đảo Lý Sơn và cụm đảo Nam Yết thuộc quần đảo Trường Sa, trong giai đoạn 2018-2024. Dữ liệu đo sâu thực địa tại khu vực đảo Lý Sơn được sử dụng để đánh giá độ chính xác của kết quả đo sâu từ dữ liệu ICESat-2 với độ tương quan cao nhất đạt 0,97. Kết quả của nghiên cứu đã khẳng định tiềm năng của dữ liệu đo sâu laser từ vệ tinh ICESat-2 trong giám sát địa hình đáy biển và lập bản đồ độ sâu khu vực gần bờ.

Từ khóa: Đo sâu, vệ tinh ICESat-2, đảo Lý Sơn, đảo Nam Yết, công nghệ Laser

1. GIỚI THIỆU

Thông tin độ sâu đáy biển (bathymetry) phản ánh địa hình bên dưới mặt nước và là yếu tố thiết yếu trong nghiên cứu môi trường biển, quy hoạch không gian ven bờ và ứng phó với các hiện tượng khí hậu cực đoan. Mặc dù đại dương bao phủ hơn 70% bề mặt trái đất,

nhưng đến nay chỉ một phần nhỏ diện tích đáy biển được khảo sát bằng phương pháp truyền thống (Anne-Cathrin Wöfl et al., 2019). Trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu, gia tăng hoạt động khai thác tài nguyên biển, cũng như các nguy cơ như xói mòn, nước biển dâng và suy thoái sinh thái, nhu cầu xây dựng bản đồ độ sâu đáy biển với độ chính xác cao, cập nhật liên tục và chi phí hợp lý ngày càng trở nên cấp thiết. Khu vực ven bờ, đặc biệt là vùng nước nông gần bờ, có đặc tính địa hình và thủy văn biến động mạnh do tác động của thủy triều, dòng chảy, lũ lụt và hoạt động nhân sinh. Những thay đổi này không chỉ làm thay đổi địa mạo đáy biển mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn hàng hải, quy hoạch hạ tầng ven biển và bảo tồn hệ sinh thái nhạy cảm (Misra, 2018; Casal, 2020). Do đó, việc cập nhật thường xuyên thông tin độ sâu ở những khu vực này là cần thiết để hỗ trợ các hoạt động giám sát, cảnh báo sớm và quy hoạch bền vững.

Các phương pháp đo độ sâu truyền thống như sonar (gắn trên tàu) hoặc LiDAR (gắn trên máy bay) tuy cho độ chính xác cao nhưng gặp nhiều hạn chế: chi phí đắt đỏ, khó triển khai ở vùng nước nông sát bờ hoặc khu vực xa xôi, và không thể thực hiện liên tục với tần suất cao. Để khắc phục các hạn chế trên, các phương pháp trích xuất độ sâu từ dữ liệu vệ tinh (Satellite - Derived Bathymetry - SDB) đã được phát triển. Dựa vào mối quan hệ giữa tín hiệu phản xạ quang học của nước và độ sâu, các ảnh vệ tinh đa phổ như Sentinel - 2 và Landsat có thể được sử dụng để ước tính độ sâu với độ phủ rộng, chi phí thấp và khả năng cập nhật theo chu kỳ (Maloof, 2019). Dù vậy, việc hiệu chỉnh các mô hình quang học đòi hỏi kiến thức sâu về đặc tính quang học nước và điều kiện môi trường cụ thể từng khu vực

¹ Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

* Email liên hệ: vuphuonglan@hus.edu.vn

(Virginie Lafon et al., 2002), dẫn đến những giới hạn nhất định trong độ chính xác và khả năng ứng dụng rộng rãi. Một hướng tiếp cận khác là sử dụng dữ liệu đo cao vệ tinh. Phương pháp này khai thác chuỗi thời gian về mực nước để ước tính độ sâu thông qua biến động chiều cao bề mặt nước, thường áp dụng cho các hồ nội địa hoặc vùng nước rộng (Kwang Bae Kim, 2024; W.H.F. Smith et al., 2005). Tuy nhiên, độ chính xác của phương pháp này giảm đáng kể ở khu vực ven bờ do tín hiệu bị ảnh hưởng bởi địa hình đất liền, sóng ven bờ và nhiều địa hình.

Dữ liệu ICESat-2, một vệ tinh đo độ cao sử dụng công nghệ LIDAR photon-counting (hệ thống ATLAS), tuy không được thiết kế chuyên biệt cho mục tiêu đo độ sâu đáy biển, nhưng đã được chứng minh có khả năng xuyên qua cột nước nông (~40 m) và cung cấp thông tin độ sâu với độ chính xác cao sau khi hiệu chỉnh khúc xạ (Xiaoran Han et al., 2024; Parrish C. E., 2019; Ma, 2020). Đây là một nguồn dữ liệu đầy hứa hẹn trong việc bổ sung và hiệu chỉnh dữ liệu độ sâu thu được từ ảnh vệ tinh quang học, đặc biệt tại những khu vực khó tiếp cận hoặc chưa được khảo sát trước đây. Tuy nhiên, do dữ liệu ICESat-2 được thu theo vệt quét dọc quỹ đạo, phạm vi phủ không gian còn hạn chế và vẫn cần nghiên cứu thêm để tối ưu hóa khả năng ứng dụng trong các môi trường nước phức tạp như hồ sâu, vùng nước đục hoặc có thực vật đáy.

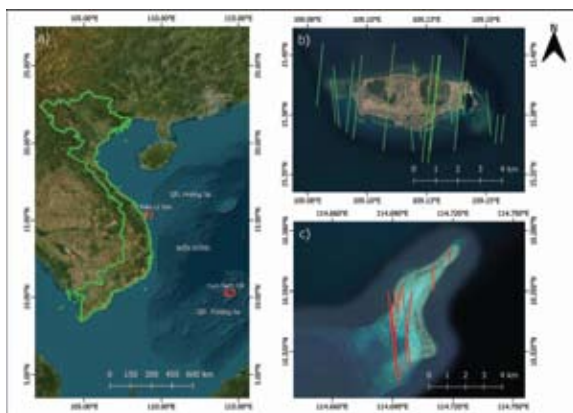
Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã phát triển một phương pháp mới để tái tạo độ sâu của khu vực ven biển, đảo bằng cách sử dụng dữ liệu ICESat-2. Khu vực thực nghiệm được lựa chọn là ven đảo Lý Sơn thuộc tỉnh Quảng Ngãi và cụm đảo Nam Yết thuộc quần đảo Trường Sa. Phương pháp được đề xuất trong nghiên cứu này có thể được sử dụng để tái tạo thông tin độ sâu khu vực ven bờ với độ chính xác cao, độ phủ không gian lớn và chi phí thấp góp phần hiểu rõ hơn về sự phân bố không gian của địa hình đáy, cũng như phục vụ bổ sung cơ sở dữ liệu cho các nghiên cứu về hình thái và sinh thái hồ.

II. KHU VỰC NGHIÊN CỨU VÀ DỮ LIỆU SỬ DỤNG

1. Khu vực nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, hai khu vực tiêu

biểu được lựa chọn để kiểm chứng và đánh giá hiệu quả ứng dụng của ICESat-2 là đảo Lý Sơn, thuộc tỉnh Quảng Ngãi (Hình 1a, b) và cụm đảo Nam Yết, thuộc quần đảo Trường Sa (Hình 1a). Việc lựa chọn hai khu vực này nhằm đại diện cho hai kiểu đặc trưng của địa hình biển Việt Nam: một đảo ven bờ với địa hình đa dạng và mực nước thay đổi nhanh, và một cụm đảo xa bờ nằm trong vùng biển sâu với điều kiện tự nhiên khắc nghiệt hơn.



Hình 1: a) Vị trí hai khu vực nghiên cứu; b) đảo Lý Sơn; c) đảo Ấn Đất

Đảo Lý Sơn, thuộc huyện đảo Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi, nằm cách đất liền khoảng 15 hải lý (khoảng 27 km) về phía Đông Bắc. Diện tích toàn huyện khoảng 10 km², bao gồm Đảo Lớn (Cù Lao Ré), Đảo Bé (An Bình) và hòn Mù Cu, đều được hình thành từ hoạt động núi lửa cổ đại. Vùng biển xung quanh có địa hình phức tạp với các bãi cạn, rạn san hô và đá ngầm phân bố rộng khắp, độ sâu trung bình dao động từ 10 đến 60 m. Sự chuyển tiếp rõ rệt giữa vùng nước nông và sâu, cùng với đặc điểm phản xạ quang học đặc trưng của đáy biển, khiến Lý Sơn trở thành khu vực lý tưởng để kiểm nghiệm khả năng đâm xuyên và tái tạo độ sâu của vệ tinh ICESat-2.

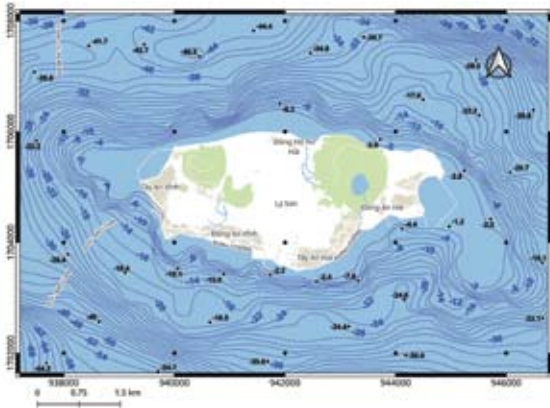
Cụm đảo Nam Yết, thuộc quần đảo Trường Sa, nằm trên vùng biển phía Nam Biển Đông. Đây là một trong những cụm đảo lớn và quan trọng của Trường Sa, cách đất liền Việt Nam khoảng 550 km về phía Đông Nam. Cụm đảo bao gồm đảo Nam Yết và các rạn san hô, bãi ngầm bao quanh. Trong nghiên cứu này, khu vực ven đảo Ấn Đất (Hình 1c) - một bãi cạn

thuộc cụm đảo Nam Yết - được lựa chọn làm điểm thử nghiệm.

2. Dữ liệu sử dụng

a. Dữ liệu đo sâu từ vệ tinh ICESat-2: Dữ liệu đo sâu phục vụ tái tạo mặt cắt đáy biển được thu thập từ vệ tinh ICESat-2 thông qua công nghệ LiDAR photon (ATLAS). Hệ thống ATLAS sử dụng sáu chùm tia laser (bước sóng 532 nm), phát xung với tần số 10 kHz, cho phép đo độ cao bề mặt với độ phân giải dọc trung bình 0,7 m. Vệ tinh ICESat-2 hoạt động từ năm 2018 trên quỹ đạo cao 500 km, với chu kỳ lặp 91 ngày và độ nghiêng 92°. Nghiên cứu sử dụng sản phẩm Level-2 ATL03, cung cấp dữ liệu độ cao theo ellipsoid WGS84, các thuộc tính photon đã được hiệu chỉnh địa vật lý. Tổng cộng, 21 track dữ liệu ICESat-2 từ năm 2018-2024 được sử dụng cho khu vực Lý Sơn, và 41 track ICESat-2 cho khu vực Nam Yết (Hình 1b, c).

b. Dữ liệu đo sâu thực địa: 169 điểm đo sâu bằng phương pháp truyền thống tại khu vực ven đảo Lý Sơn (Hình 2) được sử dụng làm dữ liệu tham chiếu để kiểm chứng độ chính xác của kết quả ICESat-2.



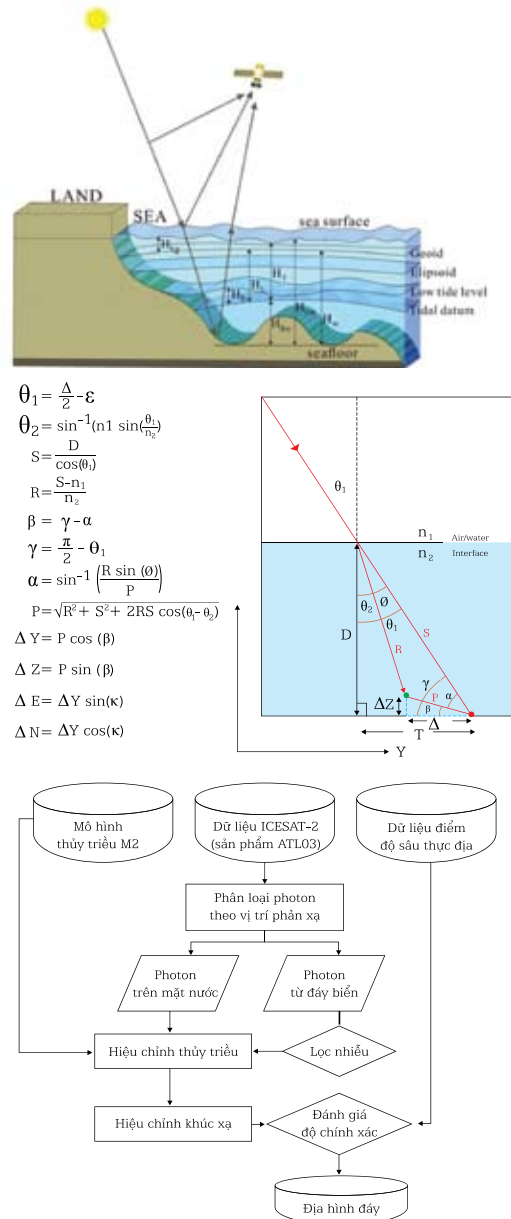
Hình 2: Dữ liệu đo sâu tại khu vực đảo Lý Sơn

c. Mô hình thủy triều EOT20: Để hiệu chỉnh mực nước biển tại thời điểm thu thập dữ liệu và giảm thiểu sai số trong quá trình xác định địa hình đáy, nghiên cứu này áp dụng mô hình thủy triều phù hợp với đặc điểm thủy động lực học của khu vực nghiên cứu. Cụ thể, mô hình thủy triều bán nhật triều M2 từ bộ mô hình EOT20 cung cấp bởi SEANOE (SEA sci-entific Open data Edition) được sử dụng nhằm

mô phỏng chính xác dao động mực nước biển theo chu kỳ thủy triều. Mô hình EOT20 cung cấp dữ liệu biên độ và pha của các thành phần triều chính, với độ phân giải cao và được hiệu chỉnh từ các quan trắc vệ tinh altimetry, phù hợp cho các khu vực biển ven bờ và hải đảo.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

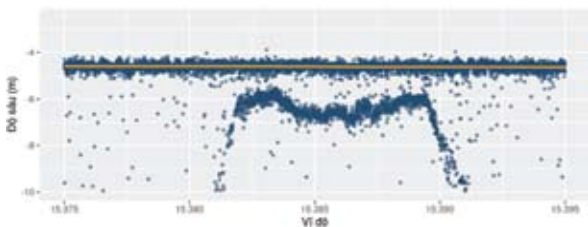
Để tái tạo địa hình đáy biển theo mặt cắt dọc theo track ICESat-2, nghiên cứu đã xử lý dữ liệu theo quy trình.



Hình 3: Sơ đồ quy trình nghiên cứu

Phân cụm photon theo vị trí phản xạ, tách photon đáy biển và bề mặt nước

Để phân biệt giữa các photon phản xạ từ mặt nước và đáy biển trong dữ liệu ICESat-2, chiều cao và tọa độ không gian của các photon từ sản phẩm dữ liệu ATL03 được trích xuất trong phạm vi không gian giới hạn quanh các khu vực nghiên cứu. Phân bố chiều cao của các photon theo vĩ độ được trực quan hóa, trong đó có thể quan sát rõ tín hiệu phản xạ từ mặt nước và đáy biển trong bộ dữ liệu ban đầu.



Hình 4 - Dữ liệu ICESat-2 track 0103 ngày 30/9/2020 tại khu vực đảo Lý Sơn

Hiệu chỉnh thủy triều

Sử dụng mô hình thủy triều FES2014 để hiệu chỉnh sai số do ảnh hưởng của thủy triều được tính theo công thức (1):

$$Z_{(bottom,corrected)} = Z_{bottom} + h_{tide} \quad (1)$$

Trong đó: Z_{bottom} - Độ sâu so với ellipsoid của photon phản xạ từ đáy biển; h_{tide} - Mực nước thủy triều (so với mực nước trung bình)

Hiệu chỉnh khúc xạ

Khi LIDAR xuyên qua nước, nó cũng bị ảnh hưởng bởi sự khúc xạ. Vì tốc độ ánh sáng khác nhau trong không khí và nước, tia laser sẽ khúc xạ khi chạm vào nước. Điều này dẫn đến cả sự dịch chuyển theo chiều dọc và chiều ngang. Một phương pháp để hiệu chỉnh điều này đã được đề xuất bởi (Parrish C. E., 2019) để sử dụng trên ICESat-2 LIDAR. Nguyên lý hiệu chỉnh khúc xạ được thể hiện trong hình 5, có thể tính toán cả hiệu chỉnh theo chiều dọc và chiều ngang.

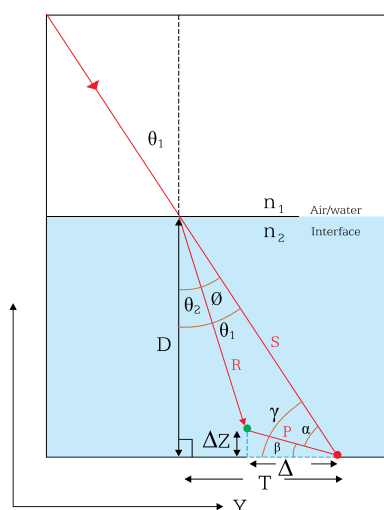
Độ sâu D là khoảng cách giữa bề mặt nước và các photon phản xạ đáy. Góc tới θ_1 có thể được tính như sau:

$$\theta_1 = \frac{\pi}{2} - \text{ref_elev} \quad (2)$$

Trong đó ref_elev là độ cao của vectơ chỉ đơn vị cho photon tham chiếu. Giá trị này

được bao gồm trong dữ liệu ICESat-2. Góc khúc xạ cũng phụ thuộc vào chiết suất của không khí ($n_1=1,00029$) và nước (n_2). Chiết suất của nước phụ thuộc vào độ mặn, nhiệt độ, áp suất và bước sóng của tia laser. Tuy nhiên, trong hầu hết các ứng dụng quang học, chiết suất của nước tinh khiết ở nhiệt độ phòng (20°C) và với ánh sáng có bước sóng khoảng 589 nm (ánh sáng vàng của natri) thường được lấy là $n_2 = 1,333$. Từ các thông số trên, có thể tính góc khúc xạ θ_2 qua công thức (Parrish C. E., 2019):

$$\theta_2 = \sin^{-1}\left(\frac{n_1 \sin \theta_1}{n_2}\right) \quad (3)$$



Hình 5: Nguyên lý về sự khúc xạ photon của ICESat-2 trong nước

Từ định luật cosin, có thể khoảng cách nghiêng S của photon phản xạ từ đáy biển khi chưa được hiệu chỉnh khúc xạ, như một hàm của D và θ_1 .

$$S = \frac{D}{\cos \theta_1} \quad (4)$$

Khoảng cách nghiêng sau khi đã hiệu chỉnh khúc xạ - R , là khoảng cách thực tế mà photon di chuyển qua nước, có thể được tìm thấy từ mối quan hệ giữa S , n_1 và n_2 . Điều này nhằm giải thích cho tốc độ ánh sáng khác nhau trong nước.

$$R = \frac{S n_1}{n_2} \quad (5)$$

Một biến khác cần thiết cho việc hiệu chỉnh là góc β được tính theo công thức:

$$\beta = \gamma - \alpha = \frac{\pi}{2} - \theta_1 \quad (6)$$

α là góc trong tam giác tạo thành bởi các cạnh R, S và P (khoảng cách giữa photon trước và sau khi hiệu chỉnh khúc xạ). Theo định luật sin, α có thể được tính như sau:

$$\alpha = \sin^{-1} \left(\frac{R \sin(\theta)}{P} \right) \quad (7)$$

Theo định luật Cosin, P được tính theo công thức:

$$P = \sqrt{R^2 + S^2 + 2RS \cos(\theta_1 - \theta_2)} \quad (8)$$

Khi đó, hiệu chỉnh theo chiều ngang có thể được tìm thấy là ΔY và độ lệch dọc là ΔZ (hình 5). Y và Z nằm trong hệ tọa độ lấy vệ tinh làm tâm và để thêm hiệu chỉnh vào tọa độ của các photon phản hồi từ đáy biển, chúng phải được chiếu lên hệ tọa độ khu vực (E, N). Để làm được điều này, cần có phương vị của vectơ chỉ đơn vị. Giá trị này được viết là κ và được tìm thấy dưới dạng tham số ref_azimuth trong dữ liệu ICESat-2.

$$\Delta Y = P \cos(\beta) \quad (9)$$

$$\Delta Z = P \sin(\beta) \quad (10)$$

$$\Delta E = \Delta Y \sin(\kappa) \quad (11)$$

$$\Delta N = \Delta Y \cos(\kappa) \quad (12)$$

Sau khi hiệu chỉnh theo phương ngang được chiếu lên hệ tọa độ (E, N), chúng ta có hiệu chỉnh theo hướng thẳng đứng (Z) và theo hướng đông (E) và bắc (N). Tọa độ hiệu chỉnh có thể được tìm thấy là E' , N' và Z' .

$$E' = E + \Delta E \quad (13)$$

$$N' = N + \Delta N \quad (14)$$

$$Z' = Z + \Delta Z \quad (15)$$

Nếu không có sự hiệu chỉnh này, photon phản hồi có thể có sai số lên đến 9 cm ở độ sâu 30 mét, và do đó, đây là một điều quan trọng cần lưu ý nếu mục tiêu là có độ chính xác cao. Sai số khúc xạ sẽ lớn hơn ở độ sâu lớn hơn, vì vậy điều này đặc biệt quan trọng khi xử lý vùng nước sâu hơn.

Lọc nhiễu

Các điểm dữ liệu màu xanh lam trong hình 4 biểu diễn dữ liệu thô của ICESat-2. Để trích xuất ước tính độ sâu, các giá trị ngoại lai được tìm thấy và loại bỏ. Để loại bỏ các giá trị ngoại lai, một phương pháp cửa sổ di chuyển có kích thước là 10 điểm dữ liệu được sử dụng. Điều này tương đương với ~2 mét trong một đường ray chùm mạnh và ~8 mét trong một đường ray chùm yếu.

Các giá trị ngoại lai trong quy trình này được định nghĩa là các phần tử lớn hơn ba lần giá trị MAD (độ lệch tuyệt đối trung bình) được chia tỷ lệ cục bộ so với giá trị trung bình cục bộ trên một cửa sổ. Phương pháp này tốt hơn so với việc sử dụng ba độ lệch chuẩn so với giá trị trung bình, cũng đã được thử nghiệm. Quy trình loại bỏ các giá trị ngoại lai trong một cửa sổ di chuyển có kích thước là 10 điểm dữ liệu được thực hiện với 10 lần lặp. Chỉ thực hiện một lần không loại bỏ được tất cả các giá trị ngoại lai, tuy nhiên, 10 lần lặp dường như loại bỏ được một lượng lớn các giá trị ngoại lai mà không cần nhiều thời gian tính toán.

Đánh giá độ chính xác

Dữ liệu điểm độ sâu thực địa được sử dụng để đánh giá độ chính xác của dữ liệu sau khi hiệu chỉnh thông qua hai thông số là sai số trung phương RMSE và hệ số tương quan Pearson (R). Hai hệ số này được tính theo công thức 16 và 17:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (\bar{y}_i - y_i)^2}{n}} \quad (16)$$

$$R = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}} \quad (17)$$

Trong đó: $(\bar{y}_i)$ là giá trị dự đoán thứ i; x_i, y_i là giá trị thu được thứ i; $\bar{x}, \bar{y}$ là trị trung bình của i giá trị; n là tổng số giá trị.

Xác định địa hình đáy

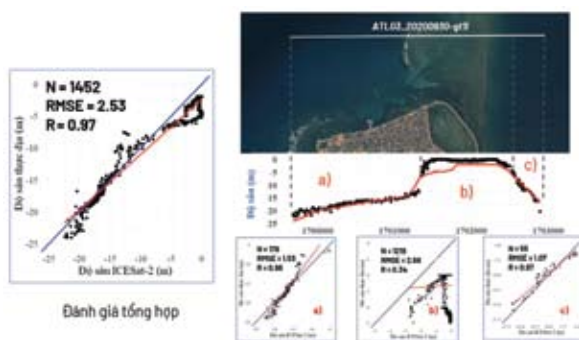
Từ các kết quả độ sâu ước tính sau khi hiệu chỉnh, địa hình đáy được tái tạo dọc theo các track của ICESat-2 cho cả hai khu vực nghiên cứu.

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Kết quả đánh giá độ chính xác

Do dữ liệu đo sâu thực địa chỉ sẵn có tại khu vực đảo Lý Sơn, nên việc đánh giá độ chính xác của dữ liệu độ sâu photon từ ICESat-2 được thực hiện riêng cho khu vực này. Kết quả so sánh giữa dữ liệu ICESat-2 (track ngày 30/09/2020) và dữ liệu thực địa được trình bày trong Hình 6. Phân tích cho thấy mối tương quan cao giữa hai bộ dữ liệu, với hệ số tương quan tổng thể đạt $R = 0,97$ và sai số trung phương (RMSE) = 2,53 m trên tổng số 1.452 điểm photon. Mặc dù hệ số tương quan thể hiện sự phù hợp cao, giá trị RMSE vẫn còn tương đối lớn, nguyên

nhân có thể đến từ việc hiệu chỉnh thủy triều chưa đồng bộ hoàn toàn tại thời điểm đo, cũng như sai số nội suy địa hình từ dữ liệu thực địa do mật độ điểm đo thấp. Để phân tích chi tiết hơn, track ATL03_20200930_gt11 được chia thành ba phân vùng (a, b, c - xem Hình 6), dựa trên đặc điểm địa hình và độ sâu trung bình (mốc phân chia tại độ sâu 5 m). Kết quả đánh giá theo từng vùng như sau: vùng a (178 điểm photon): RMSE = 1,53 m, hệ số tương quan $R = 0,96$; vùng b (1.219 điểm photon): RMSE = 2,68 m, hệ số tương quan $R = 0,34$; vùng c (55 điểm photon): RMSE = 1,07 m, hệ số tương quan $R = 0,97$. Kết quả trên cho thấy độ chính xác của dữ liệu ICESat-2 phụ thuộc đáng kể vào điều kiện môi trường và đặc điểm địa hình đáy. Vùng có địa hình đơn giản và nước trong (vùng a và c) cho kết quả chính xác cao hơn so với vùng có địa hình phức tạp hoặc vùng nước đục (vùng b).



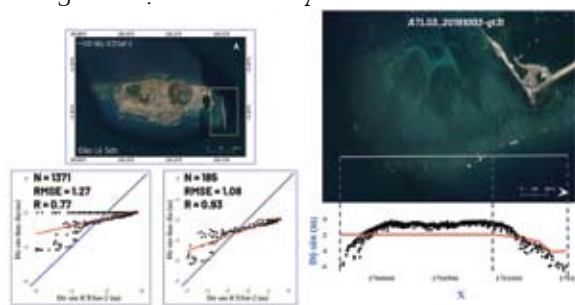
Hình 6: Kết quả so sánh giữa dữ liệu đo sâu ICESat-2 ngày 30/9/2020 và dữ liệu thực địa tại đảo Lý Sơn. Đường màu đỏ là dữ liệu đo sâu thực địa, đường đen là dữ liệu đo sâu từ ICESat-2.

Kết quả đo sâu từ ICESat-2 track ATL03_20191003_gt31 tại khu vực phía Đông Nam đảo Lý Sơn (hình 7) cũng được đánh giá độ chính xác. Khu vực này có địa hình đáy biển tương đối rõ ràng, với rạn san hô và khu vực nước nông thuận lợi cho việc thu nhận tín hiệu photon đáy. Kết quả so sánh giữa dữ liệu độ sâu từ ICESat-2 và dữ liệu đo sâu thực địa được trình bày ở hai biểu đồ phía dưới bên trái. Tổng cộng có 1371 điểm photon được so sánh, với sai số trung phương RMSE = 1,27 m và hệ số tương quan $R = 0,77$, cho thấy mức độ phù hợp tương đối tốt giữa hai bộ dữ liệu. Tuy

nhien, vẫn tồn tại một số sai lệch ở vùng nước nông do ảnh hưởng của điều kiện môi trường.

Để đánh giá ảnh hưởng của vùng nước nông đến kết quả so sánh, nghiên cứu đã loại bỏ những điểm có độ sâu từ 0 đến 2m dọc theo track. Dữ liệu photon còn lại 185 điểm photon được đánh giá chi tiết hơn (hình bên phải của biểu đồ so sánh), cho thấy RMSE giảm còn 1,08m và hệ số tương quan R tăng lên 0,93. Điều này phản ánh rằng tại các vùng có điều kiện nước trong và địa hình bằng phẳng, dữ liệu ICESat-2 cho kết quả chính xác cao hơn. Biểu đồ lát cắt dọc theo track ATL03_20191003_gt31 (hình dưới cùng bên phải) minh họa rõ phân bố độ sâu photon. Đường màu đỏ biểu thị đường nội suy địa hình từ dữ liệu thực địa, cho thấy sự phù hợp khá tốt với các điểm photon đáy sau hiệu chỉnh thủy triều.

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy độ sâu đo từ ICESat-2 có thể được sử dụng hiệu quả để tái tạo địa hình đáy biển tại các khu vực ven bờ như đảo Lý Sơn, đặc biệt khi có điều kiện nước trong và hiệu chỉnh thủy triều chính xác.

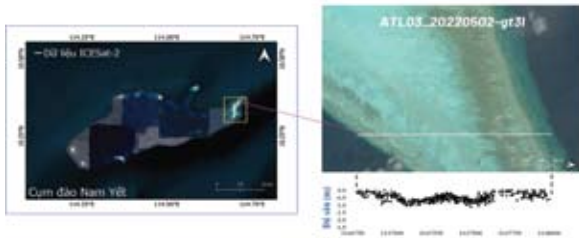


Hình 7: Kết quả so sánh giữa dữ liệu đo sâu ICESat-2 track ATL03_20191003_gt31 ngày 03/10/2019 và dữ liệu thực địa tại đảo Lý Sơn. Đường màu đỏ là dữ liệu đo sâu thực địa, đường đen là dữ liệu đo sâu từ ICESat-2.

2. Kết quả mặt cắt địa hình đáy

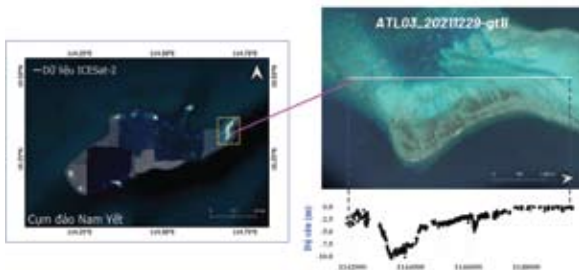
Hình 8 minh họa kết quả mô phỏng địa hình đáy khu vực đảo Nam Yết, trong đó địa hình đáy biển được thể hiện tương đối bằng phẳng với độ sâu dao động từ khoảng -0,5 m đến -1,5 m. Kết quả này phản ánh đặc điểm của vùng nước nông ven rạn san hô hoặc các bãi cát ngầm có phân bố đồng đều. Các điểm photon đo sâu phân bố liên tục và rõ ràng, cho thấy điều kiện môi trường nước tại khu vực khảo sát có độ trong cao và ít chịu ảnh hưởng

bởi nhiễu. Điều này phù hợp với đặc điểm của khu vực quần đảo Trường Sa. Khả năng phân biệt ranh giới mặt đáy rõ rệt trong dữ liệu ICESat-2 khẳng định hiệu quả của phương pháp đo sâu laser trong điều kiện môi trường thuận lợi. Do đó, khu vực này được đánh giá là phù hợp để ứng dụng dữ liệu ICESat-2 trong việc tái tạo địa hình đáy biển phục vụ lập bản đồ độ sâu có độ phân giải cao.



Hình 8: Mặt cắt địa hình đáy tại khu vực cụm đảo Nam Yết, track ATL03 ngày 02/05/2022.

Hình 8 trình bày mặt cắt địa hình đáy biển dọc theo track ATL03 ngày 29/12/2021 tại khu vực cụm đảo Nam Yết, cho thấy sự biến thiên rõ rệt của địa hình đáy. Độ sâu thay đổi từ khoảng -2 m đến -9 m, phản ánh cấu trúc dốc đáy đặc trưng, chuyển tiếp từ vùng nước nông gần rạn san hô ra phía ngoài, nơi đáy biển trở nên sâu hơn dọc theo sườn dốc san hô. Dữ liệu photon đo sâu cho thấy sự thay đổi độ sâu diễn ra tương đối đột ngột, phù hợp với đặc điểm địa mạo ven đảo. Một số đoạn trên mặt cắt xuất hiện các khoảng trống dữ liệu hoặc sự phân bố photon thưa, có thể bắt nguồn từ ảnh hưởng của nhiễu khí quyển hoặc điều kiện môi trường không thuận lợi tại thời điểm thu nhận dữ liệu.



Hình 9: Mặt cắt địa hình đáy tại khu vực cụm đảo Nam Yết, track ATL03 ngày 29/12/2021.

Cả hai track ICESat-2 cho khu vực cụm đảo Nam Yết đều phản ánh rõ cấu trúc địa hình

đáy biển với độ sâu và hình thái đặc trưng của rạn san hô viền. Track ATL03_20220502_gt31 phù hợp cho khảo sát vùng nước nông đồng đều, trong khi track ATL03_20211229_gt11 cho thấy khả năng phát hiện biến thiên mạnh trong địa hình đáy. Những kết quả này chứng minh tính khả thi của việc ứng dụng ICESat-2 trong nghiên cứu và lập bản đồ địa hình đáy biển tại khu vực đảo và ven đảo xa bờ như Trường Sa.

IV. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Nghiên cứu đã khẳng định tiềm năng ứng dụng của công nghệ đo sâu laser từ vệ tinh ICESat-2 trong việc tái tạo địa hình đáy biển khu vực ven biển, đảo - những vùng có vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế biển, bảo vệ môi trường và quản lý tài nguyên biển bền vững. Thông qua phân tích dữ liệu photon từ sản phẩm ATL03 tại hai khu vực thực nghiệm là đảo Lý Sơn và cụm đảo Nam Yết trong giai đoạn 2018-2024, kết quả cho thấy ICESat-2 có khả năng ghi nhận địa hình đáy rõ ràng, đặc biệt trong điều kiện nước trong và độ sâu nông đến trung bình. Tại khu vực đảo Lý Sơn, nơi có dữ liệu đo sâu thực địa phục vụ kiểm chứng, mức độ tương quan cao ($R = 0,97$) đã cho thấy độ tin cậy của dữ liệu ICESat-2 trong mô hình hóa địa hình đáy. Tuy nhiên, sai số trung phương RMSE vẫn khá lớn, phụ thuộc vị trí của từng track. Nguyên nhân chủ yếu do hiệu chỉnh thủy triều chưa đồng nhất giữa hai loại dữ liệu và mật độ dữ liệu thực địa còn hạn chế, ảnh hưởng đến quá trình nội suy kiểm chứng. Tại cụm đảo Nam Yết, các mặt cắt địa hình tái tạo từ dữ liệu ICESat-2 đã thể hiện rõ các đặc điểm hình thái đáy, từ vùng bằng phẳng đến khu vực dốc sâu, phản ánh chính xác đặc điểm địa hình vùng ven đảo. Những kết quả ban đầu của nghiên cứu đã cho thấy dữ liệu ICESat-2 là một nguồn dữ liệu có giá trị, mở ra hướng tiếp cận hiệu quả cho công tác giám sát, cập nhật và thành lập bản đồ độ sâu khu vực gần bờ bằng phương pháp hiện đại. Trong bối cảnh điều kiện đo đạc truyền thống còn gặp nhiều hạn chế, việc khai thác hiệu quả dữ liệu ICESat-2 có thể góp phần nâng cao năng lực nghiên cứu, quản lý và quy hoạch không gian biển tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Anne-Cathrin Wöfl et al. (2019). Seafloor Mapping - The Challenge of a Truly Global Ocean Bathymetry. *Frontiers in Marine Science*.
2. Casal, G. H. (2020). Understanding satellite - derived bathymetry using sentinel 2 imagery and spatial prediction models. *GIScience & Remote Sensing*.
3. Kwang Bae Kim, J. K. (2024). Improved Bathymetry Estimation Using Satellite Altimetry - Derived Gravity Anomalies and Machine Learning in the East Sea. *Journal of Marine Science and Engineering*.
4. Ma, Y. X. (2020). Satellitederived bathymetry using the icesat-2 lidar and sentinel-2 imagery datasets. *Remote Sensing of Environment*.
5. Maloof, E. C. (2019). A Simple Method for Extracting Water Depth From Multispectral Satellite Imagery in Regions of Variable Bottom Type. *Earth and Space Science*.
6. Misra, A. V. (2018). Shallow water bathymetry mapping using support vector machine (svm) technique and multispectral imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 4431–4450.
7. Parrish, C. E.-S. (2019). Validation of icesat-2 atlas bathymetry and analysis of atlas's bathymetric mapping performance. *Remote Sensing*.
8. Parrish, C. E.-S. (2019). Validation of icesat-2 atlas bathymetry and analysis of atlas's bathymetric mapping performance. *Remote Sensing*.
9. Virginie Lafon et al. (2002). SPOT shallow water bathymetry of a moderately turbid tidal inlet based on field measurement. *Remote Sensing of Environment*.
10. W.H.F. Smith et al. (2005). Bathymetry from satellite altimetry: present and future. *Proceedings of OCEANS 2005 MTS/IEEE. IEEE Xplore*.
11. Xiaoran Han et al. (2024). Reconstructing Tibetan Plateau lake bathymetry using ICESat-2 photon-counting laser altimetry. *Remote Sensing of Environment*.

RECONSTRUCTION OF COASTAL AND ISLAND SEAFLOOR TOPOGRAPHY USING SATELLITE LASER BATHYMETRY FROM ICESAT-2

Nguyen Thi Minh Hanh¹, Vuong Sy Tu Anh¹,
 Nguyen Ngoc Bich Han¹,
 Pham Thi Minh Nghia¹,
 Nguyen Phuong Bac¹, Vu Phuong Lan^{1*}

¹ VNU University of Science

* Email: vuphuonglan@hus.edu.vn

SUMMARY:

Monitoring seafloor topography in coastal and island areas plays an important role in the development of the marine economy, environmental protection, and the sustainable management and exploitation of marine resources. However, bathymetric surveys remain challenging due to high technological requirements, significant costs, and limited accessibility. The advancement of satellite-based bathymetry, particularly through the ICESat-2 mission, has introduced a novel approach by leveraging advanced terrain laser altimetry with photon-counting technology, which addresses many of the limitations inherent in traditional surveying methods. This study used ICESat-2 data to analyze and reconstruct the seafloor topography along cross-sections at two experimental sites: the coastal area of Ly Son Island and the Nam Yet Island cluster within the Truong Sa Archipelago, over the period 2018–2024. In situ bathymetric data collected at Ly Son Island were used to validate the accuracy of ICESat-2-derived depth estimates, achieving a maximum correlation coefficient of 0.97. The results confirm the potential of ICESat-2 satellite laser altimetry data in nearshore seafloor monitoring and bathymetric mapping in nearshore areas.

Keywords: Bathymetry, ICESat-2, Ly Son Island, Nam Yet Island, Laser

Ngày nhận bài: 4/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 7/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 23/4/2025

Ngày duyệt đăng: 24/4/2025

ỨNG DỤNG ẢNH VIỄN THÁM NHIỆT ĐÁNH GIÁ SỰ BIẾN ĐỔI NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT CỦA THÀNH PHỐ HẠ LONG GIAI ĐOẠN 2020 - 2025

◆ Nguyễn Thị Cúc^{1*}, Phan Thị Mai Hoa¹

TÓM TẮT

Nhiệt độ bề mặt (LST) là một thông số quan trọng trong nhiều lĩnh vực khoa học như nông nghiệp, đánh giá tai biến thiên nhiên, dữ liệu đầu vào của các mô hình môi trường... Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu ảnh viễn thám nhiệt của ảnh landsat 8 để đánh giá sự thay đổi nhiệt độ bề mặt của TP. Hạ Long giai đoạn 2020 - 2025. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ bề mặt của thành phố Hạ Long dao động không nhiều qua các năm. Khoảng nhiệt độ phổ biến từ 25°C đến 30°C. Tuy nhiên, nhiệt độ trung bình trên toàn thành phố có xu hướng gia tăng, đạt mức cao nhất vào năm 2024 với nhiệt độ trung bình toàn vùng 29,62° (07/11/2024), diện tích vùng có nhiệt độ >30°C cũng tăng dần trong những năm trở lại đây. Khu vực có nhiệt độ cao tập trung chủ yếu ở trung tâm thành phố, nơi có mật độ dân cư cao, cơ sở hạ tầng kín và ít cây xanh như Bãi Cháy, Hà Tu, Hà Lâm, Giếng Đáy, Hùng Thắng, Bạch Đằng, Hồng Gai... Khu vực có nhiệt độ thấp hơn tập trung ở vùng biển và miền núi, nơi có rừng và thảm thực vật dày như Đồng Sơn, Kỳ Thượng, Tân Dân, Dân Chủ.

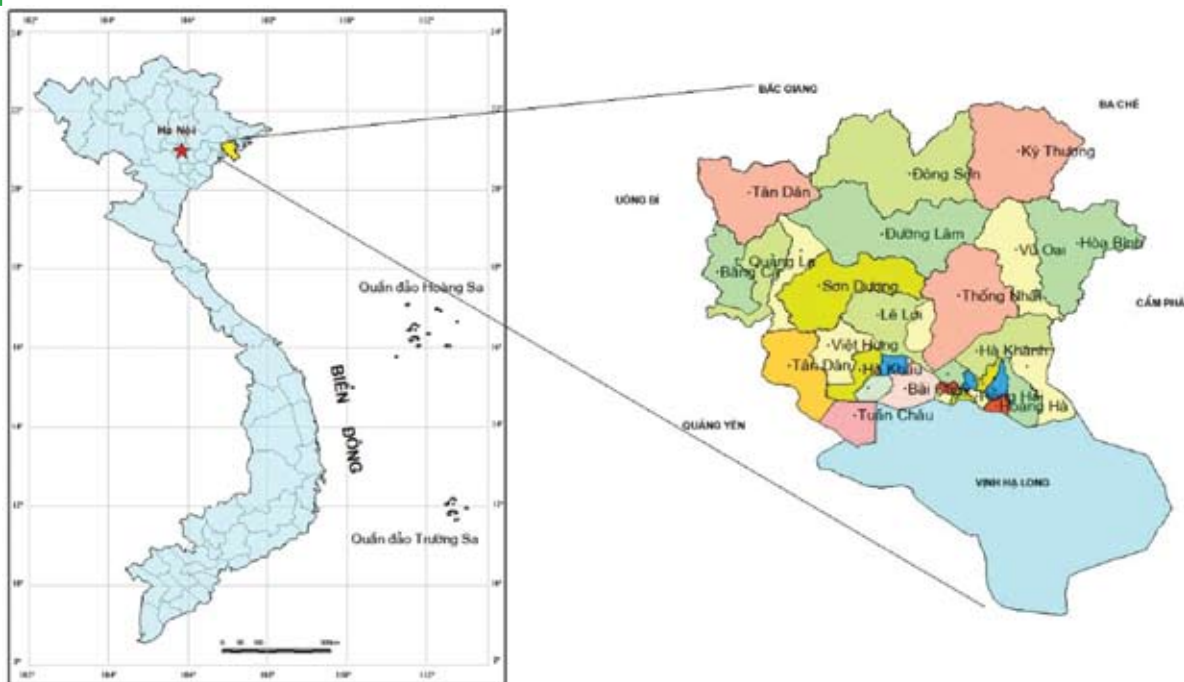
Từ khóa: Landsat, thành phố Hạ Long, LST, GIS

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ viễn thám ra đời từ những năm 1960 cung cấp dữ liệu khổng lồ phục vụ nghiên cứu khoa học và sản xuất trên nhiều lĩnh vực. Nhiều nghiên cứu hiện nay trên thế giới và Việt Nam chứng minh có mối quan hệ giữa bức xạ nhiệt thu được trong vùng hồng ngoại nhiệt với các kênh có bước sóng từ 8 - 14μm (TIR) của ảnh viễn thám và nhiệt độ bề mặt của trái đất (LST). Nguyễn Thị Thúy Hạnh, 2016 đã sử dụng ảnh landsat 8 và sentinel -2A để chiết tách nhiệt độ bề mặt đô thị Hà Nội [5], Trần Thị Vân, 2006 đã sử dụng kênh viễn thám nhiệt để khảo sát nhiệt độ và đánh giá mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt và phân bố các kiểu thảm phủ ở TP. Hồ Chí Minh [8,9]. Trên thế giới, các nghiên cứu của tác giả Alihsan Sekertekin, 2020 và nnk [2], Aymen Taani và nnk, 2022 [3], Temesghen E. Serekea, 2024 [6], DMSLB Dissanayake, 2020 [4], Thanh Tung Dang, 2020 [7] đã sử dụng dữ liệu ảnh viễn thám để xác định nhiệt độ bề mặt trên nhiều khu vực. Các nghiên cứu trên cho thấy, việc xác định nhiệt độ bề mặt từ dữ liệu viễn thám cho kết quả tin cậy cao. Thành phố Hạ Long nằm ở trung tâm của tỉnh Quảng Ninh (Hình 1), có nền kinh tế phát triển chủ yếu dựa vào du lịch, khai khoáng, vận tải biển và một số hoạt động công nghiệp khác.

¹ Khoa Môi trường, Trường ĐH Mỏ - Địa chất, Việt Nam

* Email liên hệ: nguyenthicucmctcs@humg.edu.vn



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu

Bảng 1. Dữ liệu ảnh landsat sử dụng trong nghiên cứu

Cảnh ảnh	Ngày chụp	Độ phân giải
LC08_L2SP_126045_20201112_20210317_02_T1	12/11/2020	30m
LC08_L2SP_126045_20211201_20211209_02_T1	01/11/2021	30m
LC08_L2SP_126045_20221102_20221114_02_T1	02/11/2022	30m
LC08_L2SP_126045_20231121_20231128_02_T1	21/11/2023	30m
LC08_L2SP_126045_20241107_20241113_02_T1	07/11/2024	30m
LC09_L2SP_126045_20250102_20250103_02_T1	02/01/2025	30m

Năm 2020, huyện Hoàn Bồ được ghép vào thành phố Hà Long đưa thành phố Hà Long trở thành thành phố trực thuộc tỉnh có diện tích lớn nhất cả nước với đa dạng nguồn tài nguyên rừng, biển, miền núi và đồng bằng. Vị trí địa lý thuận lợi và nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú là lợi thế để thành phố Hà Long phát triển mạnh mẽ ngành du lịch. Vì vậy, nghiên cứu diễn biến nhiệt độ có ý nghĩa góp phần vào kế hoạch phát triển ngành du lịch nói riêng và các hoạt động phát triển kinh tế khác của thành phố Hà Long nói chung.

II. CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Cơ sở dữ liệu

Dữ liệu nghiên cứu là ảnh landsat 8 được lấy từ trang <https://earthexplorer.usgs.gov/> của Cục khảo sát địa

chất Hoa Kỳ (USGS) từ năm 2020 đến năm 2025. Để không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi nhiệt độ theo mùa, tác giả lựa chọn ảnh vào cùng thời điểm là tháng 11 trong các năm, riêng năm 2025, cảnh ảnh vào tháng 1/2025, tất cả các ảnh đều có độ che phủ mây <10% (Bảng 1).

Ảnh landsat 8 gồm 11 band ảnh có độ phân giải khác nhau. Trong nghiên cứu này sử dụng các band 4, 5 và band 10 có độ phân giải 30m.

2. Phương pháp nghiên cứu

Quá trình xác định nhiệt độ bề mặt (LST) của khu vực

nghiên cứu được tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Chuyển đổi giá trị số (DN) sang giá trị bức xạ phổ:

$$L_{\lambda} = M_L \cdot Q_{cal} + A_L$$

Trong đó:

L_{λ} : Là giá trị bức xạ phổ của kênh ảnh

Q_{cal} : Là giá trị số của kênh ảnh (band 10)

M_L và A_L là giá trị hệ số của kênh ảnh được xác định từ file data của ảnh.

$$M_L = 0,0003342;$$

$$A_L = 0,10000$$

Bước 2: Chuyển đổi bức xạ phổ sang nhiệt độ chói (nhiệt độ bức xạ):

$$T_B = \frac{K_2}{\ln \left(\frac{K_1}{L_\lambda} + 1 \right)} - 273,15$$

Trong đó:

T_B : là nhiệt độ chói (nhiệt độ bức xạ), °C

K_1 , K_2 là các hệ số chuyển đổi của band 10 lấy từ file dữ liệu (*MTL.text) của ảnh landsat.

$K_1 = 774.8853$, $K_2 = 1321.0789$

Bước 3: Tính độ phát xạ bề mặt:

Theo nghiên cứu của Nguyễn Huy Anh, 2021 [1], độ phát xạ bề mặt được xác định theo công thức:

$$\varepsilon = 0,004 * P_v + 0,986$$

Trong đó:

P_v là giá trị hợp phần thực vật được tính theo công thức như sau:

$$P_v = \left[\frac{NDVI - NDVI_{\min}}{NDVI_{\max} - NDVI_{\min}} \right]^2$$

Trong đó:

NDVI - là chỉ số thực vật được tính theo công thức:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

NIR: Kênh hồng ngoại gần của ảnh landsat 8 (band 5); RED: kênh ảnh thuộc vùng sáng nhìn thấy màu đỏ của ảnh landsat 8 (band 4).

Bước 4: Tính nhiệt độ bề mặt:

Nhiệt độ bề mặt được tính theo công thức:

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

Trong đó:

T: Nhiệt độ chói (nhiệt độ bức xạ)

λ : là bước sóng của bức xạ phát ra (đối với kênh cận hồng ngoại của ảnh Landsat 8 thì $\lambda = 10.8$)

ε : Độ phát xạ bề mặt

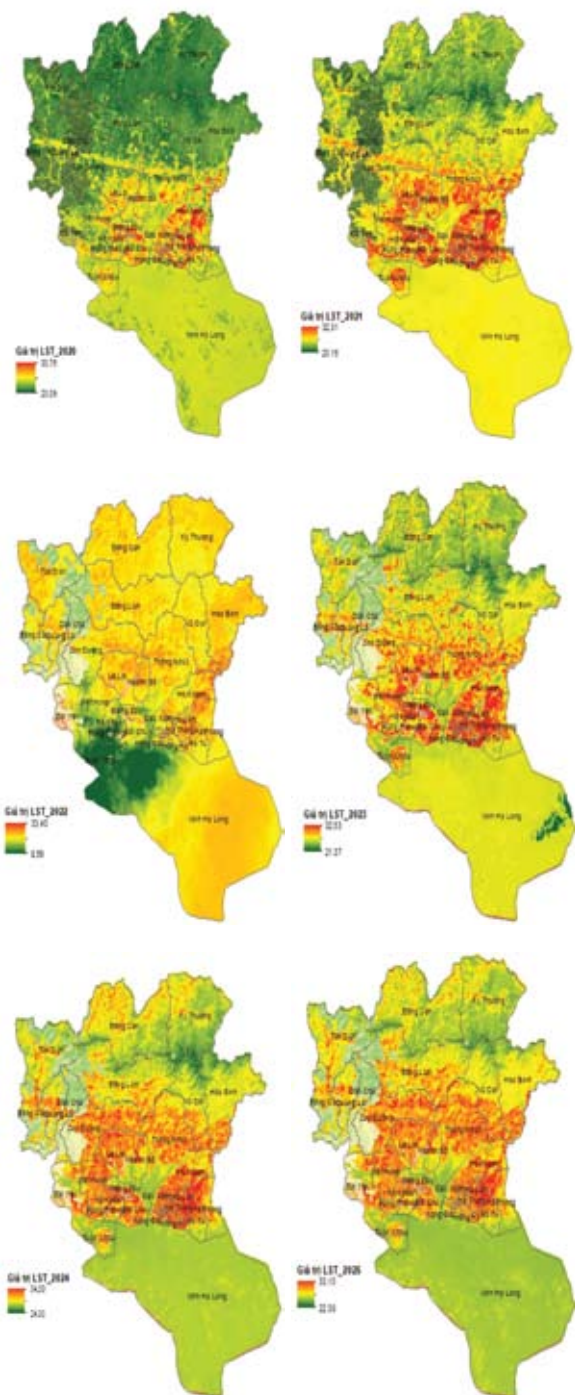
$\rho = h \cdot c / \sigma$; h: hằng số Plank's

c: vận tốc ánh sáng

σ : hệ số Stefan Boltmann's

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Từ dữ liệu ảnh landsat 8, tác giả sử dụng các band ảnh gồm band 10, band 4, band 5 và file dữ liệu đi kèm đã xây dựng được bản đồ nhiệt độ bề mặt của thành phố Hạ Long vào mùa khô (tháng 11 đối với các năm 2020-2024 và tháng 1 đối với năm 2025) của giai đoạn 2020 - 2025 (Hình 2 và 3).



Hình 2. Bản đồ nhiệt độ bề mặt của thành phố Hạ Long vào mùa khô, giai đoạn 2020-2025

Trong nghiên cứu này, do dữ liệu đo đạc hạn chế, nên kết quả xác định nhiệt độ bề mặt thành phố Hạ Long từ ảnh viễn thám được so sánh với dữ liệu dự báo thời tiết tại thành phố Hạ Long theo trang <https://www.accuweather.com> ngày 7 tháng 11 năm 2024 có ngưỡng

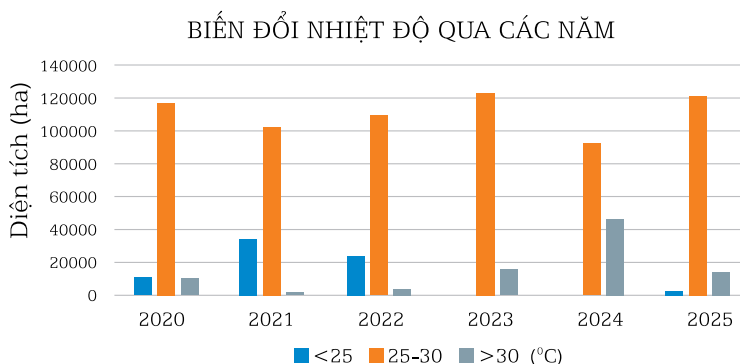
hiệt độ từ 22 - 32°C. Như vậy có thể thấy biên độ nhiệt độ bề mặt xác định theo ảnh viễn thám và biên độ nhiệt độ theo trang dự báo thời tiết sai khác nhau khoảng 2°C. Kết quả sai khác này có thể chấp nhận được, theo các nghiên cứu trước đây đã chứng minh rằng sai số xác định nhiệt độ từ ảnh vệ tinh trong khoảng từ 0,5-2°C khi có hiệu chỉnh khí quyển đầy đủ và tùy thuộc vào các phương pháp tính toán khác nhau [9].

Trên cơ sở bản đồ nhiệt độ giai đoạn 2020-2025, tác giả tiến hành phân vùng ngưỡng nhiệt theo 3 mức <25°C; 25° - 30°C; và > 30°C bằng công cụ Reclassify trên phần mềm Arcgis 10.8. Kết quả xác định diện tích vùng theo các ngưỡng nhiệt độ (Hình 3).

Hình 2 và hình 3 cho thấy nhiệt độ của thành phố Hạ Long giai đoạn 2020-2025 vào mùa khô (tháng 11) biến đổi không nhiều qua các năm, chủ yếu ở ngưỡng nhiệt từ 25° - 30°C. Trong đó, vùng có nhiệt độ cao tập trung ở trung tâm thành phố nơi có tỷ lệ cây xanh thấp và tỷ lệ đô thị hóa cao, tập trung mật độ dân cư lớn như Bãi Cháy, Hà Tu, Hà Lâm, Giếng Đáy, Hùng Thắng, Bạch Đằng, Hồng Gai... Khu vực có nhiệt độ thấp hơn tập trung ở vùng biển và khu vực miền núi, có rừng và thảm thực vật dày như ở Đồng Sơn, Kỳ Thượng, Tân Dân, Dân Chủ... Mặc dù mức độ dao động nhiệt độ

Bảng 2. Kết quả tính thống kê nhiệt độ bề mặt thành phố Hạ Long, giai đoạn 2020-2025

Thông số thống kê	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Trung bình	27,36	25	26,17	27,97	29,62	27,2
Nhỏ nhất	23,09	20,16	8,59	21,37	24,31	22,37
Lớn nhất	33,76	32,31	33,40	32,53	34,53	33,10
Độ lệch chuẩn	1,88	1,55	4,08	1,48	1,76	1,90
Hệ số biến thiên	6,87	6,20	15,59	5,29	5,94	6,99



Hình 3. Biến đổi nhiệt độ bề mặt thành phố Hạ Long giai đoạn 2020-2025

không nhiều qua các năm nhưng khu vực có ngưỡng nhiệt >30°C lại có xu hướng tăng trong những năm trở lại đây, đặc biệt vào năm 2024, diện tích vùng có nhiệt độ trên 30°C tăng cao nhất trong các năm. Kết quả tính thống kê nhiệt độ giai đoạn 2020-2025 (Bảng 2) cho thấy nhiệt độ trung bình của thành phố có xu hướng tăng, cao nhất vào năm 2023-2024, trong đó tháng 11 năm 2024, nhiệt độ trung bình trên toàn thành phố là 29,62° và năm 2023 là 27,97°C (Bảng 2).

Mức độ biến thiên nhiệt độ trong năm 2022 là lớn nhất với hệ số biến thiên là 15,59%, các năm còn lại nhiệt độ biến động không lớn, hệ số biến thiên chủ yếu từ 5-7%.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã ứng dụng ảnh landsat để xác định nhiệt độ bề mặt thành phố Hạ Long thông qua kênh hồng ngoại nhiệt. Kết quả cho thấy, nhiệt độ bề mặt của thành phố Hạ Long dao động không nhiều qua các năm. Khoảng nhiệt độ phổ biến từ 25°C đến 30°C. Tuy nhiên, nhiệt độ trung bình của thành phố có xu hướng tăng trong những năm trở lại đây, đồng thời tỷ lệ diện tích có nhiệt độ trên 30°C cũng tăng cao hơn vào năm 2024. Sự gia tăng nhiệt độ trung bình của thành phố được cho là liên quan chặt chẽ tới quá trình đô thị hóa kèm theo giảm tỷ lệ cây xanh để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế, đặc biệt là du lịch của thành phố.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Huy Anh, Nguyễn Thùy Đoàn Trang, Nguyễn Thị Thảo Nguyên, Trần Văn Trọng, Trần Văn Sơn, 2021. *Ứng dụng ảnh viễn thám khảo sát nhiệt độ bề mặt tại thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2020*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn. số 729.
2. Aliihsan Sekertekin, Stefania Bonafoni, 2020. *Land Surface Temperature Retrieval from Landsat 5, 7, and 8 over Rural Areas: Assessment of Different Retrieval Algorithms and Emissivity Models and Toolbox Implementation*. <https://www.mdpi.com/journal/remotesensing>
3. Aymen Taani, Yusra Al-Husban, 2022. *Detection of the Land Surface Temperature Changes in Ma'an Governorate using Remote Sensing Data during the Period (1990-2018)*. Human and Social Sciences, Vol 49, No 6.
4. DMSLB Dissanayake, 2020. *Land Use Change and Its Impacts on Land Surface Temperature in Galle City, Sri Lanka*. <https://www.mdpi.com/journal/climate>
5. Nguyễn Thị Thúy Hanh, 2020. *Tích hợp ảnh landsat 8 và sentinel -2A chiết tách nhiệt độ bề mặt đô thị Hà Nội*. Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường - Số 30 năm 2020.
6. Temesghen E. Serekea, Tumuzghi Tesfayc, Vitaly V. Bratkova, Elsayed S. Mohamedc, Dinh T. Quyen, 2024. *Dynamics of Land Use, Land Cover Changes and Their Impacts on Land Surface Temperature Using Satellite Imagery*. Journals.rudn.ru/engineeringresearches
7. Thanh Tung Dang, Peng Yue, Felix Bachofer, Michael Wang, Mingda Zhang, 2020. *Monitoring Land Surface Temperature Change with Landsat Images during Dry Seasons in Bac Binh, Vietnam*. <https://www.mdpi.com/journal/remotesensing>.
8. Trần Thị Vân, 2006. *Ứng dụng viễn thám nhiệt khảo sát đặc trưng nhiệt độ bề mặt đô thị với sự phân bố các kiểu thảm phủ ở thành phố Hồ Chí Minh*. Science and Technology Development, Environment and Resources, Vol 2006.
9. Văn, T.T, Bảo H.D.X, Đinh Thị Kim Phượng Đ.T.K, Mai N.T.T, Nhung Đ.T.M. *Đặc điểm môi trường nhiệt và diễn biến đảo nhiệt đô thị*

bề mặt khu vực bắc thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ 2017, 49 (A), 11-20.

APPLICATION OF THERMAL REMOTE SENSING IMAGERY TO ASSESS LAND SURFACE TEMPERATURE CHANGES IN HA LONG CITY DURING 2020 - 2025

Nguyen Thi Cuc^{1*}, Phan Thi Mai Hoa¹

¹ Faculty of Environment, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

* Corresponding author:

Email: nguyenthicucmtcs@humg.edu.vn

SUMMARY:

Land Surface Temperature (LST) is a critical parameter in various scientific fields, including agriculture, natural hazard assessment, and environmental modeling. This study utilizes thermal remote sensing data from Landsat 8 to assess spatiotemporal changes in LST across Ha Long City over the period 2020 - 2025. The results indicate that LST in Ha Long remained relatively stable year to year, with most values ranging from 25°C to 30°C. However, the citywide average LST exhibited a gradual upward trend, peaking in 2024 at 29.62°C (recorded on November 7, 2024). The area experiencing temperatures above 30°C has also expanded in recent years. High-temperature zones were predominantly located in the urban core - areas characterized by dense populations, impervious surfaces, and limited vegetation cover, such as Bai Chay, Ha Tu, Ha Lam, Gieng Day, Hung Thang, Bach Dang, and Hong Gai. In contrast, cooler regions were mainly found in coastal and mountainous areas with dense forests and vegetation, including Dong Son, Ky Thuong, Tan Dan, and Dan Chu.

Key words: Landsat, Ha Long, LST, GIS

Ngày nhận bài: 28/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 5/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 9/5/2025

Ngày duyệt đăng: 12/5/2025

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG VÀ ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN BẢO VỆ CÁC TẦNG CHỨA NƯỚC DƯỚI ĐẤT TRÊN ĐỊA BÀN ĐÔ THỊ VĨNH YÊN, TỈNH VĨNH PHÚC

◆ Nguyễn Thị Hoà¹, Nguyễn Thị Thu Huyền¹,
Nguyễn Phương Đông¹

TÓM TẮT

Vùng đô thị Vĩnh Yên thuộc tỉnh Vĩnh Phúc nằm trong vành đai phát triển của trung tâm kinh tế trọng điểm miền Bắc, được Thủ tướng Chính Phủ phê duyệt quyết định là một trong 8 tỉnh thuộc vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ vào tháng 11/2003, là vùng lan tỏa của tam giác kinh tế: Hà Nội - Hải Phòng - Hạ Long. Trong quá trình phát triển kinh tế xã hội của tỉnh Vĩnh Phúc, các hoạt động liên quan đến khai thác, sử dụng và phát triển tài nguyên nước diễn ra ngày càng mạnh mẽ do nhu cầu sử dụng nước của các ngành trên địa bàn tỉnh không ngừng tăng cao kể cả chất lượng và số lượng. Việc khai thác nước dưới đất để cung cấp cho đô thị đã góp phần quan trọng cho sự phát triển kinh tế - xã hội, nâng cao chất lượng đời sống của người dân [3]. Tuy nhiên, trong quá trình khai thác nước đã nảy sinh và tiềm ẩn nhiều nguy cơ tác động xấu tới nguồn tài nguyên NDĐ như: cạn kiệt nguồn nước, gia tăng quá trình ô nhiễm. Vì vậy, việc đánh giá chất lượng nước và xây dựng các biện pháp bảo vệ tài nguyên nước dưới đất được xác định là nhiệm vụ rất quan trọng và cần thiết cho sự phát triển bền vững tại địa phương trong đó có vùng đô thị Vĩnh Yên. Bài báo đã sử dụng các phương pháp như thu thập, kế thừa các số liệu, tổng hợp tài liệu, lấy và phân tích mẫu,

Phương pháp thống kê và xử lý dữ liệu, Phương pháp bản đồ để nghiên cứu hiện trạng về chất lượng nước dưới đất tại khu vực nghiên cứu từ đó đề xuất phương án bảo vệ bảo vệ các tầng chứa nước dưới đất trên địa bàn đô thị Vĩnh Yên, tỉnh Vĩnh Phúc góp phần ổn định và đảm bảo an ninh nguồn nước tại khu vực.

Từ khóa: Nước dưới đất, đô thị Vĩnh Yên, Vĩnh Phúc

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vĩnh Phúc nằm trên Quốc lộ số 2 và tuyến đường sắt Hà Nội - Lào Cai, là cầu nối giữa vùng Trung du miền núi phía Bắc với Thủ đô Hà Nội; liền kề cảng hàng không quốc tế Nội Bài, qua đường quốc lộ số 5 thông với cảng Hải Phòng và trục đường 18 thông với cảng nước sâu Cái Lân. Thành phố Vĩnh Yên là đô thị loại II trực thuộc tỉnh Vĩnh Phúc được Thủ tướng Chính Phủ phê duyệt quyết định số 1909/QĐ-TTg ngày 23 tháng 10 năm 2014.

Phía Nam, phía Tây giáp sông Hồng thuộc tỉnh Phú Thọ và thành phố Hà Nội.

Phía Đông giáp với thành phố Phúc Yên và các xã Bá Hiến, Tam Hợp, Gia Khánh thuộc huyện Bình Xuyên.

Phía Bắc giáp các xã Đạo Tú, An Hòa, Hoàng Đan thuộc huyện Tam Dương và xã Sơn Đông, Triệu Đề, Đình Chu, Đồng Ích thuộc huyện Lập Thạch.

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất



Hình 1. Sơ đồ vị trí khu vực đô thị Vinh Yên

Khu đô thị Vinh Yên gồm: TP. Vinh Yên, huyện Vinh Tường, huyện Yên Lạc; các xã Hợp Thịnh, Vân Hội, Hoàng Lâm, Duy Phiên, Thanh Vân huyện Tam Dương; các xã Hương Sơn, Tam Hợp, Quất Lưu, Sơn Lôi, TT. Hương Canh, Tân Phong, TT. Thanh Lãng, Đạo Đức, Phú Xuân huyện Bình Xuyên với diện tích khoảng 400km² [4].

Việc khai thác nước dưới đất (NDĐ) để cung cấp cho đô thị đã góp phần quan trọng cho sự phát triển kinh tế - xã hội, nâng cao chất lượng đời sống của người dân. Tuy nhiên, trong quá trình khai thác nước đã nảy sinh và tiềm ẩn nhiều nguy cơ tác động xấu tới nguồn tài nguyên NDĐ như: Cạn kiệt nguồn nước, gia tăng quá trình ô nhiễm. Vì vậy, bảo vệ tài nguyên NDĐ được xác định là nhiệm vụ rất quan trọng và cần thiết cho sự phát triển bền vững tại địa phương.

Vì vậy, việc đánh giá hiện trạng chất lượng nước dưới đất và phương án bảo vệ bảo vệ các tầng chứa nước dưới đất trên địa bàn đô thị Vinh Yên, tỉnh Vĩnh Phúc góp phần ổn định và đảm bảo an ninh nguồn nước tại khu vực.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp thu thập, kế thừa các số liệu, tổng hợp tài liệu.

Đây là phương pháp đầu tiên được thực hiện trong quá trình nghiên cứu của đề tài, tập thể tác giả cần tiến hành thu thập, rà soát thông tin, dữ liệu từ các kết quả điều tra giai đoạn trước để xác định dữ liệu thông tin có thể kế thừa, dữ liệu thông tin còn thiếu, vùng

chưa có tài liệu cần điều tra bổ sung để xác định được sự phân bố các tầng chứa nước, các khu vực cần điều tra chi tiết để khoanh định và có giải pháp cần bảo vệ. Phương pháp thu thập tài liệu gồm: phổ tô, sao chụp, copy các tài liệu đang lưu trữ, bao gồm cả dữ liệu dưới dạng bản cứng và các file mềm.

2. Phương pháp lấy mẫu và phân tích mẫu.

Để đánh giá chất lượng nước tại những vị trí trọng điểm, đánh giá thực trạng bảo vệ các công trình đề tài sẽ tiến hành lấy và phân tích bổ sung một số mẫu nước cùng với kết quả phân tích mẫu nước dưới đất tại khu vực nghiên cứu để đánh giá chất lượng nước phục vụ đánh giá tiềm năng nguồn nước, mức độ đáp ứng nhu cầu sử dụng của người dân.

3. Phương pháp chuyên gia.

Phương pháp này được thực hiện thông qua các hình thức như: hội thảo, họp nhóm, tham vấn trực tiếp các chuyên gia, các cán bộ quản lý trong lĩnh vực tài nguyên nước nói chung và NDĐ nói riêng để hoàn thiện các kết quả nghiên cứu, báo cáo, sản phẩm của đề tài.

4. Phương pháp kế thừa.

Các tư liệu, thông tin hiện có trong nước và quốc tế cũng như phương pháp luận từ tất cả các nguồn và một số nghiên cứu của một số nhà khoa học của Việt Nam trong những năm gần đây được thu thập, nghiên cứu, kế thừa trong phần phân tích cơ sở lý luận, thực trạng triển khai xã hội hoá trong bảo vệ tài nguyên nước.

5. Phương pháp thống kê và xử lý dữ liệu.

Căn cứ vào các số liệu thu thập được từ các nghiên cứu trước đó và khảo sát tại thực địa, thực hiện xử lý thống kê phục vụ cho quá trình phân tích khi xây dựng các báo cáo, chuyên đề của đề tài.

6. Phương pháp bản đồ.

Sử dụng các phần mềm (như autocad, mapinfo) để thành lập và biên tập bản đồ. Các bản đồ được thành lập trên cơ sở hướng dẫn tại Thông tư số 26/2009/TT-BTNMT ngày 30/11/2009 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra, đánh giá tài nguyên NDĐ; Thông tư số 13/2014/TT-BTNMT ngày 17 tháng 02 năm 2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy

định kỹ thuật điều tra, đánh giá tài nguyên NĐĐ; Thông tư 15/2013/TT-BTNMT ngày 21/6/2013 và Thông tư 08/2014/TT-BTNMT ngày 17 tháng 02 năm 2014 về quy định kỹ thuật lập bản đồ chất lượng NĐĐ tỷ lệ 1:25.000.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Hiện trạng chất lượng nước dưới đất khu vực nghiên cứu

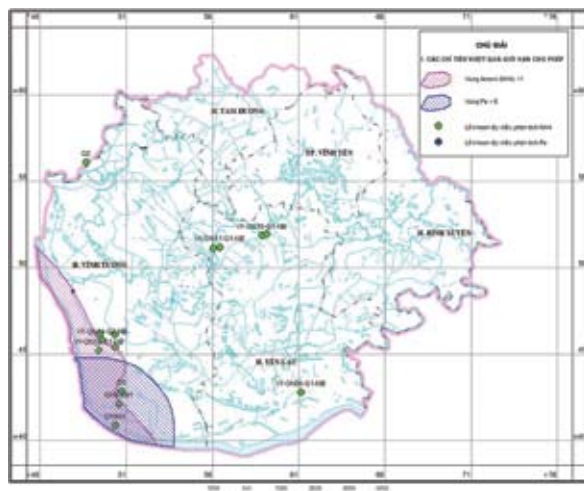
Trong khu vực nghiên cứu có nhiều tầng chứa nước khác nhau thuy nhiên theo kết quả nghiên cứu cho thấy tại đây có 2 tầng chứa nước là tầng nước lỗ hổng trầm tích Holocen (qh) và tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích Pleistocen (qp) là 2 tầng chứa nước được đưa vào khai thác nguồn nước ngầm để phục vụ cho người dân do đó việc đánh giá hiện trạng chất lượng nước dưới đất tại đô thị Vinh Yên được thực hiện 02 tầng chứa nước khai thác chính cần bảo vệ gồm: tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích Holocen (qh) và tầng chứa nước lỗ hổng trầm tích Pleistocen (qp).

a. Tầng chứa nước (TCN) Holocen (qh)

Theo kết quả thu thập và tham khảo từ dự án “Bảo vệ NĐĐ tại các đô thị lớn - Đô thị Vinh Yên” do Trung tâm Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước Quốc gia thực hiện cho thấy, trong TCN qh trên địa bàn đô thị Vinh Yên một số chỉ tiêu đã vượt quá tiêu chuẩn cho phép bao gồm sắt, amoni, như sau:

Ô nhiễm sắt: Kết quả phân tích các mẫu cho thấy số lượng mẫu sắt vượt quá tiêu chuẩn cho phép chiếm số lượng lớn, 71,4% tổng số mẫu vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Kết quả phân vùng cho thấy, khu vực ô nhiễm sắt có diện tích khoảng 19,8 km², phân bố chủ yếu dọc theo sông Hồng thuộc địa bàn các xã Vĩnh Thịnh, xã An Tường huyện Vĩnh Tường.

Ô nhiễm amoni: Trong các chỉ tiêu nhiễm bẩn, chỉ có chỉ tiêu amoni vượt quá tiêu chuẩn cho phép, giá trị amoni vượt quá tiêu chuẩn cả trong các mẫu nhiễm bẩn cũng như phân tích trong các mẫu toàn diện, quá trình lấy, phân tích và phân vùng xác định vùng ô nhiễm amoni có diện tích 19,2 km² phân bố dọc theo sông Hồng trên địa bàn các xã Phú Thịnh Lý Nhân, An Thịnh, Tuấn Chính, Vĩnh Thịnh và xã Phú Đa.



Hình 2. Sơ đồ phân vùng một số chỉ tiêu vượt quy chuẩn cho phép trong NĐĐ thuộc TCN qh vùng đô thị Vinh Yên

b. Tầng chứa nước (TCN) Pleistocen (qp)

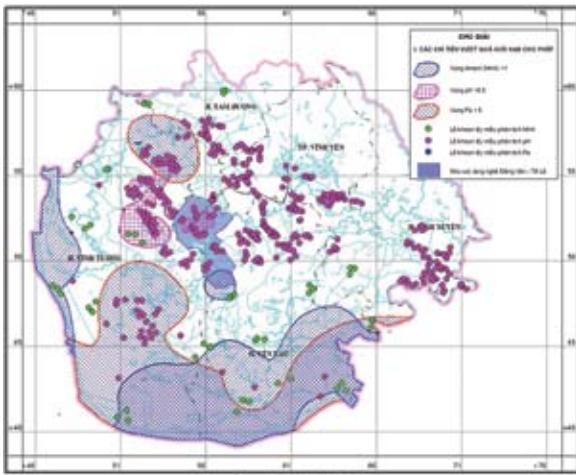
Tương tự tầng (TCN) Holocen (qh) kết quả phân tích chất lượng nước và so sánh với tiêu chuẩn hiện hành cho thấy, chất lượng NĐĐ trong TCN qp có các vấn đề như sau:

Ô nhiễm sắt: Kết quả phân tích các mẫu cho thấy số lượng mẫu sắt vượt quá tiêu chuẩn cho phép chiếm tỷ lệ 33,3% tổng số mẫu. Kết quả phân vùng cho thấy khu vực ô nhiễm sắt có diện tích khoảng 100,8 km², phân bố chủ yếu dọc theo sông Hồng thuộc địa bàn các xã Vĩnh Thịnh, An Tường, Tuấn Chính huyện Vĩnh Tường.

Ô nhiễm amoni: Trong các chỉ tiêu nhiễm bẩn, chỉ tiêu amoni vượt quá tiêu chuẩn cho phép, kết quả phân vùng xác định, vùng ô nhiễm amoni có diện tích khoảng 82 km² phân bố thành 3 khu vực: Khu vực dọc sông Hồng xã Tân Cương huyện Vĩnh Tường, khu vực dọc sông Hồng từ khu vực xã Ngũ Kiên, Đại Từ đến xã Trung Kiên và khu vực xã Tân Xuân, xã Tề Lỗ.

Ô nhiễm pH: Quá trình điều tra, đo nhanh tại hiện trường đã xác định các khu vực có độ pH có giá trị dưới 5,5; diện tích ô nhiễm pH là khoảng 10 km², phân bố gần khu vực làng nghề Đồng Văn - Tề Lỗ.

Ô nhiễm các chỉ tiêu vi lượng: Các chỉ tiêu vi lượng vượt quá tiêu chuẩn trong TCN qp là các chỉ tiêu Mangan, Phenol và chì. Tuy nhiên số lượng mẫu chưa đủ để phân vùng.



Hình 3. Sơ đồ phân vùng một số chỉ tiêu vượt quy chuẩn cho phép trong NĐĐ thuộc TCN qp vùng đô thị Vinh Yên

Đánh giá khả năng lan truyền chất ô nhiễm:

Để đánh giá toàn diện nguy cơ gây ô nhiễm tới NĐĐ theo các kịch bản khai thác khác nhau, đề án tiến hành đánh giá khả năng lan truyền chất ô nhiễm bằng phương pháp mô hình số, theo đó:

Các thông số của mô hình dịch chuyển vật chất gồm có các thông số sau đây: Hệ số khuếch tán, hệ số phân tán dọc, hệ số phân tán ngang và hệ số phân tán thẳng đứng.

Hệ số phân tán dọc (α_L) được xác định dựa theo kết quả đổ muối thí ở ONVY1A cho tầng Holocen và ONVY1B cho tầng Pleistocen. Đối với tầng Holocen lấy $\alpha_L = 0,23m$ và tầng Pleistocen lấy $\alpha_L = 0,17m$. Độ lỗ hổng hữu hiệu của cát lựa chọn $n_e = 0,2$ đối với TCN qh và $n_e = 0,23$ đối với TCN qp.

2. Đề xuất phương án khoan định và bảo vệ các tầng chứa nước dưới đất tại khu vực nghiên cứu.

Phương án khoan định các tầng chứa nước cần bảo vệ:

Cơ sở pháp lý của việc khoan định vùng hạn chế khai thác nước (sau đây gọi tắt là "vùng hạn chế") là dựa theo các quy định tại Nghị định số 167/2018/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Chính phủ Quy định việc hạn chế khai thác nước dưới đất, vùng hạn chế khai thác nước dưới đất (sau đây gọi tắt là "Nghị định 167/2018/NĐ-CP") [2]. Theo đó, vùng hạn chế thuộc một trong các trường hợp sau đây:

Vùng hạn chế 1: Bao gồm các khu vực có nguy cơ sụt, lún đất, xâm nhập mặn, gia tăng ô nhiễm do khai thác nước dưới đất; và các khu vực có nguồn nước dưới đất bị ô nhiễm hoặc có dấu hiệu ô nhiễm nhưng chưa có giải pháp công nghệ xử lý bảo đảm chất lượng;

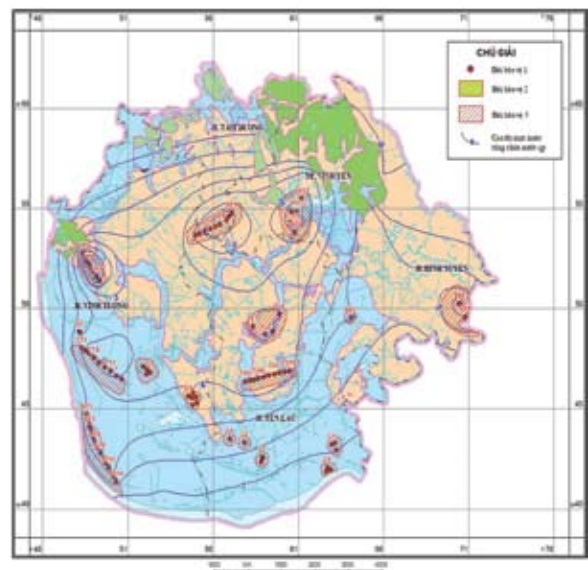
Vùng hạn chế 2: Bao gồm các khu vực có mực nước dưới đất bị suy giảm liên tục và có nguy cơ bị hạ thấp quá mức;

Vùng hạn chế 3: Bao gồm các khu đô thị, khu dân cư tập trung ở nông thôn, khu, cụm công nghiệp tập trung, làng nghề đã có hệ thống cấp nước tập trung và dịch vụ cấp nước bảo đảm đáp ứng yêu cầu chất lượng, số lượng.

Vùng hạn chế 4: Bao gồm các khu dân cư, khu công nghiệp tập trung không thuộc vùng hạn chế 3 và cách nguồn nước mặt không vượt quá 1.000 m. Nguồn nước mặt có khả năng đáp ứng ổn định cho các nhu cầu sử dụng nước;

Vùng hạn chế hỗn hợp: Trường hợp có các khu vực hạn chế thuộc vùng hạn chế 1, 2, 3 và 4 nêu trên bị chồng lấn nhau, thì phần diện tích chồng lấn được xếp vào Vùng hạn chế hỗn hợp.

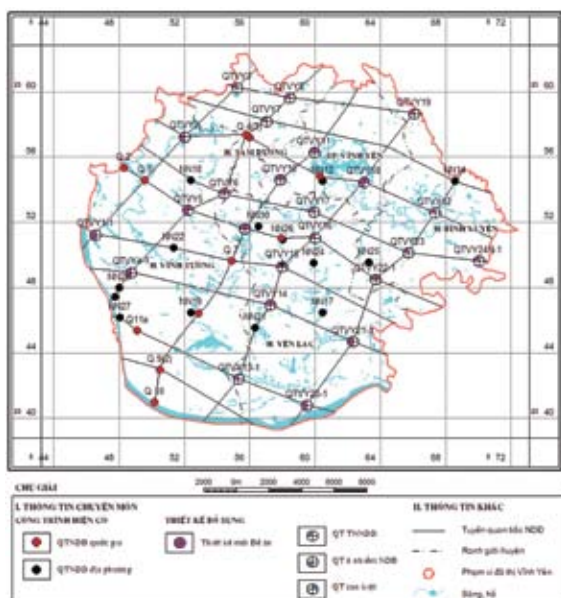
Kết quả khoan định đới phòng hộ vệ sinh các công trình khai thác, sử dụng NĐĐ trong tương lai trên khu vực đô thị Vinh Yên.



Hình 4. Sơ đồ khoanh vùng đới bảo vệ công trình khai thác NĐĐ các bãi giếng khu vực đô thị Vinh Yên

Đề xuất thiết kế các công trình quan trắc, giám sát ô nhiễm nước dưới đất.

Trên cơ sở phân vùng nguy cơ ô nhiễm và hiện trạng các nguồn thải cơ bản nhận định các nguồn ô gây ô nhiễm chủ yếu là bãi rác, nguồn thải, nghĩa trang, bãi chôn lấp... Tuy nhiên không phải vị trí nào cũng có nguy cơ gây ô nhiễm cho TCN, đặc biệt là TCN bên dưới, được ngăn cách với tầng mặt bằng lớp thấm nước yếu dày.



Hình 5. Sơ đồ vị trí các công trình quan trắc công trình giám sát tài nguyên nước, chất lượng nước vùng đô thị Vinh Yên

Phân tích sơ đồ bố trí mạng quan trắc, vị trí các nguồn gây ô nhiễm và phân vùng nguy cơ ô nhiễm nhận thấy nhiều khu vực tuy thuộc vùng có nguy cơ ô nhiễm cao nhưng không có nguồn gây ô nhiễm nên sẽ không làm ô nhiễm nguồn nước. Trong phạm vi đề án này, sẽ thiết kế các công trình quan trắc tại những khu vực (được khoanh vùng kín) có nguy cơ ô nhiễm cao và có cùng nguồn nguy cơ gây ô nhiễm. Vị trí các công trình được thiết kế ở tâm khu vực, trong đó có kế thừa, lồng ghép vào các điểm quan trắc tại có công trình quan trắc các yếu tố cận kề. Kết quả phân tích, lựa chọn vị trí, đối tượng quan trắc đề án đã đề

xuất bổ sung thêm 10 điểm với 30 công trình được thiết kế thành 5 tuyến quan trắc, trong đó có 6 điểm quan trắc gồm 2 công trình quan trắc TCN qp và qh. Các vị trí còn lại tập chung quan trắc TCN qp là TCN chính, 10 điểm được thực hiện quan trắc giám sát ô nhiễm NĐĐ. Sau khi dự án đi vào hoạt động trên khu vực nghiên cứu của đề án sẽ có 35 điểm với 50 công trình quan trắc NĐĐ để quan trắc mực nước, 24 công trình quan trắc giám sát chất lượng NĐĐ. Với hệ thống quan trắc như vậy có thể đảm bảo dự báo một cách tin cậy về động thái biến đổi về trữ lượng và chất lượng tài nguyên NĐĐ, làm cơ sở khuyến các cho các nhà quản lý trong việc quản lý việc khai thác, sử dụng tài nguyên nước góp phần bảo vệ nguồn tài nguyên NĐĐ.

IV. KẾT LUẬN

1. Bài báo đã tổng rà soát, cập nhật toàn bộ các tài liệu cơ bản về tài nguyên NĐĐ trên địa bàn nghiên cứu đô thị Vinh Yên đồng thời đã tổng hợp được hiện trạng chất lượng nước dưới đất tại khu vực nghiên cứu.

2. Kết quả đánh giá chất lượng NĐĐ cho thấy, TCN qh có khá nhiều chỉ tiêu vượt giá trị giới hạn QCVN09-MT:2023/BTNMT; trong đó phổ biến nhất là NH_4^+ , Fe. Các xã của huyện Vĩnh Tường nằm dọc sông Hồng: Phú Thịnh, Lý Nhân, An Tường, Vĩnh Thịnh có hàm lượng Amoni vượt giá trị giới hạn. Khu vực xã An Tường - Vĩnh Thịnh thuộc huyện Vĩnh Tường có hàm lượng sắt khá lớn, vượt QCVN 09-MT: 2023/BTMT từ 3-4 lần. TCN Pleistocen (qp): Chất lượng nước TCN qp trong đô thị Vinh Yên tương đối tốt. Một vài nơi phía nam vùng nghiên cứu hàm lượng Amoni và Fe trong nước vượt QCVN 09-MT:2023/BTMT: xã Vĩnh Thịnh, Vĩnh Ninh, Phú Đa, Ngũ Kiên huyện Vĩnh Tường và Đại Tự, Hồng Châu, Trung Hà, Trung Kiên của huyện Yên Lạc.

3. Đề tài đã Khoanh định 4 vùng hạn chế khai thác nước tổng 158 vùng hạn chế khai thác nước dưới đất, trong đó vùng hạn chế 1 là 49; vùng hạn chế 3 là 40; vùng hạn chế 4

là 14; vùng hạn chế hỗn hợp là 55 (vùng hỗn hợp giữa vùng hạn chế 1, vùng hạn chế 3 và hạn chế 4). Tổng diện tích các vùng hạn chế là 229,78km². Trong báo cáo này, việc khoanh định vùng hạn chế nước dưới đất là phù hợp, vừa đảm bảo tuân thủ theo các quy định tại nghị định số 167/2018/NĐ-CP, đồng thời có sự phân tích khoa học, phù hợp với điều kiện thực tế, cụ thể.

V. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khoá XIII, kỳ họp thứ 3 thông qua ngày 21 tháng 6 năm 2012.
2. Nghị định số 167/2018/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Chính phủ, quy định việc hạn chế khai thác nước dưới đất.
3. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc. Dự án: "Điều tra, đánh giá, xác định và lập Danh mục khu vực phải đăng ký khai thác NĐĐ trên địa bàn tỉnh Vĩnh Phúc.
4. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc, 2018. Báo cáo chuyên đề tiềm năng NĐĐ tỉnh Vĩnh Phúc thuộc dự án: "Biên hội - thành lập bản đồ tài nguyên NĐĐ tỷ lệ 1/200.000 cho các tỉnh trên toàn quốc.
5. Phạm Quý Nhân và nnk, 2012. *Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn để đánh giá khả năng tự bảo vệ của các TCN. Áp dụng thử nghiệm tại các vùng đặc trưng ở Việt Nam.*

ASSESSMENT OF THE CURRENT QUALITY STATUS AND PROPOSED PROTECTION PLAN FOR UNDERGROUND AQUIFERS IN VINH YEN URBAN AREA, VINH PHUC PROVINCE

Nguyen Thi Hoa¹, Nguyen Thi Thu Huyen¹,
Nguyen Phuong Dong¹

¹ University of Mining and Geology

SUMMARY:

Vinh Yen urban area, located in Vinh Phuc province, is situated within the development

belt of the Northern Key Economic Region. In November 2003, it was approved by the Prime Minister as one of the eight provinces comprising this strategic economic zone. The area functions as a diffusion zone within the Hanoi - Hai Phong - Ha Long economic triangle. In the process of socio-economic development of Vinh Phuc province, activities related to the exploitation, use, and development of water resources have intensified, driven by the increasing demand for both the quantity and quality of water across various sectors within the province. The extraction of groundwater to supply urban areas has played a significant role in supporting socio-economic development and improving the quality of life for local residents [3]. However, the process of groundwater exploitation has given rise to, and continues to pose, potential risks that may adversely affect groundwater resources, such as water depletion and increased pollution. Therefore, assessing groundwater quality and formulating effective protection measures have become essential and urgent priorities to ensure the sustainable development of the region, particularly in the Vinh Yen urban area. The paper used various methods, including data collection and synthesis, literature review, field sampling and analysis, statistical and data processing techniques, and cartographic methods, to assess the current status of groundwater quality in the study area. Based on the findings, the paper proposes measures for the protection of groundwater aquifers in the Vinh Yen urban area, Vinh Phuc province, thereby contributing to the stabilization and security of local water resources.

Keywords: Groundwater, Vinh Yen Urban Area, Vinh Phuc

Ngày nhận bài: 17/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 22/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 8/5/2025

Ngày duyệt đăng: 12/5/2025

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ ĐẤT LÂM NGHIỆP TẠI HUYỆN TÂN HƯNG, TỈNH LONG AN

● *Nguyễn Ngọc Thùy¹*

TÓM TẮT

Nghiên cứu tập trung đánh giá thực trạng công tác quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp tại huyện Tân Hưng, tỉnh Long An, thông qua việc sử dụng kết hợp dữ liệu thứ cấp từ các văn bản pháp luật, quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất do cơ quan quản lý cung cấp và dữ liệu sơ cấp thu thập từ phỏng vấn người dân sử dụng đất lâm nghiệp trên địa bàn. Bằng phương pháp tổng hợp và thống kê mô tả, nghiên cứu đã làm rõ các nội dung quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp như: hệ thống văn bản pháp luật điều chỉnh, tổ chức bộ máy quản lý, quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất, tình hình giao đất, cho thuê đất, đăng ký, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, hoạt động thanh tra, kiểm tra cũng như công tác giải quyết tranh chấp, khiếu nại, tố cáo liên quan. Nghiên cứu đồng thời chỉ ra những tồn tại trong thực tiễn quản lý, phân tích nguyên nhân và đánh giá tác động của các vấn đề này đến hiệu quả sử dụng và phát triển bền vững đất lâm nghiệp, từ đó đề xuất các giải pháp hoàn thiện công tác quản lý nhà nước, góp phần bảo vệ tài nguyên rừng và nâng cao hiệu quả sử dụng đất tại địa phương.

Từ khóa: *Quản lý nhà nước, đất lâm nghiệp, Tân Hưng, Long An.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất đai là nguồn lực thiết yếu, đặc biệt quan trọng trong nông nghiệp và lâm nghiệp. Do diện tích có hạn, việc quản lý đất đai cần sự kiểm soát chặt chẽ từ Nhà nước. Nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, Chính phủ Việt Nam đã liên tục sửa đổi, hoàn thiện Luật Đất đai và ban hành các chính sách phù hợp. Nghị quyết 19-NQ/TW của Trung ương Đảng khóa XI cũng nhấn mạnh việc sử dụng đất hợp lý,

đúng mục đích, tiết kiệm và hiệu quả, đồng thời siết chặt quản lý đối tượng giao đất và tăng cường chế tài xử lý vi phạm.

Chủ trương giao đất, giao rừng của Đảng và Nhà nước là một hướng đi đúng đắn, nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế cho hộ gia đình, tổ chức và tăng độ che phủ rừng. Nhiều chính sách đã được ban hành và đạt được những thành tựu đáng kể, đặc biệt trong giao đất lâm nghiệp sản xuất. Tuy nhiên, công tác quản lý và sử dụng đất lâm nghiệp vẫn còn nhiều thách thức, đòi hỏi sự quan tâm nghiên cứu để có những giải pháp phù hợp.

Huyện Tân Hưng, tỉnh Long An là một ví dụ điển hình, với diện tích đất lâm nghiệp khá lớn. Mặc dù đã có những nỗ lực trong quản lý, nhưng giai đoạn 2019 - 2023 cho thấy, tình trạng người dân tự ý chuyển đổi mục đích sử dụng đất, dẫn đến giảm diện tích rừng và suy giảm đa dạng sinh học.

Xuất phát từ thực tế đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm tìm hiểu thực trạng quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện Tân Hưng, tỉnh Long An. Mục tiêu là đánh giá những mặt tích cực, đồng thời phân tích những tồn tại, hạn chế và nguyên nhân, từ đó đề xuất các giải pháp hoàn thiện công tác quản lý đất lâm nghiệp tại địa phương.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2. Phương pháp nghiên cứu

Thu thập số liệu thứ cấp: Nghiên cứu kế thừa các công trình trước đó về quản lý đất lâm nghiệp, đồng thời sử dụng số liệu từ UBND huyện Tân Hưng, Chi cục Thống kê, Phòng Tài nguyên và Môi trường, Phòng NN&PTNT, UBND các xã, thị trấn và Văn phòng đăng ký quyền sử dụng đất. Ngoài ra, nghiên cứu còn tham khảo các thông tin, số liệu công bố trên internet liên quan đến quản lý đất đai và lâm nghiệp.

¹ Khoa Kinh tế, Trường ĐH Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

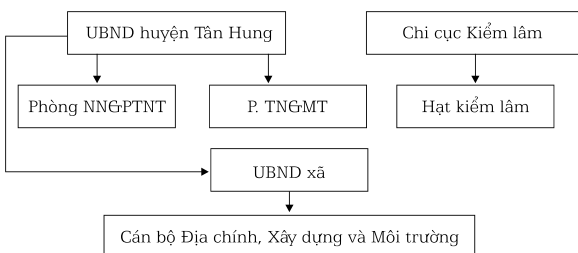
Thu thập số liệu sơ cấp: Tác giả thu thập số liệu sơ cấp thông qua bảng hỏi bán cấu trúc và phỏng vấn sâu với 13 cán bộ cấp huyện, 16 lãnh đạo và cán bộ UBND xã, thị trấn, cùng 150 hộ dân và cá nhân liên quan đến đất lâm nghiệp. Phỏng vấn sâu tập trung khai thác thông tin về chính sách, khó khăn và công tác thanh tra, xử lý vi phạm. Bảng hỏi bán cấu trúc được áp dụng với cán bộ địa phương nhằm làm rõ thực trạng quản lý và đề xuất giải pháp. Khảo sát hộ dân giúp đánh giá nhận thức cộng đồng về quản lý đất lâm nghiệp

Phương pháp phân tích dữ liệu: Số liệu, tài liệu thứ cấp thu thập được nhập và xử lý, tổng hợp bằng phần mềm Excel. Tác giả sử dụng các công cụ thống kê để mô tả thực trạng quản lý như: tần số, phần trăm, trung bình.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Thực trạng quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp tại huyện Tân Hưng

a. Bộ máy tổ chức quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện Tân Hưng:



Hình 1. Bộ máy quản lý đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện Tân Hưng

Nguồn: UBND huyện Tân Hưng, 2023

Tại huyện Tân Hưng, các cơ quan chuyên môn thực hiện đầy đủ chức năng quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp: Phòng NN&PTNT quản lý các lĩnh vực: nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy lợi, thủy sản, phát triển nông thôn, kinh tế hộ, trang trại, hợp tác xã, ngành nghề nông thôn. Gồm 8 cán bộ. Phòng TNG&MT phụ trách tài nguyên đất, nước, khoáng sản, môi trường, khí tượng, thủy văn, đo đạc và bản đồ. Gồm 10 cán bộ. Hạt Kiểm lâm huyện chịu trách nhiệm bảo vệ rừng, thực hiện quản lý nhà nước về rừng, phối hợp với các lực lượng liên quan trong công tác bảo vệ rừng. Gồm 23 cán bộ. Đơn vị quản lý đất lâm nghiệp xã tham mưu

UBND xã về bảo vệ, phát triển rừng; tuyên truyền, tổ chức lực lượng bảo vệ rừng, hòa giải tranh chấp rừng và đất rừng. Mỗi xã có từ 3-6 người. Cán bộ Địa chính, xây dựng và môi trường xã hỗ trợ UBND xã quản lý tài nguyên - môi trường, triển khai quy hoạch, giải quyết tranh chấp đất đai. Mỗi xã có từ 2-4 người.

Bộ máy tổ chức quản lý đất lâm nghiệp tại huyện được đánh giá là đồng bộ và phù hợp quy định. Tuy nhiên, việc phối hợp giữa Sở NN&PTNT và Sở TNG&MT đôi lúc còn chồng chéo, tiêu chí chưa thống nhất dẫn đến khó khăn trong xác định loại đất, loại rừng, ảnh hưởng đến công tác quản lý và quy hoạch sử dụng đất.

b. Hệ thống văn bản pháp luật:

Công tác quản lý đất lâm nghiệp hiện được điều chỉnh bởi khoảng 50 văn bản pháp luật cấp trung ương cùng nhiều nghị quyết, quyết định, chính sách ở cấp tỉnh và huyện, phù hợp với tình hình thực tế địa phương. Tuy nhiên, một số văn bản còn chồng chéo, mâu thuẫn, gây khó khăn trong quản lý, xử lý vi phạm và dễ dẫn đến đùn đẩy trách nhiệm giữa các cơ quan. Việc chuyển mục đích sử dụng đất rừng phòng hộ, đặc dụng phải tuân theo quy định riêng của Chính phủ (Bảng 1).

UBND tỉnh Long An và UBND huyện Tân Hưng đã cụ thể hóa nhiều văn bản quy phạm pháp luật liên quan đến quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp. Tiêu biểu là các văn bản sau: QĐ 1320/QĐ-UBND (24/4/2014): Ban hành Chương trình quản lý, bảo vệ, phát triển rừng bền vững và cây phân tán giai đoạn 2014-2016, định hướng đến 2020. QĐ 4388/QĐ-UBND (19/12/2014): Phê duyệt kết quả kiểm kê rừng tỉnh Long An. QĐ 4711/QĐ-UBND (14/12/2018): Điều chỉnh quy hoạch phát triển nông - lâm - ngư nghiệp đến năm 2020, tầm nhìn 2030. QĐ 2783/QĐ-UBND (14/08/2018): Phê duyệt điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất huyện Tân Hưng đến năm 2020. QĐ 5469/QĐ-UBND (23/12/2016): Phê duyệt đề án trồng rừng phòng hộ tuyến biên giới và vùng hạ Cần Đước, Cần Giuộc. VB 2974/UBND-KTTC (25/05/2020): Chủ trương điều chỉnh, bổ sung đề án trồng rừng phòng hộ biên giới. QĐ 2891/QĐ-UBND: Phê duyệt đề cương điều chỉnh đề án trồng rừng phòng hộ biên giới giai đoạn

2021 - 2025, định hướng đến 2030. QĐ 74/2019/QĐ-UBND (31/12/2019): Sửa đổi, bổ sung Bảng giá đất giai đoạn 2020 - 2024. QĐ 12109/QĐ-UBND (22/12/2022): Phê duyệt quy hoạch sử dụng đất thời kỳ 2021 - 2030 của huyện Tân Hưng.

Kết quả cho thấy việc sắp xếp, chuyển đổi đất của các nông, lâm trường quốc doanh được thực hiện nghiêm túc, kịp thời theo chỉ đạo của Chính phủ. Phần lớn đơn vị sử dụng đất lâm nghiệp đã hoàn tất thủ tục và được cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất. Những năm gần đây, hiệu quả sử dụng đất lâm nghiệp tăng lên rõ rệt, đời sống người trồng rừng cũng được cải thiện đáng kể.

c. Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất lâm nghiệp:

Huyện Tân Hưng được thành lập trên cơ sở tách ra từ huyện Vĩnh Hưng theo Nghị định số 27/NĐ-CP, ngày 24-3-1994 của Chính phủ; quá trình phát triển kinh tế - xã hội trên địa bàn huyện đã đạt được nhiều kết quả đáng ghi nhận (Bảng 2).

Theo quy hoạch, đất lâm nghiệp tại huyện Tân Hưng gồm ba loại: Đất rừng phòng hộ, đất rừng đặc dụng và đất rừng sản xuất. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tình hình thực hiện kế hoạch sử dụng đất lâm nghiệp trên địa bàn khá tích cực, phần lớn các chỉ tiêu đều hoàn thành hoặc vượt kế hoạch đề ra.

Ngoài việc thực hiện kế hoạch sử dụng đất hàng năm, UBND huyện còn xây dựng kế

Bảng 1. Số lượng các văn bản quy phạm pháp luật về quản lý đất lâm nghiệp

Loại hình văn bản	Số lượng	Nội dung chính
Luật	3	Luật Đất đai (2013); Luật Bảo vệ và phát triển rừng (2004); Luật lâm nghiệp (2017)
Nghị định	9	Các Nghị định liên quan trực tiếp đến quản lý đất lâm nghiệp
Thông tư	30	Các thông tư liên quan trực tiếp đến quản lý rừng và đất lâm nghiệp
Quyết định	12	Của Thủ tướng Chính phủ và Bộ Nông nghiệp và PTNT về quản lý sử dụng và xử lý các vi phạm về đất lâm nghiệp

Nguồn: Tác giả thu thập

Bảng 2. Quy hoạch đất lâm nghiệp đến năm 2030 của huyện Tân Hưng

TT	Các loại đất lâm nghiệp	Hiện trạng 2019	Quy hoạch đến năm 2030			So sánh năm 2019
			Diện tích cấp tỉnh phân bổ	DT cấp huyện xác định, bổ sung	Tổng diện tích đến năm 2030	
1	Tổng diện tích tự nhiên	50.187,61			50.187,61	
2	Đất rừng phòng hộ		28,02		28,02	28,02
3	Đất rừng sản xuất	1.221,11	858		858	-536,44
4	Đất rừng đặc dụng	1.796,81	1.796,81		1.796,81	

Nguồn: UBND huyện Tân Hưng, 2023

hoạch thu hồi và chuyển đổi mục đích sử dụng đất lâm nghiệp nhằm phục vụ các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội tại địa phương.

d. Công tác giao đất lâm nghiệp:

Thực hiện các nghị định của Chính phủ (01/CP, 135/2005/NĐ-CP, 168/2016/NĐ-CP), UBND huyện Tân Hưng đã giao và cho thuê đất lâm nghiệp cho tổ chức, hộ gia đình và cá nhân sử dụng ổn định, lâu dài. Huyện cũng chỉ đạo rà soát quỹ đất chưa giao để xây dựng kế hoạch phân bổ. Tính đến năm 2023, đã có 84 hộ dân được giao 109,85 ha đất, các tổ chức kinh tế và cơ quan nhà nước được giao hơn 1.107,85 ha.

Hạn mức giao đất cho hộ gia đình, cá nhân không quá 30 ha đối với đất chưa có rừng và phải trồng rừng. Thời hạn giao đất, giao rừng tối đa là 50 năm, có thể kéo dài đến 70 năm trong một số trường hợp đặc biệt. Khi hết hạn, chủ

rừng có thể được gia hạn nếu sử dụng đúng quy định.

Đối tượng được giao đất/rừng phải cư trú tại địa phương, tham gia sản xuất lâm nghiệp và có đủ năng lực quản lý, bảo vệ rừng. Việc giao đất/rừng phải nằm trong kế hoạch đã được UBND huyện phê duyệt. Giao/cho thuê rừng được chia thành ba nhóm: không thu tiền (đối với cộng đồng, hộ gia đình, cá nhân tại chỗ), có thu tiền (đối với công ty lâm nghiệp), và cho thuê rừng phục vụ sản xuất kết hợp với du lịch, nghỉ dưỡng (Bảng 3).

Đến nay, việc giao đất lâm nghiệp cho các hộ gia đình trên địa bàn huyện Tân Hưng cơ bản đã hoàn tất, với diện tích bình quân khoảng 1,29 ha/hộ. Tuy nhiên, diện tích đất được giao có sự khác biệt đáng kể giữa các địa phương trong huyện. Một số xã như Vĩnh Lợi, Vĩnh Châu A, Vĩnh Đại có mức giao bình quân trên 1,5 ha/hộ, trong khi xã Thạnh Hưng là nơi có diện

tích giao thấp nhất. Sự chênh lệch này chủ yếu do sự khác nhau về quỹ đất lâm nghiệp và mật độ dân số tại từng xã.

Bên cạnh diện tích đất đã giao cho hộ gia đình, huyện Tân Hưng còn có 2.907,37 ha đất lâm nghiệp được giao cho các tổ chức kinh tế và cơ quan nhà nước chuyên ngành quản lý và sử dụng (Bảng 4).

Việc giao đất, thu hồi những diện tích sử dụng kém hiệu quả của các công ty lâm nghiệp đã phát huy tốt hiệu quả sản xuất, hoàn thành kế hoạch sản xuất được giao, sản xuất tăng trưởng; tạo công ăn việc làm cho số lao động hiện có một cách ổn định, góp phần đảm bảo trật tự, an ninh trong khu vực và an sinh xã hội. Đối với việc quản lý, sử dụng đất được giao, các xí nghiệp trực thuộc đã sử dụng khá hiệu quả đất đai, tạo động lực phát triển cho các địa phương; phát huy hiệu quả sử dụng đất, góp phần phủ xanh đất trống, đồi núi trọc trong thời gian qua.

e. Đăng ký, lập và quản lý sổ địa chính, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất:

Trong những năm qua, công tác đăng ký quyền sử dụng đất, lập và quản lý hồ sơ địa chính, cấp giấy chứng nhận đã được các cấp ủy, chính quyền huyện Tân Hưng quan tâm chỉ đạo và đạt nhiều kết quả tích cực. Hệ thống sổ sách, hồ sơ địa chính như sổ mục kê, sổ địa chính, sổ biến động đất đai... đã được hoàn thiện theo quy định.

UBND tỉnh Long An và huyện Tân Hưng đã chỉ đạo

Bảng 3. Kết quả giao đất lâm nghiệp cho các đối tượng sử dụng trên địa bàn huyện Tân Hưng đến năm 2023

Các loại đất	Tổng diện tích đất lâm nghiệp	Hộ gia đình	Các tổ chức kinh doanh, cơ quan NN	UBND cấp xã, thị trấn
Đất lâm nghiệp	3.017,23	109,85	2.904,66	2,71
Đất rừng sản xuất	1.220,42	109,85	1.107,85	2,71
Đất rừng phòng hộ	-	-	-	-
Đất rừng đặc dụng	1.796,81	-	1.796,81	-

Nguồn: Phòng Tài nguyên & Môi trường huyện Tân Hưng, 2023

Bảng 4. Kết quả giao đất lâm nghiệp cho các tổ chức kinh tế và cơ quan quản lý nhà nước trên địa bàn huyện Tân Hưng đến năm 2023

TT	Chỉ tiêu	Số lượng (Đơn vị)	Diện tích (Ha)
1	Tổ chức kinh tế (TKT)	3	1.107,85
2	Tổ chức sự nghiệp công lập	3	1.796,81
3	UBND cấp xã (UBQ)	1	2,71
	Tổng	7	2.907,37

Nguồn: Phòng Tài nguyên & Môi trường huyện Tân Hưng, 2023

Phòng Tài nguyên và Môi trường cùng Văn phòng Đăng ký quyền sử dụng đất rà soát, thống kê và đẩy mạnh cấp giấy chứng nhận đất lâm nghiệp cho người dân theo Luật Đất đai 2013. Năm 2022-2023, huyện đã ban hành nhiều văn bản tăng cường kiểm tra, hướng dẫn chuyên môn, xây dựng kế hoạch thanh tra và xử lý vi phạm, bước đầu mang lại kết quả khả quan.

Tính đến 31/12/2023, đã có 63 hộ được cấp giấy chứng nhận với tổng diện tích 86,8 ha (chiếm 79,01%). Một số xã như Vĩnh Bửu, Vĩnh Đại đạt tỷ lệ 100%. Còn lại 21 hộ (23,05 ha) chưa được cấp giấy. Huyện cũng yêu cầu cải cách thủ tục hành chính theo cơ chế một cửa, công khai, minh bạch, rút ngắn thời gian xử lý và xác định rõ trách nhiệm nếu có chậm trễ, nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ trong lĩnh vực đất đai (Bảng 5).

Việc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất lâm nghiệp tại huyện Tân Hưng còn nhiều khó khăn như: Số

lượng hộ cần cấp lớn, nguồn gốc đất phức tạp, và tình trạng người dân tự ý chuyển mục đích sử dụng đất. Ngoài ra, cán bộ thẩm định thiếu và chưa đáp ứng yêu cầu; nhiều hộ dân hạn chế về hiểu biết pháp luật, không có nhu cầu cấp giấy hoặc không đủ khả năng tài chính để hoàn thiện hồ sơ, khiến quá trình cấp giấy kéo dài. Đây là những vướng mắc được cán bộ quản lý đất đai tại địa phương ghi nhận.

Nghiên cứu đã tổng hợp những đánh giá của cán bộ địa phương (cán bộ huyện, xã) về những bất cập trong việc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất lâm nghiệp.

Qua khảo sát cho thấy, các nguyên nhân chính gây khó khăn trong việc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất lâm nghiệp tại huyện Tân Hưng gồm: Mua bán không có xác nhận của chính quyền, giấy tờ đăng ký không đầy đủ, khó xác định nguồn gốc đất, và nhiều hộ dân tộc thiểu số không đủ điều kiện thực hiện nghĩa vụ tài chính. Đây là những yếu tố được đánh giá

là phổ biến và ảnh hưởng lớn đến công tác cấp giấy chứng nhận trên địa bàn.

Còn theo đánh giá của người dân, nguyên nhân dẫn đến tình trạng chậm trễ trong đăng ký và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất lâm nghiệp là do thủ tục giấy tờ nhiều, người dân chưa được hướng dẫn cụ thể về quá trình đăng ký cấp giấy (Bảng 6).

Người dân phản ánh một trong những nguyên nhân gây khó khăn là thời gian xử lý hồ sơ quá lâu. Dù pháp luật quy định thời gian cấp giấy chứng nhận không quá 20 ngày làm việc (03 ngày đối với cấp lần đầu), nhiều trường hợp phải chờ kéo dài do vướng xác minh ranh giới, nguồn gốc đất hoặc tranh chấp, dẫn đến hồ sơ bị hủy và phải làm lại. Ngoài ra, việc hướng dẫn tại cơ quan chức năng còn thiếu cụ thể.

Bên cạnh đó, phần lớn người dân trên địa bàn làm nông nghiệp, không có nhu cầu chuyển nhượng mà chỉ để lại cho con cháu canh tác, nên không thấy rõ lợi ích từ giấy chứng nhận và không chủ động làm hồ sơ xin cấp.

f. Kiểm tra, thanh tra trong việc chấp hành luật pháp, chính sách về sử dụng đất lâm nghiệp:

Thanh tra, kiểm tra, giám sát đóng vai trò then chốt trong quản lý, đặc biệt với lĩnh vực đất lâm nghiệp, vì giúp phát hiện và ngăn chặn vi phạm. Hàng năm, huyện Tân Hưng đều thành lập các đoàn kiểm tra nhằm giám sát việc sử dụng đất lâm nghiệp.

Bảng 5. Kết quả đăng ký và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện Tân Hưng đến năm 2023

TT	Xã/ Thị trấn	Số hộ gia đình	Hộ được cấp giấy chứng nhận		Hộ không được cấp giấy chứng nhận	
			Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)
1	Thanh Hưng	9	4	44,4	5	55,6
2	Vinh Bửu	16	16	100	0	-
3	Vinh Châu B	12	7	58,3	5	41,7
4	Vinh Đại	23	23	100	0	-
5	Vinh Lợi	14	8	57,1	6	42,9
6	Vinh Thạnh	10	5	50	5	50
	Tổng	84	63	75	21	25

Nguồn: Chi nhánh Văn phòng đăng ký đất đai huyện Tân Hưng, 2023

Bảng 6. Đánh giá của người dân về khó khăn khi đăng ký quyền sử dụng đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện Tân Hưng

Nội dung	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Thủ tục giấy tờ quá nhiều	112	74,7
Không được đo đạc chính xác	46	30,7
Phí đăng ký cao	59	39,3
Chưa hướng dẫn cụ thể	101	67,3
Thời gian chờ dài	136	90,6
Không thấy lợi ích từ giấy chứng nhận quyền sử dụng đất	19	12,6

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả khảo sát, 2024

Bảng 7. Tình hình thanh tra, kiểm tra đối với công tác quy hoạch và sử dụng đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện Tân Hưng

Tiêu chí	Đvt	2019	2020	2021	2022	2023
Kiểm tra theo kế hoạch	Số đợt	1	1	1	1	1
Kiểm tra đột xuất	Số đợt	0	0	0	1	0
Tổng		1	1	1	2	1

Tuy nhiên, tình trạng vi phạm vẫn xảy ra phổ biến tại nhiều xã, thị trấn như lấn chiếm đất, sử dụng sai mục đích, làm giảm hiệu quả quản lý.

Trong giai đoạn 2019 - 2023, mỗi năm UBND huyện thực hiện thanh tra, kiểm tra thường xuyên 1 lần. Trong kỳ chỉ có 1 đợt kiểm tra đột xuất vào năm 2022 (Bảng 7).

Kiểm tra cho thấy, có 2 hộ được giao rừng và đất lâm nghiệp đã vi phạm, phá rừng và tự ý chuyển mục đích sử dụng đất. Dù UBND huyện Tân Hưng đã giám sát chặt chẽ, nhưng vi phạm về quản lý đất đai và tài sản Nhà nước vẫn xảy ra, gây thất thoát. Trước tình hình đó, huyện đã triển khai các biện pháp như: điều tra, xử lý nghiêm, trồng lại rừng trên diện tích vi phạm

và trồng xen cây lâm nghiệp trong vùng quy hoạch.

g. Giải quyết tranh chấp đất rừng, giải quyết khiếu nại, tố cáo các vi phạm trong việc quản lý và sử dụng đất rừng:

Từ năm 2019 đến 2023, số đơn khiếu nại, tố cáo liên quan đến đất lâm nghiệp tại huyện Tân Hưng giảm đáng kể, từ 4 đơn năm 2019 xuống còn 2 đơn năm 2023. Hầu hết các vụ việc đã được giải quyết dứt điểm, hiện chỉ còn 1 trường hợp phức tạp đang xử lý. Nguyên nhân chủ yếu là do người dân còn hạn chế hiểu biết pháp luật, tự ý cho thuê, cho mượn đất mà không thông báo chính quyền. Tuy vậy, đa số hộ dân vẫn chấp hành tốt quy định về quản lý và sử dụng đất lâm nghiệp.

2. Đề xuất các giải pháp hoàn thiện công tác quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện Tân Hưng

a. Hoàn thiện chính sách pháp luật, quản lý đất lâm nghiệp:

Cần hoàn thiện hệ thống pháp luật về giao, cho thuê rừng gắn với giao, cho thuê đất lâm nghiệp, phù hợp với thực tiễn hiện nay. Đặc biệt, cần xây dựng chính sách hưởng lợi hợp lý để khuyến khích các thành phần kinh tế tham gia quản lý, bảo vệ và kinh doanh rừng hiệu quả. Đồng thời, cần có cơ chế đặc thù về bảo vệ rừng, môi trường sinh thái và đảm bảo chi trả kinh phí đầy đủ cho chủ rừng, không chỉ dựa vào lợi ích từ trữ lượng gỗ. Bên cạnh đó, cần ban hành quy trình thống nhất về giao đất lâm nghiệp cho hộ dân, đồng thời quy định rõ chế tài xử phạt nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, sử dụng đất rừng sau khi giao, cho thuê.

b. Nâng cao năng lực của cán bộ quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp:

Cần xây dựng kế hoạch đào tạo, bồi dưỡng nâng cao trình độ chuyên môn, năng lực quản lý cho cán bộ lâm nghiệp các cấp. Khuyến khích cán bộ tự học, nghiên cứu khoa học và tăng cường kiểm tra, giám sát chất lượng đào tạo. Việc đào tạo phải hướng đến xây dựng đội ngũ cán bộ có năng lực, làm việc hiệu quả, đáp ứng yêu cầu nền hành chính hiện đại.

Chú trọng đào tạo cán bộ lâm nghiệp cấp xã, khuyến khích lâm viên và bổ sung nhân lực chuyên ngành cho phòng NN&PTNT. Có chính sách hỗ trợ kinh phí cho cán bộ cơ sở và tổ bảo vệ rừng từ ngân sách địa phương. Tăng cường lực lượng kiểm lâm tại các xã có diện tích rừng lớn và xây dựng quy chế phối hợp giữa các cấp, ngành trong quản lý lâm nghiệp.

c. Đầu tư trang thiết bị, phương tiện quản lý đất lâm nghiệp:

UBND tỉnh Long An, UBND huyện Tân Hưng cần tăng cường nguồn NSNN để đầu tư vào các trang thiết bị, phương tiện quản lý đất lâm nghiệp, từ đó gia tăng hiệu quả công tác quản lý đất lâm nghiệp. Các trang thiết bị đầu tư cần hiện đại như máy toàn đạc, flycam...; cho phép ứng dụng công nghệ vào công tác quản lý lâm nghiệp. Từ đó, làm giảm đi khối lượng công việc thực hiện của cán bộ nhân

viên, giải quyết được một phần bài toán thiếu nguồn nhân lực.

d. Tăng cường nhận thức của người dân về hoạt động quản lý đất lâm nghiệp:

Để người dân chung tay bảo vệ rừng, cần nâng cao nhận thức về vai trò của rừng phòng hộ đối với đời sống, môi trường và an ninh quốc gia. Công tác tuyên truyền, phổ biến pháp luật về quản lý đất lâm nghiệp là giải pháp thiết yếu. Nội dung tuyên truyền cần làm rõ ý nghĩa của rừng và đất lâm nghiệp, vai trò trong bảo vệ môi trường, kinh tế và sinh kế người dân. Việc người dân tham gia quản lý đất lâm nghiệp là cần thiết và cần được khuyến khích. Hoạt động tuyên truyền cần đa dạng, dễ hiểu, ứng dụng công nghệ thông tin để nâng cao hiệu quả. Mục tiêu là 100% người dân trong vùng được phổ biến kiến thức về quản lý, bảo vệ rừng theo hướng bền vững.

e. Tăng cường phối hợp trong quản lý đất rừng giữa các cơ quan ban ngành:

Kiện toàn cơ quan chuyên môn về quản lý rừng và đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện Tân Hưng theo hướng cải cách hành chính, rõ trách nhiệm và tăng tính tự chịu trách nhiệm. Rà soát chức năng, nhiệm vụ của từng đơn vị và xây dựng quy chế phối hợp giữa Hạt Kiểm lâm, Phòng NN&PTNT, Công an huyện, UBND xã, Phòng Tài nguyên - Môi trường và các chủ rừng trong công tác tuyên truyền pháp luật, quy hoạch, phát triển rừng, tuần tra và xử lý vi phạm. Đặc biệt, cần ưu tiên giao đất ở, đất sản xuất cho hộ nghèo, đồng bào dân tộc thiểu số từ quỹ đất thu hồi của các nông, lâm trường.

f. Nâng cao công tác tuyên truyền trong thời gian tới đạt chất lượng và hiệu quả:

Tổ chức đào tạo về tuyên truyền, khuyến nông - khuyến lâm, xây dựng nông thôn mới cho lực lượng kiểm lâm và cán bộ xã có rừng, kèm theo chính sách đãi ngộ phù hợp. Tăng ngân sách cho hoạt động tuyên truyền tại cơ sở, trang bị phương tiện truyền thông, tổ chức nhiều đợt tuyên truyền mỗi năm. Đồng thời, cần rà soát quy hoạch sử dụng đất lâm nghiệp, đẩy nhanh cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, triển khai hiệu quả công tác phòng cháy, chữa cháy rừng.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Qua khảo sát thực trạng quản lý đất lâm nghiệp tại huyện Tân Hưng, bên cạnh những kết quả tích cực, vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế như: Chính sách quản lý, bảo vệ và phát triển rừng còn bất cập, chồng chéo và thiếu đồng bộ; đội ngũ quản lý còn thiếu, trang thiết bị chưa được đầu tư đầy đủ; người dân còn hạn chế về nhận thức trong việc giao đất, giao rừng; sự phối hợp giữa các cơ quan còn chưa chặt chẽ.

Dựa trên kết quả phân tích, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước về đất lâm nghiệp tại địa phương. Các kết quả này có thể hỗ trợ lãnh đạo huyện đánh giá toàn diện và có căn cứ thực tiễn để khắc phục những tồn tại, nâng cao chất lượng quản lý và sử dụng đất lâm nghiệp bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Minh Vũ (2001). *Giáo trình Kinh tế Lâm nghiệp*. NXB Thống kê. 274 trang.
2. Hoàn Vỹ Tin (2015). *Quản lý nhà nước về sử dụng đất lâm nghiệp trên địa bàn huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam*. Luận văn Thạc sĩ Kinh tế, Đại học Đà Nẵng.
3. Hoàng Quang Thắng (2018). *Nâng cao hiệu quả sử dụng đất lâm nghiệp ở huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị*. Luận án Quản lý đất đai, Trường Đại học Kinh tế, Đại học Huế.
4. Nguyễn Kim Thanh (2018). *Quản lý nhà nước về đất nông nghiệp tại huyện Tuy An, tỉnh Phú Yên*. Luận văn Thạc sĩ Quản lý công, Học viện Hành chính Quốc gia.
5. Nguyễn Từ Đức (2018). *Nghiên cứu thực trạng và đề xuất giải pháp hợp lý trong công tác giao đất lâm nghiệp cho đồng bào dân tộc thiểu số tại huyện Lệ Thủy và huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình*. Luận án Quản lý đất đai, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.
6. Nguyễn Văn Tuấn và Nguyễn Thị Thu Hương (2014). *Nghiên cứu đánh giá tình hình thực hiện nhiệm vụ quản lý nhà nước về lâm nghiệp ở cấp huyện: Trường hợp nghiên cứu điểm tại huyện Đà Bắc, tỉnh Hòa Bình*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, số 1-2014, 123-130.
7. Phạm Thanh Quế, Phạm Phương Nam, Nguyễn Nghĩa Biên (2018). *Một số yếu tố ảnh hưởng đến quản lý, sử dụng đất rừng dựa vào cộng*

đồng tại tỉnh Hòa Bình. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam 2018

8. Trần Thị Thu Hà (2013). *Giao khoán rừng và đất lâm nghiệp tại tỉnh Bình Phước, thực trạng và giải pháp*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, số 1-2013, 88-95.

9. Trịnh Thị Thanh Hương (2013). *Thực trạng và giải pháp trong công tác quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn huyện Thanh Sơn, tỉnh Phú Thọ*. Luận văn thạc sĩ Khoa học nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATUS OF STATE MANAGEMENT OF FOREST LAND IN TAN HUNG DISTRICT, LONG AN PROVINCE

SUMMARY

The study focuses on assessing the current state of state management of forest land in Tân Hưng District, Long An Province. This was conducted through a combination of secondary data - sourced from legal documents, land use plans, and planning materials provided by relevant authorities - and primary data collected from interviews with local forestry land users. Using synthesis and descriptive statistical methods, the study clarifies several aspects of state management, including the legal framework, administrative structure, land use planning and implementation, land allocation and leasing, land registration and certification, inspection and supervision activities, and the resolution of disputes, complaints, and denunciations related to forestry land. Furthermore, the study identifies existing shortcomings in management practices, analyzes their underlying causes, and evaluates their impacts on the efficiency and sustainability of forestry land use. Based on these findings, the study proposes policy recommendations aimed at improving state management, protecting forest resources, and enhancing land use efficiency at the local level.

Keywords: State management, forestry land, Tân Hưng, Long An.

Ngày nhận bài: 22/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 25/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 9/5/2025

Ngày duyệt đăng: 12/5/2025

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN LOÀI NẤM LỚN ĂN ĐƯỢC Ở MỘT SỐ XÃ TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN BẠCH THÔNG, TỈNH BẮC KẠN

● *Đinh Thị Lan¹*

TÓM TẮT

Việc nghiên cứu đa dạng sinh học nấm lớn nói chung và nấm lớn ăn được nói riêng không chỉ có ý nghĩa đối với công tác bảo tồn và phát triển đa dạng sinh học, mà còn có ý nghĩa về kinh tế và xã hội và môi trường. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về đa dạng các loài nấm lớn ăn được ở 3 xã thuộc huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn (xã Vũ Muộn, Vi Hương và Quang Thuận). Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở vùng nghiên cứu khá đa dạng về nấm lớn ăn được (Với 22 loài, thuộc 04 bộ, 01 lớp, 01 ngành).

Từ khóa: *Nấm; nấm lớn; nấm lớn ăn được; huyện Bạch Thông*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, do nhiều nguyên nhân khác nhau, thảm thực vật tự nhiên ở huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn bị suy giảm cả về diện tích và chất lượng. Vì vậy, tiến hành nghiên cứu đa dạng sinh học nói chung và nghiên cứu đa dạng nấm ăn ở đây có ý nghĩa cả về lý luận và thực tiễn về kết quả nghiên cứu về đa dạng các loài nấm lớn ăn được ở 3 xã thuộc huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn (xã Vũ Muộn, Vi Hương và Quang Thuận).

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp điều tra, khảo sát và thu thập mẫu ngoài thực địa

Mỗi xã được khảo sát, tiến hành lập 2 - 3 tuyến điều tra. Trên các tuyến điều tra, lập các ô nghiên cứu hình vuông. Tùy theo địa hình, ô nghiên cứu có kích thước cạnh từ 50 - 100 m.

Đối với nấm mọc trên đất: Lấy cả giá thể đất bằng cách dùng dao đào sâu xuống đất, lấy cả phần gốc và phần nấm. Trong khi đào, cần xác định nấm có bao gốc không, nấm có hạch nấm hay không. Đối với các quả thể mềm bằng chất thịt như nấm dạng tán, dạng dù thì dùng giấy bạc gói lại.

Những loài nấm mọc trên cây, trên gỗ, thì dùng dao nhọn tách nấm khỏi cây, kèm theo một chút ít giá thể.

Mỗi mẫu để riêng trong một hộp nhựa, với nhãn dán riêng. Cần hái nguyên vẹn quả thể nấm, gồm cả phần gốc và phần thân. Mỗi loài nên hái được các giai đoạn phát triển của cá thể nấm (từ non đến già). Tiến hành thu những mẫu còn lành lặn, không hỏng, không bị giòi đục, còn trùng ăn.

Mẫu nấm sau khi được lấy về, mô tả sau đó được phơi khô tự nhiên hay sấy khô từ từ ở nhiệt độ 38°C - 41°C bằng tủ sấy. Sau khi sấy khô, bỏ mẫu nấm vào túi polyetylen có miệng kín chưa silicagel để bảo quản

2. Phương pháp định danh các nấm lớn

Mẫu nấm tươi vừa thu hái là điều kiện tốt nhất cho định danh và dựa vào khóa phân loại mà xác định theo các đặc tính chủ yếu sau: (1) kích thước, màu sắc và độ chắc của mũ và cuống nấm; (2) cách gắn các phiến vào cuống; (3) màu bào tử có số lượng lớn; và (4) các thử nghiệm hóa học.

Mặc dù màu của phiến là một chỉ thị tốt về màu bào tử, nhưng cũng có thể dùng "dấu in" của các bào tử rơi xuống bề mặt vật hứng (mảnh giấy, mảnh nylon, tấm gỗ mỏng...) từ mũ nấm để xác định màu bào tử. Ngoài ra, các bào tử này còn được dùng cho quan sát hiển vi và xác định kích thước. Đặc điểm gắn

¹ Trường Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên

phiến vào cuống là chỉ thị về phân loại chi (genus) của nấm lớn và cần được khảo sát cẩn thận: Tại nấm được cắt theo chiều dọc mũ nấm làm lộ các điểm gắn của phiến vào cuống. Trong quá trình khảo sát thực địa, yếu tố cảnh quan môi trường cũng cần ghi chép để biết: nấm mọc trên mặt đất, trên gỗ mục, trên thân cây tươi, hay chất mùn hoai.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Tổng quan về về nấm lớn ăn được và địa bàn nghiên cứu

Tổng quan về nấm lớn ăn được:

Giới nấm (Fungi) gồm những sinh vật nhân thực (Eukaryote), cơ thể đơn bào hoặc đa bào, cấu trúc dạng sợi, phần lớn thành tế bào chứa kitin, không có lục lạp, không có lông và roi. Nấm có hình thức sinh sản hữu tính và vô tính nhờ bào tử. Nấm thuộc nhóm sinh vật dị dưỡng, chúng nhận các chất dinh dưỡng bằng cách hấp thụ qua bề mặt tế bào, khác với thực vật là tự dưỡng và động vật (tiêu hóa nội bào hoặc ngoại bào trong túi tiêu hoá hoặc ống tiêu hóa).

Giới Nấm gồm nấm lớn và tất cả các nấm nhỏ (vi nấm) khác (như nấm men, nấm mốc...). Nấm lớn gồm những loài nấm có cấu trúc quả thể đủ lớn để có thể nhìn thấy bằng mắt thường.

Khả năng ăn được có thể xác định bằng các tiêu chí bao gồm: Không gây độc hại đối với con người, có hương

Bảng 1. Các bậc taxon nấm lớn ăn được tại khu vực nghiên cứu

Ngành	Lớp	Bộ	Số họ	Số chi	Số loài
Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	2	3	3
		Auriculariales	1	1	5
		Polyporales	3	9	13
		Russulales	1	1	1
Cộng			7	14	22

Bảng 2. Danh lục các loài nấm lớn ăn được tại khu vực nghiên cứu

TT	Họ	Chi	Loài
I. Bộ Agaricales			
1	Mycenaceae Roze, Bulletin de la Société Botanique de France 23: 109 (1876)	Favolaschia (Pat.) Pat., Bulletin de l'Herbier Boissier 3: 54 (1895)	Favolaschia calocera R. Heim, Revue de Mycologie (Paris) 10: 50 (1945)
2	Mycenaceae Roze, Bulletin de la Société Botanique de France 23: 109 (1876)	Mycena (Pers.) Roussel, Flore du Calvados et terrains adjacents, composée suivant la méthode de Jussieu: 64 ('46') (1806)	Mycena pura (Pers.) P. Kumm., Der Führer in die Pilzkunde: 107 (1871)
3	Pleurotaceae Kühner, Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon 49: 184 (1980)	Pleurotus (Fr.) P. Kumm., Der Führer in die Pilzkunde: 24 (1871)	Pleurotus tuber-regium (Fr.) Singer, Lilloa 22: 271 (1951)
II. Bộ Auriculariales			
1	Auriculariaceae Fr. ex Lindau, Nat. Pflanzenfam.: 83 (1897)	Auricularia Bull., Herbar de la France 6: t. 274 (1786)	Auricularia delicata (Mont. ex Fr.) Henn., Botanische Jahrbücher für Systematik Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 17: 492 (1893)
2	Auriculariaceae Fr. ex Lindau, Nat. Pflanzenfam.: 83 (1897)	Auricularia Bull., Herbar de la France 6: t. 274 (1786)	Auricularia cornea Ehrenb., Horae Physicae Berolinenses: 91, t. 19:9 (1820)
3	Auriculariaceae Fr. ex Lindau, Nat. Pflanzenfam.: 83 (1897)	Auricularia Bull., Herbar de la France 6: t. 274 (1786)	Auricularia cornea Ehrenb., Horae Physicae Berolinenses: 91, t. 19:9 (1820)
4	Auriculariaceae Fr. ex Lindau, Nat. Pflanzenfam.: 83 (1897)	Auricularia Bull., Herbar de la France 6: t. 274 (1786)	Auricularia nigricans (Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-García, North American Fungi 8 (6): 12 (2013)
5	Auriculariaceae Fr. ex Lindau, Nat. Pflanzenfam.: 83 (1897)	Auricularia Bull., Herbar de la France 6: t. 274 (1786)	Auricularia cornea Ehrenb., Horae Physicae Berolinenses: 91, t.19:9 (1820)
III. Bộ Polyporales			
1	Ganodermataceae (Donk) Donk, Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg 17: 474 (1948)	Ganoderma P. Karst., Revue Mycologique Toulouse 3 (9): 17 (1881)	Ganoderma australe (Fr.) Pat., Bulletin de la Société Mycologique de France 5: 71 (1889)
2	Ganodermataceae (Donk) Donk, Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg 17: 474 (1948)	Ganoderma P. Karst., Revue Mycologique Toulouse 3 (9): 17 (1881)	Ganoderma australe (Fr.) Pat., Bulletin de la Société Mycologique de France 5: 71 (1889)
3	Ganodermataceae (Donk) Donk, Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg 17: 474 (1948)	Ganoderma P. Karst., Revue Mycologique Toulouse 3 (9): 17 (1881)	Ganoderma sp.
4	Ganodermataceae (Donk) Donk, Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg 17: 474(1948)	Ganoderma P. Karst., Revue Mycologique Toulouse 3 (9): 17 (1881)	Ganoderma sessile Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 29: 604 (1902)
5	Ganodermataceae (Donk) Donk, Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg 17: 474 (1948)	Amauroderma Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 32 (7): 366 (1905)	Amauroderma rugosum (Blume & T. Nees) Torrend, Brotéria Série Botánica 18: 127 (1920)
6	Meripilaceae Jülich, Bibliotheca Mycologica 85: 378 (1982)	Rigidoporus Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 32 (9): 478 (1905)	Rigidoporus submicroporus F. Wu, Jia J. Chen & Y.C. Dai, Mycologia 109 (5): 757 (2017)
7	Polyporaceae Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum 3: 49 (1839)	Leiotrametes Welti & Courtec., Fungal Diversity 55:60 (2012)	Leiotrametes lactinea (Berk.) Welti & Courtec., Fungal Diversity 55: 60 (2012)
8	Polyporaceae Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum 3: 49 (1839)	Trametes Fr., Corpus Florarum provincialium suecicae I. Floram Scanicam: 339 (1836)	Trametes sanguinea (Klotzsch) Cout., Anais Inst. sup. Agron. Univ. tec. Lisb.: 14 (1925)
9	Polyporaceae Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum 3: 49 (1839)	Cubamyces Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 32 (9): 480 (1905)	Cubamyces menziesii (Berk.) Lücking, Willdenowia 50 (3): 396 (2020)

TT	Họ	Chi	Loài
10	Polyporaceae Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum 3: 49 (1839)	Polyporus P. Micheli ex Adans., Familles des plantes 2: 10 (1763)	Polyporus brumalis (Pers.) Fr., Observationes mycologicae 2: 255 (1818)
11	Polyporaceae Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum 3: 49 (1839)	Polyporus P. Micheli ex Adans., Familles des plantes 2: 10 (1763)	Polyporus arcularius (Batsch) Fr., Systema Mycologicum 1: 342 (1821)
12	Polyporaceae Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum 3: 49 (1839)	Cubamyces Murrill, Bulletin of the Torrey Botanical Club 32 (9): 480 (1905)	Cubamyces lactineus (Berk.) Lücking, Willdenowia 50 (3): 396 (2020)
13	Polyporaceae Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum 3: 49 (1839)	Favolus P. Beauv., Flore Oware Benin: 1 (1805)	Favolus emerici (Berk. ex Cooke) Imazeki, Bulletin of the Tokyo Science Museum 6: 95 (1943)
IV. Bộ Russulales			
1	Russulaceae Lotsy, Truffe, ed. 2: 708 (1907)	Russula Pers., Observationes mycologicae 1: 100 (1796)	Russula cyanoxantha (Schaeff.) Fr., Monographia Hymenomycetum Sueciae 2: 194 (1863)

vị và mùi thơm của mỗi loài. Nấm lớn ăn được có ý nghĩa rất quan trọng trong đời sống con người, chúng là nguồn thực phẩm giàu chất dinh dưỡng (chứa nhiều protein, các chất khoáng và nhiều loại vitamin (A, B, C, D, E...), chất béo chiếm từ 1 - 10% trọng lượng khô của nấm, bao gồm các acid béo tự do. Tổng lượng cacbonhydrat chiếm 51 - 88% trong nấm tươi và 4-20% trọng lượng trong nấm khô.

Nhiều loài nấm được ứng dụng trong công nghiệp dược phẩm, là nguồn nguyên liệu để điều chế các hoạt chất điều trị bệnh (Laricifomes officinalis, Ganoderma...) Nhiều hoạt chất từ một số nấm dược liệu có khả năng đào thải phóng xạ, hạn chế và loại trừ những tổn thương do phóng xạ ở mô và tế bào.

Nấm ăn được trong tự nhiên có thể xuất hiện ở dưới mặt đất; trên mặt đất, trên thân cây, cành củi khô, gỗ mục...

Nấm lớn ăn được có cấu tạo căn bản gồm hai phần:

Hệ sợi tơ nấm và quả thể. Phần nhiều quả thể các nấm lớn rất đa dạng: hình dù, hình vỏ sò, dạng hình cầu, hình dùi cui, hình tai (mộc nhĩ)... Màu sắc của nấm lớn cũng rất khác nhau (trắng, xám, vàng, nâu đỏ, đen, tím...). Nấm gồm quả thể (hay tai nấm). Phần sinh dưỡng (vegetative part) của nấm, được gọi là hệ sợi tơ nấm (mycelium), bao gồm một hệ các sợi mảnh nhỏ dài mọc lan ra giá thể. Trong những điều kiện thuận lợi, hệ sợi tơ nấm trưởng thành có thể sản sinh ra quả thể là tai nấm

Tổng quan về địa bàn nghiên cứu:

Bạch Thông là một huyện miền núi nằm ở trung tâm của tỉnh Bắc Kạn, tổng diện tích tự nhiên toàn huyện là 546,5 km². Bạch Thông là nơi hội tụ tương đối đầy đủ những đặc điểm chính của tỉnh Bắc Kạn cả về điều kiện tự nhiên và xã hội. Huyện Bạch Thông gồm 14 đơn vị hành chính (01 thị trấn và 13 xã) [5]. Trong nghiên cứu này, đa dạng nấm ăn được điều tra, khảo sát ở 3 xã của huyện Bạch Thông

(Xã Vũ Muộn, Vi Hương và Quang Thuận).

2. Đa dạng sinh học nấm lớn ăn được tại vùng nghiên cứu

Nhìn chung, vùng nghiên cứu là địa điểm khá thuận lợi cho các loài nấm lớn sinh trưởng và phát triển. Các loài nấm lớn ăn được tại vùng nghiên cứu đều được phân bố trong ngành Basidiomycota, lớp Agaricomycetes, thuộc 4 bộ (Agaricales, Auriculariales, Polyporales và Russulales). Trong đó, bộ Polyporales có số loài nấm lớn ăn được có tỷ lệ cao nhất so với các loài nấm ăn được đã được phát hiện ở vùng nghiên cứu (Bảng 1).

Trong quá trình điều tra, khảo sát và định loại, chúng tôi đã xác định được 22 loài nấm lớn ăn được ở xã Vũ Muộn, Vi Hương và Quang Thuận (Bảng 2).

IV. KẾT LUẬN

1. Ở xã Vũ Muộn, Vi Hương, và xã Quang Thuận, tỉnh Bắc Kạn khá đa dạng về các loài nấm lớn ăn được (Đã phát hiện được 22 loài, được phân bố trong 4 bộ (Agaricales, Auriculariales, Polyporales, Russulales), 1 lớp (Agaricomycetes) và thuộc 1 ngành (Basidiomycota).

2. Trong 04 bộ, thì bộ Polyporales có số loài, số chi và số họ cao nhất (3 họ, 9 chi và 13 loài), bộ Agaricales có 2 họ, 3 chi, 3 loài; bộ Auriculariales có 1 họ, 1 chi, 5 loài. Trong khi đó, bộ Russulales chỉ có 1 họ, 1 chi và 1 loài

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trình Tam Kiệt (2012). *Nấm lớn ở Việt Nam*, Tập (2). Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
2. Trình Tam Kiệt (2013). *Nấm lớn ở Việt Nam*, Tập (3). Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
3. Trình Tam Kiệt (2014). *Danh lục Nấm lớn ở Việt Nam*. NXB. ĐHQG Hà Nội.
4. Sabrina Ling Shuet Yee¹ et al.,(2021). “*Wild Mushroom Identification through Morphological Approaches in middle of West Coast of Peninsular Malaysia*”, Intijournal, 2600-7320.
5. <https://bachthong.gov.vn> Cổng thông tin điện tử huyện Bạch Thông

RESEARCH ON THE COMPOSITION OF LARGE EDIBLE MUSHROOMS IN SOME COMMUNES OF BACH THONG DISTRICT, BAC KAN PROVINCE

Dinh Thi Lan¹

¹ *Thai Nguyen University of Sciences*

SUMMARY:

Research on the biodiversity of large mushrooms in general and edible large mushrooms in particular is not only significant for biodiversity conservation and development but also has economic, social and environmental significance. This article presents the results of a study on the diversity of edible large mushrooms in 3 communes of Bach Thong district, Bac Kan province (Vu Muon commune, Vi Huong commune and Quang Thuan commune). The research results show that the study area is quite diverse in edible large mushrooms (with 22 species, belonging to 04 orders, 01 class, 01 phylum).

Keywords: *Mushrooms; Large mushrooms; Edible large mushrooms; Bach Thong district.*

Ngày nhận bài: 12/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 14/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 21/5/2025

Ngày duyệt đăng: 28/5/2025

TÓM TẮT:

Việt Nam là đất nước nông nghiệp với khoảng 61,5% dân số sống ở nông thôn (Tổng Cục thống kê, 2024). Trong suốt chiều dài lịch sử của dân tộc nông nghiệp luôn là ngành đóng góp tích cực trong phát triển kinh tế xã hội ở nông thôn nói chung và cả nước nói riêng. Bên cạnh đó Việt Nam có những lợi thế đặc biệt về tự nhiên và xã hội cho phát triển nhiều loại hình kinh tế du lịch. Do vậy, việc đẩy mạnh phát triển nông nghiệp gắn với du lịch theo hướng bền vững, đi đôi với phát triển văn hóa, giữ gìn bản sắc văn hóa truyền thống, bảo vệ môi trường sinh thái, tài nguyên thiên nhiên là hướng đi tích cực trong phát triển nông nghiệp của Việt Nam hiện nay và trong tương lai. Thời gian qua, một số địa phương đã tận dụng tốt lợi thế so sánh để phát triển du lịch gắn với nền nông nghiệp bền vững, gắn với làng nghề truyền thống, tăng thu nhập cho các nông hộ, giải quyết được nhiều lao động nông thôn. Tuy nhiên, qua thực tế triển khai cho thấy, các mô hình du lịch nông nghiệp ở nước ta còn nhiều tồn tại cần được cải thiện.

I. THỰC TRẠNG MỘT SỐ MÔ HÌNH DU LỊCH NÔNG NGHIỆP

1. Mô hình du lịch kết hợp với trải nghiệm các hoạt động nông nghiệp tại Mộc Châu - Sơn La

Tận dụng lợi thế về điều kiện tự nhiên, trong những năm qua tại Mộc Châu đã xuất hiện nhiều trang trại tổ chức cho khách du lịch đến nghỉ dưỡng kết hợp với các hoạt động trải nghiệm. Theo đó, khách du lịch khi đến nghỉ tại các trang trại ngoài việc được thưởng thức không khí sẽ được tham gia vào các hoạt động trải nghiệm khác như: check in lưu lại những hình ảnh đẹp, tham gia vào các hoạt động thu hoạch, chế biến và trực tiếp thưởng thức các loại nông sản bản địa (hái chè, sao chè, thưởng thức sản phẩm, vào vườn thu hoạch đào, mận, thu hoạch các loại rau...). Đây là một loại hình đem đến cho du khách nhiều trải nghiệm thú vị và mới mẻ.

2. Mô hình du lịch cộng đồng tại các địa phương như Hà Giang, Hòa Bình

Khách du lịch khi đến các điểm này có thể lựa chọn nghỉ tại các homestay của người dân,



SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP GẮN VỚI DU LỊCH Ở VIỆT NAM: THỰC TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN

● Nguyễn Đắc Bình Minh¹, Chu Huy Tường^{1*},
Phan Thị Lan Anh¹, Phạm Hồng Nhung¹

tìm hiểu phong tục, tập quán và cách chế biến các món ăn đặc sản của người dân bản địa. Ngoài ra, khách du lịch còn có thể trực tiếp tham gia vào quá trình chế biến các món ăn đặc sản, cùng tham gia vào các hoạt động văn hóa truyền thống của người dân địa phương (múa, hát, nhảy sạp...) giao lưu với người dân địa phương.

3. Mô hình du lịch nông nghiệp ở Quảng Ninh

Làng quê Yên Đức tại thị xã Đông Triều là một trong những điểm du lịch gắn với nông nghiệp được coi là thành công nhất. Được khai thác từ cuối năm 2011, mô hình du lịch làng quê Yên Đức do Công ty cổ phần du lịch Sen Á Đông đầu tư xây dựng đã đạt được nhiều thành công và nhận được đánh giá cao từ du khách. Ngoài việc tham quan cảnh quan thiên nhiên và các di tích lịch sử, văn hóa, du khách còn có cơ hội trải nghiệm nhà ở của người dân để hiểu về kiến trúc nhà truyền thống của Việt Nam và truyền thống văn hóa tín ngưỡng. Du khách cũng được tham gia vào các hoạt động trải nghiệm nghề làm quýt, làm chổi, và các hoạt động nông nghiệp như làm vườn, thu hoạch rau quả, đánh bắt cá, mò cua, và bắt ốc (Vũ Văn Viện và cộng sự, 2022).

Mô hình trồng hoa của Hợp tác xã hoa Bình Liêu với diện tích trồng hoa lớn khoảng 18.000m² và việc áp dụng công nghệ nuôi trồng hiện đại. Không chỉ là nguồn cung ứng hoa, cây giống cho thị trường lớn nhất trên địa bàn Bình Liêu, HTX hoa Bình Liêu còn tạo công ăn việc làm thường xuyên cho nhiều người dân, trong đó có nhiều đồng bào dân tộc thiểu số. Hợp tác xã là điểm đến của nhiều du khách; bà con dân tộc thiểu số tham gia làm

việc, liên kết mạng lưới cung cấp dịch vụ như ăn uống, đón khách, thu nhập của không ít hộ gia đình nhờ đó được cải thiện. Bằng cách khai thác tiềm năng cảnh quan thiên nhiên và giá trị văn hóa truyền thống, huyện Bình Liêu thu hút được sự chú ý của du khách và đẩy mạnh phát triển du lịch, từ đó góp phần vào sự phát triển bền vững của địa phương (Vũ Văn Viện và cộng sự, 2022).

4. Mô hình du lịch nông nghiệp tại đồng bằng sông Cửu Long

Đồng bằng sông Cửu Long là vùng có tiềm năng lớn để phát triển nông nghiệp. Sản lượng lúa, tôm, cá tra và cây ăn trái lớn nhất cả nước. Đây cũng là vùng có tiềm năng lớn để phát triển du lịch, đặc biệt là du lịch sinh thái, du lịch trải nghiệm và các hình thức du lịch miệt vườn. Trong những năm gần đây, nhận thức được việc phải thay đổi cách làm nông nghiệp để nâng cao hiệu quả, khai thác tốt tiềm năng của vùng, một số mô hình làm nông nghiệp gắn với du lịch đã bắt đầu được triển khai như mô hình "du lịch miệt vườn". Đến với loại hình du lịch này, du khách được tận hưởng vẻ đẹp của thiên nhiên vùng sông nước cùng với những vườn cây ăn trái quanh năm trĩu quả, thưởng thức những loại trái cây tươi ngon do chính tay mình hái và trải nghiệm những hoạt động thường nhật của người nông dân. Còn đối với những chủ vườn, thông qua du khách có thể giới thiệu, quảng bá và tiêu thụ sản phẩm của mình. Đây có thể coi là một hình thức xuất khẩu trái cây tại chỗ. So với hình thức tiêu thụ truyền thống là gom bán cho thương lái thì việc tiêu thụ này đem lại hiệu quả cao hơn rất nhiều. Tuy nhiên, để mô hình này hoạt động hiệu quả thì các chủ vườn cũng cần phải thay đổi tư duy, cách làm so với cách làm truyền

¹ Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng

* Email liên hệ: chuhuytuong@gmail.com

thống như: sản xuất sạch, sản xuất hữu cơ, chú trọng việc xây dựng thương hiệu sản phẩm, quy hoạch, tạo cảnh quan vườn trồng,...

Mô hình du lịch nông nghiệp tại tỉnh Đồng Tháp chủ yếu dựa trên việc kết hợp giữa nông nghiệp sạch, ứng dụng công nghệ cao và văn hóa địa phương. Bằng cách này, Đồng Tháp đã tận dụng được lợi thế của vùng đất miệt vườn để tạo ra các điểm đến du lịch độc đáo và thu hút du khách. Các mô hình du lịch nông nghiệp cộng đồng tại Đồng Tháp như cánh đồng sen, vườn cam, quýt, làng du lịch, làng hoa Sa Đéc, làng bột Tân Phú Đông và Ecofarm đều tập trung vào việc cung cấp trải nghiệm thú vị cho du khách, đồng thời tạo ra nguồn thu nhập ổn định cho cộng đồng địa phương (Đinh Phạm Hiền, 2023).

Hoạt động du lịch nông nghiệp tại Cồn Chim - Trà Vinh: Cồn Chim là một ấp cù lao nhỏ nằm trên dòng sông Cổ Chiên, tỉnh Trà Vinh, mang nét đẹp hoang sơ. Các hoạt động du lịch nông nghiệp bao gồm tham quan, trải nghiệm, ẩm thực, mua sắm đặc sản và tham gia các hoạt động văn hóa. Du khách có thể tận hưởng cuộc sống trong lành và thưởng thức các món ăn dân dã địa phương. Nguồn nhân lực từ cộng đồng đóng vai trò quan trọng trong cung cấp các dịch vụ du lịch. (Hoàng Châu Minh Ngọc và Hồ Tiểu Bảo, 2021)

5. Mô hình du lịch nông nghiệp ở Ninh Bình

Hiện tại mô hình du lịch nông nghiệp tại Ninh Bình đã hình thành được một số sản phẩm chính tiêu biểu như: Các tour "Du khảo đồng quê" và hoạt động trải nghiệm "Một ngày làm nông dân" mà Doanh nghiệp tư nhân Ngôi Sao đã xây dựng và tổ chức khai thác tại 2 huyện Nho Quan và Gia Viễn. Cả 2 sản phẩm này đều được du khách đánh giá rất cao về tính đa dạng và hấp dẫn của các hoạt động trải nghiệm.

Du khảo đồng quê: Được xây dựng thành 9 chương trình tour, với nhiều sự lựa chọn về thời gian phục vụ nhu cầu tìm hiểu khám phá của du khách, giúp cho du khách có thể tìm hiểu được nét văn hóa đặc trưng của làng quê Ninh Bình.

Một ngày làm nông dân: Được tổ chức ở cả 2 huyện Nho Quan và Gia Viễn. Tham gia

chương trình này du khách được cùng với chủ nhà tham gia vào hoạt động canh tác nông nghiệp như cấy ruộng bằng trâu, đi cấy, nhổ mạ, đi gặt lúa bằng liềm và bằng hái, tát nước gầu dây, hay trồng hoa màu...

6. Mô hình du lịch nông nghiệp ở Nghệ An

Ở tỉnh Nghệ An, nhiều mô hình du lịch nông nghiệp đã xuất hiện nhằm khai thác tiềm năng sẵn có. Có thể kể đến các mô hình như Đảo chè ở Thanh Chương, sen và các sản phẩm từ sen kết hợp với dân ca Ví Dặm tại Hợp tác xã Sen Quê Bắc ở Nam Đàn, Đồi hoa xuân Thái Hòa, Đồi hoa Trương Gia Trang ở Nghĩa Đàn, Khu sinh thái Hòn Mát cũng ở Nghĩa Đàn, Trải nghiệm làm ngư dân cùng Làng nghề chế biến nước mắm Hải Giang 1, Hội sản xuất kinh doanh cá thu nướng ở Cửa Lò, Cam Vinh - những mùa vàng ở Quỳnh Hợp, cũng như du lịch cộng đồng của các dân tộc ở Anh Sơn, Con Cuông, Quế Phong, Tân Kỳ... Ưu điểm chung lớn nhất của những mô hình này hiện nay là đã khai thác được giá trị của điểm đến tham quan, đồng thời đáp ứng được nhu cầu cơ bản của du khách trong việc trải nghiệm cảnh quan nông thôn bình yên, môi trường trong lành và thân thiện, cũng như trải nghiệm cuộc sống của người lao động nông thôn và thưởng thức hương vị đồng quê (Nguyễn Thị Trang Nhung, 2022).

Du lịch sinh thái tại Khu du lịch Hòn Mát: Các loại hình du lịch được khai thác bao gồm du thuyền trên hồ nước và trải nghiệm các hoạt động thể thao dưới nước, cũng như trải nghiệm nông nghiệp trên các đồi trồng cam, bưởi và hoa. Các sản phẩm nông nghiệp được thiết kế hài hòa với cảnh quan tự nhiên và sản xuất theo quy trình hữu cơ. Ưu tiên sử dụng giống cây trồng bản địa và đặc sản như bưởi hồng Quang Tiến và dưa lưới. Các loại hoa được chọn lọc, đặc biệt là giống hoa cúc thảo dược và các loài hoa lạ, có khả năng chịu đựng cao với khí hậu, được trồng trên đồi rộng. (Trần Thị Tuyền và cộng sự, 2022)

Điểm du lịch trải nghiệm mùa hoa Sở nằm tại các xã Nghĩa Lộc, Nghĩa Minh, Nghĩa Long, Nghĩa Mai, Nghĩa Yên. Cây Sở là giống chè, được trồng theo dự án 661 của tỉnh Nghệ An với mục đích phủ xanh đất trống và đồi trọc. Hoa Sở nở từ tháng 11 đến đầu tháng 1 năm

sau, tạo ra một không gian tuyệt đẹp với màu trắng của cánh hoa và màu vàng của nhụy. Điểm du lịch này thu hút hàng ngàn du khách mỗi mùa với vé vào cửa chỉ 20.000 đồng/người. Trong hai ngày cuối tuần, lượng khách thường tăng gấp đôi hoặc gấp ba so với ngày thường. (Trần Thị Tuyền và cộng sự, 2022).

Cánh đồng hoa Hướng dương tại xã Nghĩa Sơn, có diện tích gần 100 ha, là cánh đồng hoa lớn nhất tại Việt Nam. Ban đầu, đây được hình thành từ dự án trồng hoa của tập đoàn TH nhằm cung cấp thức ăn cho bò sữa. Tuy nhiên, vào mùa hoa Hướng dương nở rộ (tháng 3-4 và tháng 11-12), cánh đồng biến thành một bức tranh thiên nhiên tuyệt đẹp, với đồi núi phía Tây và dòng sông Sào phía Đông. Đây trở thành điểm đến lớn nhất, thu hút hàng chục nghìn lượt du khách mỗi năm, bao gồm cả du khách trong và ngoài nước. Tuy nhiên, do chưa thu phí vé và chưa có kế hoạch khai thác kinh tế từ hoạt động du lịch nên hiệu quả kinh tế chưa được thấy rõ. (Trần Thị Tuyền và cộng sự, 2022)

7. Mô hình du lịch nông nghiệp ở Lâm Đồng

Mô hình du lịch canh nông K'Ho Coffee: Dựa vào nguồn vốn là nông trại cà phê sạch, cộng đồng người K'Ho Cil đã phát triển mô hình du lịch canh nông độc đáo. Mô hình kết hợp giữa thưởng thức cà phê và trải nghiệm các hoạt động nông nghiệp trên cánh đồng cà phê, không chỉ giúp du khách hiểu rõ hơn về quá trình trồng trọt và chăm sóc cây cà phê mà còn cho họ cơ hội tương tác với người dân địa phương và tìm hiểu văn hóa truyền thống của dân tộc K'Ho Cil. Các hoạt động chính của mô hình K'Ho Coffee bao gồm thưởng thức cà phê và tham quan không gian trưng bày văn hóa, trải nghiệm các công đoạn trong quá trình trồng trọt và chăm sóc cây cà phê. Du khách có cơ hội quan sát quá trình ương mầm, chọn giống cây cà phê, và tham gia vào các hoạt động như làm cỏ cho cây, bón phân, phòng bệnh và tỉa cành. Những hoạt động này không chỉ giúp du khách hiểu rõ hơn về quy trình sản xuất cà phê mà còn tạo ra trải nghiệm thú vị và giáo dục. Mô hình này cũng chú trọng vào việc bảo vệ môi trường và sử dụng phương pháp trồng trọt bền vững. Thay vì sử dụng thuốc trừ sâu, người dân tại K'Ho Coffee đầu tư thuê

nhân công để nhổ cỏ và chăm sóc cây cà phê, giúp giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường. Đồng thời, việc chia sẻ kinh nghiệm từ các thế hệ đi trước cũng là một phần quan trọng trong việc truyền đạt kiến thức và bảo tồn văn hóa nông nghiệp truyền thống (Đỗ Thị Ngân Thanh, 2019).

II. HẠN CHẾ VÀ NGUYÊN NHÂN

Qua thực tiễn phát triển mô hình sản xuất, chế biến các sản phẩm nông lâm phục vụ du lịch đã cho thấy, đây là một cách làm hay rất cần được nhân rộng. Tuy nhiên, vẫn còn hạn chế do một số nguyên nhân sau:

Hoạt động sản xuất, chế biến các sản phẩm nông lâm nghiệp phục vụ du lịch ở các địa phương trong cả nước chủ yếu mang tính tự phát, nhỏ lẻ, trùng lặp về cách thức tổ chức thực hiện với các địa phương lân cận nên khiến sự cạnh tranh giữa các điểm đến ngày càng gay gắt.

Người nông dân chỉ quen sản xuất nông nghiệp, chưa có các kỹ năng để phục vụ khách du lịch theo hướng chuyên nghiệp nên hiệu quả chưa cao.

Sản xuất nông lâm nghiệp vẫn mang tính nhỏ lẻ, manh mún; sản phẩm nông lâm nghiệp chủ yếu dưới dạng thô; lượng sản phẩm sản xuất ra không ổn định, theo mùa vụ...

Điều kiện kinh tế xã hội của các địa phương những năm qua tuy có khởi sắc nhưng vẫn còn khó khăn nhất là ở vùng nông thôn. Hạ tầng giao thông đến các điểm du lịch nông nghiệp chưa thuận tiện. Hạ tầng kỹ thuật phục vụ du lịch còn thiếu và yếu.

Nhận thức người dân địa phương về phát triển du lịch nói chung và phát triển các sản phẩm nông lâm nghiệp phục vụ du lịch nói riêng có nâng lên nhưng chưa đồng đều. Các loại mô hình du lịch như du lịch nông nghiệp còn khá mới mẻ ở địa phương cấp xã và huyện nên việc tư vấn, hỗ trợ người dân trong việc định hướng phát triển sản xuất còn lúng túng và chưa bài bản.

Chưa xây dựng được chính sách hỗ trợ cụ thể cho người dân tham gia đầu tư phát triển các sản phẩm nông lâm sản đặc thù phục vụ du lịch.

Thị trường du lịch kém sôi động, công tác quảng bá xúc tiến còn yếu (các công ty lữ hành chưa sẵn sàng kết nối vì các điểm du lịch nông nghiệp chưa thực sự hấp dẫn, thiếu chuyên nghiệp).

III. ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Xác định sản phẩm du lịch độc đáo: Tìm kiếm và phát triển các sản phẩm du lịch nông nghiệp đặc trưng của từng vùng miền, chẳng hạn như tour tham quan vườn trái cây, trải nghiệm làm nông, hay tham gia vào các lễ hội truyền thống liên quan đến nông nghiệp.

Tăng cường quảng bá và tiếp thị: Sử dụng các kênh truyền thông hiện đại như mạng xã hội, website và các nền tảng du lịch trực tuyến để giới thiệu sản phẩm và điểm đến du lịch nông nghiệp. Đồng thời, tham gia các hội chợ du lịch trong nước và quốc tế để thu hút khách du lịch.

Đào tạo và phát triển nguồn nhân lực: Tổ chức các khóa đào tạo cho người nông dân và các đối tác liên quan về kỹ năng phục vụ du khách, quản lý du lịch và bảo vệ môi trường. Đảm bảo rằng họ có đủ kiến thức để cung cấp trải nghiệm chất lượng cao cho du khách.

Đầu tư cơ sở hạ tầng: Cải thiện cơ sở hạ tầng giao thông, điện, nước sạch và các dịch vụ lưu trú tại các vùng nông thôn để thu hút du khách. Đầu tư vào các dịch vụ tiện ích như nhà nghỉ, homestay và các khu vực cắm trại.

Khuyến khích sự tham gia của cộng đồng: Tạo điều kiện cho cộng đồng địa phương tham gia vào quá trình phát triển du lịch nông nghiệp, từ việc lên ý tưởng cho đến thực hiện và quản lý. Điều này không chỉ giúp nâng cao ý thức bảo vệ môi trường mà còn tạo ra lợi ích kinh tế cho người dân.

Bảo tồn văn hóa và di sản: Kết hợp giữa phát triển du lịch và bảo tồn văn hóa địa phương. Tổ chức các hoạt động văn hóa, lễ hội truyền thống để thu hút du khách và tạo ra những trải nghiệm độc đáo.

Phát triển du lịch bền vững: Khuyến khích các phương pháp canh tác hữu cơ, canh tác an toàn để bảo vệ môi trường sinh thái và phát triển bền vững.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo là kết quả nghiên cứu của nhiệm vụ cấp nhà nước: “Nghiên cứu phát triển sản phẩm nông lâm nghiệp đặc thù theo chuỗi giá trị phục vụ du lịch khu vực hồ Ba Bể và vùng phụ cận”, mã số ĐTĐL.CN-127/21. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã tài trợ cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Hằng (2022). *Mô hình du lịch nông nghiệp: nghiên cứu trường hợp công viên nông nghiệp Long Việt, huyện Sóc Sơn, TP Hà Nội*. Tạp chí Khoa học - Trường ĐH Thủ đô, số 59/2022.
2. Đinh Phạm Hiền (2023). *Nghiên cứu các mô hình du lịch nông nghiệp của một số nước và Việt Nam - Các khuyến nghị đối với du lịch Hà Nội*. Tạp chí Nghiên cứu Khoa học và Phát triển, 49-58.
3. Đỗ Thị Thanh Ngân (2019). *Du lịch canh nông: bản sắc văn hóa trong mô hình cà phê sạch gắn với sự phát triển du lịch bền vững của người K’Ho Cil tại thị trấn Lạc Dương, huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng*. Tạp chí Phát triển KH&CN, năm 2019.
4. Nguyễn Thị Trang Nhung (2022). *Mô hình du lịch nông nghiệp gắn với xây dựng nông thôn mới trên địa bàn tỉnh Nghệ An*. Đặc san Khoa học và Công nghệ Nghệ An, số 02 năm 2022.
5. Mai Thanh Sơn, Ubukata Fumikazu, Mai Thị Khánh Vân, Nguyễn Thị Thanh Hương. *Phát triển du lịch nông nghiệp theo hướng cải thiện sinh kế của cộng đồng: Nghiên cứu trường hợp tại huyện Nam Đông - Tỉnh Thừa Thiên Huế*. Tạp chí Khoa học và công nghệ nông nghiệp Trường Đại học Nông Lâm Huế.
6. Trần Thị Tuyền, Trần Thị Thanh Tâm. *Phát triển du lịch nông nghiệp dựa trên hệ sinh thái tại huyện Nghĩa Đàn, tỉnh Nghệ An*. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, năm 2022;
7. Vũ Văn Viện, Nguyễn Thúy Lan, Đặng Việt Hà, Đinh Thị Phương Loan, Trần Thu Thủy. (2022). *Giải pháp xây dựng mô hình du lịch nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh*.
Ngày nhận bài: 20/5/2025
Ngày chuyển phản biện: 23/5/2025
Ngày thông qua phản biện: 3/6/2025
Ngày duyệt đăng: 11/6/2025

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN RỪNG TRỒNG MỠ THEO HƯỚNG HIỆU QUẢ, BỀN VỮNG TẠI TỈNH TUYÊN QUANG

◆ Đào Thị Thu Hà¹, Nguyễn Thị Thanh^{2*}

TÓM TẮT

Cây Mỡ (*Manglietia conifera* Dandy) là loài gỗ lớn bản địa có giá trị kinh tế cao, thích nghi tốt với điều kiện sinh thái của tỉnh Tuyên Quang. Nghiên cứu đánh giá thực trạng phát triển rừng trồng Mỡ tại địa phương cho thấy, tính đến hết năm 2023, toàn tỉnh có khoảng 10.076 ha, tập trung chủ yếu ở các huyện Na Hang, Yên Sơn và Chiêm Hóa. Tuy nhiên, phần lớn diện tích rừng Mỡ hiện được trồng với chu kỳ ngắn (7-10 năm), kỹ thuật canh tác còn đơn giản, chưa phát huy hết tiềm năng kinh tế và sinh thái. Trên cơ sở phân tích thực trạng, nghiên cứu đề xuất các giải pháp đồng bộ nhằm nâng cao hiệu quả và tính bền vững, gồm: sử dụng giống chất lượng cao, cải tiến kỹ thuật trồng và chăm sóc, áp dụng tĩa thưa theo chu kỳ, quản lý đất dốc hợp lý, định hướng sản xuất gỗ lớn với chu kỳ 15 năm, cùng với chính sách hỗ trợ tín dụng, giao đất, liên kết sản xuất và đào tạo kỹ thuật. Việc chuyển đổi mô hình trồng Mỡ từ cung cấp gỗ nhỏ sang gỗ lớn là xu hướng tất yếu, góp phần gia tăng hiệu quả kinh tế, ổn định sinh thái và thích ứng biến đổi khí hậu trong chiến lược phát triển lâm nghiệp bền vững của tỉnh Tuyên Quang.

Từ khóa: Cây Mỡ; rừng trồng; phát triển bền vững; kỹ thuật lâm sinh; Tuyên Quang.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tuyên Quang là một trong những tỉnh có tiềm năng phát triển lâm nghiệp hàng đầu khu vực Trung du và miền núi phía Bắc, với tổng

diện tích đất lâm nghiệp lên tới 445.497,1 ha, chiếm khoảng 76% diện tích tự nhiên toàn tỉnh (Chi cục Kiểm lâm Tuyên Quang, 2024). Trong đó, diện tích rừng trồng đạt 193.656 ha, chiếm 45,4% tổng diện tích rừng; rừng sản xuất chiếm 272.755 ha, là nguồn cung cấp nguyên liệu chủ lực cho ngành chế biến lâm sản.

Cây Mỡ (*Manglietia conifera* Dandy) - loài gỗ lớn bản địa, sinh trưởng nhanh, gỗ có chất lượng tốt - hiện đang được trồng trên diện tích khoảng 10.076 ha, chiếm gần 6,2% tổng diện tích rừng trồng sản xuất, tập trung tại các huyện Na Hang (4.030 ha), Yên Sơn (3.080 ha) và Chiêm Hóa (1.818 ha). Đây là loài cây phù hợp với điều kiện sinh thái của địa phương, đặc biệt tại các vùng đất dốc, nghèo kiệt, sau khai thác trắng, và có khả năng góp phần phủ xanh đất trống, phục hồi rừng suy thoái. Tuy nhiên, thực tế cho thấy phần lớn diện tích rừng trồng Mỡ hiện nay vẫn đang được khai thác theo chu kỳ ngắn (7-10 năm) để cung cấp gỗ nhỏ, phục vụ sản xuất giấy và gỗ củi, với kỹ thuật canh tác còn đơn giản, chưa chú trọng tĩa thưa, bón phân hay nuôi dưỡng rừng gỗ lớn. Theo nghiên cứu của Lê Đức Thắng và cộng sự (2021), chu kỳ kinh doanh tối ưu cho rừng Mỡ tại Tuyên Quang là 15 năm, khi năng suất và hiệu quả kinh tế đạt mức cao nhất. Bên cạnh đó, những vướng mắc về chính sách đất đai, thiếu vốn đầu tư, thiếu liên kết giữa chủ rừng và doanh nghiệp chế biến gỗ, cùng với trình độ kỹ thuật sản xuất không đồng đều giữa các hộ dân, đang là những rào cản lớn cho việc phát triển rừng Mỡ theo hướng bền vững.

¹ Khoa Nông Lâm Ngư nghiệp, Trường Đại học Tân Trào

² Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng, Bộ Khoa học và Công nghệ

* Email tác giả: thanhnguyen.irrd.2021@gmail.com

Trước yêu cầu thực tiễn về phát triển kinh tế lâm nghiệp gắn với bảo vệ môi trường, giảm phát thải và thích ứng với biến đổi khí hậu, việc nâng cao hiệu quả mô hình rừng trồng Mỡ trở thành một trong những định hướng quan trọng của tỉnh. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm: Đánh giá thực trạng phát triển các mô hình rừng trồng Mỡ tại Tuyên Quang; phân tích những kết quả đạt được, hạn chế và tiềm năng; đề xuất các giải pháp kỹ thuật, quản lý và chính sách phù hợp nhằm phát triển rừng trồng Mỡ theo hướng hiệu quả và bền vững, góp phần xây dựng Tuyên Quang trở thành trung tâm sản xuất, chế biến gỗ lớn của khu vực Trung du và miền núi phía Bắc.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu bao gồm Công ty TNHH Lâm nghiệp Yên Sơn, Công ty TNHH Lâm nghiệp Sơn Dương, Công ty Lâm nghiệp Hàm Yên, Hạt kiểm lâm Chiêm Hóa, và các chủ rừng trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp kế thừa: Phương pháp này được sử dụng nhằm tiếp cận, tổng hợp, và phân tích các tài liệu có liên quan đến nội dung nghiên cứu, bao gồm:

Các báo cáo, số liệu thống kê về diện tích rừng trồng cây Mỡ tại khu vực nghiên cứu; các mô hình trồng cây Mỡ đã và đang được áp dụng, bao gồm các hình thức tổ chức sản xuất, quy mô và phương pháp canh tác; các kết quả nghiên cứu về kỹ thuật nhân giống, gây trồng, chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh và kinh doanh rừng trồng cây Mỡ.

Phương pháp điều tra, thu thập số liệu: Thu thập thông tin sơ bộ: Phân tích tài liệu tổng quan kết hợp phỏng vấn sơ bộ để xác định bức tranh khái quát về tình hình gây trồng và phát triển rừng cây Mỡ tại địa phương;

Phỏng vấn sâu: Thực hiện phỏng vấn trực tiếp cán bộ kỹ thuật tại 3 Công ty Lâm nghiệp để làm rõ thực trạng triển khai các mô hình trồng cây Mỡ, các kỹ thuật được áp dụng, cũng như thuận lợi, khó khăn và tiềm năng phát triển rừng Mỡ gỗ lớn;

Phỏng vấn hỗ trợ: Phỏng vấn nhanh các cán bộ quản lý nhà nước (bao gồm 2 hạt kiểm lâm, 5 lãnh đạo xã) và 10 chủ rừng/người dân về công tác trồng, chăm sóc và kinh doanh rừng Mỡ tại địa phương, từ đó có cái nhìn đa chiều phục vụ cho đề xuất mô hình phù hợp.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thực trạng phát triển các mô hình rừng trồng Mỡ ở Tuyên Quang

a. Hiện trạng diện tích rừng trồng Mỡ:

Cây Mỡ (*Manglietia conifera* Dandy) là loài cây gỗ lớn, thường xanh quanh năm, có chiều cao trung bình từ 25-30 m, đường kính ngang thân đạt 50-60 cm. Thân cây tròn, thẳng, mang đặc điểm đơn trục, cành nhỏ, phân cành cao, với tỷ lệ chiều cao dưới cành đạt khoảng 2/3 tổng chiều cao cây. Vỏ cây có màu xám bạc, lớp thịt vỏ màu trắng, có mùi thơm nhẹ đặc trưng. Mỡ là loài cây ưa sáng, sinh trưởng tốt trên các loại đất feralit đỏ vàng, giàu mùn, phát triển trên nền đá mẹ như phiến thạch sét, phiến mica, đá gnei và poóc-phia. Cây đặc biệt thích nghi với điều kiện đất đai tại các khu rừng nghèo kiệt, rừng mới khai thác trắng, rừng nửa hoặc rừng nửa xen cây bụi - những khu vực phổ biến tại vùng núi phía Bắc Việt Nam, trong đó có Tuyên Quang. Đây là loài cây bản địa, phân bố chủ yếu ở miền Bắc Việt Nam, tập trung nhiều tại các tỉnh như Yên Bái, Hà Giang, Tuyên Quang, Phú Thọ, kéo dài đến Thanh Hóa, Hà Tĩnh và rải rác đến tận Quảng Bình. Mỡ được đánh giá là loài cây có chu kỳ kinh doanh tương đối ngắn, sản lượng và chất lượng gỗ cao, đáp ứng nhu cầu đa dạng trong các ngành công nghiệp chế biến gỗ và tiểu thủ công nghiệp. Gỗ Mỡ có vân đẹp, mềm, dễ gia công, thích hợp cho sản xuất đồ nội thất, ván ép, bút chì, và các sản phẩm mỹ nghệ (Bảng 1).

Tại tỉnh Tuyên Quang, cây Mỡ đã được đưa vào trồng rừng từ những năm 1970, thông qua các chương trình, dự án hỗ trợ trồng rừng như: Chương trình Phát triển nông thôn miền núi phía Bắc Việt Nam - Thụy Điển, các dự án PAM, 327, 661... nhằm phủ xanh đất trống, phục hồi rừng và phát triển kinh tế lâm nghiệp. Tính đến thời điểm hiện tại, toàn tỉnh Tuyên Quang

có khoảng 10.075,9 ha rừng trồng Mỡ, với diện tích phân bố không đồng đều giữa các địa phương, trong đó, huyện Na Hang có diện tích lớn nhất với 4.030 ha (chiếm 40,0% tổng diện tích rừng trồng Mỡ toàn tỉnh), tiếp đến là huyện Yên Sơn với 3.080 ha (30,6%), huyện Chiêm Hóa có 1.818 ha (18,0%)... Sự phát triển của cây Mỡ tại Tuyên Quang không chỉ góp phần nâng cao độ che phủ rừng mà còn đóng vai trò quan trọng trong chiến lược phát triển lâm nghiệp bền vững, tạo sinh kế cho người dân địa phương, đặc biệt là các hộ sống ven rừng và tham gia trồng rừng sản xuất.

Tỉnh Tuyên Quang hiện có tổng diện tích đất lâm nghiệp là 445.497,1 ha, trong đó phần lớn phân bố trên các địa hình có độ dốc từ nhẹ đến rất mạnh. Cụ thể, diện tích đất lâm nghiệp có độ dốc nhẹ ($< 15^\circ$) chiếm ưu thế với khoảng 240.660,1 ha (chiếm 54,0% tổng diện tích đất lâm nghiệp); tiếp đến là đất có độ dốc trung bình và hơi mạnh ($15-25^\circ$) với 146.499,6 ha (32,9%); đất có độ dốc mạnh ($25-35^\circ$) là 48.629,0 ha (10,9%); và cuối cùng, diện tích đất có độ dốc rất mạnh ($> 35^\circ$) chiếm 9.708,4 ha (2,2%). Tuy nhiên, quá trình phát triển kinh tế - xã hội đã dẫn đến áp lực ngày càng lớn về sử dụng đất, đặc biệt là tại khu vực trung du và miền núi. Tình trạng cạnh tranh trong chế độ sử dụng và sở hữu đất đai, cùng với sự suy giảm diện tích rừng tự nhiên

Bảng 1. Diện tích rừng trồng và rừng trồng Mỡ trên bàn tỉnh Tuyên Quang

TT	Huyện/TP	Diện tích rừng trồng là rừng sản xuất	Rừng trồng Mỡ	
			Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Chiêm Hóa	33.390	1.818	18,0
2	Hàm Yên	36.755	497	4,9
3	Lâm Bình	6.285	608	6,0
4	Na Hang	9.468	4.030	40,0
5	Sơn Dương	24.820	333	3,3
6	Yên Sơn	47.535	3.080	30,6
7	TP. Tuyên Quang	3.994	10	0,1
	Tổng	162.246	10.076	100

Nguồn: Chi cục Kiểm lâm tỉnh Tuyên Quang, 2024

Bảng 2. Phân bố diện tích đất lâm nghiệp theo cấp độ dốc và theo đơn vị hành chính trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang

Huyện/TP	Cấp độ dốc (ha)				Tổng
	$< 15^\circ$	$15-25^\circ$	$25-35^\circ$	$> 35^\circ$	
Yên Sơn	45,960.0	31,088.0	6,421.0	216.0	83,685.0
Chiêm Hóa	54,773.2	32,723.4	10,412.6	1,773.7	99,683.0
Hàm Yên	41,203.2	14,385.4	4,339.3	1,334.1	61,262.0
Na Hang	45,584.4	48,117.3	21,830.3	5,946.0	121,478.0
Sơn Dương	26,487.3	10,730.3	4,151.3	351.1	41,720.0
TP. Tuyên Quang	26,652.0	9,455.2	1,474.6	87.4	37,669.2
Tổng	240,660.1	146,499.6	48,629.0	9,708.4	445,497.1
Tỷ lệ (%)	54,0	32,9	10,9	2,2	100

và gia tăng dân số, đã khiến phương thức canh tác nương rẫy truyền thống trở nên kém bền vững (Bảng 2).

Hiện tượng “lấn rừng”, “vén rừng” để canh tác nương rẫy không chỉ gây suy thoái đất và gia tăng nguy cơ xói mòn, lũ quét, mà còn làm phát sinh mâu thuẫn trong quản lý tài nguyên giữa người dân địa phương với các lâm trường quốc doanh, Ban Quản lý rừng và chính quyền địa phương. Trước thực trạng đó, việc phát triển cây Mỡ tại Tuyên Quang theo hướng đa dạng hóa loài cây trồng kết hợp với các mô hình canh tác đất dốc bền vững như SALT 1, SALT 2, SALT 3 và SALT 4 (Sloping Agricultural Land Technology) được xem là giải pháp tổng hợp và phù hợp với điều kiện tự nhiên - xã hội của địa phương. Cây Mỡ, với ưu thế về sinh trưởng nhanh,

khả năng thích nghi tốt với đất dốc và giá trị kinh tế cao, có thể đóng vai trò chủ lực trong việc tái phủ xanh đất trống, chuyển đổi cơ cấu cây trồng, nâng cao thu nhập cho người dân và góp phần ổn định an ninh sinh thái tại các vùng trọng điểm rừng phòng hộ. Do vậy, lồng ghép phát triển cây Mỡ vào các mô hình nông lâm kết hợp trên đất dốc là hướng đi tiềm năng, vừa giải quyết vấn đề sinh kế cho người dân vùng cao, vừa đảm bảo mục tiêu quản lý và phát triển rừng bền vững tại tỉnh Tuyên Quang trong bối cảnh hiện nay.

b. Tổng kết các biện pháp kỹ thuật đã áp dụng trong các mô hình rừng trồng Mỡ:

Giai đoạn 1994 - 2003: Phủ xanh đất trống, phục hồi rừng. Trong giai đoạn này, hoạt động trồng rừng được thúc đẩy mạnh mẽ với mục

tiêu phủ xanh đất trống, đồi núi trọc, phục hồi rừng bị suy thoái. Các chương trình lớn như PAM, 327, 661, và đặc biệt là Chương trình Phát triển nông thôn miền núi phía Bắc Việt Nam - Thụy Điển đã hỗ trợ kỹ thuật và kinh phí trồng rừng. Cây giống được sản xuất theo tiêu chuẩn ngành QTN 86 (QĐ số 856/QĐ-BNN ngày 01/7/1986). Cây Mỡ được trồng với mật độ cao (2.500 - 3.300 cây/ha), chủ yếu phục vụ mục tiêu cung cấp gỗ nhỏ, nguyên liệu giấy, với chu kỳ kinh doanh ngắn (7 - 10 năm). Tuy nhiên, trong quá trình trồng và chăm sóc, các biện pháp kỹ thuật như tía thưa chưa được áp dụng, dẫn đến năng suất chỉ đạt khoảng 70 - 80% so với tiềm năng (Vũ Tiến Hinh, 2001).

Giai đoạn 2004 - 2009: Trồng rừng kinh doanh gỗ nhỏ quy mô hộ gia đình và doanh nghiệp. Thời kỳ này ghi nhận sự tham gia tích cực của các công ty lâm nghiệp, lâm trường và các hộ gia đình trong hoạt động trồng rừng. Cây Mỡ tiếp tục được lựa chọn do sinh trưởng nhanh, dễ trồng và có khả năng thích nghi tốt với điều kiện lập địa tại Tuyên Quang. Mật độ trồng dao động từ 1.660 - 3.300 cây/ha, chu kỳ kinh doanh kéo dài hơn (8 - 13 năm). Tuy nhiên, kỹ thuật tía thưa chưa được áp dụng đồng bộ hoặc chỉ thực hiện 1 - 2 lần tùy theo điều kiện từng đơn vị trồng rừng.

Giai đoạn 2010 - đến nay: Phát triển rừng gỗ lớn

Bảng 3. Biện pháp kỹ thuật được áp dụng trong các mô hình rừng trồng Mỡ ở Tuyên Quang

Biện pháp kỹ thuật đã áp dụng	Giai đoạn phát triển		
	Giai đoạn 1994 - 2003	Giai đoạn 2004 - 2009	Giai đoạn 2010 - đến nay
1. Điều kiện gây trồng: - Địa hình: - Đất:	- Độ dốc 6-28°. - Feralit đỏ vàng; nâu đỏ; - Độ sâu tầng đất: > 60cm;	- Độ dốc 6-28°. - Feralit đỏ vàng; nâu đỏ; - Độ sâu tầng đất: > 60cm;	- Độ dốc 6-28°. - Feralit đỏ vàng; nâu đỏ; - Độ sâu tầng đất: > 60cm;
2. Xử lý thực bì	Phát trắng, dọn sạch thực bì trên toàn bộ diện tích	Phát trắng, dọn sạch thực bì trên toàn bộ diện tích	Phát trắng, dọn sạch thực bì trên toàn bộ diện tích (dọn thực bì xếp theo đường mức) trước khi cuốc hố.
3. Đào hố	Thủ công, kích thước 30×30×30cm	Thủ công kết hợp cơ giới, kích thước 40×40×40cm	Thủ công kết hợp cơ giới, kích thước 40×40×40cm
4. Phương thức trồng	Thuần loài	Thuần loài; hỗn giao	- Thuần loài; hỗn giao; - Thí nghiệm các biện pháp trồng rừng cung cấp gỗ lớn; - Thí nghiệm chuyển hóa rừng trồng gỗ nhỏ sang rừng cung cấp gỗ lớn.
5. Mật độ trồng	1660 - 3300 cây/ha;	1660 - 3300 cây/ha;	1660 - 2500 cây/ha;
6. Tiêu chuẩn cây giống	- Vụ Xuân (cây 4-6 tháng tuổi, cao tối thiểu 40 cm, đường kính cổ rễ tối thiểu 0,4 cm); - Vụ Thu (cây 6-12 tháng tuổi, cao 60-100cm, đường kính gốc 0,6-1cm).	- Vụ Xuân (cây 4-6 tháng tuổi, cao tối thiểu 40 cm, đường kính cổ rễ tối thiểu 0,4 cm); - Vụ Thu (cây 6-12 tháng tuổi, cao 60-100cm, đường kính gốc 0,6-1cm).	- Vụ Xuân (cây 4-6 tháng tuổi, cao tối thiểu 40 cm, đường kính cổ rễ tối thiểu 0,4 cm); - Vụ Thu (cây 6-12 tháng tuổi, cao 60-100cm, đường kính gốc 0,6-1cm).
7. Bón phân	Bón lót 100g phân NPK, Kết hợp phân hữu cơ vi sinh.	Bón lót 100g phân NPK, Kết hợp phân hữu cơ vi sinh.	Bón lót 100g phân NPK, Kết hợp phân hữu cơ vi sinh.
8. Chăm sóc	Phát luống dây leo, cây bụi, vun gốc 2 lần/năm;	- Năm thứ 1: 2 lần/năm; - Năm thứ 2: 3 lần/năm; - Năm thứ 3: 2 lần/năm. Phát luống dây leo, cây bụi lần 1; xới vun xung quanh gốc.	- Năm thứ 1: 2 lần/năm; - Năm thứ 2: 3 lần/năm; - Năm thứ 3: 2 lần/năm. Dây cỏ, dây leo cây bụi lần 1; xới vun xung quanh gốc kết hợp bón phân.
9. Tía thưa	Không	Tía thưa 1 - 2 lần	Tía thưa 3 lần

và chuyển hóa rừng trồng. Trước nhu cầu ngày càng cao về gỗ có kích thước lớn và chính sách hạn chế khai thác rừng tự nhiên (theo Chỉ thị 13-CT/TW ngày 12/01/2017), tỉnh Tuyên Quang đã đẩy mạnh chủ trương chuyển hóa rừng trồng gỗ nhỏ sang rừng cung cấp gỗ lớn. Cùng với đó là các mô hình trồng rừng thâm canh, kéo dài chu kỳ kinh doanh thêm 5 - 10 năm. Tiêu biểu là Cty TNHH MTV Lâm nghiệp Tuyên Bình - đơn vị có diện tích rừng gỗ lớn

lớn nhất tỉnh, đã thực hiện chuyển hóa 50 ha (gồm 10 ha năm 2014 tại xã Tân Tiến và 40 ha năm 2018 tại xã Trung Trục và Xuân Vân, huyện Yên Sơn) (Bảng 3).

Nhiều mô hình thí điểm trồng rừng gỗ lớn với mật độ 1.660 - 2.500 cây/ha, áp dụng kỹ thuật tía thưa 3 lần/chu kỳ, kết hợp bón phân hữu cơ và NPK, đã cho hiệu quả kinh tế cao. Theo thống kê, sản lượng và giá trị rừng chuyển hóa có thể cao gấp 2 - 3 lần so với rừng trồng ngắn ngày

để cung cấp gỗ nhỏ. Thực hiện Nghị quyết 40/NQ-HĐND về điều chỉnh quy hoạch bảo vệ và phát triển rừng giai đoạn 2011 - 2020, bổ sung đến năm 2025, tỉnh Tuyên Quang đã quy hoạch 26.750 ha rừng gỗ lớn, trong đó có 3.500 ha trồng mới và 23.250 ha trồng lại sau khai thác. Tính đến nay, toàn tỉnh đã chuyển hóa được 7.387 ha rừng sản xuất sang rừng gỗ lớn, góp phần hình thành vùng nguyên liệu ổn định, bền vững.

Nhìn chung, các biện pháp kỹ thuật lâm sinh được áp dụng trong rừng trồng Mỡ tại Tuyên Quang tương đối phù hợp với điều kiện sinh thái học của loài cây này. Rừng trồng chủ yếu trên đất feralit đỏ vàng, nâu đỏ, tầng đất dày, địa hình dốc trung bình (6° - 28°). Kỹ thuật trồng được cải tiến dần theo thời gian: từ đào hố thủ công sang kết hợp cơ giới, từ mô hình thuần loài sang mô hình hỗn giao và trồng rừng gỗ lớn, sử dụng cây giống đạt tiêu chuẩn mùa vụ, bón phân vi sinh, NPK và áp dụng tỉa thưa theo chu kỳ sinh trưởng. Việc chuyển hướng sang phát triển rừng gỗ lớn đã và đang mang lại hiệu quả kinh tế cao, đồng thời giúp giảm chi phí đầu tư ban đầu, hạn chế xói mòn, suy thoái đất và góp phần hấp thụ khí CO_2 , thích ứng với biến đổi khí hậu. Đây là định hướng quan trọng trong chiến lược phát triển lâm nghiệp bền vững của tỉnh Tuyên Quang trong giai đoạn tới.

2. Đánh giá những kết quả đạt được, hạn chế và tiềm năng trong phát triển các mô hình rừng trồng Mỡ ở Tuyên Quang

a. Những kết quả đạt được:

Trong những năm qua, sản xuất lâm nghiệp nói chung và phát triển các mô hình trồng rừng Mỡ nói riêng tại Tuyên Quang đã đạt được một số kết quả tích cực. Đặc biệt, quá trình cơ giới hóa đã từng bước được áp dụng vào các khâu sản xuất như: sản xuất cây giống, khai thác và vận chuyển lâm sản. Đáng chú ý, lĩnh vực chế biến lâm sản đã có bước phát triển mạnh với việc đưa vào sử dụng nhiều loại máy móc, thiết bị hiện đại thay thế lao động thủ công, góp phần nâng cao năng suất lao động, giảm tổn thất và nâng cao hiệu quả kinh tế. Bên cạnh đó, các vùng trồng rừng trên địa bàn đã được đầu tư, và nâng cấp về hạ tầng cơ sở

như điện, đường, trường, trạm... tạo điều kiện thuận lợi cho công tác tổ chức sản xuất, phát triển và bảo vệ rừng trồng.

b. Những tồn tại, hạn chế:

Mặc dù vậy vẫn còn tồn tại một số hạn chế cần được khắc phục:

Phát triển chưa tương xứng với tiềm năng: Việc mở rộng diện tích trồng rừng Mỡ, đặc biệt là rừng cung cấp gỗ lớn, chưa tương xứng với điều kiện tự nhiên và năng lực phát triển của tỉnh. Quy mô sản xuất còn nhỏ lẻ, manh mún; vùng sản xuất tập trung, chuyên canh còn hạn chế. Mối liên kết giữa các chủ rừng với các doanh nghiệp chế biến gỗ còn lỏng lẻo, thiếu tính ổn định và hiệu quả.

Quy mô đất lâm nghiệp phân tán: Đa số hộ gia đình có diện tích đất lâm nghiệp nhỏ (trung bình 1-2 ha), số hộ có trên 5 ha rất ít. Hầu hết các hộ sống ở vùng sâu, vùng xa, điều kiện kinh tế khó khăn, thiếu vốn đầu tư, nên chủ yếu trồng rừng quảng canh, chu kỳ ngắn (dưới 10 năm) để nhanh thu hồi vốn. Điều này gây khó khăn cho mục tiêu phát triển rừng gỗ lớn với chu kỳ trên 15 năm.

Wướng mắc trong chính sách đất đai: Việc giao đất, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (sổ đỏ) cho các chủ rừng vẫn còn chậm ở một số địa phương, khiến người dân và tổ chức khó tiếp cận vốn tín dụng để đầu tư trồng rừng lâu dài. Trong khi đó, các công ty lâm nghiệp đã được cấp sổ đỏ lại phải đóng thuế đất và tiền thuê đất hàng năm theo quy định của Luật Đất đai, dẫn đến chi phí đầu tư cao trong khi chu kỳ kinh doanh rừng kéo dài.

Hạn chế trong đầu tư thâm canh: Phần lớn diện tích rừng Mỡ được trồng theo phương thức quảng canh. Việc áp dụng các quy trình kỹ thuật như đào hố đúng quy cách, bón lót phân hữu cơ, chăm sóc, tỉa thưa... chỉ được thực hiện ở một số đơn vị có quy mô sản xuất lớn. Trong khi đó, các hộ trồng rừng nhỏ lẻ chưa có điều kiện tiếp cận kỹ thuật thâm canh, dẫn đến rừng sinh trưởng chậm, năng suất và chất lượng gỗ thấp.

Chưa chú trọng tỉa thưa và nuôi dưỡng rừng: Đa số mô hình trồng rừng hiện nay nhằm cung cấp nguyên liệu gỗ ngắn ngày nên gần như không thực hiện tỉa thưa, do sản phẩm gỗ

củi tận thu không có giá trị cao, không bù đủ chi phí. Điều này ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển đồng đều của rừng và chất lượng gỗ trong chu kỳ sau.

Ứng dụng khoa học - kỹ thuật còn hạn chế: Giá trị sản xuất trên một đơn vị diện tích còn thấp do việc ứng dụng tiến bộ kỹ thuật chưa đồng đều. Nhiều diện tích vẫn sử dụng giống cây trồng không rõ nguồn gốc, chất lượng kém. Việc trồng rừng bằng giống tốt, có kiểm soát chỉ mới được triển khai ở một số doanh nghiệp lớn như: Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Tuyên Bình, Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Chiêm Hóa, Công ty Cổ phần Nguyên liệu giấy An Hòa...

c. Đánh giá tiềm năng phát triển bền vững rừng trồng Mỡ:

Điều kiện tự nhiên thuận lợi: Tuyên Quang sở hữu diện tích rừng lớn với độ che phủ trên 65%, đứng vào hàng cao nhất cả nước. Đất đai màu mỡ, thích hợp cho sự phát triển của cây Mỡ, đặc biệt trên các loại đất feralit đỏ vàng, sâu, ẩm và thoát nước tốt.

Kinh nghiệm và truyền thống trồng rừng: Cây Mỡ đã được trồng tại Tuyên Quang từ những năm 1970 thông qua các chương trình trồng rừng quốc gia. Kinh nghiệm tích lũy qua nhiều thập kỷ giúp người dân địa phương nắm vững kỹ thuật trồng và chăm sóc, tạo nền tảng cho việc mở rộng diện tích trồng trong tương lai.

Nhu cầu thị trường và giá trị kinh tế: Gỗ Mỡ có chất lượng tốt, được sử dụng rộng rãi trong sản xuất đồ nội thất, ván ép và các sản phẩm mỹ nghệ. Nhu cầu thị trường đối với gỗ Mỡ đang tăng cao, tạo động lực cho việc mở rộng diện tích trồng.

Chính sách hỗ trợ và định hướng phát triển: Tỉnh Tuyên Quang đang chú trọng phát triển lâm nghiệp bền vững, khuyến khích trồng rừng gỗ lớn nhằm nâng cao giá trị kinh tế và bảo vệ môi trường. Các chính sách hỗ trợ về giống cây chất lượng cao, kỹ thuật trồng và chăm sóc, cùng với việc liên kết giữa các hộ trồng rừng và doanh nghiệp chế biến gỗ, sẽ thúc đẩy sự phát triển của cây Mỡ trong thời gian tới.

Tóm lại, với những điều kiện thuận lợi về tự nhiên, kinh nghiệm trồng rừng, nhu cầu

thị trường và sự hỗ trợ từ chính quyền địa phương, cây Mỡ có tiềm năng phát triển mạnh mẽ tại Tuyên Quang trong thời gian tới, đóng góp tích cực vào kinh tế địa phương và bảo vệ môi trường.

3. Đề xuất một số giải pháp phát triển rừng trồng Mỡ hiệu quả và bền vững tại tỉnh Tuyên Quang

a. Nguồn giống và cây con trồng rừng:

Quản lý nguồn giống: Sử dụng nguồn giống Mỡ từ các lâm phần tuyển chọn, rừng giống chuyển hóa, rừng giống trồng, vườn giống, vườn cây đầu dòng được công nhận hoặc từ cây trội được chọn lọc từ các lâm phần có địa chỉ rõ ràng. Sử dụng giống cây Mỡ chất lượng cao, có nguồn gốc rõ ràng, thích hợp với điều kiện sinh thái của Tuyên Quang. Ưu tiên đầu tư, phát triển các vườn giống, vườn cây đầu dòng, mở rộng sản xuất cây giống Mỡ chất lượng cao phục vụ trồng rừng gỗ lớn.

Tiêu chuẩn cây con đem trồng: Vụ Xuân: Cây con 4-6 tháng tuổi, đường kính cổ rễ tối thiểu 0,4 cm, chiều cao cây tối thiểu 40 cm. Vụ Thu: Cây 6-12 tháng tuổi, cao 60-100 cm, đường kính gốc 0,6-1 cm. Cây cứng cáp, không cụt ngọn, lá xanh, cây khỏe mạnh, không bị vồng lứt.

b. Kỹ thuật trồng và chăm sóc rừng:

Thời vụ trồng: Vụ Xuân - Trồng khi có mưa phùn, độ ẩm đất cao (tháng 2-4). Vụ Thu - Trồng cuối tháng 8 đến đầu tháng 10, đất đủ ẩm, tránh nắng gắt hoặc mưa to kéo dài.

Xử lý thực bì và chuẩn bị đất: Ở địa hình thoải: phát dọn toàn diện, xếp thực bì theo đường mức. Ở nơi dốc >20°: dọn theo băng, xếp thực bì phía dưới mỗi băng để chống xói mòn.

Kỹ thuật trồng: Trồng theo đường đồng mức, kết hợp chừa lại cây tái sinh tự nhiên. Kích thước hố: 40×40×40 cm, lấp hố trước nửa tháng bằng lớp đất mặt. Trồng bằng cây bầu đã được tưới ẩm, đặt cây ngay ngắn, lấp đất quá cổ rễ 2 cm.

Mật độ trồng: 1.600 cây/ha (2,5×2,5 m) hoặc 2.000 cây/ha (2,5×2,0 m). Trồng theo băng: cự ly 2×2,5 m.

c. Kỹ thuật tỉa thưa và nuôi dưỡng rừng:

Rừng Mỡ lấy gỗ nguyên liệu giấy (tỉa thưa 2 lần): Lần 1 (4-5 tuổi): còn lại 1.250 cây/ha. Lần 2 (8-9 tuổi): còn lại 838 cây/ha.

Rừng Mỡ lấy gỗ lớn (tỉa thưa 3 lần): Lần 1 (4-5 tuổi): còn lại 1.250 cây/ha. Lần 2 (8-9 tuổi): còn lại 625 cây/ha. Lần 3 (13-15 tuổi): còn lại 400 cây/ha.

Biện pháp tỉa thưa: Áp dụng biện pháp bài cây, loại bỏ cây sâu bệnh, sinh trưởng kém, tán lệch. Thời điểm tỉa thưa thích hợp vào mùa khô hanh.

d. Chăm sóc rừng sau trồng:

Chăm sóc liên tục trong 4 năm đầu: Năm 1: Chăm sóc 2 lần, làm cỏ, xới đất, trồng dặm. Năm 2: Chăm sóc 3 lần, phát dọn cỏ, xới gốc, bảo vệ cây. Năm 3: Chăm sóc 2 lần. Năm 4: Chăm sóc 1 lần, kết hợp phòng trừ sâu bệnh.

Phòng trừ sâu bệnh: Chú ý phát hiện kịp thời sâu bệnh hại để phòng chống sớm. Mỡ thường bị loài Ong ăn lá Mỡ phá hoại. Tùy mức độ mà áp dụng biện pháp phòng chống khác nhau. Sử dụng bẫy dính màu vàng với mật độ bẫy khoảng 300 bẫy/ha, treo ở độ cao 2m từ mặt đất. Mức độ nhẹ: Xới nông, diệt kén quanh các cây có dấu hiệu tán lá bị sâu hại. Xới đất sâu 6 - 7cm, rộng hơn hình chiếu tán lá từ 20 - 25cm. Mức độ nặng: Sử dụng các hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật Abamectin 45g/lít, Emamectin Benzoate 4g/lít, Azadirachtin 1g/lít (các loại thuốc Amectin 45EC, Tanwin 4EC...) để phục ở giai đoạn sâu non 1, 2, và 3 tuổi sẽ cho hiệu quả tốt nhất.

e. Quản lý lập địa và bảo vệ đất dốc:

Trồng Mỡ tại các vùng đất có độ dốc $<25^\circ$, tầng đất dày trên 90cm, thoát nước tốt; trên các loại đất feralit đỏ vàng trên đá sét (Fs), đất feralit vàng nhạt trên đá sa thạch (Fq), đất feralit vàng đỏ trên đá macma bazơ trung tính (Fk). Đối với đất dốc $>25^\circ$, áp dụng mô hình trồng rừng theo SALT (SALT 1-4): Kết hợp trồng theo băng, phủ thực vật, giữ tàn dư hữu cơ sau khai thác. Đa dạng hóa cây trồng nhằm ổn định đất và nâng cao sinh kế người dân.

Tập trung rà soát, quy hoạch các vùng có điều kiện đất đai, khí hậu thuận lợi để phát triển rừng Mỡ gỗ lớn theo hướng sản xuất hàng hóa tập trung. Khuyến khích chuyển đổi diện tích rừng trồng chu kỳ ngắn sang chu kỳ dài hơn, hướng tới cung cấp gỗ lớn có giá trị kinh tế cao.

f. Chu kỳ kinh doanh và định hướng sản xuất:

Chu kỳ kinh doanh hợp lý nhất là 15 năm để đạt sản lượng và chất lượng gỗ lớn tối ưu. Khuyến khích sản xuất gỗ lớn thay vì gỗ nguyên liệu giấy, nâng cao hiệu quả kinh tế trên đơn vị diện tích.

g. Giải pháp hỗ trợ tổ chức, quản lý và chính sách:

Liên kết "4 nhà" (Nhà nước - nhà khoa học - doanh nghiệp - người dân): Phát triển chuỗi giá trị rừng trồng Mỡ gắn với chế biến - tiêu thụ sản phẩm. Hỗ trợ hình thành các tổ hợp tác, hợp tác xã lâm nghiệp để nâng cao sức cạnh tranh, tạo điều kiện tiếp cận vốn và kỹ thuật.

Hỗ trợ chính sách và tài chính: Đẩy nhanh tiến độ giao đất, cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất cho các hộ dân và tổ chức có nhu cầu trồng rừng. Xem xét miễn, giảm hoặc giãn thời gian nộp thuế sử dụng đất đối với diện tích trồng rừng chu kỳ dài. Hỗ trợ vay vốn ưu đãi cho các mô hình trồng rừng gỗ lớn thông qua Quỹ bảo vệ và phát triển rừng, các chương trình tín dụng xanh.

Đào tạo, truyền thông và nhân rộng mô hình: Tổ chức tập huấn, hướng dẫn kỹ thuật trồng và chăm sóc rừng Mỡ theo hướng bền vững cho người dân, đặc biệt ở vùng sâu, vùng xa. Tuyên truyền nâng cao nhận thức về giá trị kinh tế - sinh thái - xã hội của rừng gỗ lớn, thay đổi tập quán canh tác quảng canh, chu kỳ ngắn.

Giám sát, đánh giá và hoàn thiện cơ chế quản lý: Tăng cường kiểm tra, giám sát chất lượng giống, quy trình kỹ thuật trồng rừng và hoạt động chế biến, tiêu thụ gỗ Mỡ. Rà soát, bổ sung cơ chế, chính sách ưu tiên phát triển rừng gỗ lớn phù hợp với điều kiện thực tiễn của tỉnh Tuyên Quang.

IV. KẾT LUẬN

Tính đến hiện nay, toàn tỉnh Tuyên Quang có khoảng 10.075,9 ha rừng trồng Mỡ. Tuy nhiên, diện tích này phân bố không đồng đều giữa các địa phương, tạo ra những khác biệt trong hiệu quả kinh tế và môi trường. Quá trình gây trồng và phát triển rừng Mỡ trải qua 3 giai đoạn rõ rệt (giai đoạn 1994 - 2003,

2004 - 2009, và 2010 đến nay), với sự thay đổi từ trồng thủ công, mô hình thuần loài sang cơ giới hóa, trồng hỗn giao và chuyển hướng sang rừng gỗ lớn.

Dù có nhiều ưu thế như sinh trưởng nhanh, dễ trồng, giá trị kinh tế cao, nhưng việc phát triển rừng Mỡ hiện nay vẫn còn hạn chế về năng suất, hiệu quả kinh tế chưa cao, kỹ thuật chưa đồng bộ, quy mô sản xuất nhỏ lẻ, thiếu liên kết chuỗi giá trị, và các rào cản trong tiếp cận đất đai, vốn và giống chất lượng cao. Do đó, việc phát triển rừng trồng Mỡ hiệu quả và bền vững đòi hỏi phải đồng bộ các giải pháp về: Nguồn giống và cây giống chất lượng cao, Kỹ thuật trồng, chăm sóc và tỉa thưa theo chu kỳ, Quản lý lập địa và bảo vệ đất dốc, Định hướng sản xuất với chu kỳ kinh doanh gỗ lớn (15 năm)... Đồng thời, cần thúc đẩy các giải pháp chính sách hỗ trợ về tín dụng, giao đất, liên kết "4 nhà", và đào tạo kỹ thuật cho người dân.

* *Ghi chú: Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi Trường Đại học Tân Trào.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000). *Thực vật rừng*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ (2019). TCVN 12714-2:2019: Giống cây lâm nghiệp - cây giống các loài cây bản địa. Phần 2: Mỡ.
3. Bùi Thế Đồi (2019). *Nghiên cứu chọn giống và kỹ thuật trồng rừng Mỡ có năng suất cao cung cấp gỗ lớn ở vùng Đông Bắc, Tây Bắc, và Bắc Trung Bộ*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ NNG&PTNT. Trường Đại học Lâm nghiệp.
4. Lê Đức Thắng, Đào Thị Thu Hà, Phạm Văn Ngân, Nguyễn Hữu Cường (2020). *Đánh giá sinh trưởng và dự báo trữ lượng các lâm phần rừng trồng mỡ (Manglietia conifera) ở Tuyên Quang*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, (19), tr. 43-51.
5. Lê Đức Thắng, Đào Thị Thu Hà, Phạm Văn Ngân, Nguyễn Ngọc Quý, Đinh Thị Ngọc, Nguyễn Thị Hồng Vân, Đỗ Quý Mạnh (2021). *Xác định chu kỳ kinh doanh các lâm phần rừng trồng mỡ (Manglietia conifera) tối ưu về kinh tế tại Tuyên Quang*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ lâm nghiệp, (1), tr. 52-62.

6. Ủy ban nhân dân tỉnh Tuyên Quang (2021). Đề án xây dựng Tuyên Quang trở thành khu lâm nghiệp ứng dụng Công nghệ cao và trung tâm sản xuất và chế biến gỗ.

7. Ủy ban nhân dân tỉnh tỉnh Tuyên Quang (2024). Công bố hiện trạng rừng trên địa bàn tỉnh Tuyên Quang năm 2023 (Quyết định số 68/QĐ-UBND ngày 26/02/2024).

8. Cục Thống kê tỉnh Tuyên Quang (2024). Niên giám thống kê tỉnh Tuyên Quang năm 2023. Nxb Thống kê.

SUMMARY:

Manglietia conifera is a native large-timber species with high economic value and strong adaptability to the ecological conditions of Tuyen Quang province. As of 2023, the province had approximately 10,076 hectares of *Manglietia* plantations, mainly in Na Hang, Yen Son, and Chiem Hoa districts. However, most plantations follow short rotation cycles (7-10 years) and apply simple cultivation techniques, limiting their economic and ecological potential. Based on the assessment, the study proposes integrated solutions to improve efficiency and sustainability. These include using high - quality seedlings, improving planting and maintenance techniques, applying thinning at proper intervals, managing sloping land, and shifting to a 15-year rotation for large - timber production. Additionally, support in terms of credit, land tenure, production linkages, and technical training is needed. Transitioning from small - timber to large - timber plantations is essential to enhance economic returns, stabilize ecosystems, and support climate change adaptation in Tuyen Quang's sustainable forestry development strategy.

Keywords: *Manglietia conifera; plantation forest; sustainable development; silvicultural techniques; Tuyen Quang.*

Ngày nhận bài: 5/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 9/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 14/5/2025

Ngày duyệt đăng: 3/6/2025

KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM TRỒNG MÔ HÌNH TRE LỤC TRÚC (*Bambusa oldhamii*) LẤY MĂNG TẠI KHU MÔ HÌNH TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM – THÁI NGUYÊN

◆ Nguyễn Thị Thu Hoàn¹, Dương Trung Dũng¹

TÓM TẮT

Mô hình trồng Lục trúc lấy măng được trồng đã cho kết quả sinh trưởng và phát triển tốt, với mật độ 625 cây/ha. Mô hình được trồng tập trung và phân tán theo dải, tỷ lệ sống đạt 95%. Mô hình sau trồng 1 năm đã bắt đầu khai thác măng Thời gian thu măng từ tháng 4 đến tháng 10 dương lịch hằng năm. Mỗi gốc Lục trúc 01 năm tuổi cho thu 20 đến 30 kg măng. Sản phẩm măng lục trúc hiện nay trên thị trường có giá bán khoảng 30.000-50.000 đồng/kg măng tươi chưa bóc vỏ, 60.000 - 80.000 đồng măng tươi đã bóc vỏ. Như vậy, có thể thấy hiệu quả ban đầu khi mô hình cho khai thác ổn định là khá lớn.

Từ khóa: Mô hình, tre Lục trúc, măng, kỹ thuật

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tre Lục trúc (*Bambusa oldhamii*) hay còn gọi là Tre đài loan, Tre ngọt phân bố tự nhiên ở vùng nhiệt đới, Á nhiệt đới. Năm 1995-1996, Việt Nam nhập từ Đài Loan đưa về trồng tại một số tỉnh ở phía Bắc, hiện đã dần giống vào các tỉnh phía Nam. Đây là loài tre chuyên lấy măng, dễ trồng, thích hợp với khí hậu nhiệt đới ẩm. Tre Lục trúc thân cây nhỏ, mọc tốt trên đất có thành phần cơ giới nhẹ, thoát nước, mật độ trồng thích hợp là 500-700 cây/ha. Măng tre Lục trúc có chất lượng cao, hương vị thơm ngon, năng suất trung bình 5tấn/ha/năm, khai thác măng khi còn nằm dưới mặt đất. Do đặc thù cây măng không sử dụng bất kỳ loại thuốc bảo vệ thực vật nào trong suốt quá trình sinh trưởng nên măng Lục trúc được sử dụng làm

thực phẩm theo quy trình sản xuất sạch, an toàn. Trong số các mô hình trồng măng có thể thấy tiêu biểu và tiên phong là mô hình trồng măng Lục trúc tại tỉnh Bắc Giang. Mô hình sau 01 năm trồng, chăm sóc tốt thì Lục trúc bắt đầu cho măng để thu hoạch. Thời gian thu măng từ tháng 4 đến tháng 10 dương lịch hằng năm. Thường mỗi gốc Lục trúc 02 năm tuổi cho thu 40 đến 50 kg măng. Trong điều kiện thâm canh có thể đạt từ 15-17 tấn tươi/ha. Dự kiến sau 3 năm mỗi ha doanh thu đạt được 450tr-510tr/ha, trừ chi phí khoảng 240tr/ha, lãi đạt được dao động 180tr-270tr/ha.

Với triển vọng phát triển của mô hình Lục trúc hiện nay một số tỉnh trong cả nước đã áp dụng phát triển mô hình sản xuất này, điển hình như Thái Nguyên, Tuyên Quang, Quảng Bình... Các mô hình tại Thái Nguyên được đánh giá phù hợp với thổ nhưỡng, khí hậu của địa phương và bước đầu cho thấy hiệu quả khả quan và đã đem lại thu nhập từ sản phẩm.

Xuất phát từ nhận định về tính hiệu quả về mô hình tạo thu nhập nêu trên việc xây dựng mô hình trồng Lục trúc lấy măng tại trường Đại học Nông lâm là cần thiết.

II. MỤC TIÊU:

Xây dựng được mô hình trồng Lục trúc lấy măng quy mô 625/ha cây sinh trưởng phát triển tốt, tỷ lệ sống đạt 95% và bản hướng dẫn kỹ thuật trồng và chăm sóc mô hình Lục trúc lấy măng làm tài liệu cho sinh viên chuyên ngành nông lâm nghiệp học tập và mô hình tham quan học tập cho các hộ dân tại khu vực miền núi phía Bắc.

¹ Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên

III. NỘI DUNG CHÍNH:

Xây dựng bản hướng dẫn kỹ thuật trồng và chăm sóc mô hình Lục trúc lấy măng

Xây dựng mô hình trồng Lục trúc lấy măng quy mô 625 cây/ha

IV. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

1. Kỹ thuật trồng và chăm sóc tre Lục trúc:

Chuẩn bị đất: Lựa chọn đất tơi xốp, đất bồi tụ và đặc biệt là đất ven sông, suối để đảm bảo cây trồng phát triển tốt nhất. Trồng giống tre Lục trúc lấy măng nên chọn đất có tầng dày từ 30cm trở lên, đất tơi xốp và đất bồi tụ hoặc tốt nhất là đất ven sông suối. Đặc biệt, nhiệt độ khu vực trồng tre phải đạt từ 18 đến 22°C, lượng mưa từ 1400mm đến 2000mm. Thời vụ trồng thích hợp đối với miền Bắc là từ tháng 2 đến tháng 4 hoặc từ tháng 7 đến tháng 8. Mật độ trồng thích hợp từ 625 cây/ha. Khoảng cách giữa các khóm cây là 4m, khoảng cách giữa hai hàng ít nhất là 4 - 5m.

Chọn giống tre Lục trúc: Việc chọn giống tre Lục trúc có thời gian nuôi từ 8 đến 12 tháng tuổi, có thân khí sinh khỏe mạnh và không bị sâu bệnh. Cây giống được tạo từ hom gốc hoặc chiết cành chết.

Làm đất: Đào hố với kích thước là 60 × 60 × 60cm hoặc 60 × 60 × 40cm, khi đào hố chú ý để lớp đất mặt sang một bên và lớp đất dưới sang một bên, hố được đào trước khi trồng ít nhất là 15 ngày.



Hình 1: Cây giống đạt tiêu chuẩn trồng

Bón lót và lấp hố: Bón lót từ 15 - 20kg phân hữu cơ/hố. Công việc này phải hoàn thành trước khi trồng từ 10 - 15 ngày.

Kỹ thuật trồng: Khi trồng, dùng cuốc tạo một lỗ chính giữa hố, độ sâu đảm bảo sao cho phần thân ngầm thấp hơn mặt hố khoảng 5cm, đặt cây giống xuống lỗ, tiếp theo, vun đất vào gốc, nén chặt nhưng tránh không được làm tổn thương đến các mắt mầm, vun đất cao nổi hình mai rùa phủ đến khoảng 2/3 lông thân thứ nhất. Sau đó tủ rơm, rạ, cỏ, rác khô xung quanh gốc cây để giữ ẩm, tưới nước đủ ẩm cho đất xung quanh gốc cây, đồng thời đổ nước đầy phần lông trên cùng của thân khí sinh.

Trồng dặm: Sau khi trồng được từ 1- 2 tháng cần kiểm tra và tiến hành trồng dặm thay thế những hom chết hoặc những hom có nguy cơ chết, khả năng sinh trưởng kém, bằng những hom giống đảm bảo tiêu chuẩn dự phòng trong vườn ươm, đảm bảo tỷ lệ sống >95%.

Kỹ thuật chăm sóc mô hình: Chăm sóc trong 1-2 năm đầu. Nội dung chăm sóc chủ yếu là phát dây leo, cây bụi, rẫy cỏ, xới xáo xung quanh gốc cây với đường kính rộng 1m.

Bón thúc mỗi năm 1 lần vào lần chăm sóc thứ nhất hoặc thứ hai, hoặc vào đầu mùa mưa, mỗi gốc bón từ 15 - 30kg phân hữu cơ kết hợp phân tổng hợp NPK. Chăm sóc ở năm thứ 2 trở đi chú ý chặt bỏ những cành nhánh sát mặt đất, chặt bỏ cây già, cây bị sâu bệnh hoặc bị gãy dập. Thường xuyên theo dõi kiểm tra phát hiện sâu bệnh hại để có biện pháp phòng trừ kịp thời. Ngăn chặn lửa rừng và trâu bò hoặc gia súc phá hoại măng và cây trưởng thành.

2. Kết quả xây dựng mô hình

Mô hình được triển khai thực hiện trên với mật độ tiêu chuẩn đạt 625 cây/ha. Phương thức trồng phân tán. Lục trúc sinh trưởng và phát triển khá tốt sau khi trồng 1 năm. Năm thứ 2 đã tiến hành cho khai thác măng. Các biện pháp kỹ thuật được áp dụng theo đúng hướng dẫn kỹ thuật.



Hình 2: Mô hình Tre Lục trúc trồng tập trung và phân tán



Hình 3: Măng Lục trúc

V. KẾT LUẬN

Mô hình tre Lục trúc sau 1 năm trồng sinh trưởng và phát triển khá tốt, cây ít bị sâu bệnh. Năm thứ hai với điều kiện đất đai và chăm sóc tốt thì Lục trúc bắt đầu cho măng để thu hoạch. Thời gian thu măng từ tháng 4 đến tháng 10 dương lịch hàng năm. Thường mỗi gốc Lục trúc 02 năm tuổi cho thu 40 đến 50 kg măng. Măng lục trúc có vị thơm, giòn, ngon, ngọt. Sản phẩm măng lục trúc hiện nay trên thị trường có giá bán khoảng 30.000 - 50.000 đồng/kg măng tươi chưa bóc vỏ, 60.000 - 80.000 đồng măng tươi đã bóc vỏ. Loại khô 1,5tr - 2,0tr/kg, loại ngâm măng ớt có giá thành 100.000 đồng/hộp 2kg. Như vậy, có thể thấy hiệu quả ban đầu khi mô hình cho khai thác ổn định là khá lớn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Văn Bản, Lê Văn Thành, Lưu Quốc Thành (2005). *Nghiên cứu đánh giá tình hình gây trồng các loài tre nhập nội lấy măng*. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
2. Nguyễn Ngọc Bình (2001). *Đặc điểm đất trồng rừng tre Lùng và ảnh hưởng của các phương thức trồng rừng đến tre Lùng*. Thông tin khoa học kỹ thuật lâm nghiệp, số 6, Hà Nội.
3. Ngô Quang Đê (1994). *Gây trồng tre trúc*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Trần Ngọc Hải (2006). *Nghiên cứu giải pháp phát triển tài nguyên tre nứa ở khu vực vùng núi cao tỉnh Hòa Bình*. Đề tài nghiên cứu - Dự án LSNG, giai đoạn 2, Hà Nội.

RESULTS OF EXPERIMENTAL PLANTING OF BAMBUSA OLDHAMII AT THE MODEL AREA OF COLLEGE OF AGRICULTURE AND FORESTRY, THAI NGUYEN UNIVERSITY

Nguyen Thi Thu Hoan¹, Duong Trung Dung¹

¹ College of Agriculture and Forestry, Thai Nguyen University

SUMMARY

The model of growing Bambusa oldhamii has produced good growth and development results, with a density of 625 trees/ha. The model is planted in a concentrated and dispersed manner, with a survival rate of 95%. The model has started harvesting bamboo shoots after 1 year of planting. Bamboo shoots are harvested from April to October every year. Each Bambusa oldhamii tree, 1 year old, can produce 20 to 30 kg of bamboo shoots. The current market price of Bambusa oldhamii shoots is about 30,000 - 50,000 VND/kg of fresh unpeeled bamboo shoots, and 60,000 - 80,000 VND of fresh peeled bamboo shoots. Thus, it can be seen that the initial efficiency when the model is exploited stably is quite large.

Keywords: Model, Bambusa oldhamii, shoots, technique

Ngày nhận bài: 3/6/2025

Ngày chuyển phản biện: 9/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 17/6/2025

Ngày duyệt đăng: 26/6/2025

TÓM TẮT

Lào Cai là một tỉnh giàu tiềm năng khoáng sản, đặc biệt, quặng đồng là loại khoáng sản có trữ lượng đáng kể, phân bố chủ yếu tại địa bàn huyện Bát Xát và TP. Lào Cai. Quặng đồng ở đây có chất lượng tốt đáp ứng được yêu cầu chế biến tinh quặng, đồng kim loại. Tuy nhiên, việc khai thác, chế biến quặng đồng đã gây ra nhiều ảnh hưởng đến môi trường và người dân sống quanh như ảnh hưởng từ hoạt động nổ mìn, xúc bốc, vận chuyển gây tác động đến môi trường không khí, đất. Các rung chấn trong khai thác có thể gây ra hiện tượng sụt lún, sạt lở đến các diện tích canh tác và các công trình xung quanh. Quá trình vận chuyển làm gia tăng lượng phương tiện giao thông gây hỏng đường, mất an toàn giao thông... Bên cạnh đó, quá trình khai thác ảnh hưởng của nước thải, sự cố vỡ đập của hồ lưu giữ quặng đuôi gây ra những tổn thất lớn cho người dân. Vì vậy, cần có các biện pháp giảm thiểu tác động như: Công nghệ nổ mìn sử dụng loại thuốc nổ có cân bằng oxy = 0; xây dựng hồ lắng nước thải 3 ngăn, bổ sung sữa vôi để cân bằng pH, lắp máy đo pH tự động, nước từ hồ lắng được sử dụng tuần hoàn; xây dựng hệ thống đê chắn bãi thải quặng đuôi, bãi thải mở đảm bảo độ thoát nước, có trồng cây cỏ Vetiver để tăng độ an toàn. Quá trình cải tạo phục hồi môi trường đảm bảo trồng cây keo trên các diện tích khu phụ trợ, bãi thải, hồ lắng; với moong khai thác còn tài nguyên 333 cần bảo vệ để thực hiện khai thác sâu (có thể áp dụng khai thác hầm lò trong thời gian tới).

Từ khóa: Tác động môi trường, khai thác quặng đồng, bãi thải, hồ lắng

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng là kim loại chính được sử dụng trong phát triển công nghiệp trên toàn thế giới. Kim loại này có những đặc điểm như tính dẫn điện cao và tính chống ăn mòn cao, dễ uốn, dễ kéo sợi, đã khiến nó trở thành vật liệu ưu việt để sử dụng trong ngành năng lượng điện, viễn thông, xây dựng, giao thông và máy công nghiệp. Các sản phẩm dây và cáp, sử dụng chủ yếu trong cáp năng lượng, dây xây dựng và dây từ chiếm tới 75% sản lượng đồng tiêu

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CẢI TẠO PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG VỚI DỰ ÁN KHAI THÁC, CHẾ BIẾN QUẶNG ĐỒNG KHU VỰC LÀO CAI

● Vũ Thị Lan Anh^{1,*}, Nguyễn Thị Hồng¹,
Nguyễn Thị Hòa¹

thụ. Theo các nhà phân tích tại Matmatch, một công ty cơ sở dữ liệu vật liệu ở Đức, thị trường đồng toàn cầu năm 2023 là khoảng 172 tỷ USD. Nhu cầu về đồng đang tăng mạnh và khi có nhiều ứng dụng được tìm thấy, nhu cầu sẽ tăng lên nhanh chóng bởi có những đặc tính ưu việt trên. Bên cạnh đó, khả năng tái chế đáng kinh ngạc của đồng không chỉ giảm thiểu ô nhiễm do sản xuất các vật liệu như gỗ và nhựa, mà còn là chìa khóa để tái chế các khoáng chất như bạc, vàng và niken.

Ở Việt Nam, quặng đồng cũng đã được tìm kiếm thăm dò, khai thác và chế biến trong nhiều năm qua. Trong đó, Lào Cai là một tỉnh giàu tiềm năng khoáng sản, đặc biệt, quặng đồng là loại khoáng sản có trữ lượng đáng kể, phân bố chủ yếu tại địa bàn huyện Bát Xát (mỏ đồng Sin Quyền) và TP. Lào Cai (mỏ đồng Tả Phời). Quặng đồng ở đây có chất lượng tốt đáp ứng được yêu cầu chế biến tinh quặng, đồng kim loại. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, việc khai thác, chế biến quặng đồng đã gây ra nhiều ảnh hưởng đến môi trường và người dân sống quanh như ảnh hưởng từ hoạt động nổ mìn, xúc bốc, vận chuyển gây tác động đến môi trường không khí, đất. Các rung chấn trong khai thác có thể gây ra hiện tượng sụt lún, sạt lở đến các diện tích canh tác và các công trình xung quanh. Quá trình vận chuyển làm gia tăng lượng phương tiện giao thông gây ùn tắc đường, mất an toàn giao thông... Bên cạnh đó, ảnh hưởng của nước thải, sự cố vỡ đập của hồ lưu giữ quặng đuôi (TSF) xảy ra đã gây ra những tổn thất lớn cho

người dân. Nguyên nhân của các sự cố TSF từ các cơ sở chế biến khoáng sản xuất phát từ các sai sót trong quá trình thiết kế, xây dựng, quản lý, giám sát hồ/đập thải và các biến đổi bất thường của khí hậu.

Nhằm sử dụng nguồn tài nguyên thiên nhiên sẵn có, góp phần đáp ứng nhu cầu sử dụng của nền kinh tế trong nước cũng như xuất khẩu, phục vụ lợi ích cộng đồng và phát triển bền vững doanh nghiệp, nhóm nghiên cứu thực hiện nội dung “Đánh giá tác động môi trường, đề xuất giải pháp cải tạo phục hồi môi trường với dự án khai thác, chế biến quặng đồng khu vực Lào Cai” trọng tâm nghiên cứu tại mỏ Bát Xát, Lào Cai. Sau quá trình đánh giá tác động, đề xuất các giải pháp giúp vừa phát triển kinh tế vừa bảo vệ môi trường.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thu thập tài liệu thứ cấp:

Các tài liệu thu thập gồm: Thu thập các tài liệu, số liệu của quá trình đánh giá sơ bộ môi trường nền nhằm xác định các đặc trưng của chuỗi số liệu tài nguyên - môi trường; thống kê các số liệu về các điều kiện tự nhiên (điều kiện khí tượng thủy văn, địa hình, địa chất, địa chất - thủy văn); thống kê các về hiện trạng và quy hoạch sử dụng đất tại khu vực.

Khảo sát thực địa:

Nhóm nghiên cứu tiến hành điều tra khảo sát thực địa để xác định hiện trạng khu vực, bố trí các hạng mục công trình và công tác bảo vệ môi trường, nhất là các đối tượng xung quanh, nhạy cảm của khu vực có khả năng chịu tác động trong quá trình khai thác của mỏ.

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

* Email liên hệ: vuthilananh@humg.edu.vn



Hình 1. Hình ảnh khảo sát thực địa, lấy mẫu
Lấy và phân tích mẫu môi trường:

Xác định các vị trí lấy mẫu môi trường đất, nước, không khí đặc trưng gồm 5 mẫu không khí, 4 mẫu nước mặt, 5 mẫu đất (Bảng 1).

Nhóm nghiên cứu phối hợp với Công ty CP Phát triển Công nghệ và Tư vấn Môi trường Envitech đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) cấp giấy chứng nhận đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường. Công ty đã tiến hành lấy mẫu đất, nước và không khí ngày 03/4/2025 và thời gian phân tích từ 04/4/2025 - 16/4/2025.

Điều tra xã hội học:

Nhóm nghiên cứu tiến hành điều tra xã hội học với nhóm đối tượng là lãnh đạo và đại diện cộng đồng dân cư và các đối tượng nhạy cảm xung quanh. Bên cạnh đó, điều tra về những tác động tiêu cực của việc thực hiện và những biện pháp giảm thiểu tương ứng cho người dân và xin ý kiến góp ý.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Đánh giá hiện trạng môi trường mở

Sau quá trình lấy, phân tích mẫu tại công ty (Bảng 2).

Các chỉ tiêu kim loại nặng trong đất như asen (As), Chì (Pb) đều nằm trong giới hạn QCVN03- 2023/BTNMT (Bảng 3).

Kết quả quan trắc môi trường không khí khu vực dự án vào tại các điểm ở trên cho thấy, giá trị các thông số đo và phân tích đều nằm trong giới hạn cho phép của các quy chuẩn hiện hành: QCVN 05: 2023/BTNMT, QCVN 26: 2010/BTNMT (đối với môi trường không khí

xung quanh). Như vậy, môi trường khu vực dự án tương đối trong lành. Do đó, trong quá trình triển khai Dự án, Chủ dự án sẽ tiếp tục chủ động áp dụng các biện pháp giảm thiểu nhằm hạn chế tác động tiêu cực đến chất lượng môi trường không khí khu vực (Bảng 4).

Kết quả các thông số phân tích đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08:2023/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt, cho thấy chất lượng nước mặt gần khu vực dự án chưa có dấu hiệu ô nhiễm.

2. Đánh giá tác động môi trường do hoạt động khai thác, chế biến

Tác động tới môi trường nước:

Nước thải phát sinh từ các hoạt động sinh hoạt của cán bộ công nhân viên tại dự án (phát sinh nước thải sinh hoạt); phát sinh từ nước mưa chảy tràn; phát sinh từ quá trình xịt rửa bánh xe và nước thải tuyển quặng.

Tác động đến môi trường không khí:

Tác động do bụi và khí thải phát sinh do hoạt động nổ mìn, xúc bốc, vận chuyển,

Bụi từ quá trình nổ mìn giai đoạn khai thác ở khoảng cách 100 m là 104 mg/m³ (đất đá); 7 mg/m³ (quặng), vượt giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT. Đặc trưng của bụi phát sinh từ nổ mìn có khối lượng lớn nhưng chủ yếu là bụi thô, kích thước lớn, chủ yếu phát sinh cục bộ, tức thời từ 15-30 phút, khả năng phát tán thấp. Vì vậy, bụi từ hoạt động này chủ yếu tác động trực tiếp đến công nhân nổ mìn và CBCNV làm việc tại mỏ. Nồng độ bụi phát sinh do hoạt động xúc bốc dao động trong ở khoảng cách 500m là 0,29 mg/m³ (đất đá); 0,02 (quặng). Bụi phát sinh do hoạt động đổ thải ở khoảng cách 100 m là 0,002 mg/m³. Khí thải phát sinh do hoạt động vận chuyển đất đá bóc và quặng và các máy móc khai thác chủ yếu là chủ yếu các khí SO₂, NO_x, CO, TSP. Khí thải phát sinh do hoạt động nổ mìn: chủ yếu là CO₂ và N₂.

Tiếng ồn phát sinh từ hoạt động của các phương tiện vận chuyển, các thiết bị xúc gạt. Độ ồn tổng cộng do các phương tiện máy móc trong giai đoạn này từ khoảng cách: 5m (90dBA), 10m (85dBA), 20m (80dBA), 200m (65dBA). Như vậy, ở khoảng cách ngoài 200m so với vị trí vận chuyển

máy móc trong mỏ và các thiết bị mỏ, mức độ ồn nằm trong giới hạn cho phép.

Tác động do chất thải rắn: Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ quá trình sinh hoạt của cán bộ công nhân viên tại dự án và chất thải phát sinh từ quá trình phát quang, các đá thải từ quá trình khai thác, bùn thải từ quá trình chế biến ép khô. Ngoài ra, phát sinh chất thải nguy hại từ quá trình sửa chữa bảo dưỡng chữa máy móc và quá trình xịt rửa xe tại dự án.

Tác động đến địa hình, địa mạo, hệ sinh thái:

Tác động tới địa hình, địa mạo, cảnh quan: hoạt động khai thác quặng đồng sẽ làm thay đổi cảnh quan của khu vực do hoạt động khai thác làm biến đổi địa hình khu vực và thay thế lớp phủ thực vật.

Tác động đến hệ sinh thái, đa dạng sinh học: tác động chủ yếu đến tài nguyên sinh học khu vực dự án chủ yếu là trạng thái rừng trồng (mỡ, cao su, trầu, xoan); diện tích rừng trồng chuối dưới tán rừng xen các loại cây quế, lúa và hoa màu.

3. Đề xuất giải pháp giảm thiểu tác động

Công trình thu gom và xử lý nước:

Với nước mưa chảy tràn: Xây dựng rãnh thoát nước ven đường vận chuyển, xung quanh các moong khai thác, chân bãi thải kích thước 0,7m × 0,3m × 0,4m để thu gom về hồ lắng.

Nước được giữ lại ở các ngăn trong của hồ lắng để

Bảng 1. Vị trí lấy mẫu đất, nước, không khí

TT	Số hiệu	Tọa độ VN 2000 KT 105°30' múi chiều 3 ^o	
		X	Y
1	K1	2504923	373199
2	K2	2504909	373098
3	K3	2504977	373110
4	K4	2504808	373102
5	K5	2504893	373340
6	NM1	2504886	373082
7	NM2	2504963	373328
8	NM3	2504972	373271
9	NM4	2504931	373294
10	Đ1	2504926	373175
11	Đ2	2504903	373101
12	Đ3	2504963	373094
13	Đ4	2504796	373094
14	Đ5	2504909	373326

Bảng 2. Kết quả phân tích chất lượng đất

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả phân tích					QCVN 03:2023/ BTNMT, (Loại 2)
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ4	Đ5	
1	Asen (As)	mg/kg	6,02	6,54	9,33	7,06	6,86	50
2	Cadimi (Cd)	mg/kg	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	10
3	Chì (Pb)	mg/kg	9,10	13,00	9,35	13,13	14,95	400
4	Đồng (Cu)	mg/kg	112,6	77,3	135,9	105,1	78,2	500
5	Kẽm (Zn)	mg/kg	33,9	29,7	23,1	28,7	29,2	600

Ghi chú: QCVN 03:2023/BTNMT: Quy chuẩn Kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất.
KPH: không phát hiện.

Bảng 3. Kết quả phân tích chất lượng không khí

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả phân tích					QCVN 05:2023/ BTNMT (TB 1h)
			K1	K2	K3	K4	K5	
1	Nhiệt độ	°C	18,3	19,6	20,1	18,7	19,3	-
2	Độ ẩm tương đối	%RH	58,6	57,5	57,1	58,3	57,8	-
3	Tiếng ồn	dBA	53,3	55,5	55,1	54,2	56,4	70 ^(a)
4	Tổng bụi lơ lửng (TSP)	µg/Nm ³	107,0	113,9	124,1	106,9	127,2	300
5	CO	µg/Nm ³	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	30.000
6	SO ₂	µg/Nm ³	28,6	<23	29,7	26,8	23,1	350
7	NO ₂	µg/Nm ³	52,2	69,1	63,3	53,0	60,4	200

Ghi chú: QCVN 05:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

(a): Áp dụng theo QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.
(-): Không quy định.
KPH: Không phát hiện.

Bảng 4. Kết quả phân tích chất lượng nước mặt

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả phân tích				QCVN 08:2023/ BTNMT
			NM1	NM2	NM3	NM4	
1	pH	-	7,68	7,43	7,57	7,38	6,0-8,5 ^(b)
2	DO	mg/l	5,67	5,41	5,52	5,49	≥ 5,0 ^(b)
3	TDS	mg/l	297	312	285	331	-
4	BOD ₅	mg/l	<3	<3	<3	<3	≤ 6 ^(b)
5	COD	mg/l	<9	<9	<9	<9	≤ 15 ^(b)
6	Amoni (NH ₄ ⁺ - N)	mg/l	KPH	KPH	KPH	KPH	0,3 ^(a)
7	Nitrat (NO ₃ ⁻ - N)	mg/l	0,53	0,45	0,41	0,51	-
8	Sắt (Fe)	mg/l	KPH	KPH	KPH	KPH	0,5 ^(a)
9	Đồng (Cu)	mg/l	KPH	KPH	KPH	KPH	0,1 ^(a)
10	Chì (Pb)*	mg/l	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	
11	Asen (As)	mg/l	KPH	KPH	KPH	KPH	0,01 ^(a)
12	Tổng dầu, mỡ	mg/l	KPH	KPH	KPH	KPH	5,0 ^(a)
13	E.Coli*	MPN/ 100ml	3	11	6	9	20 ^(a)

lắng đất cát (ngăn 1), sau đó chảy sang ngăn ngoài (ngăn 2) để tiếp tục lắng trong, sẽ được tái sử dụng vào sản xuất.

Công trình xử lý nước thải sinh hoạt: Lắp đặt hệ thống xử lý hợp khối 15 m³ để xử lý nước thải sinh hoạt.

Công trình xử lý nước xịt rửa xe và các thiết bị: Xây dựng công trình xử lý nước thải khu vực rửa xe kích thước 2 × 1,5 × 1 m, cấu tạo 3 ngăn (ngăn 1 lắng cặn, ngăn 2 tách dầu mỡ và ngăn 3 tách nước trong).

Công trình thu gom và xử lý nước thải tuyến quặng: Nước thải từ quá trình tuyển quặng, nước thải từ các moong khai thác được dẫn về hồ lắng số 2 gồm 3 ngăn. Ở ngăn số 3, lắp đặt hệ thống quan trắc pH tự động, điều chỉnh pH trong ngưỡng từ 5,5 - 8,5 bằng sữa vôi. Đáy hồ được trải lớp lót HDPE.



Hình 2. Hình ảnh hệ thống quan trắc nước tự động và bột canxi

Công trình giảm thiểu bụi, khí thải:

Không tiến hành nổ mìn vào ngày gió lớn.

Trong hoạt động khoan lỗ mìn, sử dụng thiết bị khoan thủy lực nhằm thu gom bụi phát sinh ngay khi khoan.

Sử dụng loại thuốc nổ có cân bằng ôxy = 0 (ANFO, AD1, TNP1) và công nghệ nổ mìn vi sai phi điện khi nổ không gây khí độc, giảm bụi và đất đá văng; sử dụng kỹ thuật nổ om để hạn chế bụi.

Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân thực hiện nổ mìn. Giáo dục, tuyên truyền cho tất cả các cán bộ công nhân viên về những kiến thức an toàn, bảo vệ bản thân đối với các tác động từ quá trình nổ mìn.

Làm ẩm đồng đá nổ mìn trước khi bốc xúc.

Các thiết bị máy móc phải được bảo dưỡng định kỳ, những thiết bị sử dụng quá niên hạn phải được thanh lý; bảo dưỡng tốt xe nhằm giảm lượng phát thải, mức gây ồn của thiết bị.

Đối với những xe vận chuyển đất đá, khi di chuyển phải có bạt che chắn cẩn thận, quy định tốc độ của xe chạy trong khu vực khai trường ≤ 20km/h. Các xe vận chuyển chở đúng trọng tải quy định, không chở quá dung tích thùng xe.

Sử dụng 1 xe tưới nước phun nước làm ẩm khu vực các tuyến đường vận chuyển.

Máy móc thiết bị khai thác sử dụng nhiên liệu theo quy định của nhà sản xuất.

Trồng dải cây xanh xung quanh khu phụ trợ, xường tuyển lọc tuyến đường vận chuyển để ngăn ngừa sự phát tán của bụi.

Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải rắn:

Chất thải rắn sinh hoạt: Bố trí 6 thùng 50 lít, ký hợp đồng với đơn vị dịch vụ môi trường của địa phương để thu gom rác thải theo quy định.

Chất thải rắn thông thường: Chất thải rắn thông thường chủ yếu đất đá thải được vận chuyển ra bãi thải chứa đất đá ở phía đông nam của khai trường khu nam.

Chất thải quặng đuôi: Bãi thải quặng đuôi sau tuyển có tổng diện tích 5,66 ha (gồm bãi

thải quặng đuôi số 1 phía nam xưởng tuyển: 0,79 ha; bãi thải quặng đuôi số 2 phía tây khai trường khu Bắc: 4,87 ha). Cấu tạo của bãi thải như sau (Hình 3):

Bùn lắng được lưu trữ trên bề mặt có ưu điểm dễ quan trắc và có thể thu hồi, tận thu khoáng sản còn trong bùn thải.

Trường hợp có sự cố tràn bùn thải, tùy thuộc vào mức độ nghiêm trọng của rủi ro do sự cố tràn thải quặng gây ra, trong một số trường hợp, cần thực hiện các biện pháp kiểm soát nhanh (ngắn hạn), bao gồm: (i) lấp đất biển báo, (ii) dựng hàng rào xung quanh, (iii) triển khai các kỹ thuật ngăn chặn đơn giản (đắp đất hoặc bao cát), (iv) thu gom chất thải quặng từ lòng sông và từ đất bị ảnh hưởng để xử lý an toàn và phù hợp, (v) phục hồi đất và đồng cỏ bị ảnh hưởng bởi chất thải quặng, (vi) thống kê số lượng động vật bị ảnh hưởng do thiếu nước sạch để uống, (vii) bảo vệ gia súc và lạc đà không cho uống nước từ các con sông bị ảnh hưởng, (viii) xây dựng máng uống nước, cung cấp nước và thức ăn gia súc, (ix) theo dõi sự thay đổi chất lượng hóa học của nước sông và (x) chăm sóc sức khỏe cho cư dân các địa phương bị ảnh hưởng.

Chất thải nguy hại: Sử dụng 7 thùng phuy dung tích 100 lít để lưu chứa dầu thải; chứa giẻ lau dính dầu và bóng đèn hỏng..., đảm bảo lưu chứa toàn bộ chất thải phát sinh theo đúng quy định. Các thùng đều có nắp đậy kín, dán nhãn phân loại theo đúng quy định. Toàn bộ CTNH phát sinh được tập kết về kho chứa chất

thải nguy hại được bố trí trên mặt bằng xưởng tuyển. Ký hợp đồng với đơn vị chức năng vận chuyển, xử lý CTNH theo đúng quy định.

4. Phương án cải tạo, phục hồi môi trường

Sau khi khai thác kết thúc khai thác tiến hành tháo dỡ nhà làm việc; nhà ăn công nhân, kho vật tư... Sau quá trình tháo dỡ, di dời vật liệu, tiến hành san gạt và trồng keo trên diện tích khu phụ trợ.

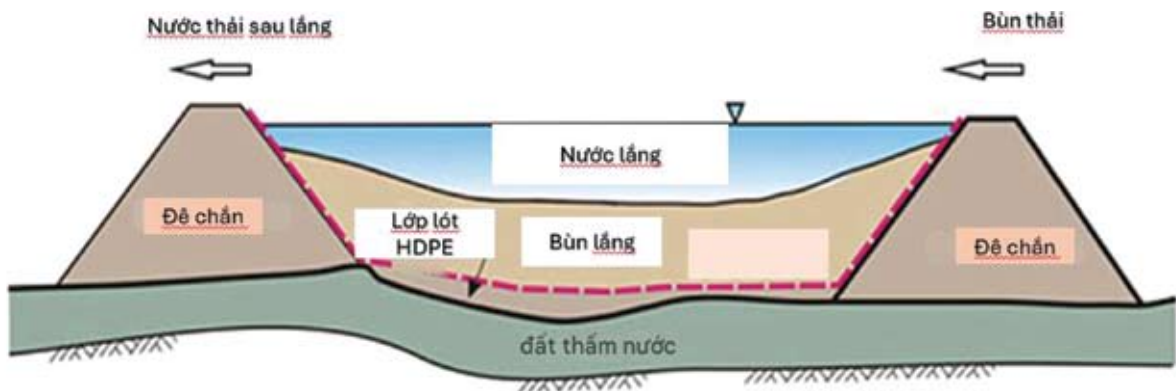
Với khu vực hồ lắng, tháo khô nước, bổ sung đất đá lấp, sau đó bổ sung đất màu, đào hồ trồng cây keo trên bề mặt.

Với bãi thải, trồng cây trên bề mặt các mặt tảng bãi thải.

Với tuyến đường vận tải tiến hành cải tạo, sửa chữa, trồng bổ sung cây xanh.

IV. KẾT LUẬN

Việc khai thác, chế biến khoáng sản là một trong những hoạt động có đóng góp lớn phát triển kinh tế và cung cấp nguyên vật liệu cho các hoạt động công nghiệp. Tuy nhiên, việc khai thác, chế biến quặng đồng đã gây ra nhiều ảnh hưởng đến môi trường và người dân sống quanh. Đặc biệt, với mỏ đồng ở khu vực Bát Xát, Lào Cai được dự kiến khai thác có vị trí liên quan đến các công trình thủy lợi của người dân. Vì vậy, chủ đầu tư cần nghiêm túc áp dụng các biện pháp để giảm thiểu tối đa các tác động như công nghệ nổ mìn sử dụng loại thuốc nổ có cân bằng oxy = 0; xây dựng hồ lắng nước thải 3 ngăn, có bổ sung sữa vôi để cân bằng pH và có máy đo pH tự động,



Hình 3. Cấu tạo đê chắn bãi thải quặng đuôi

nước từ hồ lắng được sử dụng tuần hoàn cho mỏ; xây dựng hệ thống đê chắn bãi thải quặng đuôi, bãi thải mỏ đảm bảo độ thoát nước, có trồng cây cỏ Vetiver để tăng độ an toàn. Quá trình cải tạo phục hồi môi trường đảm bảo trồng cây keo trên các diện tích khu phụ trợ, bãi thải, hồ lắng; với moong khai thác trường hợp còn tài nguyên 333 cần bảo vệ để thực hiện khai thác sâu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ công thương, 2017. *Sổ tay hướng dẫn quy trình thiết kế, xây dựng, vận hành và quản lý an toàn các hồ thải quặng đuôi*.
2. Nguyễn Thúy Lan, 2014. *Đập thải quặng đuôi - Nguồn gây ô nhiễm môi trường trong KT và CB khoáng sản ở Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KHKT Mỏ toàn quốc lần thứ XXIV.
3. Lê Thị Hồng Trân, 2008. *Đánh giá rủi ro môi trường*. Nxb khoa học và kỹ thuật, 450 trang.
4. Mai Thế Toàn, 2016. *Báo cáo “Nghiên cứu cơ sở khoa học nhằm xây dựng hướng dẫn kỹ thuật lập đề án cải tạo, phục hồi môi trường trong khai thác khoáng sản bằng phương pháp lộ thiên và hầm lò ở Việt Nam”*.
5. The Mining Association of Canada, 2011. *A guide to the management of Tailings Facilities*.
6. An, Zhengzhen, Yue Zhao, and Yanfei Zhang. “Mineral exploration and the green transition: Opportunities and challenges for the mining industry.” *Resources Policy* 86 (2023): 104263.
7. McLellan, B. C., et al. “Renewable energy in the minerals industry: a review of global potential.” *Journal of Cleaner Production* 32 (2012): 32-44.
8. East, Donald, and Ruben Fernandez. “Managing water to minimize risk in tailings storage facility design, construction, and operation.” *Mine Water and the Environment* 40.1 (2021): 36-41.

IMPACT ASSESSMENT AND PROPOSED SOLUTIONS FOR ENVIRONMENTAL REHABILITATION AND RESTORATION OF COPPER ORE MINING AND PROCESSING PROJECTS IN LAO CAI AREA

Vu Thi Lan Anh¹, Nguyen Thi Hong¹,
Nguyen Thi Hoa¹

¹ Hanoi University of Mining and Geology

SUMMARY:

Lao Cai is a province rich in mineral potential, especially copper ore, a mineral with significant reserves, mainly distributed in Bat Xat district and Lao Cai city. Copper ore here is of good quality, meeting the requirements for processing ore concentrate and copper metal. However, the exploitation and processing of copper ore has caused many impacts on the environment and people living nearby, such as the impact of blasting, excavation, and transportation activities, which affect the air and soil environment. Vibrations during exploitation can cause subsidence and landslides in cultivated areas and surrounding structures... In addition, the mining process affects wastewater, the dam break of the tailings pond causes great losses to the people. Therefore, it is necessary to have measures to minimize the impact such as: blasting technology using explosives with oxygen balance = 0; building a 3 - compartment wastewater settling tank, adding lime milk to balance pH, installing automatic pH meter, water from settling tank is used in circulation; building a dike system to block tailings dumps, mine dumps to ensure drainage, planting Vetiver grass to increase safety. The process of environmental restoration ensures planting of acacia trees in auxiliary areas, waste dumps, and settling ponds; in the case of mining pits. With the mining area, if there are still level 333 resources that need to be protected for deep mining (underground mining can be applied in the near future).

Keywords: *Environmental impact, copper mining, waste dump, settling pond*

Ngày nhận bài: 4/6/2025

Ngày chuyển phản biện: 10/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 16/6/2025

Ngày duyệt đăng: 19/6/2025

KẾT QUẢ GÂY ĐỘT BIẾN CHŨNG VI KHUẨN *Bacillus subtilis* BK BẰNG ACRIDINE ORANGE NHẪM NÂNG CAO HOẠT LỰC SINH TỔNG HỢP IAA

● Nguyễn Văn Huân^{1*}, Trịnh Đình Trung¹,
Nguyễn Hồng Ngọc¹, Ninh Khắc Bấy¹,
Trần Quang Minh²

TÓM TẮT

Tiến hành nghiên cứu sử dụng hóa chất Acridine Orange (AO) để gây đột biến O1 chủng vi khuẩn có khả năng sinh tổng hợp IAA, nhằm tạo ra được các chủng vi khuẩn đột biến có khả năng sinh tổng hợp IAA cao và ổn định lâu dài hơn chủng ban đầu. Kết quả đã xác định được liều lượng AO 50 $\mu\text{g/ml}$, thời gian tác động 24 giờ là thích hợp nhất để gây đột biến chủng vi khuẩn có khả năng sinh tổng hợp IAA và chọn lọc được 02 chủng đột biến là BK75, BK103 từ chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK, có khả năng sinh tổng hợp IAA đạt 826,20 ($\mu\text{g/ml}$) tăng 129,18% so với chủng gốc. 02 chủng đột biến không gây độc cho thực vật và động vật máu nóng nên có thể sử dụng các chủng vi khuẩn này trong sản xuất chế phẩm sinh học.

Từ khóa: Đột biến, Acridine Orange, sinh tổng hợp IAA.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong tự nhiên, đột biến gen thường xảy ra ngẫu nhiên và phần lớn gây ra những tác động bất lợi, làm giảm khả năng sống của sinh vật. Tuy nhiên, với sự phát triển vượt bậc của khoa học và công nghệ, con người đã chủ động kiểm

soát và khai thác đột biến theo hướng có lợi. Việc ứng dụng các tác nhân đột biến vật lý và hóa học trong công nghệ sinh học không chỉ giúp thay đổi có chủ đích cấu trúc gen mà còn mở ra những bước tiến đột phá trong chọn tạo giống. Nhờ đó, có thể nhanh chóng cải thiện đặc tính sinh học của sinh vật, sửa chữa hiệu quả các khiếm khuyết di truyền, nâng cao năng suất, rút ngắn thời gian sinh trưởng, tăng khả năng chống chịu với điều kiện môi trường khắc nghiệt và gia tăng khả năng kháng bệnh. So với phương pháp chọn giống truyền thống mang tính mò mẫm, thiếu định hướng, thì công nghệ gây đột biến nhân tạo mang lại tính chính xác, hiệu quả cao và rút ngắn đáng kể thời gian lai tạo, mở ra kỷ nguyên mới cho nông nghiệp và công nghệ sinh học.

Một trong những thành tựu lớn nhất trên thế giới được biết đến là công trình nghiên cứu sản xuất kháng sinh penicilline từ nấm *Penicillium chrysogenum* của các nhà khoa học Mỹ. Từ dòng nấm ban đầu chỉ đạt sản lượng 60 mg/ml dịch lên men, sau nhiều bước xử lý đột biến bằng tia UV và tia X đã chọn được dòng nấm E. 15.1 có sản lượng kháng sinh tương đương 7000 mg/ml dịch lên men. Bằng các biện pháp xử lý đột biến tương tự chủng xạ khuẩn *Streptomyces globisporis* sau khi được xử lý đột biến đã nâng năng suất sản sinh streptomycine lên hơn 100 lần so với chủng nấm ban đầu. Gần đây là việc tuyển chọn

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển công nghệ cao - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

² Viện Thổ nhưỡng Nông hoá - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

* Email liên hệ: huannguyentisr@gmail.com

thành công chủng nấm đột biến *Humicola insolens* TAS-13UV-4 NG-5I có khả năng phân giải Cachoxy methylcellulose lên tới 115%, phân huỷ xenlulozơ giấy lọc 303% và tăng 196% hoạt tính enzym β -glucosidase so với chủng ban đầu bằng tia UV và chất N-methyl-N-nitro-N-nitrosoguanidin của Muhammad Mohsin Javen (2011) thuộc Đại học GC, Pakistan [5].

Tại Việt Nam, biến đổi gen phần lớn chỉ phục vụ cho công nghiệp dược phẩm với các sản phẩm như vắc xin chống viêm gan A và B; vắc xin chống viêm não Nhật Bản từ các vi sinh vật mang gen tái tổ hợp [1]. Còn việc nghiên cứu các vi sinh vật biến đổi gen để sản xuất các chế phẩm sinh học phục vụ sản xuất nông nghiệp mới cũng bắt đầu được tiến hành ở một số đơn vị nghiên cứu.

Qua đó cho thấy, nghiên cứu về đột biến vi sinh vật trên thế giới đã có lịch sử phát triển lâu dài và mang lại những đóng góp to lớn cho nền kinh tế. Tuy nhiên, tại Việt Nam, lĩnh vực này vẫn còn khá non trẻ, chưa phát triển một cách hệ thống và thiếu các nghiên cứu cơ bản mang tính nền tảng. Phần lớn các nghiên cứu vẫn mang tính nhỏ lẻ, chưa có tính đột phá và chủ yếu tập trung trong lĩnh vực dược phẩm, dẫn đến việc sản phẩm tạo ra chỉ đáp ứng được một phần rất nhỏ nhu cầu thực tiễn. Do đó, cần đẩy mạnh các nghiên cứu bài bản, có định hướng rõ ràng và mang tính chiến lược để khai thác tối đa tiềm năng của công nghệ gây đột biến vi sinh vật, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất và phát triển bền vững.

Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi trình bày một số kết quả nghiên cứu ban đầu trong việc sử dụng hóa chất Acridine Orange để tác động đến chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK với hy vọng nâng cao được khả năng sinh tổng hợp IAA, qua đó tạo tiền đề cho việc ứng dụng vào sản xuất chế phẩm sinh học phục vụ sản xuất nông nghiệp.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Vật liệu nghiên cứu

Chủng *Bacillus subtilis* BK được phân lập, tuyển chọn từ các mẫu đất thu tại các vùng chuyên canh rau màu ở Việt Nam.

Các máy móc thiết bị và hoá chất đều có nguồn gốc từ các nước thuộc G7.

2. Phương pháp nghiên cứu

Xác định nồng độ Acridine Orange (AO) gây đột biến tối ưu

Tiến hành thử nghiệm khả năng ức chế sinh trưởng vi khuẩn đối kháng của AO ở các nồng độ khác nhau, từ đó xác định nồng độ ức chế tối thiểu và liều lượng tối ưu của AO để sử dụng gây đột biến nhằm chọn lọc được các chủng đột biến có hoạt lực đối kháng cao nhất.

Với mục đích này, AO (tiệt trùng) có nồng độ 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100 $\mu\text{g/ml}$ được chia lần lượt vào các ống nghiệm có chứa sẵn 2 ml môi trường dinh dưỡng lỏng, trong đó có một ống nghiệm không bổ sung AO để làm đối chứng. Sau đó, các ống này được bổ sung thêm 0,5 ml dịch vi khuẩn đối kháng đã nuôi cấy có nồng độ 10^5 CFU/ml, ủ ở 30°C trong 24 giờ và ly tâm ở 3.000 v/p. Sau đó, loại bỏ AO bằng cách rửa nhiều lần với nước cất.

Mẫu từ mỗi ống được pha loãng và nuôi cấy trên môi trường CPG (glucose 10g/l; casamin-oacids 1g/l; peptone 10g/l; agar 20g; pH 7.0) ở nhiệt độ 30°C trong 24 giờ. Đếm số lượng tế bào vi khuẩn đối kháng để xác định nồng độ ức chế tối thiểu và liều lượng tối ưu để gây đột biến của AO.

Xác định khả năng sinh tổng hợp IAA theo phương pháp Salkowsky cải tiến [4].

Xác định mật độ tế bào các chủng vi sinh vật theo TCVN 4884-1:2015 [2].

Đánh giá an toàn sinh học của các chủng vi sinh vật lựa chọn trên thực vật và động vật

Đánh giá độc tính của các chủng vi sinh vật trên cây trồng (cà chua)

Đất được chuẩn bị kỹ, trồng cây, khi cây được 1 tháng tuổi thì bổ sung trực tiếp dịch nuôi cấy các chủng vi sinh vật nghiên cứu vào gốc cây sao cho mật độ đạt khoảng 105-106 CFU/g đất. Theo dõi tình trạng phát triển của cây và tỷ lệ cây chết sau 2 tuần.

Đánh giá độc tính của các chủng vi sinh vật trên chuột bạch

Phương pháp đánh giá độc tính của các chủng vi sinh vật trên chuột bạch theo

phương pháp LD₅₀ oral (liều gây chết trung bình 50 % cá thể chuột khi thuốc xâm nhập qua đường miệng) của NIAST, 2003. Chuột bạch có trọng lượng ± 18 g/con được nuôi ổn định trong 3 ngày, sau đó phân thành các công thức tương ứng với số lượng chủng vi khuẩn đối kháng thí nghiệm và chủng *Lactobacillus acidophilus* trong men tiêu hóa làm đối chứng dương, mỗi chủng vi khuẩn kiểm định được tiến hành trên 15 con và chia thành 3 lô, mỗi lô được bố trí ăn thức ăn đã được trộn với dịch vi khuẩn đối kháng tương ứng với các nồng độ 2.10^7 ; 2.10^8 và 2.10^9 CFU/gram thức ăn. Theo dõi các triệu chứng bất thường của chuột trong vòng 24 giờ để đánh giá mức độ gây độc cấp tính và theo dõi khả năng gây độc bán trường diễn trong 30 ngày của các chủng vi khuẩn đối kháng. Nếu có chuột chết thì mổ ra quan sát tổng thể phủ tạng, tính tỷ lệ chuột chết và xác định LD₅₀ theo công thức Karber - Behrens:

$$LD_{50} = Df - Sab/n$$

Df: Liều làm chết 100% súc vật.

a: Trị số trung bình của tổng số súc vật chết ở 2 liều kế tiếp.

B: Hiệu số giữa 2 liều kế tiếp.

n: Số súc vật chết ở mỗi liều hoặc số trung bình các lô.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Tuyển chọn chủng vi khuẩn sinh tổng hợp IAA

Đã tiến hành tuyển chọn chủng vi khuẩn sinh tổng hợp



Hình 1. Hình thái khuẩn lạc của chủng vi khuẩn sinh tổng hợp IAA

Bảng 1. Nguồn gốc, đặc điểm hình thái khuẩn lạc và khả năng sinh tổng hợp IAA của chủng vi sinh vật lựa chọn

Ký hiệu chủng	Nguồn gốc	Hình thái khuẩn lạc	Hàm lượng IAA hình thành trong dung dịch sau 3 ngày nuôi cấy ($\mu\text{g/ml}$)
Bacillus subtilis BK	Việt Nam	Trắng ngà, nhẵn, tâm lõm tạo múi, nhày	360,5

IAA từ những chủng vi khuẩn được phân lập, tuyển chọn từ các mẫu đất thu tại các vùng chuyên canh rau màu ở Việt Nam (Bảng 1, Hình 1).

Chủng *Bacillus subtilis* BK thuộc nhóm vi khuẩn Gram dương, sống hiếu khí, khi nuôi cấy trên môi trường thạch King B thì cho khuẩn lạc có màu trắng ngà, nhẵn, tâm lõm tạo múi, nhày. Sau 2 ngày nuôi cấy khuẩn lạc có đường kính từ 2,0 - 2,5 mm.

Chủng *Bacillus subtilis* BK ngoài tính ổn định sau thời gian bảo quản thì lượng IAA tạo thành sau 03 ngày đạt cao nhất 360,5 $\mu\text{g/ml}$. Đây cũng là một đặc tính quý trong chọn tạo giống vi sinh vật để sản xuất chế phẩm sinh học, do đó chủng vi khuẩn *Bacillus*

subtilis BK được lựa chọn làm các thí nghiệm tiếp theo.

2. Xác định nồng độ AO gây đột biến tối ưu

Dựa vào các kết quả nghiên cứu về xử lý đột biến bằng hóa chất của các nhà khoa học trên thế giới [3; 6], cũng như dựa vào kết quả thí nghiệm thực tiễn. Đã tiến hành xử lý đột biến chủng *Bacillus subtilis* BK tại thời điểm giữa pha log với các nồng độ AO khác nhau (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100 $\mu\text{g/ml}$) trong 24 giờ. Thời điểm giữa pha log trong chu trình sinh trưởng của chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK được chọn là thời điểm gây đột biến. Do tại thời điểm này, nhiễm sắc thể của chủng vi khuẩn được nhân

đôi rất nhanh nên AO sẽ tác dụng có hiệu quả nhất.

Sau khi được xử lý bằng AO các chủng vi khuẩn đối kháng được nuôi cấy trên môi trường CPG ở nhiệt độ 30°C trong 24 giờ để xác định tỷ lệ sống sót của các tế bào bị gây đột biến so với tổng số các tế bào ban đầu. Giá trị này tốt nhất nằm trong khoảng 3 - 5% để có thể thu được nhiều đột biến mong muốn nhất.

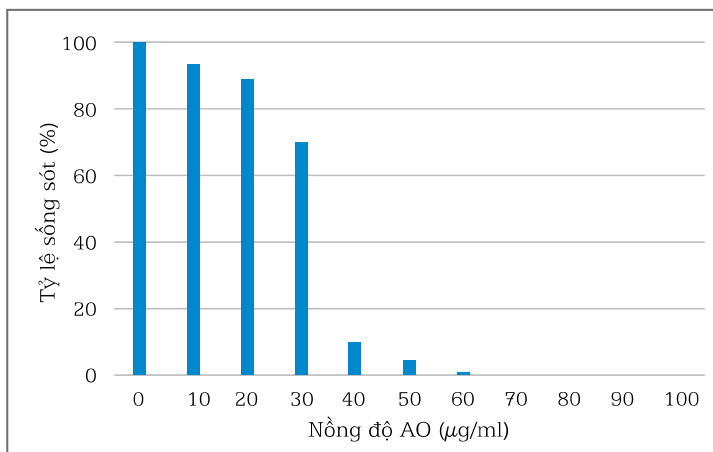
Kết quả xử lý với các nồng độ AO khác nhau (Hình 2).

Kết quả ở hình 2 cho thấy, sự sinh trưởng của chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK giảm dần khi nồng độ AO tăng dần từ 10-70 µg/ml. Cụ thể, khả năng sinh trưởng của chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK ở nồng độ AO từ 0-50 µg/ml tương đối cao với tỷ lệ sống dao động trong khoảng 4,9 - 100%. Ở nồng độ AO từ 60-70 µg/ml thì tỷ lệ sống sót của chủng này không đáng kể, còn ở nồng độ từ 80 µg/ml trở nên thì không phát hiện thấy sự sinh trưởng của chủng vi khuẩn.

Kết quả trên cho thấy, chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK này có khả năng sinh trưởng được ở nồng độ AO cao nhất là 50 µg/ml, ở nồng độ này tỷ lệ sống sót của chủng vi khuẩn này đạt trong khoảng 4,8%. Do đó, sử dụng nồng độ này để gây đột biến nhằm tuyển chọn được các chủng vi khuẩn có hoạt tính mong muốn cao nhất.

3. Chọn lọc các biến thể có hoạt tính đối kháng cao

Sau khi được gây đột biến với nồng độ tối ưu xác định



Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ AO đến tỷ lệ sống sót của chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK

Bảng 2. Khả năng sinh tổng hợp IAA của các biến chủng vi khuẩn BK

STT	Ký hiệu chủng	Hàm lượng IAA trong dung dịch nuôi cấy (µg/ml)	Phần tăng so với chủng gốc (%)
1	BK 7	512,11	42,06
2	BK 28	645,22	78,98
3	BK 34	607,43	68,50
4	BK 44	680,24	88,69
5	BK 45	636,75	76,63
6	BK 47	645,75	79,13
7	BK 64	584,21	62,06
8	BK 72	517,12	43,45
9	BK 75	826,20	129,18
10	BK 81	756,20	109,76
11	BK 92	727,68	101,85
12	BK 103	826,20	129,18
13	BK (Chủng gốc)	360,50	-

được ở trên (50 µg/ml trong thời gian 24 giờ), các thể vi khuẩn đột biến thu được sẽ được tinh sạch và nuôi cấy trên môi trường KB lỏng có bổ sung 0,3% L - tryptophan (không có ánh sáng) ở nhiệt độ 30°C, vận tốc lắc 150 vòng/phút, trong 3 ngày. Hàm lượng IAA trong môi trường nuôi cấy được xác định như trong phần phương pháp nghiên cứu. Từ 222 thể đột biến chọn được 12 chủng có hoạt khả năng sinh tổng hợp IAA ≥ 500 µg/ml (Bảng 2).

Các biến thể vi khuẩn đột biến thu được đều có khả năng sinh tổng hợp IAA cao hơn chủng gốc từ 42,06 - 129,18%. Trong đó, hai biến chủng BK75 và BK103 có khả năng sinh tổng hợp IAA cao nhất. Lượng IAA đo được là 826,20 µg/ml, tăng 129,18% so với đối chứng, còn biến chủng BK7 có khả năng sinh tổng hợp IAA tăng thấp nhất nhóm, lượng IAA tổng hợp được chỉ tăng 42,06% so với đối chứng. Điều này cho thấy rõ hiệu quả mang lại khi sử dụng phương pháp đột biến

trong cải biến giống vi sinh vật. Từ một chủng gốc, sau khi được xử lý đột biến đã cho ra các biến thể có hoạt tính sinh học cao hơn hẳn. Từ kết quả trên, chúng tôi đã tiến hành chọn các chủng đột biến có khả năng sinh tổng hợp IAA cao và ổn định để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

Để có thể chọn lọc được những chủng đột biến có khả năng sinh tổng hợp IAA cao và ổn định hơn chủng gốc. Các thể đột biến được tiến hành cấy chuyển lên tục sau đó được tiến hành đánh giá khả năng sinh tổng hợp IAA trong vòng 6 tháng. Các chủng vi khuẩn đột biến có khả năng sinh tổng hợp IAA cao và ổn định được lựa chọn tiến hành các thí nghiệm tiếp theo. Kết quả đánh giá hoạt tính đối kháng của các chủng đột biến (Bảng 3).

Kết quả thu được từ bảng 3 cho thấy, sau 06 tháng bảo quản và cấy truyền liên tục từ 12 chủng đột biến ban đầu chỉ thu được 07 chủng vi khuẩn đột biến có khả năng tổng hợp IAA ≥ 500 ($\mu\text{g/ml}$) là các biến chủng: BK 47, BK 64, BK 72, BK 75, BK 81, BK 92, BK 103. Trong đó, biến chủng BK75 là cao nhất, lượng IAA thô tạo ra 846,26 ($\mu\text{g/ml}$) (tăng 137,4% so với đối chứng) sau đó là biến chủng BK103 với lượng IAA thô tạo ra 816,27 ($\mu\text{g/ml}$) (tăng 129,1% so với đối chứng), còn các chủng BK 7, BK 28, BK 34, BK 44, BK 45 lại có lượng IAA thô tạo giảm so ban đầu và giảm so với đối chứng.

Bảng 3. Khả năng sinh tổng hợp IAA của các biến chủng BK

STT	Ký hiệu chủng	Lượng IAA thô theo thời gian bảo quản ($\mu\text{g/ml}$)					
		Ban đầu	Sau 1 tháng	Sau 2 tháng	Sau 3 tháng	Sau 4 tháng	Sau 5 tháng
1	BK (Chủng gốc)	360,50	364,50	368,50	370,50	365,50	356,34
2	BK 7	512,11	525,1	502,56	530,2	531,14	402,56
3	BK 28	645,22	665,26	535,32	545,62	505,45	420,40
4	BK 34	607,43	600,73	510,4	407,42	406,57	374,15
5	BK 44	680,24	680,24	350,33	357,20	350,64	355,84
6	BK 45	636,75	442,54	335,45	346,67	245,57	225,67
7	BK 47	645,75	647,25	625,54	655,17	626,60	662,17
8	BK 64	584,21	587,45	564,34	594,17	544,51	574,44
9	BK 72	517,12	527,62	507,72	515,14	531,10	537,52
10	BK 75	826,20	829,74	832,45	824,22	836,25	827,23
11	BK 81	756,20	773,43	732,17	746,27	751,00	727,15
12	BK 92	727,68	737,60	717,12	724,15	711,80	725,23
13	BK 103	826,20	822,45	823,67	815,24	819,35	806,24

Bảng 4. Độ tính các chủng vi khuẩn nghiên cứu trên cây cà chua

STT	Ký hiệu	Ảnh hưởng của các chủng vi khuẩn đến cây cà chua		
		Mật độ vi khuẩn trong đất trồng 10^8 CFU/g	Mật độ vi khuẩn trong đất trồng 10^7 CFU/g	Mật độ vi khuẩn trong đất trồng 10^6 CFU/g
1	BK75	KTST	KTST	KTST
2	BK103	KTST	KTST	KTST
3	Đối chứng (+)	Bt	Bt	Bt
4	Đối chứng (-)	Bt	Bt	Bt

Ghi chú: KTST - Kích thích sinh trưởng; Bt - Bình thường

Do đó, chúng tôi lựa chọn 02 biến chủng BK75, BK103, có lượng IAA tăng cao và ổn định nhất trong nhóm để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

4. Đánh giá độ tính của các chủng vi khuẩn lựa chọn trên thực vật và động vật

Đánh giá độ tính của các chủng vi khuẩn lựa chọn trên thực vật

Chỉ có những chủng vi khuẩn không gây ảnh hưởng xấu đến môi trường, đặc biệt là không gây bệnh cho thực vật, động vật và con người mới có thể được đem ra sử dụng trong tự nhiên. Do đó, đánh giá độ tính các chủng vi sinh vật nghiên cứu là công việc bắt buộc. Thí nghiệm đánh giá độ tính của các chủng vi khuẩn nghiên cứu trên thực vật được thực hiện như phần

phương pháp nghiên cứu (Bảng 4).

Từ kết quả thu được ở bảng 4 cho thấy: Các chủng vi khuẩn nghiên cứu không gây chết hoặc bất cứ tác động tiêu cực nào đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây cà chua. Mà nó còn làm tăng chiều cao thân. Các chủng vi khuẩn nghiên cứu đều có tiềm năng sử dụng để sản xuất chế phẩm và phân bón vi sinh.

Tuy nhiên, để có thể sử dụng các chủng vi khuẩn nghiên cứu vào môi trường trường tự nhiên, các chủng vi khuẩn này cần tiến hành thử độ tính trên động vật nghiên cứu.

Đánh giá độ tính của các chủng vi khuẩn lựa chọn trên chuột

Chuột bạch có trọng lượng 18 g/con được nuôi ổn định trong 3 ngày, sau đó phân thành các công thức tương ứng với số lượng vi khuẩn đối kháng thí nghiệm và chủng vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* trong men tiêu hóa làm đối chứng dương, mỗi chủng vi khuẩn kiểm định được tiến hành trên 5 con và chia thành 3 lô, mỗi lô được bố trí ăn thức ăn đã được trộn với dịch vi khuẩn đối kháng tương ứng với các nồng độ 2.10^7 ; 2.10^8 và 2.10^9 CFU/g thức ăn. Theo dõi các triệu chứng bất thường của chuột trong vòng 24 giờ để đánh giá mức độ gây độc cấp tính và theo dõi khả năng gây độc bán trường diễn trong 30 ngày của các chủng vi khuẩn nghiên cứu.

Kết quả tại bảng 5 cho thấy, sau 24 giờ theo dõi tất cả số chuột thí nghiệm đều phát triển bình thường không có hiện tượng ngộ độc cấp tính xảy ra. Chủng *Lactobacillus acidophilus* là loại được sử dụng trong men tiêu hóa được làm chủng vi khuẩn đối chứng không độc. Ở công thức đối chứng chuột được ăn thức ăn bình thường không trộn vi khuẩn nghiên cứu (Bảng 5).

Tuy nhiên, để đánh giá chính xác tác động lâu dài của các chủng vi khuẩn nghiên cứu, chúng tôi đã tiến hành cho chuột ăn và uống trực tiếp dịch vi khuẩn với các liều lượng có nồng độ vi khuẩn cao nhất (2.10^9 CFU/

Bảng 5. Đánh giá khả năng gây độc cấp tính của các chủng vi khuẩn nghiên cứu trên chuột thí nghiệm sau 24 giờ

TT	Chủng vi khuẩn	CFU/g thức ăn	Các triệu chứng quan sát theo thời gian (giờ)															
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24			
1	BK75	2.10^7	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			
		2.10^8	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			
		2.10^9	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			
2	BK103	2.10^7	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			
		2.10^8	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			
		2.10^9	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			
3	L. acidophilus	2.10^7	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			
		2.10^8	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			
		2.10^9	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			
4	Đối chứng	0	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt			

Ghi chú: bt - bình thường (không có triệu chứng lạ)

Bảng 6. Đánh giá khả năng gây độc bán trường diễn của các chủng vi khuẩn nghiên cứu trên chuột bạch sau 30 ngày

TT	Chủng vi khuẩn	Các triệu chứng quan sát theo thời gian (ngày)																	
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30		
1	BK75	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt		
2	BK103	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt		
3	L. acidophilus	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt		
4	Đối chứng	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt	bt		

Bảng 7. Bảng theo dõi trọng lượng của chuột thí nghiệm sau 30 ngày

TT	Chủng vi khuẩn thí nghiệm	Trọng lượng chuột sau 30 ngày thí nghiệm (gam)					Nồng độ dịch vi khuẩn
		1	2	3	4	5	
1	BK75	46	47	46	45	48	2.10^9 CFU/gram hoặc ml
2	BK103	45	46	45	45	48	2.10^9 CFU/gram hoặc ml
3	L. acidophilus	46	47	45	46	45	2.10^9 CFU/gram hoặc ml
4	Đối chứng	45	45	46	48	46	0 CFU/gram hoặc ml

ml dịch uống và 2.10^9 CFU/g thức ăn) trong 30 ngày tiếp theo và theo dõi sự thay đổi của các hiện tượng sinh lý (trọng lượng, các triệu chứng phát sinh không bình thường) (Bảng 6).

Số liệu bảng 6 cho thấy, tất cả số chuột thí nghiệm đều phát triển bình thường sau 30 ngày, không thể hiện bất kỳ một triệu chứng khác thường nào (Bảng 7).

Căn cứ độ độc tính cấp của thuốc, tổ chức Y tế Thế giới (WHO) và Việt Nam phân chia các loại thuốc thành 5 nhóm độc khác nhau. Độc tính cấp LD_{50} qua miệng ở thể rắn:

Nhóm I rất độc: Giá trị LD_{50} (mg/kg) là 5 - 50

Nhóm II độc trung bình:

Giá trị LD_{50} là 50 - 500

Nhóm III ít độc: Giá trị LD_{50} là 500 - 2000

Nhóm IV rất ít độc: Giá trị LD_{50} là > 2000

Kết quả cho thấy, tất cả số chuột thí nghiệm vẫn sống bình thường, không có bất kỳ một hiện tượng nào xảy ra trong quá trình thí nghiệm, giá trị LD_{50} của chuột thí nghiệm đối với các dạng của chế phẩm vi khuẩn đối kháng bằng cả hai phương pháp: uống trực tiếp dung dịch vi khuẩn đối kháng và trộn chế phẩm vào thức ăn thì giá trị LD_{50} là không xác định được - không có liều gây chết (không có con chuột nào bị ốm hoặc

chết sau 30 ngày thí nghiệm - ngay cả khi cho ăn ở nồng độ vi khuẩn rất cao (2.10⁹ CFU/g thức ăn).

Như vậy, các chủng vi khuẩn đột biến lựa không gây độc cho động vật máu nóng tức là cũng không gây độc cho người và động vật. Do đó, có thể sử dụng các chủng vi khuẩn này trong sản xuất chế phẩm sinh học.

IV. KẾT LUẬN

Chọn lọc được 02 chủng đột biến là BK75, BK103 từ chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* BK, có khả năng sinh tổng hợp IAA đạt 826,20 (µg/ml) tăng 129,18% so với chủng gốc.

02 chủng đột biến lựa chọn không gây độc cho thực vật và động vật máu nóng tức là cũng không gây độc cho người và động vật. Do đó, có thể sử dụng các chủng vi khuẩn này trong sản xuất chế phẩm sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Như Kiều (2008). *Nghiên cứu ứng dụng phương pháp ADN tái tổ hợp và đột biến nhằm tăng cường khả năng đối kháng bệnh héo xanh cây trồng của một số chủng vi sinh vật đối kháng*. Đề tài trọng điểm ngành.
2. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 4884-1:2015 (ISO 4833-1:2013) - *Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - phương pháp định lượng vi sinh vật - phần 1: đếm khuẩn lạc ở 30°C bằng kỹ thuật đổ đĩa*.
3. Giuliano Bernal et al. (2002). *Isolation and partial purification of a metabolite from a mutant strain of Bacillus sp with antibiotic activity against plant pathogenic agents*. EJB Electronic Journal of Biotechnology ISSN: 0717 - 3458, Vol.5 No.1, Issue of April 15.
4. Misra and Kaushik B.D (1989). *"Growth promoting substances of Cyanobacteria. II. Detection of amino acids, sugars and auxins"*. Proc. India. Natn. Sci. Acad., 55, 499 - 504.
5. Muhammad Mohsin Javed (2011). *Multistep mutagenesis for the over-expression of cellulase in humicola insolens*. Pakistan Journal of Botany 43(1):669-677
6. R. Arshad et al. (2006). *Mutagenic effect of acridine orange on the expression of penicillin G*

acylase and b-lactamase in Escherichia coli. Letters in Applied Microbiology ISSN 0266-8254, volume 42, Issue 2, pages 94-101.

RESULTS OF MUTAGENESIS IN *Bacillus subtilis* BK USING ACRIDINE ORANGE TO ENHANCE IAA BIOSYNTHESIS ACTIVITY

Nguyen Van Huan¹, Trinh Đình Trung¹,
Nguyen Hong Ngoc¹, Ninh Khắc Bay¹,
Tran Quang Minh²

¹ Center For High Technology Research And Development - Vietnam Academy of Science and Technology

² Soils and Fertilizers Institute - Vietnam Academy of Agricultural Sciences.

SUMMARY

A study was conducted using the chemical Acridine Orange (AO) to induce mutations in a bacterial strain capable of synthesizing indole-3-acetic acid (IAA), with the aim of generating mutant strains with higher and more stable IAA production than the original strain. The results identified that an AO concentration of 50 µg/ml and an exposure time of 24 hours were the most suitable conditions for inducing mutations in the IAA-producing bacterial strain. Two mutant strains, BK75 and BK103, were selected from the *Bacillus subtilis* BK strain, exhibiting an IAA synthesis capacity of 826.20 µg/ml, representing a 129.18% increase compared to the original strain. These mutant strains were non-toxic to plants and warm-blooded animals, making them suitable for use in the production of biofertilizers.

Keywords: Mutation, Acridine Orange, IAA biosynthesis.

Ngày nhận bài: 5/3/2025

Ngày chuyển phản biện: 12/3/2025

Ngày thông qua phản biện: 18/3/2025

Ngày duyệt đăng: 2/4/2025

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG

TÍCH LŨY CÁC BON RỪNG TRỒNG KEO TẠI TƯỢNG TẠI CÔNG TY LÂM NGHIỆP NGÒI LAO - VĂN CHẤN, TỈNH YÊN BÁI

● Trần Quốc Hưng^{*1}, Nguyễn Công Hoan¹,
Nguyễn Đức Thiện²

TÓM TẮT

Ước tính lượng tích lũy các bon tại một khoảng thời gian nhất định rất có ý nghĩa, bởi nó cho thấy tiềm năng của thảm thực vật trong việc hấp thụ CO₂. Để có cơ sở khả năng tích lũy các bon rừng trồng Keo tai tượng của huyện Văn Chấn tỉnh Yên Bái, nghiên cứu đã lập 9 OTC ở 3 cấp tuổi rừng 3, 5 và 7 tại Công ty Lâm nghiệp Ngòi Lao. Lượng các bon tích lũy trong lâm phần rừng trồng Keo tai tượng ở các tuổi được xác định thông qua phương pháp đánh giá tích lũy các bon cây tiêu chuẩn. Kết quả cho thấy, sinh khối tươi rừng trồng Keo tai tượng ở các tuổi 3, 5 và 7 tập trung chủ yếu ở tầng cây gỗ đạt từ 93,00 ÷ 244,8 tấn/ha; sinh khối cây bụi, thảm tươi từ 3,32 ÷ 5,7 tấn/ha; từ 3,1 ÷ 9,18 tấn/ha là sinh khối thảm mục ở các tuổi. Tương ứng sinh khối khô rừng trồng Keo tai tượng ở các tuổi 3, 5 và 7 dao động từ 38,94 ÷ 130,4 tấn/ha ở ba loại tuổi. Trữ lượng các bon tích lũy ở lâm phần Keo tai tượng ở các tuổi 3, 5 và 7 trong lâm phần chủ yếu tập trung ở tầng cây gỗ, chiếm tỷ lệ cao nhất từ 17,11 ÷ 57,53 tấn/ha. Lượng CO₂ được hấp thụ tương ứng cao nhất ở tuổi 7

với 220,09 tấn/ha, tuổi 5 là 148,01 tấn/ha thấp nhất là tuổi 3 với 65,73 tấn/ha. Trong đó tầng cây gỗ chiếm tỷ lệ lớn nhất. Kết quả này là cơ sở để các nhà quản lý, hoạch định chính sách có kế hoạch trong việc định giá dịch vụ môi trường rừng tại địa phương.

Từ khóa: Tích lũy các bon, hấp thụ CO₂, rừng trồng Keo tai tượng, sinh khối tươi, sinh khối khô

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu toàn cầu đang là một trong những thách thức lớn nhất đối với sự phát triển bền vững của nhân loại trong thế kỷ XXI. Một trong các nguyên nhân chính gây ra hiện tượng này là sự gia tăng nồng độ khí nhà kính, đặc biệt là CO₂ trong khí quyển do các hoạt động của con người. Trong bối cảnh đó, rừng đóng vai trò thiết yếu như một bể hấp thụ và lưu trữ các-bon tự nhiên, góp phần quan trọng trong việc giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu (IPCC, 2021).

Tại Việt Nam, rừng trồng, đặc biệt là các loài cây sinh trưởng nhanh như Keo tai tượng (*Acacia mangium*), đã được xem là tiềm năng lớn trong việc tích lũy sinh khối và hấp thụ các bon (Phạm Xuân Phương & Nguyễn Hữu Thọ, 2019). Keo tai tượng không chỉ mang lại giá trị kinh tế cao mà còn có khả năng hấp thụ

¹ Khoa Lâm nghiệp - Trường ĐH Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên

² Hạt kiểm lâm - huyện Văn Chấn

* Email liên hệ: tranquochung@tuaf.edu.vn

CO₂ mạnh nhờ tốc độ sinh trưởng nhanh và khả năng thích nghi tốt với điều kiện đất đai, khí hậu tại vùng trung du và miền núi phía Bắc. Theo nghiên cứu của Trần Thị Hồng và cộng sự (2020), rừng trồng keo tai tượng tại Thừa Thiên Huế có khả năng tích lũy đến 110-150 tấn sinh khối khô/ha sau 7 năm, tương đương với việc hấp thụ khoảng 50-70 tấn các bon/ha.

Ở Việt Nam, vấn đề thương mại hóa các giá trị dịch vụ môi trường rừng bao gồm khả năng hấp thụ CO₂ của rừng đã được nghiên cứu và tạo hành lang pháp lý. Tuy nhiên việc thực thi còn rất nhiều khó khăn do chúng ta chưa có đủ cơ sở khoa học cũng như thực tiễn cho việc xác định khả năng hấp thụ và lưu giữ CO₂ của từng loại rừng.

Công ty lâm nghiệp Ngòi Lao được quy hoạch lại với tổng diện tích rừng và đất rừng 5.696 ha. Trong đó rừng tự nhiên là 2.466 ha, rừng trồng trên 1.000 ha, đất để trồng rừng trên 2.000 ha, nằm trên địa bàn vùng ngoài Văn Chấn bao gồm các xã: Tân Thịnh, Chấn Thịnh, Cát Thịnh, Đại Lịch và Thượng Bằng La. Khu vực này có điều kiện khí hậu và đất đai thuận lợi để phát triển rừng trồng, nhưng các nghiên cứu định lượng về khả năng tích lũy các bon của rừng trồng nói chung và rừng keo tai tượng tại đây nói riêng còn rất hạn chế. Trong khi đó, việc xác định chính xác lượng các bon tích lũy không chỉ giúp đánh giá hiệu quả sinh thái của rừng trồng mà còn là cơ sở quan trọng để tham gia vào các cơ chế tài chính các bon như REDD+ hay thị trường tín chỉ các bon tự nguyện (Nguyễn Thị Hồng Hạnh et al., 2021).

Do vậy, nghiên cứu khả năng tích lũy các bon của rừng trồng keo tai tượng tại Công ty Lâm nghiệp Ngòi Lao là cần thiết nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho công tác quy hoạch lâm nghiệp, xây dựng chiến lược phát triển rừng bền vững và góp phần vào nỗ lực giảm phát thải khí nhà kính tại địa phương.

Mục đích nghiên cứu: Xác định được khả năng tích lũy các bon của rừng trồng Keo tai tượng tại ở các tuổi khác nhau tại công ty Lâm nghiệp Ngòi Lao Văn Chấn làm cơ sở cho việc chi trả phí dịch vụ môi trường rừng trong tương lai tại khu vực nghiên cứu.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu

Rừng trồng Keo tai tượng ở tuổi 3, 5 và 7 tại Công ty Lâm nghiệp Ngòi Lao - Văn Chấn.

2. Phương pháp nghiên cứu

Lập OTC và lựa chọn cây mẫu:

Thiết lập 3 OTC đại diện trên mỗi cấp tuổi theo vị trí (chân, sườn, đỉnh) tại rừng trồng Keo tai tượng của công ty Lâm nghiệp Ngòi Lao, như vậy tổng số OTC sẽ là (3 OTC × 3 tuổi = 9 OTC). Các OTC chính có diện tích 500m² (20m × 25m) tiến hành đo đếm D_{1.3'}, H_{vn}.

Tính giá trị trung bình của H_{vn}, D_{1.3'}:

Tính trữ lượng M/ha (m³/ha): $M = G \times H \times f$

Trong đó:

G: tổng tiết diện ngang (m²/ha),

H: chiều cao trung bình (m),

f: hình số (lấy f = 0,45).

Đo đếm sinh khối tươi tăng cây gỗ:

Cây tiêu chuẩn chọn để giải tích đo đếm sinh khối là cây có đường kính D_{1.3} và H_{vn} bằng hoặc gần bằng cây có D_{1.3} và H_{vn} bình quân của lâm phần.

Sau khi xác định được cây tiêu chuẩn, sử dụng phương pháp chặt hạ để đo đếm sinh khối, tổng số cây tiêu chuẩn chặt hạ là 9 cây (1 cây/1 OTC × 3 OTC/1 tuổi × 3 tuổi = 9 cây). Sinh khối tươi của cây sẽ được xác định theo từng bộ phận gồm thân, cành, lá và rễ.

Cách lấy mẫu như sau:

Sinh khối thân: Chia thân cây thành các đoạn có L = 1 m, đoạn có đường kính ≤ 5 cm được tính vào sinh khối cành, sau đó đem cân để xác định sinh khối.

Sinh khối cành: Sau khi đã tách lá, tiến hành chia cành thành các đoạn nhỏ và đem toàn bộ cân để xác định sinh khối.

Sinh khối lá: Thu gom toàn bộ sinh khối lá và đem lên cân.

Sinh khối rễ: Là trọng lượng phần rễ sống của cây. Đào và lấy toàn bộ rễ có đường kính lớn hơn 2 mm.

Các mẫu được cân nhanh khối lượng tươi ngay sau khi chặt hạ bằng cân bàn (sai số đến 0,1g) để xác định sinh khối.

Xác định sinh khối tươi:

Sinh khối tươi của cây cá lẻ:

$P \text{ (tươi/cây)} = Pt_{(th)} + Pt_{(c)} + Pt_{(l)} + Pt_{(r)} \text{ (kg/cây)}$

Sinh khối tươi cho 1 ha:

$$P \text{ (tươi/ha)} = P \text{ (tươi/cây)} \times N \quad (\text{kg/ha})$$

Trong đó:

$P_{t(th)}$, $P_{t(c)}$, $P_{t(l)}$, $P_{t(r)}$: sinh khối thân, cành, lá, rễ tươi.

N: số cây trong 1 ha.

Thu thập số liệu sinh khối cây bụi thảm tươi:

Trên mỗi ÔTC, lập 5 ô dạng bản với kích thước 1m^2 . Thu toàn bộ các cây có trong ô dạng bản: tách riêng lá, thân, cành. Xác định trọng lượng tươi ngay tại thực địa, lấy mẫu đại diện 300 g tươi, sau đó chuyển về phòng thí nghiệm để sấy khô.

Xác định sinh khối khô cây gỗ:

Mẫu dùng để xác định sinh khối khô được xác định như sau: Thân cây được lấy 3 mẫu tại các vị trí gốc, giữa thân và ngọn, mỗi vị trí lấy thớt có độ dày 6 cm; cành sau khi cân xác định sinh khối tươi tiến hành chặt thành từng đoạn ngắn, trộn đều và lấy mẫu 1 kg; lá cây được trộn đều và lấy mẫu 0,3 kg; rễ cây cũng được chặt thành từng đoạn ngắn, lấy 1kg/mẫu đại diện cả rễ cọc và rễ bên.

Các mẫu được cân nhanh khối lượng tươi sau đó vận chuyển về phòng thí nghiệm để sấy khô.

Phương pháp sấy mẫu: Sử dụng phương pháp sấy bằng tủ sấy ở nhiệt độ 105°C , cứ sau 2 giờ cân 1 lần cho đến khi đạt khối lượng không đổi

Dựa trên trọng lượng khô kiệt, độ ẩm từng bộ phận thân, cành, lá và rễ sẽ được xác định theo công thức sau:

$$MC (\%) = [(P - P_k)/P] \times 100 \quad (\%)$$

Trong đó: MC là độ ẩm tính bằng %, P và P_k là trọng lượng tươi và khô của mẫu.

Sinh khối khô của từng bộ phận được tính theo công thức sau:

$$P_{k(i)} = P_{(i)} \times (1 - MC_{(i)}) \quad (\text{kg})$$

Trong đó: $P_{k(i)}$, $P_{(i)}$ là tổng sinh khối khô và tươi tính bằng kg của thân, cành, lá và rễ trong một đơn vị lẻ; MC_i là độ ẩm tính bằng % của lá, thân, rễ và cành.

Tổng sinh khối khô của cây tiêu chuẩn được tính như sau:

$$P_{\text{khô}} = P_{k(th)} + P_{k(c)} + P_{k(l)} + P_{k(r)} \quad (\text{kg/cây})$$

Trong đó: $P_{k(th)}$, $P_{k(c)}$, $P_{k(l)}$, $P_{k(r)}$: sinh khối khô của thân, cành, lá và rễ.

Xác định sinh khối khô cây bụi thảm tươi:

Tổng khối lượng khô (g/m^2) = Tổng khối lượng tươi (g) $\times$ khối lượng mẫu phụ khô (g)/khối lượng mẫu phụ tươi (g) $\times$ diện tích lấy mẫu (m^2).

Xử lý mẫu sấy:

Sử dụng phương pháp sấy mẫu bằng tủ sấy ở nhiệt độ $75 - 80^{\circ}\text{C}$ trong khoảng thời gian từ 6 - 8h. Trong quá trình sấy, kiểm tra trọng lượng của mẫu nếu 3 lần kiểm tra trọng lượng không thay đổi thì đó chính là trọng lượng khô của mẫu theo công thức sau:

$$DW_T (\text{kg/m}^2) = \frac{FWT(\text{kg}) \times DWS(\text{g})}{FW_S(\text{g}) \times SA(\text{m}^2)}$$

Trong đó: DW_T : Tổng trọng lượng khô tuyệt đối (sinh khối khô) (kg/m^2),

FWT : Tổng khối lượng tươi (kg),

DW_S : Khối lượng khô tuyệt đối của mẫu (g).

FW_S : Khối lượng tươi của mẫu (g),

SA : Diện tích ô mẫu (ô dạng bản)

Tính toán hàm lượng các bon trong sinh khối khô

Xác định trữ lượng các bon của cây cũng như trong từng bộ phận của cây mẫu bằng cách áp dụng hệ số quy đổi về trữ lượng các bon trong sinh khối là 0,46 (IPCC, 2003).

Công thức tổng quát tính lượng các bon trong từng bộ phận của cây:

$$C_{(i)} (\text{kg C/cây}) = 0,46 \times P_{k(i)}$$

Trong đó: $CS_{(i)}$ là trữ lượng các bon của các bộ phận thân, cành, lá và rễ; $P_{k(i)}$ là sinh khối khô tính bằng kg của thân, cành, lá và rễ trong một cây cá lẻ.

Công thức tổng quát tính lượng các bon cho cây cá lẻ:

$$C = (P_k) \times 0,46$$

Trong đó: $P_{(k)}$ là tổng sinh khối khô của cây cá lẻ.

Khả năng hấp thụ CO_2 của cây cá lẻ tiêu chuẩn sẽ là tổng trữ lượng các bon tương đương mà các bộ phận thân, cành, lá và rễ đã hấp thụ và được sử dụng hệ số quy đổi theo tiêu chuẩn quốc tế $1\text{C} = 3,67\text{CO}_2$. Công thức tổng quát:

$$CS = C \times 3,67 \quad (\text{kg CO}_2/\text{cây})$$

Trong đó: C là lượng các bon mà cây cá lẻ hấp thụ được

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Sinh trưởng rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu

Rừng trồng Keo tai tượng thuộc đối tượng nghiên cứu về cơ bản chưa qua chặt tỉa thưa hoặc bị tác động không đáng kể. Tỷ lệ cây còn sống trung bình đạt 87%, mật độ hiện tại dao động từ 1.273 - 1.660 cây/ha, cây phân bố tương đối đều trên toàn diện tích. Qua tính toán cho thấy, rừng trồng Keo tai tượng ở các độ tuổi khác nhau thì tốc độ sinh trưởng là không giống nhau (Bảng 1).

Kết quả bảng trên cho thấy, tình hình sinh trưởng chung của rừng trồng Keo tai tượng tại địa bàn nghiên cứu có sự tăng trưởng tương đối nhanh ở giai đoạn khác nhau. Sinh trưởng bình quân về đường kính, chiều cao, tiết diện ngang thân cây và trữ lượng có sự sai khác ở các tuổi khác nhau, cụ thể như sau:

Ở tuổi 3, cây có $D_{1,3}$ biến động từ 9,71 - 9,87cm, H_{vn} biến động từ 8,72 - 8,94m, và trữ lượng dao động từ 47,56 - 52,08m³/ha.

Tuổi 5, cây có $D_{1,3}$ biến động từ 14,97 - 15,29cm, H_{vn} nằm trong khoảng 15,96 m, và trữ lượng dao động từ 167,50 - 183,54m³/ha/năm.

Kết quả trên cũng cho thấy, từ tuổi 3 đến tuổi 5 đường kính và chiều cao cây tăng tương đối nhanh đó là do giai đoạn này cây đang trong thời kỳ sinh trưởng mạnh và được chăm sóc kỹ lưỡng.

Bảng 1. Sinh trưởng rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu

OTC	Tuổi	N (cây/ha)	$\bar{D}_{1,3}$ (cm)	$\bar{H}_{vn}$ (m)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)
1	3	1680	9,87	8,94	0,008	52,08
2		1660	9,78	8,86	0,008	49,80
3		1640	9,71	8,72	0,007	47,56
TB		1660	9,79	8,84	0,008	49,81
4	5	1380	15,29	16,10	0,018	183,54
5		1360	15,13	15,97	0,018	175,44
6		1340	14,97	15,80	0,018	167,50
TB		1340	15,13	15,96	0,018	175,50
7	7	1280	16,88	17,68	0,022	227,84
8		1300	16,72	17,50	0,022	224,90
9		1240	16,40	17,10	0,021	200,88
TB		1273	16,67	17,43	0,022	217,87

Bảng 2. Cấu trúc sinh khối tươi cây tiêu chuẩn

Tuổi	Cây tiêu chuẩn	Thân (%)	Cành (%)	Lá (%)	Trên mặt đất (%)	Dưới mặt đất (%)	Tổng (kg)
3	1	40,4	21,7	23,7	85,4	14,2	57,7
	2	40,3	21,8	24,3	86,4	13,6	55,9
	3	37,8	23,1	25,3	85,3	13,8	54,5
TB		39,5	22,2	24,4	85,7	13,9	56,0
5	4	68,0	9,7	8,0	85,7	14,4	147,6
	5	67,9	9,3	7,8	85,0	15,0	145,3
	6	68,0	8,7	7,4	84,1	15,9	141,5
TB		68,0	9,2	7,7	84,9	15,1	144,8
7	7	71,0	10,0	6,5	87,5	12,5	198,4
	8	71,0	9,6	6,5	87,1	12,9	193,1
	9	71,0	9,8	6,7	87,5	12,5	185,5
TB		71,0	9,8	6,6	87,4	12,6	192,3

Từ tuổi 5 đến tuổi 7 cho thấy, tốc độ sinh trưởng đã chậm lại,

2. Sinh khối tươi rừng trồng Keo tai tượng theo tuổi

a. Cấu trúc sinh khối tươi cây tiêu chuẩn cây Keo tai tượng:

Để xác định sinh khối rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu, đề tài đã sử dụng cây tiêu chuẩn để làm cơ sở tính toán. Kết quả thống kê cấu trúc sinh khối tươi cây tiêu chuẩn (Bảng 2).

Kết quả bảng trên cho thấy, có sự khác biệt nhưng không nhiều về sinh khối tươi của cây cá lẻ cùng tuổi, nguyên nhân là do cây mọc ở các vị trí khác nhau nên nhận được không gian dinh dưỡng khác

nhau và tốc độ sinh trưởng cũng khác nhau. Thường thì những cây ở vị trí chân đồi có các chỉ tiêu sinh trưởng và sinh khối cao hơn những cây ở các vị trí khác. Sinh khối cây cá lẻ ở tuổi 3 dao động từ 54,5 ÷ 57,7kg/cây, trung bình là 56,0kg/cây; sinh khối cây cá lẻ ở tuổi 5 dao động từ 141,5 ÷ 147,6kg/cây, trung bình là 144,8kg/cây; sinh khối cây cá lẻ ở tuổi 7 dao động từ 185,5 ÷ 198,4 kg/cây, trung bình là 192,3kg.

Nhìn chung, sinh khối cây cá lẻ Keo tai tượng ở 3 tuổi tập trung ở thân, lá cành là gần bằng nhau, thấp nhất là ở rễ do độ tuổi này quá trình sinh trưởng chủ yếu là vươn cao và ra cành vì vậy các bộ

phân thân, cành và lá có tỷ lệ gần tương đương nhau. Còn ở tuổi 5 và 7 thì sinh khối chủ yếu ở phần thân cây sau đó đến rễ cây, cành cây và thấp nhất là lá của cây, trong gian đoạn này thì quá trình tĩa thừa diễn ra mạnh, lượng vật chất tích lũy trong thân lớn, lượng vật rơi rụng cũng nhiều, rễ phát triển mạnh để giúp cây đứng vững do đó kéo theo cấu trúc sinh khối tươi cây cá lẻ có sự khác biệt so với tuổi 3. Cùng với sự tăng lên của tuổi thì tỷ lệ phần trăm sinh khối thân cũng tăng lên, trong khi tỷ lệ này ở cành và lá đều giảm xuống, rễ từ tuổi năm cũng bắt đầu giảm.

b. Cấu trúc sinh khối tươi cây bụi, thảm tươi và thảm mục

Cấu trúc về sinh khối cây bụi, thảm tươi và thảm mục (Bảng 3).

Kết quả bảng trên cho thấy sinh khối tươi cây bụi, thảm tươi thấp nhất là ở tuổi 3 với 1,66 kg, tiếp theo là tuổi 7 với 2,45 kg và cao nhất là ở tuổi 5 với 2,85 kg. Sở dĩ có sự biến động như vậy là do trong giai đoạn tuổi 3 quá trình phát dọn thực bì diễn ra mạnh còn ở tuổi 5 có sinh khối cây bụi thảm tươi cao là do quá trình phát dọn thực bì của người dân giảm còn sự cạnh tranh và tĩa thừa lại chưa diễn ra mạnh, còn ở tuổi 7 quá trình phát dọn thực bì không diễn ra mạnh tuy nhiên do sinh khối tầng cây gỗ tăng, độ khép tán tăng, khả năng cạnh tranh dinh dưỡng và ánh sáng cũng tăng lên nên thực bì bắt

Bảng 3. Cấu trúc sinh khối tươi cây bụi, thảm tươi và thảm mục

Tuổi	Ô dạng bản	Sinh khối cây bụi, thảm tươi (Kg)	Sinh khối thảm mục (Kg)		Tổng (Kg)
			Lá	Cành	
3	1	0,28	0,08	0,21	0,87
	2	0,20	0,06	0,16	0,72
	3	0,58	0,11	0,20	1,19
	4	0,29	0,12	0,28	0,78
	5	0,31	0,10	0,23	0,86
	Tổng	1,66	0,47	1,08	3,21
5	1	0,61	0,21	0,58	1,40
	2	0,57	0,24	0,57	1,38
	3	0,51	0,25	0,49	1,25
	4	0,51	0,30	0,57	1,38
	5	0,65	0,25	0,61	1,51
	Tổng	2,85	1,25	2,82	6,92
7	1	0,43	0,33	0,61	1,37
	2	0,49	0,40	0,65	1,54
	3	0,38	0,27	0,74	1,39
	4	0,64	0,36	0,53	1,53
	5	0,51	0,25	0,59	1,35
	Tổng	2,45	1,61	2,98	7,18

Bảng 4. Cấu trúc sinh khối tươi rừng trồng Keo theo tuổi

Tuổi	Tầng cây gỗ		Cây bụi, thảm tươi		Thảm mục		Tổng
	T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%	
3	93,0	93,54	3,32	3,34	3,1	3,12	99,42
5	196,92	93,43	5,70	2,70	8,14	3,86	210,76
7	244,8	94,56	4,90	1,89	9,18	3,55	258,88
TB	178,24	93,84	4,64	2,67	6,81	3,51	189,68

đầu giảm. Mặt khác sinh khối thảm mục lại tăng từ tuổi 3 là 2,76 kg lên 4,07 kg ở tuổi 5 và 4,59 kg ở tuổi 7, sự tăng đó là do quá trình tĩa thừa của tầng cây gỗ và quá trình rơi rụng của cành khô, lá khô diễn ra mạnh, một phần là do quá trình phát dọn thực bì của người dân.

c. Cấu trúc sinh khối tươi rừng trồng Keo tai tượng theo tuổi

Sinh khối tươi của cây rừng là trọng lượng tươi của cây rừng trên một đơn vị diện tích (tấn/ha) Kết quả sinh khối tươi của lâm phần (Bảng 4).

Kết quả tổng hợp chỉ ra rằng tổng sinh khối tươi lâm phần rừng trồng Keo tai tượng chủ yếu tập trung ở tầng cây gỗ chiếm từ 93,43 ÷ 94,56%, sinh khối cây bụi, thảm tươi

chiếm từ 1,89 ÷ 3,26%, sinh khối thảm mục từ 3,12 ÷ 3,86%. Ở tuổi càng cao thì tổng sinh khối càng lớn, tuổi 7 là lớn nhất với 258,88 tấn/ha, sau đó là tuổi 5 với 210,76 tấn/ha và thấp nhất là tuổi 3 là 99,42 tấn/ha.

Sự chênh lệch về trữ lượng sinh khối tươi giữa các tuổi là rất lớn, đặc biệt là giữa tuổi 3 và tuổi 5. Giữa tuổi 3 và 5 có sự khác biệt rất lớn về trữ lượng sinh khối tươi cây cá lẻ do đó trữ lượng lâm phần của chúng cũng có sự khác biệt lớn. Còn sinh khối cây bụi, thảm tươi nhiều ở tuổi 3 nhưng thảm mục lại ít, tuổi 5 thì thảm mục nhiều hơn nhưng cây bụi, thảm tươi lại ít hơn tuổi 3. Như vậy lâm phần Keo tai tượng ở giai đoạn từ tuổi 3 đến tuổi 5 là thời kỳ

sinh trưởng mạnh hơn so với thời kỳ từ tuổi 5 đến tuổi 7.

3. Sinh khối khô rừng Keo tai tượng theo tuổi

Sinh khối khô của lâm phần là trọng lượng khô kiệt của cây trên đơn vị diện tích (tính bằng tấn/ha). Nghiên cứu tiến hành chặt hạ, đo đếm sinh khối tươi sau đó đem sấy khô kiệt của 9 cây mẫu, tổng số mẫu đem sấy là 36 mẫu cho các bộ phận thân, cành, lá và rễ của cây. Sau đó từ các cây cá lẻ tính trung bình cho toàn lâm phần theo mật độ của từng cấp tuổi. Khi đó sẽ thu được sinh khối khô tầng cây gỗ; cây bụi thảm tươi và thảm mục. Kết quả xác định sinh khối khô cho các lâm phần theo ba cấp tuổi (Bảng 5).

Kết quả bảng trên cho thấy, sinh khối khô lâm phần tập trung chủ yếu vào tầng cây gỗ giao động từ 94,1 tới 95,9%; sinh khối thảm mục trung bình chiếm 2,2 tới 4,04%; và thấp nhất là sinh khối cây bụi, thảm tươi trung bình chiếm 1,2 tới 2,3%. Sinh khối khô của tầng cây gỗ phụ thuộc lớn vào tuổi, và mật độ của lâm phần. Cây rừng có tuổi cao thì có sinh khối khô tầng cây gỗ lớn và ngược lại. Tổng sinh khối khô của toàn lâm phần dao động từ 38,94 - 130,4 tấn/ha ở tuổi 3 đến 7 và trung bình đạt 85,64 tấn/ha.

4. Trữ lượng các bon tích lũy trong lâm phần rừng trồng Keo tai tượng theo tuổi

Kết quả nghiên cứu về

Bảng 5. Cấu trúc sinh khối khô lâm phần Keo tai tượng theo tuổi

Tuổi	Sinh khối khô lâm phần					
	Tầng cây gỗ		Cây bụi, thảm tươi		Thảm mục	
	T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%
3	37,2	95,5	0,90	2,3	0,84	2,2
5	82,4	94,1	1,66	1,9	3,54	4,04
7	125,1	95,9	1,62	1,2	3,68	2,8

Bảng 6. Tổng trữ lượng các bon tích lũy rừng trồng Keo tai tượng theo độ tuổi

Tuổi	Trữ lượng các bon					
	Tầng cây gỗ		Cây bụi, thảm tươi		Thảm mục	
	T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%
3	17,11	95,53	0,41	2,29	0,39	2,18
5	37,94	94,07	0,76	1,88	1,63	4,04
7	57,53	95,93	0,75	1,25	1,69	2,81

Bảng 7. Khả năng hấp thụ CO₂ của rừng trồng Keo theo tuổi

Tuổi	Trữ lượng CO ₂ (tấn/ha)					
	Tầng cây gỗ		Cây bụi, thảm tươi		Thảm mục	
	T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%
3	62,79	95,53	1,50	2,29	1,43	2,18
5	139,24	94,07	2,79	1,88	5,98	4,04
7	211,14	95,93	2,75	1,25	6,20	2,82

lượng các bon tích lũy trong cây cá lẻ (Bảng 6).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các bon trong lâm phần rừng trồng Keo tai tượng tập trung chủ yếu vào tầng cây gỗ chiếm trung bình 95,17%; sau đó là đến các bon trong thảm mục chiếm trung bình là 3,01%; và thấp nhất là các bon trong cây bụi, thảm tươi chiếm trung bình 1,8%.

5. Xác định khả năng hấp thụ CO₂ của lâm phần rừng trồng Keo tai tượng theo tuổi

Từ các số liệu trên ta tính lượng CO₂ theo hệ số quy đổi 1C = 3,67 CO₂.

Kết quả tính trữ lượng CO₂ của rừng Keo tai tượng tuổi 3, 5 và 7 (Bảng 7).

Kết quả bảng trên cho thấy, lượng CO₂ được hấp thụ có sự khác nhau giữa các tuổi, lớn nhất là ở tuổi 7 từ 220,09 tấn/ha; tuổi 5 từ 148,01 tấn/ha; thấp nhất là tuổi 3 từ

65,73 tấn/ha. Sự khác nhau này là do sự sinh trưởng khác nhau và tương ứng với nó lượng CO₂ được hấp thụ cũng lớn hơn.

IV. KẾT LUẬN

Sinh khối tươi cây cá lẻ rừng trồng Keo tai tượng có sự chênh lệch lớn giữa các tuổi, trong đó tập trung chủ yếu ở phần thân, sau đó là rễ, cành và lá.

Sinh khối tươi cây bụi, thảm tươi và thảm mục trong ba tuổi có sự chênh lệch không lớn, dao động từ 1,66 ÷ 2,85 kg.

Tương ứng sinh khối tươi, sinh khối khô rừng trồng Keo tai tượng ở các tuổi 3, 5 và 7 cũng có sự khác biệt trong đó sinh khối tầng cây gỗ chiếm tỷ lệ cao nhất.

Trữ lượng các bon tích lũy ở lâm phần Keo tai tượng ở các tuổi 3, 5 và 7 cũng chủ

yếu tập trung ở tầng cây gỗ. vì vậy lượng CO₂ cũng tương tự cao nhất ở tuổi 7.

Như vậy có thể thấy ở sinh trưởng Keo tai tượng ở khu vực nghiên cứu tương đối tốt và tạo ra mức tăng trưởng tập trung ở tuổi 5 trở lên. Điều này cũng tương ứng khả năng tích lũy CO₂ bình quân của tuổi 5 và tuổi 7 cao hơn tuổi 3.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Trịnh Quang Linh & Đặng Văn Cường (2021). “*Cơ hội tham gia thị trường các-bon tự nguyện của rừng trồng Việt Nam*”. Tạp chí Kinh tế và Dự báo, 15(3), tr. 33-39.
2. Trần Thị Hồng, Lê Văn Hòa & Nguyễn Thành Tâm (2020). “*Đánh giá khả năng tích lũy sinh khối và các bon của rừng keo tai tượng tại Thừa Thiên Huế*”. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, 10 (4), tr. 50-58.
3. Phạm Xuân Phương & Nguyễn Hữu Thọ (2019). “*Tiềm năng hấp thụ CO₂ của một số loài cây rừng trồng tại miền Bắc Việt Nam*”. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 26(8), tr. 73-78.
4. IPCC (2000). *Summary for policy markets. Land use, land use change and forestry*. United nations, Generva, Switzerland.
5. IPCC (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
6. Richards, K., Stokes, C., (1999), *A decade of forest Carbon sequestration cost study*.
7. Richards, K. and Krister A. (2003), The leaky sink: Persistent obstacles to a forest Carbon sequestration program based on individual projects.

A RESEARCH ON CARBON ACCUMULATION POSIBILITY IN *Acacia mangium* PLANTATION AT NGOI LAO FORESTRY COMPANY - VAN CHAN DISTRICT, YEN BAI PROVINCE

¹ Tran Quoc Hung, ¹Nguyen Cong Hoan,
²Nguyen Duc Thien

¹ Faculty of Forestry, University of Agriculture and Forestry - TNU

² Forest ranger - Van Chan district

SUMMARY

Estimating the amount of carbon accumulation at a given time is very meaningful, because it shows the potential of vegetation in absorbing CO₂. o have a basis for the ability to accumulate carbon in *Acacia mangium* plantations in Van Chan district, Yen Bai province, the study established 9 surveyed plots for *Acacia mangium* plantation at three ages: 3, 5 and 7 at Ngoi Lao Forestry company. The carbon stock in *Acacia mangium* plantation forest at 3 different ages was determined by assessment of the standard tree carbon stock. The results showed that the fresh biomass of *Acacia mangium* the ages of 3, 5 and 7 concentrated mainly in the tree stand at 93 ÷ 244,8 tons/ha; shrub fresh biomass from 3.32 ÷ 5,7 tons/ha and the biomass of litter from 3.1 to 9.18 tons/ha at different ages. Correspondingly, the dry biomass of planted *Acacia mangium* at ages of 3, 5 and 7 ranged from 38.94 -130.4 tons/ha in the three age. The accumulated carbon stocks in *Acacia mangium* plantation at ages of 3, 5 and 7 are mainly in the tree stems, accounting for the highest proportion from 17,11 ÷ 57.53 tons/ha. The amount of CO₂ absorbed is highest at age 7 with 220.09 tons/ha, at age 5 is 148.01 tons/ha, and the lowest is at age 3 with 65.73 tons/ha. In which, the woody layer accounts for the largest proportion. This result is the basis for managers and policymakers to plan for Payment environment service in the location.

Key words: Carbon accumulation, CO₂ absorption, *Acacia mangium* plantation, fresh biomass, dry biomass.

Ngày nhận bài: 9/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 14/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 21/5/2025

Ngày duyệt đăng: 9/6/2025

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA KHÍ PHÓNG XẠ RADON ĐẾN MÔI TRƯỜNG KHU VỰC MỎ ĐỒNG SIN QUYỀN, LÀO CAI

✶ Nguyễn Thị Thu Trang¹, Nguyễn Văn Dũng^{2,*}

TÓM TẮT:

Radon và đồng vị của nó là các khí trơ, chúng không tham gia bất kỳ hợp chất hóa học nào. So với thoron (Rn-220) và radon-219, nguy cơ phơi nhiễm phóng xạ của radon-222 là cao do chu kỳ bán hủy dài là 3,8 ngày, chu kỳ bán hủy của thoron là 55 giây và của Rn-219 là 4 giây. Là một chất khí, radon có thể thoát khỏi bề mặt khoáng vật quặng, đất đá và có thể di chuyển xa khỏi vị trí hình thành. Bài báo đã xác định nồng độ khí radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) trong không khí tại khu vực mỏ đồng Sin Quyền và vùng dân cư lân cận, nhằm đánh giá mức độ phơi nhiễm khí phóng xạ radon và bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

Kết quả đánh giá phơi nhiễm trung bình năm của người lao động ở các vị trí làm việc của mỏ và khu dân cư lân cận cho thấy phơi nhiễm nằm trong khoảng $0.062 \div 0.828$ WLM/y. Mức phơi nhiễm này là tương đối an toàn đối với sức khỏe người lao động và dân cư, tuy nhiên nếu xét trong điều kiện phơi nhiễm lâu dài cần phải xem xét và đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn) tại khu vực nghiên cứu.

Từ khóa: Radon, phơi nhiễm radon, rủi ro radon, ung thư

¹ Đại học Kinh tế quốc dân

² Khoa Môi trường, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

* Email liên hệ: nguyenvandung@humg.edu.vn

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm qua, cùng với sự phát triển kinh tế xã hội, nhiều vấn đề về môi trường đã nảy sinh, trong đó có vấn đề về môi trường phóng xạ liên quan đến hoạt động khai thác khoáng sản. Đặc biệt, khí phóng xạ radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) từ hoạt động khai thác mỏ có thể gây ra những ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường và sức khỏe con người [1-4].

Việt Nam có tiềm năng lớn về các mỏ khoáng sản, trong đó có các mỏ chứa chất phóng xạ. Nhiều mỏ khoáng sản phân bố tập trung ở khu vực Tây bắc, bao gồm mỏ đồng Sin Quyền. Mỏ đồng Sin Quyền thuộc huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai, được phát hiện vào năm 1961 và thăm dò chi tiết vào năm 1974. Với diện tích 200 ha và tổng trữ lượng khoảng 53,5 triệu tấn quặng đồng, mỏ này chứa cả urani và thori. Quá trình khai thác và chế biến quặng đồng tại đây làm phát tán mạnh mẽ các chất phóng xạ ra môi trường nước và không khí. Bụi phóng xạ có thể lan truyền đến các khu dân cư và sản xuất, ảnh hưởng đến cán bộ và dân cư khu vực [6, 7].

Hiện nay, mỏ đồng Sin Quyền đang được thăm dò và khai thác mạnh mẽ để phục vụ cho nhu cầu công nghiệp và xuất khẩu. Tuy nhiên, quá trình thăm dò và khai thác còn nhiều bất cập, gây ra sự phát tán khí phóng xạ radon vào môi trường. Radon (sản phẩm phân rã của

uranium và thorium) có thể xâm nhập vào không khí và nước ngầm, gây ra các vấn đề về sức khỏe như ung thư phổi khi con người hít phải trong thời gian dài.

Mặc dù các phương pháp đo khí phóng xạ hiện nay đã được áp dụng, nhưng nhiều thiết bị vẫn còn lạc hậu và độ chính xác chưa cao. Do đó, việc nghiên cứu và áp dụng các phương pháp đo lường hiện đại là rất cần thiết. Điều này không chỉ giúp đánh giá chính xác nồng độ khí radon trong môi trường mà còn cung cấp dữ liệu quan trọng để đưa ra các biện pháp bảo vệ môi trường và sức khỏe con người.

Bài báo nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) đến môi trường khu vực mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai. Nghiên cứu này sẽ đóng góp quan trọng vào việc hiểu rõ hơn về tác động của khí radon, từ đó đề xuất các giải pháp giảm thiểu và quản lý hiệu quả khí phóng xạ trong quá trình khai thác khoáng sản tại Việt Nam.

II. TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU

1. Tổng quan về Radon

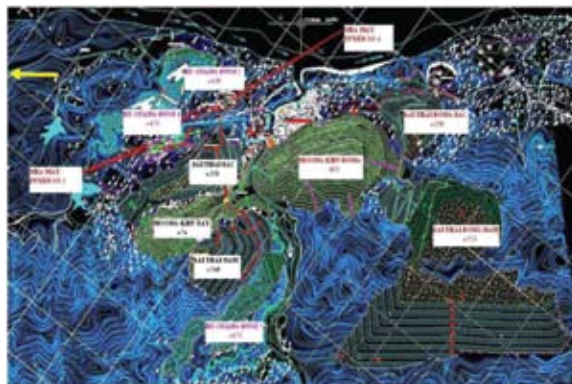
Radon có 36 đồng vị với số khối từ 193 đến 228, với 3 đồng vị phổ biến là ^{222}Rn ; ^{220}Rn và ^{219}Rn , trong đó ^{222}Rn là đồng vị bền nhất với thời gian sống là 3,8 ngày [1-2]. Trong nghiên cứu địa chất và môi trường, do chu kỳ bán rã của hai đồng vị ^{219}Rn và ^{220}Rn rất ngắn nên chúng ít được quan tâm, đồng vị ^{222}Rn (là sản phẩm của sự phân rã dãy phóng xạ ^{238}U) được quan tâm bởi tính phóng xạ và thời gian sống của nó đủ có thể thoát vào môi trường không khí và gây nguy hiểm cho sức khỏe con người [3].

Khu vực mỏ đồng Sin Quyền chứa hàm lượng phóng xạ uraninit lớn, là nguồn phát sinh khí phóng xạ ^{222}Rn . Trong quá trình khai

thác, chế biến quặng phải đào bới, vận chuyển, lưu giữ, chế biến, quặng được thu gom, nghiền tuyển, làm giàu... làm cho khí phóng xạ ^{222}Rn phát tán mạnh mẽ ra môi trường xung quanh. ^{222}Rn có thể theo gió phát tán tới các khu vực đô thị, làng xã và các khu vực sản xuất nằm cách xa khu mỏ. Tác động của con người do thăm dò khai thác mỏ quặng phóng xạ sẽ làm tăng giá trị tổng liều tương đương bức xạ trên khu mỏ và vùng xung quanh tới hàng chục mSv/năm, làm cho khí phóng xạ radon xâm nhập vào môi trường xung quanh làm tăng mức độ ô nhiễm gây ảnh hưởng bức xạ radon đối với môi trường và sức khỏe con người [3-4, 18-19].

2. Đặc điểm địa chất, khoáng sản vùng nghiên cứu

Mỏ đồng Sin Quyền thuộc bờ phải Sông Hồng nằm kéo dài từ các bản Vi Kẽm, Cốc Mỹ đến trung tâm xã Bản Vược huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai. Khu vực mỏ có diện tích 200 ha được Bộ Công nghiệp cấp phép theo giấy phép khai thác khoáng sản số 3101/GP-ĐCKS ngày 26 tháng 12 năm 2001 được xác định bởi các điểm góc A, B, C, D (Bảng 1).



Hình 1. Vị trí khu vực mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai

Bảng 1. Tọa độ các điểm ranh giới mỏ đồng Sin Quyền

Tên điểm	Hệ UTM		Hệ VN2000	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
A	2502 400	376 950	2503 373	402 018
B	2500 870	379 525	2501 847	404 595
C	2500 275	379 165	2501 252	404 236
D	2501 800	376 600	2502 772	401 669

Tham gia vào cấu tạo địa chất mỏ đồng Sin Quyền có mặt các thành tạo trầm tích biến chất được xếp vào giới Proterozoi, Paleozoi và Kainozoi, cụ thể như sau [4-10]:

Hệ tầng Suối Chiềng (PR_{1sc}): Phân bố thành dải kéo dài theo phương Tây bắc - Đông nam ở phía Tây nam vùng nghiên cứu. Hệ tầng được chia thành 2 tập:

Tập dưới (PR_{1sc1}): Chủ yếu là gneis biotit và các lớp mỏng quartzit biotit, đá phiến thạch anh - biotit có grant, đá phiến hai mica - granat. Dày 450m.

Tập trên (PR_{1sc2}): Đá phiến thạch anh - biotit, gneis amphibol - biotit, gneis - biotit, các lớp mỏng amphibolit. Dày > 1.000m.

Hệ tầng Sin Quyền (PR_{1-2sg}): Các trầm tích biến chất của hệ tầng Sin Quyền phân bố thành hai dải ở trung tâm và tây nam đối xứng Sin Quyền, chúng có dạng kéo dài theo phương Tây bắc - Đông nam suốt theo chiều dọc mỏ, từ suối Lũng Pô đến Cam Đường. Đây là hệ tầng có chứa quặng đồng.

Hệ tầng Cam Đường (ϵ_{1cd}): Dovjikov A.E. (1965) đặt tên và mô tả hệ tầng Cam Đường trên cơ sở điệp Cốc San của Kalmukov A. F. (1959). Hệ tầng gồm các đá trầm tích biến chất chứa phosphorit, phân bố thành dải kéo dài theo phương Tây bắc - Đông nam ở phía Đông bắc vùng Sin Quyền.

Hệ tầng Văn Yên (N_{1vy}): Trầm tích hệ tầng Văn Yên phân bố thành dải dọc bờ phải sông Hồng, ở phía đông bắc vùng nghiên cứu. Thành phần gồm: Cuội kết, cát kết, cát bột kết chứa thấu kính than mỏng. Dày 250 - 300m.

Hệ Đệ Tứ (Q): Các thành tạo trầm tích hệ Đệ tứ gồm bồi tích sông - lũ tạo nên các thềm và bãi bồi phân bố ở các thung lũng và dọc các sông suối chính của vùng. Thành phần gồm cuội, sỏi, sạn, cát và dăm tảng mài tròn kém, thành phần đa khoáng. Dày 1-5.

Khoáng vật uraninit là một trong những thành phần chính gây ra ô nhiễm phóng xạ đối với môi trường đất, nước, không khí trong khai thác, chế biến quặng đồng mỏ Sin Quyền, nên đã được quan tâm nghiên cứu

Căn cứ vào sự phân bố của các tập hợp khoáng vật quặng và ý nghĩa về giá trị công nghiệp của chúng, quặng đồng trong mỏ Sin

Quyền đã được chia ra quặng nguyên sinh và quặng thứ sinh.

Quặng nguyên sinh gồm hai kiểu quặng sau:

Quặng Cu - Fe - TR: Khoáng vật quặng có magnetit, chalcopirit, orthit, pyrotin... với tỷ lệ phần trăm của chúng như sau: pyrit 0,1 - 0,5%, manhetit 10 - 30%, chancopirit 2 - 15%, ocit 1 - 10%, pyrotin 1 - 5% và các khoáng vật phụ: Cubanit 0,1%, bocnit 0,1%, valerit 0,01%, một ít vàng tự sinh và các khoáng vật khác.

Quặng đồng - đất hiếm (Cu - TR): Khoáng vật quặng có chalcopirit, pyrotin, orthit, pyrit... với tỷ lệ của chúng như sau: chalcopirit 1 - 10%, pyrotin 1 - 15%, orthit 1 - 5%, pyrit 0,1 - 5%, magnetit ít hoặc không có, các khoáng vật sunfua khác có tỷ lệ rất ít. Hàm lượng đồng trong quặng biến đổi từ 0,1 - 1,5%, hàm lượng đất hiếm < 1%.

Ngoài ra, còn có các khoáng sản đi kèm khác như sắt (hàm lượng từ 1,26 - 56,53%, trung bình 17%), đất hiếm (hàm lượng ΣTR_2O_3 từ 0,02 - 3,73%, trung bình 0,8%), vàng (hàm lượng trung bình 0,5 g/tấn), bạc (hàm lượng trung bình 0,5 g/tấn), lưu huỳnh (hàm lượng từ 0,03 - 9,79%, trung bình 2,25%), urani (hàm lượng trung bình: 0,005 - 0,08%)...

3. Phương pháp nghiên cứu môi trường khí phóng xạ radon khu vực nghiên cứu

Để nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) đến môi trường khu vực mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai, các phương pháp sau được áp dụng [17-19]:

Thu thập, tổng hợp tài liệu địa chất khoáng sản, tài liệu về môi trường phóng xạ đã tiến hành trên khu vực nghiên cứu: Cung cấp cơ sở dữ liệu ban đầu, giúp nắm bắt tổng quan về tình hình địa chất và mức độ phóng xạ hiện tại, từ đó định hướng cho các phương pháp nghiên cứu tiếp theo.

Phương pháp khảo sát thực địa: Xác định nồng độ radon tại các vị trí khác nhau, đánh giá sự phân bố không gian của radon trong khu vực. Tại mỏ đồng Sin Quyền và khu dân cư lân cận, nhóm nghiên cứu đã khảo sát nồng độ khí phóng xạ radon bằng thiết bị máy đo khí radon RAD-7 và máy đo suất liều Inspector 96 [8-10,12].

Phương pháp đánh giá rủi ro: Xác định mức độ nguy hại của radon đối với cộng đồng sống gần khu vực mỏ, từ đó đưa ra các khuyến nghị về an toàn.

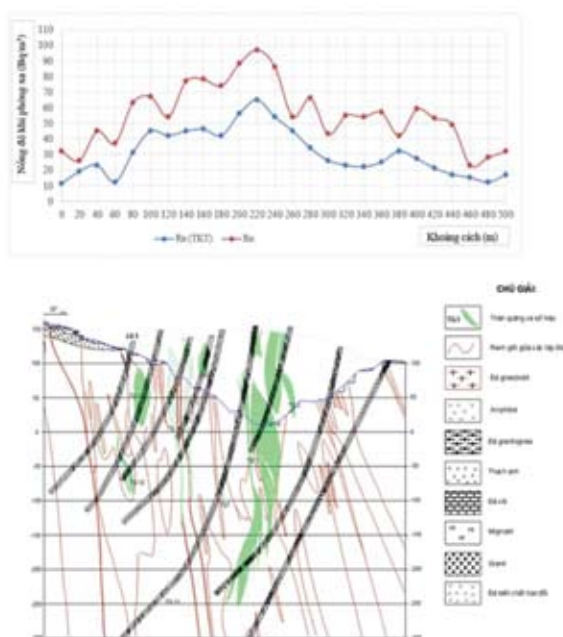
Phương pháp thành lập bản đồ với sự trợ giúp của phần mềm chuyên dụng cài đặt trên máy tính: Sử dụng phần mềm GIS (Geographic Information System) và các phần mềm chuyên dụng khác để lập bản đồ phân bố nồng độ radon và các yếu tố liên quan.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Tại khu vực nghiên cứu do điều kiện không cho để tính liều chiếu các thành phần qua đường tiêu hóa và hô hấp, nhóm nghiên cứu thực hiện đề tài chỉ tính liều chiếu ngoài do bức xạ gamma và từ đó xây dựng được bản liều chiếu ngoài cho vùng nghiên cứu.

a. Đánh giá nồng độ khí phóng xạ radon theo mặt cắt thân quặng đồng:

Sự thay đổi nồng độ khí radon trên mặt cắt thân quặng.



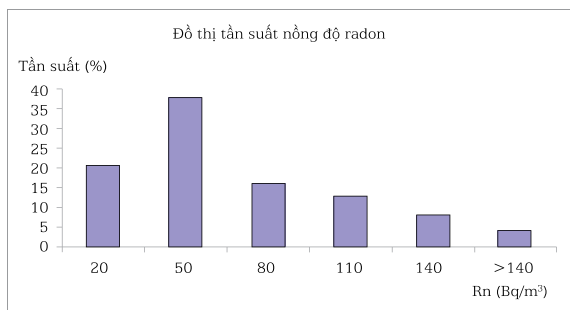
Hình 2. Sự thay đổi nồng độ radon trên mặt cắt thân quặng đồng

Từ hình 2 cho thấy, sự gia tăng của nồng độ khí radon trên mặt cắt tăng không đều và không trùng với vị trí thân quặng tùy theo vị trí mà mức tăng khác nhau từ 9 đến 54 Bq/

m³. Sở dĩ nồng độ Rn trong không khí đo được trước và sau khai thác có sự biến thiên như vậy là vì giá trị nồng độ radon trong không khí phụ thuộc không những vào sự thoát Rn từ lớp đất đá quặng gần mặt đất vào không khí, mà còn phụ thuộc vào các yếu tố thời tiết như nhiệt độ, hướng gió, địa hình... Gió có thể đưa Rn đi xa khỏi đối tượng gây ra sự eman hóa.

b. Đặc trưng của nồng độ khí phóng xạ radon trong không khí:

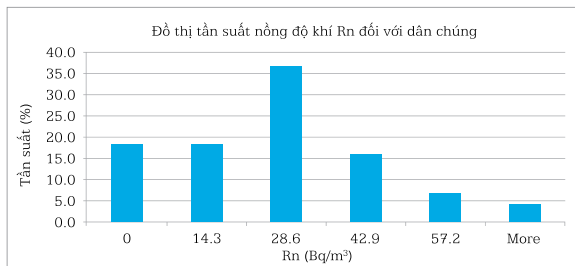
Theo kết quả xử lý tài liệu thu thập đã điều tra về môi trường phóng xạ của khu vực cho thấy nồng độ khí phóng xạ radon trong không khí từ 4,5 đến 120 Bq/m³, giá trị đạt cực đại lên tới 190 Bq/m³, kết quả khảo sát nồng độ khí radon sau khai thác nằm trong khoảng 25 đến 235 Bq/m³, cực đại đạt 300 Bq/m³. Khu vực có nồng độ khí radon cao chủ yếu tập trung khu vực khai trường nơi đang có công tác khai thác quặng đồng và tại một số lỗ khoan phục vụ công tác nổ mìn. Đây là khu vực người động làm việc trong khu vực mỏ nồng độ khí radon trung bình là 46,7 Bq/m³.



Hình 3. Đồ thị phân bố nồng độ radon khu vực nghiên cứu

c. Đặc trưng nồng độ khí radon đối với khu dân cư lân cận:

Nồng độ khí phóng xạ radon khảo sát tại khu dân cư lân cận.



Hình 4. Nồng độ khí phóng xạ đối với nhà dân

Từ hình 4 cho thấy, giá trị nồng độ khí phóng xạ radon tại khu vực dân cư lân cận biên thiên từ 5,7 đến 135 Bq/m³, trung bình là 28,6 Bq/m³, nằm trong giới hạn cho phép so với mức trung bình thế giới về nồng độ radon trong nhà (37 Bq/m³) theo khuyến cáo của UNSCEAR 2000.

d. Kết quả quan trắc nồng độ khí phóng xạ radon theo ngày đêm:

Trên cơ sở kết quả sơ bộ khảo sát theo diện toàn bộ vùng điều tra, căn cứ vào đặc điểm môi trường, đối tượng quặng vùng Sin Quyền là quặng đồng chứa hàm lượng các chất phóng xạ cao như urani, thori... các thân quặng đồng nằm ở trên phần cao của địa hình có các suối nhánh bắt nguồn hoặc chảy qua, hầu hết chúng thu nước về suối Ngòi Phát chảy về sông Hồng. Trong quá trình tiến hành khai thác và chế biến quặng đồng, đã làm phát tán một phần các chất phóng xạ ra môi trường, đã làm ảnh hưởng đến môi trường của cán bộ và nhân dân trong vùng. Nhóm nghiên cứu đã thực hiện 2 lần quan trắc sự thay đổi nồng độ khí phóng xạ radon, thoron theo ngày đêm tại khu mỏ và dân cư. Tại điểm quan trắc, đã tiến hành đo liên tục 24 giờ trong ngày, 20 phút ghi một số liệu, mỗi lần quan trắc 3 ngày. Quan trắc radon, thoron sử dụng máy RAD-7. Kết quả chúng tôi đã xây dựng các biểu đồ đồ thị biểu diễn mức độ thay đổi của các thông số quan trắc theo thời gian, điều kiện môi trường.

a. Mùa khô
Nồng độ khí radon: Sự biến đổi ngày đêm của nồng độ Rn nhỏ không có quy luật, dao động trong khoảng 30 đến 40 Bq/m³ (trung bình 35 Bq/m³).

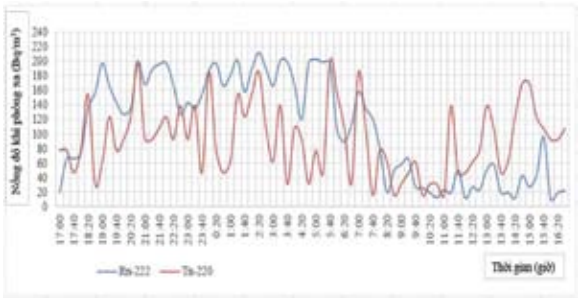
Nồng độ khí thoron: Sự biến đổi khác quy luật của Rn, cao về trưa và giảm dần

về đêm, dao động trong khoảng 10 đến 100 Bq/m³, với giá trị trung bình khoảng 70 Bq/m³, biên độ cao nhất đạt 205 Bq/m³ vào lúc 10h trong ngày.

b. Mùa mưa

Nồng độ khí radon: Có sự giảm hơn về giá trị trung bình (khoảng 90 Bq/m³) sự biến đổi ngày đêm của nồng độ Rn thấp hơn mùa khô, dao động trong khoảng 25 đến 170 Bq/m³, cao nhất đến 211 Bq/m³. Trong ngày cao nhất trong ngày từ 20h đến 9h sáng, thấp hơn là từ 10h sáng đến 18 giờ chiều.

Nồng độ khí thoron: Sự biến đổi lớn hơn mùa khô, khác quy luật của Rn. Giá trị nồng độ Rn trong không khí dao động trong khoảng 40 đến 180Bq/m³, có sự tăng cao giữa trưa 10 đến 20h, giảm dần từ 21 đến 8h sáng hôm sau.



Hình 5. Quan trắc khí radon theo ngày đêm

e. Đánh giá mức độ phơi nhiễm khí phóng xạ radon tại khu vực nghiên cứu:

Từ kết quả khảo sát nồng độ khí phóng xạ radon (²²²Rn) tại khu vực nghiên cứu, đề tài đã đánh giá mức độ phơi nhiễm khí radon đối với khu khai thác và khu dân cư lân cận (Bảng 2).

Kết quả đánh giá phơi nhiễm trung bình năm của người lao động ở các vị trí làm việc của mỏ và khu dân cư lân cận cho thấy, phơi nhiễm nằm trong khoảng 0.062 ÷ 0.828

Bảng 2. Kết quả đánh giá mức độ phơi nhiễm khí radon

Phơi nhiễm Vị trí	Bq/m ³	pCi/l	WL	WLM/y
Khu khai trường	431	11.64	0.116	0.828
Khu vực xưởng tuyển	136	3.67	0.037	0.254
Khu vực dân cư	28.6	0.95	0.009	0.062

WLM/γ. Mức phơi nhiễm này là tương đối an toàn đối với sức khỏe người lao động và dân cư, tuy nhiên nếu xét trong điều kiện phơi nhiễm lâu dài cần phải xem xét và đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn) tại khu vực nghiên cứu.

f. Đề xuất các giải pháp giảm thiểu ảnh hưởng của khí phóng xạ radon đến môi trường:

Theo nghiên cứu hiện trạng mỏ đồng Sin Quyền và khu dân cư lân cận cho thấy, tại một số vị trí nồng độ khí phóng xạ vượt giới hạn cho phép. Do đó, việc khai thác và chế biến quặng đồng sẽ có những ảnh hưởng đáng kể đến môi trường và sức khỏe của người dân. Vì vậy, cần đưa ra một số giải pháp phòng ngừa giảm thiểu tác hại của phóng xạ trong hoạt động khai thác, chế biến tại mỏ.

Giảm thiểu ảnh hưởng của khí phóng xạ radon: Thời gian tới mỏ sẽ được đưa vào khai thác hầm lò, khi đó cường độ bức xạ gamma và nồng độ radon, bụi phóng xạ sẽ tăng lên đáng kể. Khi đó giá trị liều biến đổi đối với cán bộ, công nhân trực tiếp tham gia sản xuất sẽ tăng lên nhiều, cần phải tiếp tục có các khảo sát chi tiết đánh giá ảnh hưởng phóng xạ đối với cán bộ, công nhân tham gia khai thác hầm lò tại khu vực mỏ đồng Sin Quyền.

Điều tra dịch tễ học: Giúp xác định các yếu tố nguy cơ của bệnh phát triển và tối ưu hóa phương thức điều trị của y học lâm sàng. Đề tài điều tra, khảo sát dịch tễ học dân cư sống trong khu mỏ chứa chất phóng xạ nhằm tìm ra các bằng chứng về tác hại của các chất phóng xạ đối với sức khỏe con người thể hiện qua mối liên hệ giữa độ lớn hàm lượng xạ, cường độ liều chiếu xạ với các biểu hiện bệnh lý của người dân. Bằng việc khám bệnh, lấy mẫu máu, mẫu tóc được tiến hành đồng thời. Từ đó có biện pháp bảo vệ sức khỏe đối với người dân sống quanh khu mỏ cũng như cán bộ công nhân viên làm việc trong mỏ.

IV. KẾT LUẬN

Bài báo đã xác định được đặc trưng nồng độ khí radon (^{222}Rn ; ^{220}Rn) trong không khí tại

khu vực mỏ đồng Sin Quyền và vùng dân cư lân cận, nhằm đánh giá mức độ phơi nhiễm khí phóng xạ radon và bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

Kết quả đánh giá phơi nhiễm trung bình năm của người lao động ở các vị trí làm việc của mỏ và khu dân cư lân cận cho thấy, phơi nhiễm nằm trong khoảng $0.062 \div 0.828$ WLM/γ. Mức phơi nhiễm này là tương đối an toàn đối với sức khỏe người lao động và dân cư, tuy nhiên nếu xét trong điều kiện phơi nhiễm lâu dài cần phải xem xét và đánh giá ảnh hưởng của khí phóng xạ radon (^{222}Rn) tại khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M. Antonopoulos-Domis, S. Xanthos, A. Clouvas, D. Alifrangis, *“Experimental and theoretical study of radon distribution in soil,”* Health physics, vol. 97, pp. 322-331, 2009.
2. G. Akerblom, P. Andersson, B. Clevenso (1984), *“Soil Gas Radon - A Source for Indoor Radon Daughters,”* Radiation Protection Dosimetry, vol. 7, pp. 49-54, 1984.
3. G. Imme, R. Catalano, G. Mangano, D. Morelli, *“Radon exhalation measurements for environmental and geophysics study,”* Radiation Physics and Chemistry, vol. 95, pp. 349–351, 2012.
4. A. Ishimori, K. Lange, P. Martin, Y.S. Mayya, M. Phaneuf. (2013). *Measurement and Calculation of Radon Releases from NORM Residues*. Technical Reports Series.
5. Trần Bình Trọng, Trịnh Đình Huân, Nguyễn Phương (2007). *“Điều tra hiện trạng môi trường phóng xạ trên các tụ khoáng Đông Pao, Thèn Sin-Tam Đường (Lai Châu), Mường Hum (Lào Cai), Yên Phú (Yên Bái), Thanh Sơn (Phú Thọ), An Điền, Ngọc Kinh-Sườn Giữa (Quảng Nam)”*. Tạp chí Địa chất, Loạt A (298), tr.41-47, Hà Nội.
6. Tạ Việt Dũng (1975), Báo cáo *“Thăm dò tỉ mỉ phân vùng I khoáng sàng đồng Sin Quyền, Lào Cai”*
7. Tạ Việt Dũng (1975). Báo cáo *“Thăm dò tỉ mỉ khoáng sàng đồng Sin Quyền, Lào Cai”*

8. Trần Huy Hoàng (1977). Báo cáo “*Tìm kiếm tỉ mỉ điểm quặng đồng Nam Khoáng sàng Đồng Sin Quyền, Lào Cai*”

9. Lê Khánh Phồn (2001). Báo cáo kết quả thực hiện dự án “*Nghiên cứu xác định hàm lượng xạ, mức độ ô nhiễm của chúng đối với môi trường, sức khỏe cộng đồng, đề xuất các giải pháp phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại ở một số khu vực dân cư và khai thác mỏ trên địa bàn tỉnh Lào Cai*”

10. Vũ Quốc Thông (1983). Báo cáo “*Thăm dò sơ bộ vùng Vi Kẽm (phân vùng V) Khoáng sàng Đồng Sin Quyền, Lào Cai*”

11. Lê Khánh Phồn, Vũ Văn Bích (2004). “*Nghiên cứu phương pháp phổ alpha dùng máy phổ RAD-7 xác định riêng biệt nồng độ radon, toron nhằm làm sáng tỏ bản chất dị thường phóng xạ phục vụ điều tra địa chất và môi trường*”. Tuyển tập báo cáo HNKH lần thứ 16, ĐH Mỏ - Địa chất.

12. Thông tư số 19/2012/TT-KHCN. Thông tư quy định về kiểm soát và đảm bảo an toàn bức xạ trong chiếu xạ nghề nghiệp và chiếu xạ công chúng. Bộ Khoa học và Công nghệ.

13. Tiêu chuẩn Việt Nam 9415:2012 về Điều tra, đánh giá địa chất môi trường - Phương pháp xác định liều tương đương.

14. Tiêu chuẩn Việt Nam 9416:2012 về Điều tra, đánh giá địa chất môi trường - Phương pháp khí phóng xạ.

15. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7889:2008. Về nồng độ khí radon tự nhiên trong nhà - mức quy định và yêu cầu chung về phương pháp đo.

16. DURRIDGE Co. (2002), RAD7 Manual, company private.

17. WHO (2007), Survey On Radon Guidelines Programmes And Activities, International Radon Project, Geneva.

18. UNSCEAR (2000), Report of the United Nations Scientific Committee on the effects of atomic radiation to the General Assembly. Annex B: Exposures from natural radiation sources. United Nations, New York.

19. UNSCEAR (2008), Sources and Effects of Ionizing Radiation. Report to the General

Assembly Annex B: Exposures of the Public and Workers from Various Sources of Radiation. United Nations, New York.

STUDY ON THE IMPACT OF RADIOACTIVE RADON GAS ON THE ENVIRONMENT OF SIN QUYEN COPPER MINE AREA, LAO CAI

Nguyen Thi Thu Trang¹, Nguyen Van Dung²

¹ National Economics University,

² Faculty of Environment, University of Mine and Geology,

SUMMARY:

Radon and its isotopes are inert gases, they do not participate in any chemical compounds. Compared to thoron (Rn-220) and radon-219, the risk of radiation exposure of radon-222 is high due to its long half-life of 3.8 days, the half-life of thoron is 55 seconds and that of Rn-219 is 4 seconds. As a gas, radon can escape from the surface of ore minerals, rocks and can move far from the location of formation. The article has determined the concentration of radon gas (²²²Rn; ²²⁰Rn) in the air in the Sin Quyen copper mine area and neighboring residential areas, in order to assess the level of exposure to radioactive radon gas and protect public health.

The results of the assessment of the average annual exposure of workers in the mine's working locations and the surrounding residential areas show that the exposure is in the range of 0.062 ÷ 0.828 WLM/y. This exposure level is relatively safe for the health of workers and residents, however, if considered in terms of long-term exposure, it is necessary to consider and evaluate the impact of radioactive gas radon (²²²Rn) in the study area.

Keywords: radon, radon exposure, radon risk, cancer

Ngày nhận bài: 22/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 26/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 5/6/2025

Ngày duyệt đăng: 11/6/2025

PHÂN CẤP SINH TRƯỞNG VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP TỈA THƯA RỪNG TRỒNG KEO TAI TƯỢNG (*Acacia mangium* Wild) TẠI HUYỆN ĐỒNG HỖ, TỈNH THÁI NGUYÊN

● Nguyễn Công Hoan^{1*}, Trần Quốc Hưng¹

TÓM TẮT

Trong sản xuất và kinh doanh lâm nghiệp, việc xác định thời gian tỉa thưa và cường độ tỉa thưa luôn được xem là nhiệm vụ quan trọng. Vì vậy, việc phân cấp sinh trưởng sẽ là cơ sở quan trọng trong việc xác định cây tỉa thưa, cây nuôi dưỡng làm gia tăng năng suất và chất lượng rừng. Bài báo này nhằm đánh giá tác động của phân cấp sinh trưởng và tỉa thưa rừng trồng Keo tai tượng ở tuổi 5 và 7 làm cơ sở xác định thời điểm khai thác chính. Kết quả đã chỉ ra rằng, rừng trồng Keo tai tượng ở tuổi 5 có từ 24,13 - 26,28% và tuổi 7 có 21,2 - 25,87% số cây thuộc cấp sinh trưởng kém (cây cấp IV + V). Rừng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu cần phải được tiến hành tỉa thưa mật độ, tập trung chủ yếu vào nhóm cây thuộc cấp sinh trưởng IV + V và một phần cây cấp III. Cường độ tỉa thưa ở tuổi 5 là 35,64% (tương ứng 147 cây/ha); tuổi 7 38,63% (tương ứng 732 cây/ha). Sau khi chặt tỉa thưa, đường kính 1,3 m trung bình của lâm phần tăng lên và đạt 12,5 cm ở tuổi 5 và 14,7 cm ở tuổi 7.

Từ khoá: Tỉa thưa rừng, keo tai tượng, sinh trưởng, Đồng Hỷ.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo tai tượng (*Acacia mangium* Wild) là loài cây lá rộng, sinh trưởng nhanh, có biên độ sinh thái rộng vì khả năng đáp ứng tốt trồng rừng nguyên liệu trên quy mô lớn (Kamo, K. et al., 2009; Tek, N.M., et al., 2017; Ismail Jusoh, et al., 2017). Đây là loài cây phát triển nhanh ngay cả khi trồng thuần loài hoặc hỗn giao trên đất bị thoái hóa do rễ cây có nốt sần chứa vi khuẩn *Rhizobium* và *Bradyrhizobium* làm

tăng khả năng tổng hợp nitơ tự do trong không khí (Nguyễn Thị Thoa và cs, 2016). Ngoài giá trị cung cấp nguyên liệu cho công nghiệp sản xuất giấy, ván nhân tạo, rừng trồng Keo tai tượng còn tích lũy các bon làm giảm phát thải khí nhà kính.

Trong thực tiễn kinh doanh rừng, để rừng trồng đạt được hiệu quả về kinh tế, đảm bảo an sinh xã hội và bảo vệ môi trường sinh thái là nhiệm vụ quan trọng trong trồng rừng bền vững (Võ Đại Hải, 2018; Phạm Thị Luyện và cs, 2019). Ngoài các yếu tố về giống, lập địa thì yếu tố kỹ thuật (chăm sóc, tỉa thưa cành nhánh, tỉa thưa mật độ...) và tuổi khai thác chính có ý nghĩa quan trọng trong việc xây dựng được mô hình rừng trồng ổn định, năng suất và chất lượng đáp ứng được mục đích kinh doanh nhằm cung cấp nguyên liệu gỗ cho thị trường ổn định và bền vững (Nguyễn Xuân Hải và cs, 2023). Vì thế, những nghiên cứu về sinh trưởng và đề xuất biện pháp tỉa thưa cho rừng trồng Keo tai tượng tại xã Văn Hán, huyện Đồng Hỷ, tỉnh Thái Nguyên là rất cần thiết, nhằm cung cấp thông tin về sinh trưởng, năng suất rừng góp phần xây dựng phương thức quản lý và khai thác rừng hợp lý, mang lại năng suất và chất lượng gỗ tốt nhất trong một chu kỳ doanh rừng Keo tại khu vực nghiên cứu.

II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Rừng trồng Keo tai tượng tuổi 5 và 7 tại xã Văn Hán, huyện Đồng Hỷ, tỉnh Thái Nguyên. Rừng Keo tai tượng trồng bằng cây con có bầu trên đất feralit nâu vàng, độ dốc trung bình từ 21-23 độ. Mật độ trồng ban đầu từ 1.880 - 2.300 cây/ha tùy thuộc vào địa hình. Mật độ

¹ Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên

* Email tác giả: nguyenconghoan@tuaf.edu.vn

trung bình ở tuổi 5, tuổi 7 tương ứng là 1.653 cây/ha và 1.450 cây/ha.

2. Nội dung

Thực trạng rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu; phân cấp sinh trưởng rừng trồng Keo tai tượng; tỉa thưa rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu.

3. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu tài liệu thứ cấp: Kế thừa số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội tại khu vực nghiên cứu; kế thừa có chọn lọc các tài liệu, công trình nghiên cứu có liên quan. Đồng thời kế thừa, dựa vào hồ sơ trồng rừng và bản đồ hiện trạng trồng rừng của khu vực nghiên cứu, các báo cáo về công tác trồng rừng của huyện.

b. Phương pháp thu thập số liệu hiện trường:

Số liệu sinh trưởng của rừng trồng Keo được thu thập theo phương pháp điều tra OTC tạm thời, diện tích 1.000 m² (20 × 50 m), trong OTC điều tra các chỉ tiêu gồm: Mật độ hiện tại (N_{ht}) đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$) và chiều cao vút ngọn (H_{vn}). Mật độ hiện tại (N_{ht}) được điều tra theo phương pháp thống kê, đường kính được tính thông qua phép đo chu vi bằng thước dây, chiều cao đo bằng thước đo cao. Trong OTC, đo đếm các nội dung sau:

Đo đường kính ($D_{1,3}$) bằng cách đo chu vi rồi quy đổi ra đường kính thân cây.

Đo chiều cao bằng thước sào có chia vạch đến 20 cm, sai số đo cao ± 10 cm.

Đo đường kính tán (D_t) toàn diện bằng thước dây theo hướng Đ-T, N-B, sau đó lấy giá trị bình quân. Sai số đo đường kính tán là ± 10 cm.

Thu thập số liệu về phân cấp sinh trưởng và tỉa thưa: Ứng dụng phân cấp sinh trưởng (theo 5 cấp của Kraft) để làm có sở đề xuất biện pháp tỉa thưa cho các lâm phần Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu.

Thu thập số liệu về hoạt động lâm sinh: Bằng phương pháp phỏng vấn chủ rừng kết hợp kế thừa tài liệu bao gồm: Lịch sử rừng trồng, diện tích, phương thức xử lý đất, cây con đem trồng, thời vụ trồng, mật độ trồng ban đầu và những biện pháp kỹ thuật lâm sinh (tỉa cành nhánh, tỉa thưa mật độ...) đã được thực hiện trong quá trình chăm sóc cho đối tượng nghiên cứu.

4. Phương pháp xử lý số liệu

Tiết diện ngang thân cây tính theo công thức:

$$G_{(1,3)} = (\pi/4) \cdot D_{1,3}^2$$

Trong đó: $D_{1,3}$ là đường kính thân cây tại vị trí 1,3 m.

Xác định thể tích thân cây bằng công thức:

$$V = G_{(1,3)} \cdot H_{vn} \cdot f_{(1,3)}$$

Trong đó: V là thể tích thân cây gỗ; H_{vn} là chiều cao vút ngọn cây gỗ; $G_{1,3}$ là tiết diện ngang thân cây tại vị trí 1,3 m; f: là hình số thân cây = 0,490.

Trữ lượng rừng tính theo công thức:

$$M = V_{bq} \cdot N_{th}; \text{ Hay } M = G_{1,3} \cdot H_{vn} \cdot f_{1,3}$$

Mật độ tối ưu tính theo công thức của P.R.

Kelle (1932) như sau:

$$N_{opt} = \frac{10.000}{D_t^2}$$

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thực trạng rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu

Nguồn giống: Nguồn giống cây Keo được sử dụng khá đa dạng có chất lượng tốt, nguồn gốc rõ ràng và được nhập hạt giống từ Úc. Đây là nguồn giống tốt cho sinh trưởng của cây Keo tại địa phương. Tuy nhiên, bên cạnh đó vẫn còn một số hộ vẫn sử dụng giống cây trồng đại trà, không rõ nguồn gốc xuất xứ để trồng rừng.

Tiêu chuẩn cây con: Cây con được sử dụng trong trồng rừng chủ yếu là cây giống được nhân giống từ hạt, tiêu chuẩn chung là cây con có chiều cao từ 20 - 25 cm, từ 3 - 4 tháng tuổi, sinh trưởng tốt, không sâu bệnh, cụt ngọn... Thời điểm trồng rừng thường vào vụ xuân hàng năm.

Đất trồng rừng: Keo trồng chủ yếu trên đất đồi Feralit có màu đỏ đến nâu vàng phát triển trên các loại đá khác nhau, tầng đất dày từ 70 -150 cm; địa hình dốc từ 18 - 230 (một số nơi đến 300).

Xử lý thực bì: Thực bì được xử lý bằng cách phát trắng và đốt. Phương pháp xử lý thực bì như trên phần nào ảnh hưởng đến kết cấu đất, gây xói mòn tầng đất mặt và gây ô nhiễm môi trường.

Làm đất: Đất được đào hố trồng trước 1 tháng, hố đào theo đường đồng mức có kích thước 30 × 30 × 30 cm.

Phương thức trồng: Tại khu vực nghiên cứu, chủ yếu là phương thức trồng thuần loài. Một số diện tích nhỏ có trồng xen với cây chè.

Mật độ trồng: Mật độ trồng biến động từ 1.800 - 2.000 cây/ha. Rừng keo chủ yếu phục vụ cho sản xuất gỗ nhỏ và dăm gỗ với chu kỳ kinh doanh từ 5 - 7 năm.

Chăm sóc rừng trồng: Được tiến hành trong 3 năm đầu, các biện pháp chăm sóc chủ yếu là phát luống dây leo, cây bụi, cỏ dại và bón thúc cho cây. Việc nuôi dưỡng bằng các biện pháp tỉa cành, tỉa thân, tỉa thưa với trồng Keo chu kỳ ngắn chưa được các chủ rừng quan tâm đúng mức.

Ở tuổi 5, mật độ cây biến động từ 1.570 - 1.760 cây/ha; độ dốc trung bình là 210; độ cao địa hình trung bình là 132 m. Hiện tại, rừng Keo chưa áp dụng biện pháp kỹ thuật tỉa thưa cành nhánh và tỉa thưa mật độ, cây phân bố tương đối đều trên toàn diện tích, độ khép tán của rừng trung bình trên 90%. Thảm thực bì dưới tán chủ yếu là các loài Hồng bì đại, Me rừng... Thảm tươi có thành phần chủ yếu là một số loài cỏ như: Cỏ chè vè, Cỏ lá tre, Cỏ lào...

Ở tuổi 7, mật độ cây biến động từ 1.410 - 1.510 cây/ha; độ dốc trung bình 230; độ cao địa hình trung bình 120 m. Do rừng Keo đã áp dụng biện pháp kỹ thuật tỉa thưa cành nhánh và tỉa thưa mật độ ở tuổi 4 nên mật độ thấp hơn so với tuổi 5. Hiện tại, dưới tán rừng đã xuất hiện một số loài cây bụi thảm tươi

Bảng 1. Phân cấp sinh trưởng cho rừng trồng Keo tại tượng tuổi 5

OTC	Cấp sinh trưởng	N/OTC	N/ha	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	M (m^3 /ha)
1	I	19	190	13,3	12,5	16,49
	II	36	360	11,6	11,8	22,44
	III	67	670	10,7	10,5	31,61
	IV	29	290	8,4	7,7	6,18
	V	25	250	6,8	6,4	2,90
	Tổng	176	1.760	-	-	79,63
2	I	17	170	13,5	12,3	14,96
	II	34	340	11,2	11,2	18,75
	III	59	590	10,5	10,1	25,79
	IV	28	280	7,9	7,5	5,14
	V	25	250	6,6	6,2	2,65
	Tổng	163	1.630	-	-	67,29
3	I	22	220	13,7	12,3	19,93
	II	36	360	11,5	11,2	20,93
	III	59	590	10,2	10,3	24,82
	IV	21	210	8,1	7,1	3,84
	V	19	190	7,3	6,1	2,42
	Tổng	157	1.570	-	-	71,94

phân bố rải rác trong khu vực nghiên cứu như: Thấu tấu dài nhỏ, Nhọc lá dài, Thấu tấu hạt tròn, Táo dại, Thường mực lông, Kim sương, Hồng bì đại... mọc thành cụm hoặc rải rác một vài chỗ.

Thảm tươi có thành phần chủ yếu là một số loài cỏ như: Cỏ chè vè, Cỏ nghể... và loài dây leo như Móng bò, Sắn dây rừng...

2. Phân cấp sinh trưởng rừng trồng Keo tại tượng (Bảng 1).

Kết quả trong bảng 1 cho thấy:

OTC 1: Sinh trưởng đường kính từ 6,8 - 13,3 cm; chiều cao (H_{vn}) từ 6,4 - 12,5 m; trữ lượng (M , m^3) là 79,63 m^3 /ha và chiếm 88,5% tổng trữ lượng hiện tại của rừng. Số cây thuộc cấp sinh trưởng kém cấp (IV - V) là 540 cây/ha, chiếm tỷ lệ 30,68% tổng số cây trong lâm phần.

OTC 2: Sinh trưởng đường kính ($D_{1,3}$) từ 10,5 - 13,5 cm; chiều cao (H_{vn}) từ 10,1 - 12,3m. Trữ lượng đạt 59,49 m^3 /ha và chiếm 88,4% tổng trữ lượng hiện tại của rừng.

Số cây thuộc cấp sinh trưởng kém cấp (IV - V) là 530 cây/ha, chiếm tỷ lệ 32,51% tổng số cây trong lâm phần.

OTC 3: Sinh trưởng đường kính ($D_{1,3}$) từ 10,2 - 13,7 cm; chiều cao (H_{vn}) từ 10,3 - 12,3m. Trữ lượng đạt 65,67 m^3 /ha và chiếm 91,2% tổng trữ lượng hiện tại của rừng. Số cây thuộc cấp sinh trưởng kém cấp (IV - V) là 400 cây/ha, chiếm tỷ lệ 25,47% tổng số cây trong lâm phần. Như vậy, trữ lượng cây thuộc cấp sinh trưởng kém cấp (IV - V) trong các ô tiêu chuẩn biến động từ 2,42 - 6,18 m^3 /ha chiếm từ 25,4 - 32,51% tổng trữ lượng hiện tại của rừng. Đây là những cây có tán hẹp, lá vàng, một số cây đã rụng lá bị chèn ép mạnh nằm dưới tán rừng, có nguy cơ bị đào thải ra khỏi quần thể (Bảng 2).

Kết quả bảng 2 cho thấy:

OTC 1: Mật độ hiện tại đạt 1.510 cây/ha, trong đó tổng số cây thuộc cấp sinh trưởng (I - III) là 1.070 cây, chiếm tỷ lệ 70,8% tổng số cây trong lâm phần. Đường kính

bình quân (cây cấp III - I) đạt từ 11,8 - 15,7 cm; chiều cao vút ngọn từ 10,6 - 12,5 m. Trữ lượng đạt 86,21 m³/ha, chiếm 88,6% tổng trữ lượng toàn rừng. Còn lại cấp sinh trưởng IV và V số lượng cá thể từ 210 - 230 cây/ha; đường kính bình quân từ 8,5 - 9,6 cm; chiều cao vút ngọn từ 7,0 - 8,3 m. Trữ lượng đạt 11,08 m³, chiếm tỷ lệ 9,1% tổng trữ lượng toàn rừng.

OTC 2: Mật độ trung bình là 1.430 cây/ha. Trong đó, số cây thuộc cấp sinh trưởng từ trung bình đến tốt (cây cấp III - I) là 990 cây/ha, chiếm 69,23% tổng số cây trong lâm phần, đường kính ($D_{1,3}$) dao động từ 11,6 - 15,4 cm; chiều cao (H_{vn}) dao động từ 6,9 - 8,5 m; trữ lượng (M , m³) đạt được là 77,25 m³/ha và chiếm 85,45% tổng trữ lượng hiện tại của rừng. Cây thuộc cấp sinh trưởng IV - V là 440 cây/ha chiếm 9,14% tổng số cây trong lâm phần, trong đó số cây thuộc cấp sinh trưởng IV là 270 cây chiếm 18,88% tổng số cây; số cây thuộc cấp sinh trưởng V là 170 cây chiếm 11,9% tổng số cây trong lâm phần. Đường kính ($D_{1,3}$) dao động từ 8,6 - 10,4 cm; chiều cao (H_{vn}) dao động từ 6,9 - 8,5 m; trữ lượng (M , m³) đạt được là 13,15 m³/ha chiếm 14,54% tổng trữ lượng hiện tại của rừng. Đây là những cây có phẩm chất kém nằm dưới tán rừng, thân cây cong queo, tán hẹp, lá vàng, những cây thuộc cấp Vb có hiện tượng rụng lá, sinh trưởng yếu ớt.

OTC 3: Mật độ hiện tại đạt 1.410 cây/ha, trong đó tổng

Bảng 2. Phân cấp sinh trưởng cho rừng trồng Keo tuổi 7

OTC	Cấp sinh trưởng	N/OTC	N/ha	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	M (m ³ /ha)
1	I	25	250	15,7	12,5	30,23
	II	37	370	13,5	11,3	29,91
	III	45	450	11,8	10,6	26,07
	IV	23	230	9,6	8,3	6,91
	V	21	210	8,5	7,0	4,17
	Tổng	151	1.510	-	-	97,28
2	I	24	240	15,4	12,7	28,37
	II	30	300	13,3	11,6	24,16
	III	45	450	11,6	10,4	24,72
	IV	27	270	10,4	8,5	9,74
	V	17	170	8,6	6,9	3,41
	Tổng	143	1.430	-	-	90,40
3	I	22	220	15,3	12,5	25,27
	II	26	260	13,9	11,2	22,08
	III	51	510	10,9	10,3	24,50
	IV	23	230	9,5	7,9	6,44
	V	19	190	8,7	7,0	3,95
	Tổng	141	1.410	-	-	82,23

Bảng 3. Số lượng cây chặt, cây nuôi dưỡng rừng trồng Keo tai tượng

Tuổi	otc	N (c/ha)	D_i (m)	Nopt (c/ha)	N_{na} (cây/ha)				N_{ch} (cây/ha)			Đề xuất
					Tổng	I	II	III	Tổng	IV+V	III	
5	1	1.760	3,01	1.104	884	190	360	334	876	540	336	Tỉa thưa
	2	1.630	3,12	1.027	750	170	340	240	880	530	350	Tỉa thưa
	3	1.570	3,07	1.061	938	220	360	358	632	400	232	Tỉa thưa
7	1	1.510	3,29	924	780	250	370	160	730	440	290	Tỉa thưa
	2	1.430	3,41	860	737	240	300	197	693	440	253	Tỉa thưa
	3	1.410	3,36	886	638	220	260	158	772	420	352	Tỉa thưa

số cây thuộc cấp sinh trưởng (I - III) là 991 cây, chiếm tỷ lệ 70,21% tổng số cây trong lâm phần. Đường kính bình quân (cây cấp III - I) đạt từ 10,9 - 15,3 cm; chiều cao vút ngọn từ 10,3 - 12,5 m. Trữ lượng đạt 71,85 m³/ha, chiếm 87,37% tổng trữ lượng toàn rừng. Còn lại cấp sinh trưởng IV và V số lượng cá thể từ 190 - 230 cây/ha; đường kính bình quân từ 8,7 - 9,5 cm; chiều cao vút ngọn từ 7,0 - 7,9 m. Trữ lượng đạt 10,38 m³, chiếm tỷ lệ 9,12% tổng trữ lượng toàn rừng.

3. Tỉa thưa rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu

a. Tỉa thưa rừng trồng Keo tai tượng (Bảng 3).

Ở tuổi 5: Mật độ hiện tại biến động từ 1.570 - 1.760 cây/ha; đường kính tán bình quân biến động từ 3,01 -

3,12 m; mật độ tối ưu (Nopt) biến động từ 1.027 - 1.104 cây/ha. Số cây cần chặt tỉa thưa trong các lâm phần biến động từ 632 - 880 cây/ha; số cây để lại nuôi dưỡng ở các lâm phần biến động từ 750 - 938 cây/ha.

Ở tuổi 7: Mật độ hiện tại biến động trong các lâm phần từ 1410 - 1510 cây/ha; đường kính tán bình quân biến động từ 3,29 - 3,41 m; mật độ tối ưu (Nopt) biến động từ 860 - 924 cây/ha. Số cây cần chặt tỉa thưa trong các lâm phần biến động từ 693 - 772 cây/ha; số cây để lại nuôi dưỡng ở các lâm phần biến động từ 638 - 780 cây/ha.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mật độ trung bình hiện tại rừng trồng Keo tai tượng ở tuổi 5 là 1.653 cây/ha và tuổi 7 là 1.450 cây/ha, trong khi

mật độ tối ưu theo ước tính là 1.064 cây/ha và 890 cây/ha tương ứng với tuổi 5 và 7. Ở tuổi 7, rừng trồng Keo đã tĩa thưa (cành, nhánh), mật độ ở tuổi 4, do vậy số lượng cây đã giảm so với mật độ trồng ban đầu. Tuy nhiên, do chưa tuân thủ đúng kỹ thuật trong tĩa cành nhánh, tĩa thưa mật độ nên đến thời điểm nghiên cứu số lượng cây ở cấp sinh trưởng kém (cấp IV + V) và trung bình (cấp III) chiếm tỷ lệ còn cao so với yêu cầu đặt ra trong tĩa thưa rừng.

b. Cường độ tĩa thưa rừng trồng Keo tai tượng (Bảng 4).

Kết quả bảng 4 cho thấy, những lâm phần Keo tai tượng ở tuổi 5 có cường độ chặt trung bình là 35,64%, trong đó số cây cần thiết phải tiến hành tĩa thưa trung bình là 147 cây/ha, trong đó những cây chặt tĩa thưa thuộc cấp sinh trưởng IV + V chiếm 61,57%, còn lại 38,43% là những cây thuộc cấp sinh trưởng III. Mật độ để lại nuôi dưỡng trung bình 1.064 cây/ha. Theo đó, những cây để lại nuôi dưỡng là những cây thuộc cấp sinh trưởng I - III chiếm tỷ lệ tương ứng là 22,55%; 41,2% và 36,25%. Chặt bỏ tất cả những cây thuộc cấp sinh trưởng IV + V. Sau khi chặt tĩa thưa giảm mật độ lâm phần, đường kính trung bình của lâm phần tăng lên và đạt 12,5 cm. Trong kỳ chặt tĩa thưa tiếp theo, số lượng cây chặt chủ yếu tập trung ở cây cấp III và cần phải tĩa đều trên toàn diện tích.

Ở tuổi 7, những lâm phần rừng trồng Keo tai tượng có cường độ chặt bình quân là

Bảng 4. Cường độ tĩa thưa rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu

Tuổi	N cây/ha	N _{opt} cây/ha	N _c cây/ha	Ic (%)	Tỷ lệ (%) cây ở các cấp sinh trưởng sau tĩa thưa			N _{ch} theo cấp chất lượng		D _{1,3} sau tĩa thưa (cm)
					I	II	III	IV+V	III	
5	1.653	1.064	796	35,64	22,55	41,2	36,25	61,57	38,43	12,5
7	1.450	890	732	38,63	32,95	43,16	23,89	59,22	40,78	14,7

38,63% với số cây trung bình được chặt tĩa thưa là 732 cây/ha. Mật độ để lại nuôi dưỡng trung bình là 890 cây/ha. Những cây đề nghị chặt tĩa thưa chủ yếu là cây thuộc cấp sinh trưởng IV + V chiếm 59,22%, còn lại cây thuộc cấp sinh trưởng III chiếm 40,78%. Hiện tại, do đường kính bình quân lâm phần nhỏ hơn so với tuổi và tỷ lệ cây thuộc cấp IV và cấp V cao, cường độ tĩa thưa mạnh song không làm ảnh hưởng đến sinh trưởng của toàn lâm phần mà còn thúc đẩy quá trình trao đổi chất, tăng khả năng quang hợp ở lá của những cây để lại nuôi dưỡng nhằm tăng kích thước về đường kính, chiều cao cây,... qua đó tăng thể tích và trữ lượng toàn lâm phần trong thời gian nuôi dưỡng sau khi tĩa thưa. Sau khi tĩa thưa đường kính bình quân của lâm phần đạt 14,7 cm.

Như vậy, 100% các lâm phần Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu cần phải được tiến hành tĩa thưa mật độ, tùy theo từng lâm phần mà số cây tiến hành tĩa thưa có thể khác nhau, trong đó tập trung chủ yếu vào nhóm cây thuộc cấp sinh trưởng IV + V và một phần cây cấp III. Trên thực tế, rừng trồng Keo ở tuổi 5 từ khi trồng cho đến thời điểm nghiên chưa tiến hành chăm sóc tĩa thưa (cành, nhánh) và tĩa thưa mật độ sau khi rừng khép tán, trong một

thời gian dài do không được mở tán hợp lý và đúng thời điểm, số lượng cây bị chèn ép thuộc cấp sinh trưởng IV + V chiếm tỷ lệ lớn (chủ yếu là những cây cong queo, sâu bệnh, lệch tâm, lệch tán, tán nhỏ, cụt ngọn, do đó cần phải tiến hành tĩa thưa mật độ kịp nhằm thúc đẩy sinh trưởng.

IV. KẾT LUẬN

Ở tuổi 5, mật độ cây biến động từ 1.570 - 1.760 cây/ha. Ở tuổi 7, mật độ cây biến động từ 1.410 - 1.510 cây/ha. Các lâm phần chưa được áp dụng các biện pháp kỹ thuật chăm sóc, tĩa thưa đồng bộ.

Ở tuổi 5, rừng trồng Keo tai tượng có khoảng 73,78 - 78,54% số cây thuộc cấp sinh trưởng từ trung bình đến tốt (cây cấp III - I), còn lại 24,13 - 26,28% số cây thuộc cấp sinh trưởng kém (cây cấp IV + V). Trữ lượng gỗ của những cây thuộc cấp trung bình đến tốt chiếm 85,37 - 88,53%, còn lại 11,41 - 15,15% thuộc cấp sinh trưởng kém. Ở tuổi 7, số cây thuộc cấp sinh trưởng từ trung bình đến tốt (cây cấp III - I) chiếm 75,13 - 79,81% so với tổng số cây trong lâm phần. Còn lại số cây thuộc cấp sinh trưởng kém, lệch tâm, lệch tán sống dưới tán rừng (cây cấp IV + V) chiếm 21,2 - 25,87%.

Rừng trồng Keo tai tượng tại khu vực nghiên cứu cần phải được tiến hành tĩa thưa

mật độ, tùy theo từng lâm phần mà số cây tiến hành tỉa thưa có thể khác nhau, trong đó tập trung chủ yếu vào nhóm cây thuộc cấp sinh trưởng IV + V và một phần cây cấp III.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Đại Hải (2018). *Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật tổng hợp để phát triển rừng trồng cung cấp gỗ lớn các loài Keo tai tượng, Keo lá tràm và Bạch đàn trên lập địa sau khai thác ít nhất hai chu kỳ tại một số vùng rừng trồng tập trung*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 200 trang.
2. Nguyễn Xuân Hải, Vũ Đình Hương, Kiều Mạnh Hà và Nguyễn Văn Đăng (2023). *Ảnh hưởng của cường độ và thời gian tỉa thưa tới sinh trưởng và chất lượng rừng trồng Keo lai tại Phú Giáo - Bình Dương*. Tạp chí KHLN. Số 5/2023. Tr. 67-77.
3. Nguyễn Thị Thoa, Nguyễn Tuấn Hùng, Trịnh Quang Huy (2016). *Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng của Keo tai tượng (Acacia mangium Wild) tại huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên*. Tạp chí Khoa học số 20 (6/2016), Trường Đại học Đồng Tháp. Tr. 76.
4. Phạm Văn Viên, Vũ Duy Văn, Hoàng Văn Thắng, Lê Văn Quang, Cao Văn lạng, Hoàng Văn Thành (2021). *Đánh giá thực trạng rừng trồng Keo tại tỉnh Quảng Ninh*. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 2/2021. Tr. 59-70.
5. Phạm Thị Luyến, Lê Trọng Hùng, Phạm Tiến Dũng (2019). *Tuổi thành thực kinh tế của loài cây Keotai tượng (Acacia mangium) tại vùng đông Bắc Bộ*. Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; ISSN 2588-1191 Tập 128, Số 3A, 2019, Tr. 147-161; DOI: 10.26459/hueuni-jard.v128i3A.521.4.
6. Kamo, K.; Vacharangkura, T.; Tiyaon, S.; Viriyabuncha, C.; Thaingam, R.; Sakai, M (2009). *Response of unmanaged Acacia mangium plantations to delayed thinning in North-East Thailand*. Journal of Tropical Forest Science, v.21, p.223-234, 2009.
7. Nirsatmanto, A (2016). *Early growth of improved Acacia mangium at different planting densities*. Journal of Tropical Forest, v.22, p.105-113, 2016. DOI: 10.7226/jtfm.22.2.105.
8. Tek, N.M., Son, H.L., Geoff C., Hung V.D.,

G Nghĩa, T.Đ, (2017). *Comparing the financial returns from acacia plantations with diferent plantation densities and rotation ages in Vietnam*. Forest Policy and Economics 83 (pp. 80 - 87).

9. Ismail Jusoh, Joanna Kiung Suteh, Nur Syazni Adam (2017). *Growth and Yield of Acacia mangium Based on Permanent Sampling Plots in a Plantation*. Transactions on Science and Technology Vol. 4, No. 4, pp.513-518.

GROWTH CLASSIFICATION AND PROPOSED THINNING MEASURES FOR FOREST PLANTATION OF *Acacia mangium* Wild IN DONG HY DISTRICT, THAI NGUYEN PROVINCE

Nguyen Cong Hoan¹, Tran Quoc Hung¹

SUMMARY

In forestry production and business, determining the thinning time and thinning intensity for planted forests is always considered an important task. Therefore, growth classification will be an important basis in determining thinning trees and selected trees for nurturing to increase productivity and forest quality. This paper aims to evaluate the impact of growth classification and thinning measures for forest plantation of *Acacia mangium* at ages 5 and 7 as a basis for determining the main exploitation time. The results showed that forest plantation of *Acacia mangium* at age 5 has 24.13 - 26.28% and at age 7 has 21.2 - 25.87% of the trees poor growth level (growth level IV + V). The forest plantation of *Acacia mangium* in research area need to be thinned, focusing mainly on the group of trees of growth level IV + V and a part of tree growth level III. The thinning intensity at age 5 was 35.64% (equivalent to 147 trees/ha); at age 7 was 38.63% (equivalent to 732 trees/ha). After thinning, the average diameter at 1.3m of the forest stand increased and reached 12.5 cm at age 5 and 14.7 cm at age 7.

Keywords: forest thinning, *Acacia mangium*; growth; Dong Hy

Ngày nhận bài: 26/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 30/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 4/6/2025

Ngày duyệt đăng: 19/6/2025

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN CHO CÂY MẸ ĐẾN SẢN XUẤT HOM GIỐNG CỦA GIỐNG CHÈ TRUNG DU BÚP TÍM

♦ Dương Trung Dũng¹, Nguyễn Thị Thu Hoàn¹

TÓM TẮT:

Bón phân cho cây mẹ, giống chè Trung Du búp tím giúp cây sinh trưởng phát triển tốt, tăng năng suất chất lượng hom giống, đáp ứng yêu cầu mở rộng diện tích để phát triển giống chè Trung du búp tím tại tỉnh Thái Nguyên.

Bón phân cho vườn giống gốc theo công thức 30 tấn phân chuồng + phân khoáng với hàm lượng N-P-K tỉ lệ 3-1-1 và bổ sung thêm 20g ure + 20g supelan + 15g kaliclorua cho kết quả số lượng hom giống cao nhất

Từ khoá: Cây mẹ, giống chè, búp tím, phân bón, hom

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giống chè Trung du thuộc thứ chè Trung Quốc lá to (*Camellia sinensis* Var. *Macrophylla*). Giống chè Trung du (gồm Trung du búp xanh và Trung du búp tím) từ xưa đã được xem là khởi thủy của cây chè Việt Nam. Theo kết quả của các nhà khoa học chuyên nghiên cứu về chè thì chè Trung du đã được di thực từ Vân Nam (Trung Quốc) vào Việt Nam từ rất lâu, đã thích nghi, phát triển ổn định và phù hợp với những điều kiện đất đai, thổ nhưỡng của vùng Trung du miền Bắc nước ta, vì thế được mặc nhiên mang tên chè Trung du.

Cây chè Trung du búp tím có vai trò quan trọng, mang lại thu nhập kinh tế cho các hộ nông dân trồng chè, cây chè Trung du búp tím hằng năm, trong điều kiện canh tác tốt, cây cho năng suất khoảng trên 10 tấn búp tươi/ha, giá bán chè búp tươi khoảng 200.000 - 500.000 đồng/kg, đây là mức giá rất cao so với giá thành của những giống chè thông thường (20.000 - 40.000 đồng/ kg búp tươi).

¹ Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên

Tuy nhiên, dù tiềm năng giá trị của giống chè Trung du búp tím mang lại cao hơn nhiều so với các giống chè thường khác nhưng thực tế hiện nay diện tích trồng giống chè này vẫn còn hạn chế, chưa tương xứng với tiềm năng phát triển của giống.

Mục tiêu:

Hoàn thiện các quy trình kỹ thuật bón phân để nâng cao tỷ lệ xuất vườn của giống chè Trung du búp tím. Xác định được mức bón phân hợp lý cho vườn cây mẹ để sản xuất hom

II. VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Giống chè Trung du búp tím 7 năm tuổi tại mô hình trồng chè Khoa Nông học trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên

Phân bón: Đạm ure (46% N)

Supelân (16% P_2O_5)

Kali clorua (50% K_2O)

Phân hữu cơ

Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón cho cây mẹ đến khả năng sản xuất hom giống của giống chè Trung du búp tím.

2. Phương pháp nghiên cứu.

Các công thức thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón cho cây mẹ đến sản xuất hom giống chè Trung du búp tím

Công thức:

Lượng phân bón cho 1 cây mẹ

* Quy trình (30 tấn phân chuồng + N-P-K phối trộn tỷ lệ 3:1:1 (cho 1ha))

* Quy trình + 6kg phân hữu cơ /gốc

* Quy trình + 20g Urê + 20g Supelân + 15g Kali clorua/gốc

* Quy trình + 6 kg phân hữu cơ + 20g Urê

+ 20g Supelân + 15g Kali clorua/gốc

Kỹ thuật bón phân:

Phân hữu cơ: Đào rạch vùi lấp cùng với cành chè và lá chè đốn, bón vào tháng 12 đến tháng 1 năm sau.

Phân vô cơ: đào rạch giữa các hàng chè sâu 20cm, vùi lấp, bón trước khi để nuôi hom 15 - 20 ngày.

Chỉ tiêu theo dõi:

Sản lượng hom giống.

Chất lượng hom giống (hom A, hom B).

Hom loại A: đường kính hom > 2,5 mm, chiều dài hom 3 - 4 cm, diện tích lá > 20 cm²

Hom loại B: đường kính hom < 2,5 mm, chiều dài hom 3 - 4 cm, diện tích lá < 20 cm²

Tỷ lệ ra mô sẹo của cành giâm.

Lấy mẫu: Sau khi cắm hom 10 ngày, cứ sau 10 ngày theo dõi một lần cho đến lúc ra rễ. Tại mỗi ô lấy mẫu theo phương pháp đường chéo 5 điểm. Tại mỗi điểm lấy 5 hom để quan sát.

$$\text{Tỷ lệ ra mô sẹo (\%)} = \frac{\text{Tổng số hom ra mô sẹo}}{\text{Tổng số hom quan sát}} \times 100$$

Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Các chỉ tiêu và phương pháp nghiên cứu theo quy phạm QCVN 01 - 124: 2013/BNNTPTNT.

Chọn mỗi công thức 10 cây theo phương pháp đường chéo, cố định để theo dõi một số chỉ tiêu:

Tỷ lệ ra rễ:

Lấy mẫu sau khi cắm hom 30 ngày, theo dõi 10 ngày một lần. Tại mỗi ô lấy mẫu theo phương pháp đường chéo 5 điểm, tại mỗi điểm lấy 5 hom để quan sát, theo dõi

$$\text{Tỷ lệ ra rễ (\%)} = \left(\frac{\text{Tổng số hom ra rễ}}{\text{Tổng số hom điều tra}} \right) \times 100.$$

Tỷ lệ bật mầm:

Thời điểm lấy mẫu: 30 ngày sau khi cắm hom, theo dõi 10 ngày một lần đến khi hom được 90 ngày.

Cách lấy mẫu: Đếm số hom bật mầm trên toàn ô.

$$\text{Tỷ lệ bật mầm (\%)} = \left(\frac{\text{Tổng số hom bật mầm}}{\text{Tổng số hom điều tra}} \right) \times 100.$$

Vào lần theo dõi cuối cùng theo dõi các chỉ tiêu sau:

Số lượng rễ cấp 1, số lượng rễ cấp 2, chiều dài rễ cấp 1:

Thời điểm lấy mẫu: trước khi mang cây đi

trồng. Tại mỗi ô lấy mẫu theo phương pháp đường chéo 5 điểm, mỗi điểm lấy 1 cây để quan sát. Rửa sạch rễ, để ráo nước sau đó đếm số rễ cấp 1 cấp 2, đo chiều dài rễ cấp 1 bằng thước chia cm. Tính trị số trung bình.

Khối lượng rễ:

Cách lấy mẫu: Tại mỗi ô lấy mẫu theo phương pháp đường chéo 5 điểm.

Thời điểm lấy mẫu: trước khi mang cây đi trồng. Tại mỗi điểm lấy 5 cây để theo dõi. Rửa sạch rễ cho ráo nước mang cân được trọng lượng tươi; tiếp tục mang sấy đến khi cân 3 lần khối lượng không đổi lấy kết quả đó được khối lượng khô (sử dụng cân chính xác đến 0,1 g).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Ảnh hưởng của phân bón cho cây mẹ đến sản lượng hom giống của giống chè Trung du búp tím.

Hom chè là một đoạn cành dài 4 -5 cm, trên đó có mầm và lá mẹ. Khả năng sản xuất hom chè là khả năng sinh trưởng cành chè trong điều kiện áp dụng các biện pháp kỹ thuật chăm sóc thích hợp, đảm bảo cho các giống chè tạo ra số lượng hom đủ tiêu chuẩn trên mỗi cây chè mẹ. Các giống khác nhau có khả năng sản xuất hom khác nhau và tùy thuộc các điều kiện chăm sóc hay ngoại cảnh khác nhau. Phân bón cũng có ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của vườn chè giống (cây mẹ) do vậy có ảnh hưởng nhiều đến số lượng và chất lượng hom chè giống. Sản lượng hom giống là một trong những chỉ tiêu quan trọng nhằm đánh giá khả năng của giống có thể tiến hành nhân giống bằng phương pháp vô tính được hay không

Kết quả theo dõi đề tài thu được như sau (Bảng 1):

Qua bảng 1 cho thấy các công thức thí nghiệm khi bón tăng lượng phân thì đều cho số hom/cành, hom/cây và năng suất hom cao hơn đối chứng. Năng suất hom dao động từ 2,29 - 2,95 tr.hom/ha. Trong đó ở CT3 cho lượng tăng cao nhất và đạt 2,95 triệu hom/ha khi bón tăng lượng phân. CT1 (đối chứng) cho năng suất hom thấp nhất chỉ đạt 2,29 tr.hom/ha. Các chỉ tiêu theo dõi (trừ số hom/cành) đều tăng khi tăng lượng phân bón và đạt đỉnh ở CT3, nhưng sau đó dù tăng thêm lượng phân

bón ở CT4 nhưng các chỉ số theo dõi (trừ số hom/cành) lại suy giảm.

Như vậy, việc bón phân bón bổ sung cho cây mẹ trong quá trình nuôi hom là có ý nghĩa trong việc nâng cao sản lượng hom giống. Để có sản lượng hom giống lớn nhất nên bón bổ sung cho vườn cây mẹ theo CT3.

2. Ảnh hưởng của phân bón cho cây mẹ đến chất lượng hom giống của giống chè Trung du búp tím

Trong quá trình nhân giống vô tính bằng phương pháp giâm cành, ngoài tiêu chí về sản lượng hom giống thì tiêu chí về chất lượng hom giống là tiêu chí rất quan trọng để nâng cao hệ số nhân giống cũng như tỷ lệ xuất vườn của cây giống. Chất lượng hom giống là một trong những chỉ tiêu quan trọng nhằm đánh giá khả năng của giống, sức sống, sức chống chịu của hom giống để có thể tiến hành nhân giống bằng phương pháp vô tính được hay không. Kết quả theo dõi đề tài thu được kết quả như sau (Bảng 2):

Qua số liệu bảng 2 cho ta thấy khi tăng lượng phân bón thì chất lượng hom đều tăng lên so với đối chứng. Tỷ lệ hom A thấp nhất chỉ đạt 51,97% ở CT1 (đối chứng) và đạt tỷ lệ hom A cao nhất ở CT3 là 58,53%. Khi bón bổ sung cho vườn cây mẹ bằng phân khoáng qua các công thức khác nhau đã làm tăng tỷ lệ hom A ở mọi công thức nhưng mức độ tăng là khác nhau. Trong 3 công thức đầu

Bảng 1. Ảnh hưởng của bón phân cho cây mẹ đến năng suất hom giống của giống chè Trung du búp tím

Chỉ tiêu Công thức	TB số cành/ Cây (cành)	TB số hom/ Cành (hom)	TB số hom/ Cây (hom)	Năng suất hom (triệu hom/ha)
CT1	21,73	5,26	114,45	2,29
CT2	21,53	5,46	117,78	2,36
CT3	24,33	6,06	147,60	2,95
CT4	24,13	5,73	138,38	2,77
P	<0,001	0,035	0,003	
Cv(%)	1,6	4,5	5,2	
LSD ₀₅	0,73	0,5	13,53	

Bảng 2. Ảnh hưởng của bón phân cho cây mẹ đến chất lượng hom giống của giống chè Trung du búp tím

Chỉ tiêu Công thức	Hom A		Hom B	
	Số lượng (hom)	Tỷ lệ (%)	Số lượng (hom)	Tỷ lệ (%)
CT1	290	51,97	268	48,03
CT2	316	53,74	272	46,26
CT3	432	58,53	306	41,47
CT4	390	56,43	301	53,57
P	<0,001		0,19	
Cv(%)	4,6		8,1	
LSD ₀₅	32,46		46,28	

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân bón cho cây mẹ đến tỉ lệ ra mô sẹo của hom giâm giống chè Trung du búp tím

Đơn vị: %

CT	Các giai đoạn sau cắm hom (ngày)						
	10	20	30	40	50	60	70
CT1	0,00	6,00	21,40	40,62	62,50	89,23	87,43
CT2	1,06	12,33	30,43	49,83	79,93	90,70	90,10
CT3	2,10	14,73	35,03	53,76	80,43	93,10	92,80
CT4	0,00	10,26	31,90	47,43	75,93	91,40	91,50

tiên, khi tăng lượng phân bón thì chất lượng hom đều tăng lên, tuy nhiên đến CT4 thì tăng lượng phân bón nhưng chất lượng lại giảm đi thấp hơn so với CT3. Như vậy bón bổ sung dinh dưỡng cho cây mẹ theo CT3 cho ra chất lượng hom giống là tốt nhất.

3. Ảnh hưởng của bón phân cho cây mẹ đến tỉ lệ ra mô sẹo của hom giâm giống chè Trung du búp tím

Sự hình thành và hoạt động của mô sẹo trong cành giâm có vai trò quyết định tới sự sống của cành giâm, đây là giai đoạn tái sinh đầu tiên của cây. Đây cũng chính là nơi để hình thành ra rễ. Vì thế mô sẹo được hình thành càng sớm thì khả năng ra rễ

của cành giâm càng sớm. Do đó sự hình thành rễ cũng như tỉ lệ sống của hom giâm và sự sinh trưởng phát triển sau này của hom giâm đều bị ảnh hưởng bởi quá trình thành mô sẹo. Qua theo dõi thu được kết quả sau (Bảng 3):

Tỉ lệ ra mô sẹo được tăng dần theo thời gian giâm hom và kết thúc sau khi giâm 70 ngày. Kết quả bảng 3 cho thấy 10 ngày đầu sau khi cắm hom thì mô sẹo đã bắt đầu hình thành ở các công thức 2 và 3. Vì mới chỉ đang bắt đầu hình thành nên tỷ lệ còn rất thấp, gần như chưa có sự sai khác giữa các công thức. Tỷ lệ ra mô sẹo tăng dần cho đến khi hom chè cắm được 70 ngày, quá trình ra mô sẹo đã kết



Cây mẹ giống chè Trung du búp tím



Vườn ươm

thúc và chuyển sang giai đoạn hình thành và phát triển bộ rễ. Tỷ lệ ra mô sẹo ở CT3 trong tất cả các giai đoạn theo dõi đều cho kết quả cao nhất, sau đó đến CT2, CT4 và nhỏ nhất là CT1. Sự chênh lệch giữa các công thức ở ngày thứ 60 sau khi cấy hom thể hiện rõ nhất. Diễn biến sự hình thành mô sẹo qua các ngày theo dõi cho thấy chất lượng hom giống từ cây mẹ có ảnh hưởng trực tiếp đến sự hình thành mô sẹo của hom giống khi đem giâm.

IV. KẾT LUẬN

Việc chăm sóc vườn cây giống gốc (vườn cây mẹ) có ảnh hưởng trực tiếp đến sản lượng và chất lượng của hom chè giống. Bón phân cho vườn giống gốc theo công thức 30 tấn phân chuồng + phân khoáng với hàm lượng N-P-K tỉ lệ 3-1-1 (nền) (cho 1 ha) và bổ sung thêm 20g ure + 20g supelan + 15g kaliclorua cho kết quả số lượng hom giống cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Văn Ngọc, Nguyễn Thị Phúc và Trần Xuân Hoàng (2012). *Nghiên cứu ảnh hưởng nguyên liệu một số giống chè mới đến chất lượng sản phẩm chè tại Phú Hộ - Phú Thọ*. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 02 (12). tr. 50-55.)
2. Cục Bảo vệ thực vật (2003), QCNN 01 - 38: 2010/BNNPTNT do ban soạn thảo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng biên soạn, Cục bảo vệ thực vật trình duyệt, Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn ngày 10 tháng 12 năm 2010.
3. Shizuoka (2002) Report of First chapinee ucanemic Research Gant Program. Mach 31

THE EFFECT OF FERTILIZER FOR MOTHER PLANTS ON THE PRODUCTION OF CUTTINGS OF PURPLE BUD TRUNG DU TEA VARIETY

Duong Trung Dung¹, Nguyen Thi Thu Hoan¹

¹ College of Agriculture and Forestry, Thai Nguyen University

SUMMARY:

Fertilizing the mother plants of the Purple Bud Trung Du tea variety enhances plant growth and development, increases the quantity and quality of cuttings, and meets the demand for expanding the cultivation area of this variety in Thai Nguyen province.

Applying fertilizer to the foundation nursery using the formula of 30 tons of organic manure combined with mineral fertilizers with an N-P-K ratio of 3-1-1, supplemented with 20g urea + 20g superphosphate + 15g kaliclorua, resulted in the highest number of viable cuttings.

Keywords: Mother plant, tea variety, purple bud, fertilization, cuttings

Ngày nhận bài: 20/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 28/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 4/6/2025

Ngày duyệt đăng: 10/6/2025

NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG PHÂN BỐ VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP BẢO VỆ LOÀI VOOC XÁM

Trachypithecus crepusculus TẠI VƯỜN QUỐC GIA PÙ MÁT, TỈNH NGHỆ AN

Nguyễn Thị Thu Hà¹

TÓM TẮT

Bảo vệ phát triển loài Voọc xám trong vườn Quốc Gia Pù Mát là rất cần thiết trong giai đoạn hiện nay. Trên cơ sở điều tra nghiên cứu tại 4 vùng sống Khe Khặng, Khe Choảng, Khe Bu và Pù Xám Liệm đại diện vùng sinh cảnh mà các loài linh trưởng trong vườn thường xuyên xuất hiện. Tuy nhiên loài Voọc xám chỉ xuất hiện ở 2 vùng đó là Khe Choảng và Pù Xám Liệm. Nhưng sau đó lại dồn về Khe Choảng. Số lượng tăng lên từ 31 cá thể lên 52 sau đó lại giảm xuống 37. Biến động giảm và dồn về một vùng để sinh sống báo hiệu cần phải có những giải pháp cụ thể nhằm tăng số lượng cá thể và phân bố đều các vùng sống trong vườn Quốc Gia.

Từ khóa: Voọc Xám, số lượng đàn, cá thể, tuyến giám sát.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Voọc xám (*Trachypithecus crepusculus*) là loài linh trưởng quý hiếm, đang đứng trước nguy cơ tuyệt chủng do mất sinh cảnh và áp lực từ các hoạt động của con người. Vườn Quốc gia Pù Mát, tỉnh Nghệ An, là một trong những nơi còn lưu giữ quần thể Voọc xám quan trọng ở Việt Nam. Tuy nhiên, tình trạng khai thác rừng,

săn bắt trái phép và biến đổi môi trường sống đang đe dọa nghiêm trọng đến môi trường sống của loài này. Việc nghiên cứu phân bố và đánh giá các yếu tố tác động là cơ sở quan trọng để đưa ra giải pháp bảo tồn.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI, VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu:

Voọc xám

2. Phạm vi nghiên cứu:

Vườn Quốc gia Pù Mát, tỉnh Nghệ An; thời gian nghiên cứu tháng 4/2024 đến tháng 4/2025.

3. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp giám sát theo tuyến cố định:

Lập 32 tuyến giám sát cố định trên 4 địa điểm: Khe Khặng, Khe Bu, Khe Choảng và Pù Xám Liệm. Các tuyến giám sát xây dựng trên cơ sở lựa chọn ngẫu nhiên và đảm bảo đi qua những sinh cảnh có sự hiện diện của các loài linh trưởng.

Xây dựng bản đồ các tuyến và điểm giám sát.

b. Số lần giám sát và chu kỳ giám sát: Mỗi khu vực 3 đợt giám sát, trong một đợt giám sát mỗi tuyến được giám sát 1 lần. Chu kỳ giám sát 3 tháng giám sát một lần.

¹ Trường Đại học Hà Tĩnh

4. Phân tích và xử lý số liệu giám sát

a. Chỉ số phong phú của loài giám sát:

Chỉ số phong phú của loài giám sát được thể hiện qua tần suất bắt gặp các đàn hoặc cá thể của mỗi loài:

Loài trên tuyến giám sát

$$A_a = \frac{N_a}{L} \text{ (đàn/km, hoặc cá thể/km)}$$

Ghi chú: A_a - Tần suất bắt gặp đàn (hoặc cá thể) của loài A trong chu kỳ giám sát;

N_a - tổng số đàn (hoặc tổng số cá thể) của loài A quan sát được trong chu kỳ giám sát, L - tổng số km thực tế khảo sát trong một chu kỳ giám sát.

Trong thiên nhiên thường bắt gặp các đàn linh trưởng. Số lượng cá thể của mỗi đàn là do người giám sát xác định qua quan sát. Từ các số liệu đó có thể xác định được số cá thể trung bình của một đàn. Để tính số cá thể của loài trong cả chu kỳ giám sát, lấy số đàn quan sát được nhân với số cá thể trung bình của đàn:

$$N_a \text{ (cá thể)} = D \times C_{tb}$$

Ghi chú: N_a - tổng số cá thể của loài A trong bắt gặp trong chu kỳ giám sát; D - tổng số đàn ghi nhận được trong chu kỳ giám sát; C_{tb} - số cá thể trung bình của một đàn.

Tổng số km tuyến thực tế khảo sát (L) bằng số tuyến khảo sát nhân với số lần khảo sát trong một chu kỳ giám sát:

$$L \text{ (km)} = (t \times k) - 1$$

Ghi chú: L - tổng số km thực tế khảo sát, t - số tuyến, k - số lần khảo sát của mỗi tuyến, 1 - tổng số km tuyến không khảo sát hết.

Bảng 1. Tổng hợp kết quả giám sát Vọc xám trên tuyến

STT	Khu vực	Đợt 1			Đợt 2			Đợt 3		
		KM tuyến GS	Số đàn	Số cá thể	KM tuyến GS	Số đàn	Số cá thể	KM tuyến GS	Số đàn	Số cá thể
1	Khe Khặng	60,1	0	0	60,1	0	0	60,1	0	0
2	Khe Choảng	52,8	1	15	52,8	1	22	52,8	2	37
3	Khe Bu	51,4	0	0	51,4	0	0	51,4	0	0
4	Pù Xám Liếm	40,9	2	16	40,9	1	30	40,9	0	0
Tổng		205,2	3	31	205,2	2	52	205,2	2	37

b. Tính toán chỉ số đe dọa:

Chỉ số đe dọa thể hiện qua tần suất bắt gặp các chứng cứ đe dọa (người đi săn, lán săn, đàn bầy săn, điểm khai thác gỗ, người khác thác lâm sản, lán khai thác lâm sản...).

Tính tần suất bắt gặp các chứng cứ tác động cho từng đợt khảo sát và riêng cho từng khu vực khảo sát theo công thức sau:

$$T_x = \frac{E}{L} \text{ (chứng cứ/km)}$$

Ghi chú: T_x - Tần suất bắt gặp chứng cứ đe dọa (người đi săn, hoặc lán săn, hoặc đàn bầy săn, hoặc điểm khai thác lâm sản, hoặc lán khai thác lâm sản...); E - tổng số các lần gặp chứng cứ, L - tổng số km thực tế khảo sát trên tuyến.

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Kết quả giám sát số đàn, số cá thể của các loài linh trưởng trên các tuyến cố định

Qua 3 đợt giám sát trên 32 tuyến, 8 điểm nghe tại 4 khu vực (Bảng 1).

Kết quả bảng 1 cho thấy số đàn, số cá thể trên tuyến có sự biến động khác nhau giữa các khu vực và giữa các đợt giám sát, cụ thể:

Giám sát trên tuyến:

Đợt 1 ghi nhận 3 đàn với 31 cá thể, trong đó: Tập

trung ở Khe Choảng và Pù Xám Liếm.

Đợt 2 ghi nhận 2 đàn với 52 cá thể, trong đó: Tập trung ở Khe Choảng và Pù Xám Liếm.

Đợt 3 ghi nhận 2 đàn với 37 cá thể, trong đó: khu vực Khe Choảng còn các điểm khác không xuất hiện.

2. Chỉ số đa dạng và đánh giá sự biến động của quần thể qua các kỳ giám sát.

a. Chỉ số đa dạng:

Nghiên cứu tiến hành đánh giá độ phong phú của các loài giám sát theo tần suất bắt gặp.

Bảng 2. Bảng tổng hợp kết quả giám sát vọc xám tại VQG Pù Mát

Kết quả bảng trên cho thấy, trong 3 đợt giám sát bắt

Chỉ số	Vọc xám
Số đàn bắt gặp	7
Số cá thể quan sát được	120
Số km tuyến giám sát	615,6
Tần suất bắt gặp đàn (đàn / km)	0,011
Tần suất bắt gặp theo số cá thể nhìn thấy (cá thể/km)	0,195

gặp 7 đàn, tần suất bắt gặp đàn 0,011 km, tần suất bắt gặp số cá thể nhìn thấy 0,195 cá thể/km.

Bảng 3. Tần suất bắt gặp các loài theo khu vực giám sát (đàn/km)

Khu vực	Tổng chiều dài tuyến	Vọc xám
Khe Khặng	180,3	0
Khe Choảng	158,4	0,025
Khe Bu	154,2	0
Pù Xám Liếm	122,7	0,024

b. Sự biến động của các quần thể qua các đợt quan sát:

Qua 3 đợt giám sát, sự biến động về số loài, số đàn, số cá thể quan sát được ở các đợt có sự khác nhau.

Bảng 4. Sự biến động số loài, số lần quan sát và số lượng cá thể

TT	Đợt	Số đàn	Số cá thể
1	1	3	31
2	2	2	52
3	3	2	37

Số loài quan sát thấy ở đợt 1 số đàn là 3, nhưng số lượng cá thể ít nhất là 31; số lượng cá thể bắt gặp nhiều nhất ở đợt quan sát 2 lên tới 52 cá thể, nhưng đợt quan sát 3 số lượng cá thể giảm còn 37

3. Xây dựng bản đồ phân bố vùng sống của Voọc Xám

Các dữ liệu được sử dụng trong đề tài để thành lập Bản đồ phân bố các loài linh trưởng tại VQG Pù Mát gồm:

Bản đồ kiểm kê rừng tỷ lệ 1:50.000 năm 2015.

Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 được thành lập bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường bằng phương pháp đo vẽ giải tích theo các tài liệu ảnh hàng không chụp năm 1999, đo vẽ, điều vẽ thực địa năm 2001.

Dữ liệu giám sát linh trưởng do phòng Khoa học thực hiện trên các tuyến năm 2021.

Dữ liệu của các loài linh trưởng giám sát được tổng hợp từ chương trình giám sát.



Hình 1. Bản đồ phân bố và vùng sống của Voọc xám

4. Đánh giá các mối đe dọa đến sự biến động của các loài Voọc xám.

Qua kết quả các đợt điều tra, nghiên cứu của Phòng Khoa học về thực trạng các loài linh trưởng tại Vườn Quốc gia Pù Mát thực hiện năm 2024; các đợt điều tra, giám sát linh trưởng năm 20225; các vụ vi phạm lâm luật 5 năm trở lại đây và thực tế tại địa phương xác định có hai nhóm đe dọa chính đến các loài linh trưởng Vườn Quốc gia Pù Mát đó là săn bắt và phá hủy sinh cảnh. Trong đó, nhóm mối đe dọa săn bắt bao gồm: săn bắn và bẫy bắt; nhóm mối đe dọa phá hủy sinh cảnh bao gồm: Khai thác lâm sản ngoài gỗ, chăn thả gia súc...

a. Săn bắt

Săn bắt động vật hoang dã trước kia là hoạt động truyền thống của người dân địa phương. Các hoạt động này diễn ra hầu như ở tất cả những nơi có sự phân bố của các loài động vật hoang dã. Tuy nhiên đến nay, tình trạng này đã giảm đáng kể.

Hoạt động săn bắt thường diễn ra trong khoảng thời gian từ tháng 7 đến tháng 12 trong năm. Mùa này có nhiều hoa quả, cơ hội bắt gặp động vật nhiều hơn và thuận lợi cho việc đi săn. Ngoài ra, vào những tháng này người dân có nhiều thời gian nhàn rỗi hơn.

Hình thức săn bắt chủ yếu là dùng súng và bẫy. Đối với bẫy dây phan xe đạp nhóm điều tra bắt gặp chủ yếu là các bẫy lẻ ở hầu hết ở các khu vực điều tra, tập trung chủ yếu ở những nơi động vật còn phong phú, nơi kiểm lâm ít hoạt động tại khu vực ngọn Khe Búng, Khe Bu, ngọn Khe Thơi. Mỗi người dân đi săn thường có một quả đồi và có ranh giới rõ ràng, để thực hiện hoạt động săn bắt của mình. Mặc dù hiện nay Nhà nước đã tiến hành thu súng tự chế với sự tăng cường tuần tra của lực lượng kiểm lâm nhưng vẫn còn một số đối tượng giấu súng trong rừng để sử dụng săn bắn các loài động vật khi vào rừng.

b. Phá hủy sinh cảnh sống:

Khai thác lâm sản ngoài gỗ:

Tại Vườn Quốc gia Pù Mát và vùng đệm

hiện nay các loài lâm sản ngoài gỗ được đánh giá là khá đa dạng về thành phần loài và trữ lượng lớn. Mặt khác do cuộc sống của người dân vẫn còn khó khăn nên nhiều người vẫn còn vào rừng khai thác một số lâm sản ngoài gỗ. Các sản phẩm LSNG mang lại nhiều giá trị cho người dân địa phương, đặc biệt là trong sinh hoạt hằng ngày, xóa đói giảm nghèo, cải thiện sinh kế. Tuy nhiên, nguồn tài nguyên này đã và đang bị khai thác nhiều, thậm chí nhiều loài trở nên khan hiếm và có nguy cơ bị đe dọa tuyệt chủng. Một số lâm sản ngoài gỗ hiện nay đang bị khai thác là phong lan, mật ong, măng...

Phong lan là sản phẩm ưa thích của thị trường hiện nay, do trong Vườn Quốc gia có nhiều loài lan quý hiếm như: Lan kim tuyến, Lan hài, Phi điệp... Để lấy được các loài lan bám trên cây họ thường dùng cưa xẻng để cắt đổ những cây gỗ mới lấy được. Giá bán của một số loài lan rất cao, đặc biệt là loài lan Phi điệp có giá 1.500.000 đ/kg và có người từ ngoài vào tận các bản thu mua.

Đối với mật ong, mặc dù hoạt động này không diễn ra thường xuyên mà chỉ theo mùa, tuy nhiên do giá trị kinh tế khá lớn nên một số người dân vẫn vào rừng khai thác. Hiện nay người dân khai thác chủ yếu là để bán với giá từ 400.000 - 500.000 đ/lít.

Những hoạt động thu hái, khai thác lâm sản ngoài gỗ và hoạt động đi lại, ra vào rừng, ở lại trong rừng để thu hái, khai thác gây ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường sống của các loài linh trưởng.

Chăn thả gia súc:

Người dân ở một số thôn bản giáp ranh và 2 bản Đan Lai sinh sống trong vùng lõi của Vườn Quốc gia Pù Mát có tập quán chăn nuôi gia súc theo phương thức thả rông. Trâu, bò, dê thả rông vào rừng và chỉ mang về khi có nhu cầu sử dụng. Tuy không có số liệu thống kê được số lượng trâu bò nhưng qua nắm bắt thông tin trên địa bàn có thể khẳng định, số lượng trâu, bò thả rông nhiều và tăng lên hàng năm do các hộ gia đình tăng cường nuôi các

loài gia súc này để phát triển kinh tế, làm sức kéo. Một số hộ nhận nuôi rē trâu bò của những người có vốn, đầu tư để chia sẻ lợi nhuận.

Hoạt động này đã ảnh hưởng đến sinh cảnh sống của các loài động vật hoang dã và tác động đến hệ sinh thái rừng. Những tác động từ các hoạt động này ảnh hưởng rất lớn. Cụ thể, việc gia súc kiếm ăn và hoạt động trong rừng đã gây ra sự cạnh tranh về thức ăn, nơi sống đối với động vật nói chung. Hoạt động đi lại của trâu bò còn ảnh hưởng đến các loài cây gỗ tái sinh làm gãy ngọn, cành dẫn đến tốc độ phục hồi của rừng chậm lại. Ngoài ra, việc chăn thả gia súc có thể dẫn tới việc truyền các bệnh từ động vật nhà sang động vật hoang dã.

5. Đề xuất giải pháp bảo vệ loài Voọc Xám

Về mặt pháp lý: Thực hiện nghiêm túc các văn bản luật và giới luật khi gặp phải các vụ vi phạm về săn bắn, bẫy... làm giảm số lượng loài.

Xây dựng lịch tuần tra canh gác cụ thể cả 32 tuyến quan sát trên 4 điểm, có phương án tuần tra định kỳ và ngẫu nhiên đặc biệt là vào mùa lấy mật ong tháng 4 đến tháng 7.

Tổ chức tập huấn tuyên truyền công tác bảo vệ loài động vật, kết nối với cơ quan chính quyền địa phương khuyến khích người dân giao nộp những dụng cụ săn bắt, bẫy động vật, phân định ranh giới khu vực chăn thả, đồng thời yêu cầu các hộ gia đình chăn nuôi gia súc ký cam kết không chăn thả vượt qua ranh giới đã phân định.

V. KẾT LUẬN

Qua thời gian điều tra nghiên cứu xây dựng được bản đồ phân bố vùng sống của Voọc xám. Tuy nhiên số lượng đàn giảm, số cá thể tăng trong đợt 2 điều tra, nhưng lại giảm vào đợt 3 chỉ còn 37 cá thể. Điều này chứng tỏ đã có sự tác động lớn làm biến động số lượng cá thể. Thực hiện các biện pháp giám sát bảo vệ loài Voọc xám tại Vườn Quốc gia Pù Mát là rất cần thiết nhằm tăng số lượng cá thể từ đó có thể phân bố đều ở cả 4 vùng sống chứ không phải

là 2 vùng Khe Choảng và Pù Xam Liếm như hiện nay

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phòng Khoa học VQG Pù Mát (2008). Điều tra sự biến động, tình trạng đe dọa và lập kế hoạch hành động bảo tồn các loài linh trưởng tại khu vực Khe Chát. Vườn Quốc gia Pù Mát - Nghệ An.
2. Bach L.T. (2011). *Population assessment of the northern white-cheeked crested gibbon (Nomascus leucogenys) in Pu Mat National Park*. Nghe An province.
3. Tổ chức FFI (2020). *Báo cáo “Đánh giá cập nhật hiện trạng quần thể Vượn đen má trắng phương Bắc (Nomasces leucogenys) tại Vườn Quốc gia Pù Mát”*.
4. Phòng Khoa học VQG Pù Mát (2020). *Báo cáo “Điều tra, đánh giá thực trạng và đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả bảo tồn các loài linh trưởng tại VQG Pù Mát, tỉnh Nghệ An”*.

SUMMARY

Protecting and developing the Gray Langur in Pu Mat National Park is very necessary in the current period. Based on the investigation and research in 4 habitats of Khe Khang, Khe Choang, Khe Bu and Pu Xam Liem, representing the habitats where primates in the park often appear. However, the Gray Langur only appears in 2 areas, Khe Choang and Pu Xam Liem. But then they gathered in Khe Choang. The number increased from 31 individuals to 52 and then decreased to 37. The decrease and gathering in one area to live signals the need for specific solutions to increase the number of individuals and evenly distribute the habitats in the National Park.

Keywords: Gray Langur, number of herds, individuals, monitoring route.

Ngày nhận bài: 14/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 21/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 4/6/2025

Ngày duyệt đăng: 25/6/2025

TÓM TẮT:

Bài báo nghiên cứu công tác bồi thường giải phóng mặt bằng Dự án Xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến Khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội. Nghiên cứu sử dụng phương pháp điều tra thu thập thông tin thứ cấp và sơ cấp để thu thập kết quả công tác bồi thường và hỗ trợ giải phóng mặt bằng tại dự án.

Kết quả nghiên cứu cho thấy dự án đã thực hiện giải phóng mặt bằng và thu hồi 57.099,5m² đất với 148 hộ được bồi thường. Tổng kinh phí bồi thường dự án là 83.786.045.755 đồng, trong đó kinh phí bồi thường về đất nông nghiệp là 39.003.800.000 đồng, kinh phí bồi thường về đất ở là 34.587.697.080 đồng; kinh phí bồi thường về tài sản, vật kiến trúc là 9.225.677.675 đồng; và kinh phí bồi thường về cây cối hoa màu là 968.871.000 đồng.

Số người dân có ý kiến không hài lòng về đơn giá bồi thường là 18,52% - 24,07%, các ý kiến không hài lòng cho rằng giá bồi thường còn thấp so với giá thị trường; ý kiến cho rằng dự án chậm tiến độ là 75%, dự án làm ảnh hưởng đến môi trường sinh thái là 76,85%, thủ tục rườm rà là 48,15%, không hiểu biết về công tác bồi thường giải phóng mặt bằng là 9,26%. Từ đó, tác giả đã đề xuất một số giải pháp xây dựng đơn giá bồi thường phù hợp với giá thực tế, và các giải pháp đẩy nhanh tiến độ dự án, giảm thiểu ô nhiễm môi trường sinh thái nhằm góp phần nâng cao hiệu quả công tác bồi thường giải phóng mặt bằng trên địa bàn thành phố Hà Nội.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quận Long Biên nằm ở phía Đông Bắc của thành phố Hà Nội, là một quận mới được thành lập theo Nghị định của Chính phủ số 132/2003/NĐ-CP ngày 6 tháng 11 năm 2003, nắm giữ vai trò là cửa ngõ phía Đông Bắc của thành phố Hà Nội. Với vị trí chiến lược quan trọng, Long Biên đã có nhiều đóng góp vào sự phát triển của thủ đô trên các lĩnh vực kinh tế, chính trị, văn hóa và xã hội. Đây cũng được biết đến là khu vực có tốc độ đô thị hóa nhanh chóng, vượt bậc, mang đến diện mạo mới cho thành phố trong nhiều năm trở lại đây [1].



ĐÁNH GIÁ CÔNG TÁC BỒI THƯỜNG GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG TẠI DỰ ÁN XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG TỪ ĐÊ NGỌC THỤY ĐẾN KHU ĐÔ THỊ MỚI THƯỢNG THANH THUỘC QUẬN LONG BIÊN, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

♦ *Vũ Thị Quý¹,*, Trần Quang Hoàng Long²*

Việc triển khai đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng giao thông, quy hoạch đất ở đang lấy đi một phần không nhỏ diện tích đất ở và đất nông nghiệp của người dân dẫn đến người dân bị ảnh hưởng phải thay đổi cơ cấu sản xuất, thay đổi chỗ ở, ảnh hưởng đến nhiều tầng lớp lao động, ở nhiều độ tuổi khác nhau [2]. Bên cạnh những chính sách về việc thu hồi đất của Nhà nước [3,4], thì địa phương đã ban hành những quy định về giá đất [5] và chính sách cụ thể đối với người bị ảnh hưởng như bồi thường, hỗ trợ ổn định đời sống sản xuất, đào tạo chuyển đổi nghề và tìm kiếm việc làm, hỗ trợ tái định cư, tuy nhiên vẫn chưa đáp ứng hết, còn nhiều bất cập trong thực tiễn giải quyết quyền lợi của người dân để đảm bảo ổn định đời sống cho những hộ bị ảnh hưởng [6].

Vì vậy, việc điều tra, khảo sát thực tế, phân tích, đánh giá, trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp tăng cường hiệu quả của công tác giải phóng mặt bằng (GPMB) khi Nhà nước thu hồi đất, nhằm đảm bảo lợi ích hợp pháp của tổ chức, hộ gia đình, cá nhân có đất bị thu hồi, góp phần làm giảm những ảnh hưởng đến người dân sau khi bị thu hồi đất từ đó hạn chế tranh chấp, khiếu kiện về đất đai trong việc

bồi thường GPMB khi Nhà nước thu hồi đất là cần thiết [7].

Với ý nghĩa trên, nghiên cứu: “Đánh giá công tác bồi thường GPMB tại Dự án xây dựng tuyến đường từ Đê Ngọc Thụy đến Khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội” là cần thiết. Nghiên cứu nhằm đánh giá công tác bồi thường GPMB tại dự án để thấy được những kết quả, những thuận lợi và những khó khăn, tồn tại, từ đó đề xuất một số giải pháp khắc phục nhằm nâng cao hiệu quả trong công tác bồi thường GPMB trên địa bàn thị quận Long Biên, thành phố Hà Nội

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thu thập thông tin thứ cấp: Các thông tin thứ cấp về dự án và kết quả công tác bồi thường GPMB của dự án được thu thập tại Phòng Tài nguyên và Môi trường, Ban GPMB của quận Long Biên và các Phòng ban có liên quan.

Thu thập thông tin sơ cấp:

Sau khi thực hiện xong công tác bồi thường GPMB (hết quý IV/2023), tiến hành phỏng vấn trực tiếp người dân theo hệ thống câu hỏi trong phiếu điều tra đã được chuẩn bị sẵn để thu thập ý kiến của người dân về công tác bồi thường GPMB khi Nhà nước thu hồi đất phục vụ cho dự án.

¹ Trường Đại học Nông Lâm - ĐHTH Thái Nguyên

² Văn phòng Trung ương Đảng

* Email liên hệ: vuthiquy@tnuaf.edu.vn

Lựa chọn số hộ tham gia phỏng vấn theo công thức Slovin (1960) [8] như sau: $n = N/(1 + N \cdot e^2)$, trong đó:

N: Tổng số hộ bị thu hồi đất

e: sai số cho phép (thường lấy bằng 0,05).

(Dự án có 148 hộ được bồi thường, theo công thức trên thì số hộ được lựa chọn tham gia phỏng vấn sẽ là 108 hộ).

Tổng hợp số liệu: Tiến hành tổng hợp các thông tin, số liệu thứ cấp đã thu thập được để đánh giá kết quả công tác bồi thường GPMB của Dự án.

Phân tích thông tin: Tiến hành phân tích các thông tin thu thập được từ phiếu điều tra để xác định mức độ hài lòng của người dân khi Nhà nước thu hồi đất phục vụ cho Dự án.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Giới thiệu về Dự án Xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến Khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội

Tại Quyết định 1716/QĐ-UBND ngày 25/4/2012 của Ủy ban nhân dân (UBND) thành phố Hà Nội, dự án được phê duyệt với tên "Dự án xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội". Tuyến dài 3,7km với tổng diện tích đất quy hoạch khoảng 1.798.660m² thuộc ranh giới hành chính các phường Ngọc Thụy, Thượng Thanh và Đức Giang, nằm tại phía Tây Bắc quận Long Biên, thành phố Hà Nội, có tổng vốn đầu tư khoảng 2.754 tỷ đồng.

Dự án khởi công tháng 1/2017, dự kiến kết thúc quý IV/ 2019.

Tại địa điểm nghiên cứu là các phường Ngọc Thụy, Thượng Thanh và Đức Giang, quận Long Biên, thành phố Hà Nội, đến hết quý IV/2023, dự án đã thực hiện bồi thường GPMB được kết quả như sau:

Tổng diện tích đất thu hồi là 57.099,5 m², trong đó đất ở là 2.327,5m², đất nông nghiệp là 54.772,0m².

Tổng số hộ có đất bị thu hồi là 148, trong đó đất ở 69 hộ, đất nông nghiệp 79 hộ.

Tổng số tiền bồi thường là 83.786.045.755, trong đó kinh phí bồi thường về đất nông nghiệp là 39.003.800.000đ, đất ở là 34.587.697.080đ,

tài sản, vật kiến trúc là 9.225.677.675đ, và kinh phí bồi thường về cây cối hoa màu là 968.871.000đ.

Dự án này được triển khai nhằm từng bước hoàn thiện mạng lưới giao thông đô thị trên địa bàn, góp phần hoàn chỉnh, khớp nối hạ tầng đô thị khu vực cửa ngõ phía Đông thủ đô. Đồng thời tạo điều kiện để xây dựng các khu chức năng đô thị theo quy hoạch được duyệt, bảo đảm nâng cao điều kiện, môi trường sống của dân cư khu vực.

2. Đánh giá kết quả thực hiện công tác bồi thường GPMB tại Dự án Xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến Khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội

a. Kết quả bồi thường về đất tại Dự án

Công tác bồi thường từng loại đất của Dự án Xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến Khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội được căn cứ theo Luật Đất đai năm 2013, Nghị định 47/2014/NĐ-CP, Thông tư số 37/2014/TT-BTNMT quy định chi tiết bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất, Quyết định số 23/2014/QĐ-UBND ngày 20/6/2014 của UBND thành phố Hà Nội quy định về công tác bồi thường hỗ trợ tái định cư, trong đó việc xác định đối tượng được bồi thường về đất .

Bồi thường đối với đất ở:

Theo kết quả điều tra, giá đất ở Dự án đường đê Ngọc Thụy đến Khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, chủ yếu theo vị trí 3 và vị trí 4 (Bảng 1):

Qua bảng 1 cho thấy: Tổng số hộ có đất ở bị thu hồi và được bồi thường là 69 hộ, tổng diện tích đất ở bị thu hồi là 2.327,5 m², tổng kinh phí bồi thường đất ở của dự án là 34.587.697.080 đồng.

Bồi thường đối với đất nông nghiệp (Bảng 2):

Qua bảng 2 cho thấy: Có 79 hộ có đất nông nghiệp bị thu hồi, trong đó có 9 hộ là đất không chính chủ và 70 hộ là đất có sở hữu chính chủ. Tổng diện tích đất nông nghiệp được bồi thường là 54.772 m² với tổng kinh phí bồi thường là hơn 39.003.800.000 đồng.

Tổng hợp kết quả bồi thường về đất (Bảng 3):

Kết quả bảng 3 cho thấy:

Tổng diện tích đất thu hồi là 57.099,5 m², trong đó đất ở là 2.327,5m², đất nông nghiệp là 54.772,0 m².

Tổng số hộ có đất bị thu hồi là 148 hộ, trong đó số hộ có đất ở bị thu hồi là 69 hộ, số hộ có đất nông nghiệp bị thu hồi là 79 hộ.

b. Kết quả bồi thường về tài sản trên đất tại dự án

Công tác bồi thường về tài sản trên đất của Dự án Xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến Khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội được căn cứ theo Luật Đất đai năm 2013, Nghị định 47/2014/NĐ-CP, Thông tư số 37/2014/TT-BTNMT quy định chi tiết bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất, Quyết định số 23/2014/QĐ-UBND ngày 20/6/2014 của UBND thành phố Hà Nội quy định về công tác bồi thường hỗ trợ tái định cư, trong đó việc xác định đối tượng được bồi thường về đất (Bảng 4).

Tổng kinh phí bồi thường về tài sản tại dự án Dự án xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội là 9.225.677.675 đồng. Trong đó, kinh phí bồi thường đối với tài sản là nhà ở với tổng số tiền lớn nhất (3.295.600.000 đồng); thấp nhất là kinh phí bồi thường đối với tài sản giếng khoan (24.684.000 đồng).

c. Kết quả bồi thường về cây cối, hoa màu (Bảng 5)

Bảng 1. Kết quả bồi thường đất ở của dự án

TT	Vị trí	Giá tiền/m ² (đồng)	Hệ số K	Số hộ bị thu hồi đất được bồi thường (hộ)	Diện tích đất ở bị thu hồi (m ²)	Tổng kinh phí bồi thường (đồng)
1	Vị trí 1	24.150.000	1,2	5	175,8	6.750.720.000
2	Vị trí 2	13.766.000	1,2	13	455,8	15.995.640.000
3	Vị trí 3	11.351.000	1,2	28	911,8	15.318.240.000
4	Vị trí 4	10.143.000	1,2	23	784,1	6.563.520.000
Tổng				69	2.327,5	34.587.697.080

(Nguồn: UBND quận Long Biên, 2024)

Bảng 2. Kết quả bồi thường đất nông nghiệp của dự án

TT	Chủ sử dụng đất	Số hộ bị thu hồi đất, được bồi thường (hộ)	Giá tiền/m ² (đồng)	Diện tích (m ²)	Tổng kinh phí bồi thường (đồng)
1	Không chính chủ	9	52.000	8.020	7.061.040.000
2	Chính chủ	70	52.000	26.757	31.942.760.000
Tổng		79		54.772	39.003.800.000

(Nguồn: UBND quận Long Biên, 2024)

Bảng 3. Tổng hợp kết quả bồi thường về đất của dự án

TT	Loại đất	Số hộ bị thu hồi đất, được bồi thường (hộ)	Diện tích (m ²)
1	Đất ở	69	2.327,5
2	Đất nông nghiệp	79	54.772,0
Tổng		148	57.099,5

Tổng giá trị bồi thường cây cối, hoa màu tại dự án là 968.871.000 đồng, trong đó kinh phí bồi thường đối với lúa tẻ là lớn nhất (773.971.000 đồng) và thấp nhất là kinh phí bồi thường lúa nếp (72.500.000 đồng).

d. Tổng hợp kinh phí bồi thường GPMB của dự án tại quận Long Biên, thành phố Hà Nội

Tổng hợp kinh phí bồi thường GPMB của Dự án xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến Khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội (Bảng 6).

Kết quả bảng 6 cho thấy, công tác bồi thường GPMB tại Dự án xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến khu đô thị mới Thượng Thanh thuộc quận Long Biên, thành phố Hà Nội đã hoàn thiện với tổng kinh phí bồi thường dự

án là 83.786.045.755đồng. Trong đó, kinh phí bồi thường về đất nông nghiệp là cao nhất, số tiền bồi thường là 39.003.800.000 đồng, chiếm tỷ lệ 46,55%; kinh phí bồi thường về đất ở là 34.587.697.080 đồng, chiếm tỷ lệ 41,28%; kinh phí bồi thường về tài sản, vật kiến trúc là 9.225.677.675 đồng, chiếm 11,01%; và ít nhất là kinh phí bồi thường về cây cối hoa màu với số tiền là 968.871.000 đồng, chiếm tỷ lệ 1,16%.

3. Đánh giá về công tác bồi thường GPMB thông qua ý kiến của người dân bị thu hồi đất tại Dự án

Kết quả phỏng vấn trực tiếp người dân về công tác bồi thường GPMB khi Nhà nước thu hồi đất phục vụ cho dự án (Bảng 7).

Ý kiến của các hộ dân bị thu hồi đất về công tác bồi

thường GPMB tại bảng 7 cho thấy:

Về đơn giá bồi thường đất: số hộ dân có ý kiến hài lòng là 75,93%, số hộ dân không hài lòng chiếm tỷ lệ thấp hơn (24,07%), các ý kiến không hài lòng cho rằng giá bồi thường còn thấp so với giá thị trường.

Về đơn giá bồi thường tài sản, hoa màu, cây cối trên đất bị thu hồi: ý kiến hài lòng là 81,48%, ý kiến không hài lòng cũng chiếm tỷ lệ thấp hơn (18,52%), các ý kiến không hài lòng cho rằng giá bồi thường còn thấp so với giá thị trường.

Về tiến độ bồi thường GPMB: đa số người dân đánh giá tiến độ chậm, chiếm 75%, số người dân đánh giá tiến độ nhanh chỉ chiếm 25%.

Về ảnh hưởng của GPMB đến môi trường sinh thái tại khu vực dự án: số người dân cho rằng dự án đã làm ảnh hưởng đến môi trường sinh thái tại khu vực dự án chiếm tỷ lệ cao (76,85%), còn lại số người dân được phỏng vấn cho rằng dự án không ảnh hưởng đến môi trường sinh thái chỉ chiếm 23,15%.

Về thủ tục liên quan đến bồi thường GPMB: số người dân có ý kiến thủ tục dễ dàng chiếm tỷ lệ 51,85%, số người dân có ý kiến thủ tục rườm rà chiếm 48,15% (thấp hơn không đáng kể so với ý kiến thủ tục dễ dàng).

Về hiểu biết về chính sách bồi thường GPMB của người dân: số người dân hiểu biết về chính sách bồi thường GPMB chiếm cao (90,74%), số người

Bảng 4. Kết quả bồi thường tài sản, vật kiến trúc của Dự án

TT	Loại tài sản	ĐVT	Giá bồi thường (đồng)	Diện tích, số lượng bồi thường (m ² , cái)	Tổng kinh phí bồi thường (đồng)
1	Nhà tạm tường 220, cao <3m	m ²	1.400.000	2.354	3.295.600.000
2	Tường gạch 110 có bổ trụ	m ²	521.000	152.675	79.543.675
3	Mộ chưa cải táng	Cái	5.300.000	462	2.448.600.000
4	Mộ đất đã cải táng	Cái	2.600.000	175	455.000.000
5	Mộ xây đã cải táng	Cái	4.800.000	432	2.073.600.000
6	Sân Bê tông mác 150	m ²	247.000	450	111.150.000
7	Sân lát gạch đất nung đỏ (30 × 30)	m ²	252.000	950	239.400.000
8	Sân lát gạch bê tông xi măng	m ²	204.000	150	30.600.000
9	Giếng khoan sâu >25 m	giếng	2.057.000	12	24.684.000
10	Hỗ trợ công tôn tạo đất	m ²	55.000	8.500	467.500.000
	Tổng				9.225.677.675

(Nguồn: UBND quận Long Biên, 2024)

Bảng 5. Kết quả bồi thường tài sản, vật kiến trúc của Dự án

TT	Loại tài sản	Đơn vị tính	Giá bồi thường (đồng)	Diện tích, số lượng bồi thường (m ² , cái)	Tổng kinh phí bồi thường (đồng)
1	Rau muống chuyên canh	m ²	18.000	6.800	122.400.000
2	Lúa nếp	m ²	10.000	7.250	72.500.000
3	Lúa tẻ	m ²	5.500	140.722	773.971.000
	Tổng				968.871.000

(Nguồn: UBND quận Long Biên, 2024)

Bảng 6. Tổng hợp kết quả bồi thường GPMB của Dự án

STT	Diễn giải	Số tiền (đồng)	Tỷ lệ (%)
1	Bồi thường về đất ở	34.587.697.080	41,28
2	Bồi thường về đất nông nghiệp	39.003.800.000	46,55
3	Bồi thường về tài sản, vật kiến trúc	9.225.677.675	11,01
4	Bồi thường về cây cối hoa màu	968.871.000	1,16
	Tổng tiền bồi thường	83.786.045.755	100

Bảng 7. Kết quả điều tra ý kiến của người dân về công tác bồi thường GPMB của Dự án

TT	Hạng mục	Ý kiến của người dân	Số phiếu	Tỷ lệ (%)
1	Đơn giá bồi thường về đất	Hài lòng	82	75,93
		Không hài lòng	26	24,07
2	Đơn giá bồi thường về tài sản, cây cối, hoa màu trên đất	Hài lòng	88	81,48
		Không hài lòng	20	18,52
3	Tiến độ bồi thường GPMB	Nhanh	27	25,00
		Chậm	81	75,00
4	Ảnh hưởng của GPMB đến môi trường sinh thái tại khu vực dự án	Không bị ảnh hưởng	25	23,15
		Bị ảnh hưởng	83	76,85
5	Thủ tục liên quan đến bồi thường GPMB	Dễ dàng	56	51,85
		Rườm rà	52	48,15
6	Hiểu biết về công tác bồi thường GPMB của người dân	Hiểu biết	98	90,74
		Không hiểu biết	10	9,26
	Tổng		108	100,00

(Nguồn: Số liệu điều tra, năm 2024)

dân không hiểu biết về chính sách bồi thường GPMB chiếm tỷ lệ rất thấp (9,26%).

4. Thuận lợi và khó khăn trong công tác GPMB tại thành phố Hà Nội

a. Thuận lợi

Được sự ủng hộ và sự

chỉ đạo quyết liệt của các cấp Đảng ủy, chính quyền, UBND phường cùng Hội đồng bồi thường GPMB đã tích cực tuyên truyền các chính sách, pháp luật để người dân hiểu và ủng hộ Dự án.

Toàn bộ công tác thực hiện đều được công khai, tổ chức họp dân để giải đáp những thắc mắc của người dân và tạo niềm tin của người dân đối với chính quyền.

Sự thống nhất về nhận thức và tổ chức thực hiện về nhiệm vụ giải phóng mặt bằng của cả hệ thống chính trị, cùng với sự quan tâm chỉ đạo giúp đỡ của chính quyền đã tạo ra nhận thức đúng đắn và đồng thuận của cả xã hội, sự ủng hộ của các tầng lớp nhân dân.

b. Khó khăn, tồn tại

Tuy được sự ủng hộ và sự chỉ đạo quyết liệt của các cấp Đảng ủy, chính quyền, UBND phường cùng Hội đồng bồi thường GPMB đã tích cực tuyên truyền các chính sách của pháp luật để người dân hiểu và ủng hộ Dự án. Nhưng trong quá trình thực hiện dự án vẫn còn một số khó khăn, tồn tại như sau:

Vấn đề giá đất là một trong những vướng mắc phổ biến, tình trạng các hộ dân khiếu kiện liên quan đến giá đất (chủ yếu là giá chưa sát với giá thị trường, xác định vị trí đất chưa chính xác...) còn nhiều. Đây là một trong những khó khăn khó giải quyết.

Công tác di chuyển mộ còn gặp rất nhiều khó khăn, đây là vấn đề liên quan đến tâm linh, nên chỉ có thể dùng biện pháp tuyên truyền, phổ biến chính sách tới các hộ gia đình họ hiểu và chấp hành hành đúng các quy định. Vì vậy đã làm chậm tiến độ của dự án rất nhiều, gây ảnh hưởng đến môi trường sinh thái tại dự án.

Thủ tục liên quan đến công tác bồi thường GPMB vẫn còn rườm rà.

5. Một số giải pháp nhằm góp phần nâng cao hiệu quả của công tác GPMB của địa phương trong thời gian tới

Tiếp tục tăng cường vai trò cộng đồng trong việc tham gia công tác bồi thường GPMB. Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, vận động và phổ biến thông tin, chính sách của dự án đến người bị ảnh hưởng nhằm nâng cao nhận thức của người dân về công tác giải phóng mặt bằng.

Thành phố Hà Nội cần kịp thời xây dựng và ban hành các văn bản quy định về đơn giá bồi thường, hỗ trợ cho phù hợp với thực tế thị trường hiện nay.

Xem xét nên thành lập các ban hoặc cơ quan giải quyết khiếu nại độc lập với các cơ quan thực hiện bồi thường. Cần có cơ chế giám sát độc lập việc thực hiện bồi thường và tái định cư của các dự án đầu tư công thông qua một đơn vị tư vấn độc lập.

Về cải cách hành chính trong lĩnh vực bồi thường GPMB: UBND thành phố Hà Nội cũng cần có quy định rõ về nhiệm vụ, trách nhiệm cụ thể của từng Sở, ngành; rà soát và đơn giản hóa thủ tục hành chính.

IV. KẾT LUẬN

Dự án Đầu tư xây dựng tuyến đường từ đê Ngọc Thụy đến khu ĐTM Thượng Thanh, tính đến hết quý IV/2023 đã thu hồi diện tích đất 57.099,5 m², trong đó đất ở là 2.327,5m², đất nông nghiệp là 54.772,0m². Tổng số hộ có đất bị thu hồi là 148, trong đó đất ở 69 hộ, đất nông nghiệp 79 hộ. Tổng số tiền bồi thường là 83.786.045.755 trong đó kinh phí bồi thường về đất nông nghiệp là 39.003.800.000 đồng, đất ở là 34.587.697.080 đồng, tài sản, vật kiến trúc là 9.225.677.675 đ, và kinh phí bồi thường về cây cối hoa màu là 968.871.000 đồng.

Các hộ dân bị thu hồi đất về để GPMB có ý kiến hài lòng với đơn giá bồi thường về đất là 75,93% số hộ dân không hài lòng là 24,07% các ý kiến hài lòng về đơn giá bồi thường tài sản, hoa màu, cây cối trên đất bị thu hồi là 81,48% ý kiến không hài lòng là 18,52%, các ý kiến không hài lòng cho rằng giá bồi thường còn thấp so với giá thị trường. Đa số người dân đánh giá tiến độ bồi thường GPMB chậm, chiếm 75,00% số người dân đánh giá tiến độ nhanh chỉ chiếm 25,00%. Nhiều người dân có ý kiến là dự án đã làm ảnh hưởng đến môi trường sinh thái tại khu vực Dự án (76,85%).

Số người dân có ý kiến về thủ tục liên quan đến bồi thường GPMB dễ dàng chiếm tỷ lệ 51,85% số người dân có ý kiến thủ tục rườm rà không chênh lệch nhiều (48,15%). Đa số người dân đều hiểu biết về chính sách bồi thường GPMB (90,74%).

Để nâng cao hiệu quả thu hồi, bồi thường thì cần đồng bộ thực hiện các giải pháp sau: giải pháp về chính sách; giải pháp về cải cách hành chính; và các giải pháp cụ thể cho Dự án.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <https://maisonoffice.vn/tin-tuc/quan-long-bien-ha-noi/>.
- [2] T. K. H. Vu, T. Q. Vu and D. N. Nguyen (2001), (2021). *Impacts of land acquisition, compensation, support and resettlement on social-economic development of Pho Yen town, Thai Nguyen province, VietNam*. International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education, vol. 7, Issue-4, 2021, Art. no. 1522.
- [3] Nghị định số Số: 47/2014/NĐ, ngày 15/5/2014 của Chính phủ Quy định về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi nhà nước thu hồi đất.
- [4] Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2014. Thông tư số 37/2014/TT-BTNMT ngày 30/6/2014 quy định chi tiết bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất.
- [5] Quyết định số 23/2014/QĐ-UBND ngày 20/6/2014 của UBND thành phố Hà Nội quy định về công tác bồi thường hỗ trợ tái định cư.
- [6] H. V. Nguyen và K. T. S. Nguyen. *Thực trạng đời sống người dân sau thu hồi đất ở Trung tâm thành phố Thái Nguyên*. Tạp chí Khoa học Đất, số. 59, trang 121-130, 2019.
- [7] V. B. Nguyen. *Thực trạng công tác bồi thường, hỗ trợ và giải phóng mặt bằng một số dự án thu hồi đất trên địa bàn huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang*. Tạp chí Khoa học Đất, số. 65, trang 110-115, 2021.
- [8] Võ Thị Thanh Lộc. *Giáo trình phương pháp nghiên cứu khoa học và Viết đề cương nghiên cứu*. NXB Đại học Cần Thơ, 2010).

ASSESSMENT OF COMPENSATION FOR SITE CLEARANCE AT THE “PROJECT TO CONSTRUCTION OF A ROAD FROM NGOC THUY DYKE TO THUONG THANH NEW URBAN AREA IN LONG BIEN DISTRICT, HANOI CITY”

Vu Thi Quy¹, Tran Quang Hoang Long²

¹ Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

² Central Party Office

SUMMARY

The article studies the compensation for site clearance at the “Project to construct a road from Ngoc Thuy dyke to Thuong Thanh new urban area in Long Bien district, Hanoi city”. The study uses the method of investigation and research to collect secondary and primary information to collect the results of compensation work and support the decompression of the sites at the project.

The research results show that the project has carried out site clearance and recovered 57,099.5m² of land with 148 households being compensated. The total compensation cost of the project is 83,786,045,755 VND, of which the compensation cost for agricultural land is 39,003,800,000 VND, the compensation cost for residential land is 34,587,697,080 VND; the compensation cost for property and architectural works is 9,225,677,675 VND; and the compensation cost for trees and crops is 968,871,000 VND. The number of people who are dissatisfied with the compensation unit price is 18.52% - 24.07%, those who are dissatisfied think that the compensation price is low compared to the market price; Opinions that the project progress is slow is 75%, the project affects the ecological environment is 76.85%, the fast transfer procedure is 48.15%, not knowing about the technology of regular equipment clearance is 9.26%. From there, the author has proposed a number of solutions to build a compensation unit price suitable for the actual price, and solutions to promote project progress, minimize ecological environment pollution, contributing to improving the efficiency of regular compensation and site clearance work in Hanoi.

Ngày nhận bài: 21/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 5/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 10/6/2025

Ngày duyệt đăng: 25/6/2025

ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ RỦI RO KHÍ HẬU VÀ GỢI Ý CHÍNH SÁCH PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI VIỆT NAM

◆ Nguyễn Anh Trữ¹, Bùi Thị Lâm^{2*},
Ngô Thanh Sơn³, Đỗ Thị Tuyết Mai⁴,
Phạm Thị Vân Anh⁵

TÓM TẮT

Nghiên cứu này thực hiện nhằm đo lường rủi ro khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp thông qua khảo sát thực địa tại bốn tỉnh đại diện cho các vùng sinh thái nông nghiệp trọng điểm của Việt Nam: Sơn La, Bình Định, Lâm Đồng và Cần Thơ. Bằng việc vận dụng khung phân tích của tiêu chuẩn ISO/IEC 31010:2019, chỉ số rủi ro tổng hợp được xây dựng từ hai yếu tố: tần suất xuất hiện và mức độ thiệt hại. Kết quả điều tra từ 384 hộ dân cho thấy hạn hán và lũ lụt là những hiện tượng phổ biến và gây ảnh hưởng nghiêm trọng nhất, trong khi các rủi ro như rét đậm, rét hại, sạt lở đất và nước biển xâm lấn lại có tính đặc thù theo vùng. Sơn La là địa phương có chỉ số rủi ro cao nhất, tiếp đến là Cần Thơ và Lâm Đồng. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất các giải pháp thích ứng phù hợp với điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội từng vùng, trong đó nhấn mạnh vai trò phối hợp của bốn tác nhân chính: nhà nước, nhà nông, nhà doanh nghiệp và nhà khoa học.

Từ khoá: Biến đổi khí hậu, Rủi ro khí hậu, Nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu

^{1, 2, 4} Khoa Kế toán và Quản trị kinh doanh, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

³ Khoa Tài Nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

⁵ Trung ương Hội Nông dân Việt Nam

* Email liên hệ: btlam@vnua.edu.vn

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu đang trở thành một trong những thách thức lớn nhất đối với mục tiêu phát triển nông nghiệp bền vững tại Việt Nam. Những hiện tượng thời tiết cực đoan diễn ra ngày càng thường xuyên và gây thiệt hại nặng nề tới sản xuất nông nghiệp, đời sống và sinh kế của người dân nông thôn (IPCC, 2022; MONRE, 2020; Tran Trong Phuong et al., 2024). Theo nghiên cứu của Ngân hàng Thế giới (World Bank, 2022), tính riêng năm 2020, thiệt hại kinh tế do tác động khí hậu ở Việt Nam ước tính lên tới 10 tỷ USD, tương đương 3,2% GDP. Nếu không có chiến lược thích ứng toàn diện, con số này có thể tăng lên hơn 12-14,5% GDP hàng năm đến 2050, và khoảng 1 triệu người có nguy cơ tái nghèo cùng cực vào năm 2030.

Là lĩnh vực phụ thuộc nhiều vào các biến động thời tiết, biến đổi khí hậu đang gây suy giảm năng suất cây trồng, vật nuôi và thu hẹp đất sản xuất nông nghiệp. Cụ thể, khu vực Đồng bằng sông Hồng có thể mất 12% diện tích nông nghiệp, trong khi ở Đồng bằng sông Cửu Long, tỷ lệ này có thể lên đến 24% nếu mực nước biển dâng 1 mét (World Bank, 2016). Hệ quả là sản lượng lúa tại ĐBSCL có nguy cơ sụt giảm hơn 40%. Dự báo đến năm 2050, năng suất các loại cây trồng chủ lực như lúa và ngô sẽ tiếp tục giảm. Lúa vụ xuân có thể giảm trên 700 kg/ha, còn vụ hè-thu có thể

giảm gần 800 kg/ha, làm giảm sản lượng lúa gần 1,5 triệu tấn. Tương tự, năng suất ngô có thể giảm hơn 780 kg/ha, tương ứng với gần 880.000 tấn sản lượng bị mất (World Bank, 2016). Trong bối cảnh đó, việc đo lường rủi ro khí hậu và xây dựng các chính sách thích ứng hiệu quả, linh hoạt theo vùng sinh thái trở thành yêu cầu cấp thiết.

Mặc dù Nhà nước đã ban hành nhiều chính sách ứng phó với biến đổi khí hậu, việc triển khai cụ thể tại các địa phương vẫn còn nhiều bất cập, thiếu hụt dữ liệu địa phương và chưa có công cụ đo lường rủi ro mang tính định lượng rõ ràng (FAO, 2022). Chính vì vậy, nghiên cứu này áp dụng khung phân tích ISO/IEC 31010:2019 để lượng hóa mức độ rủi ro khí hậu thông qua chỉ số tổng hợp (kết hợp giữa tần suất và mức độ thiệt hại), dựa trên khảo sát thực địa với 384 hộ nông dân tại 4 tỉnh đại diện cho các vùng sinh thái khác nhau, bao gồm: Sơn La, Lâm Đồng, Bình Định và Cần Thơ.

Nghiên cứu này không chỉ cung cấp bằng chứng thực nghiệm về các hiện tượng rủi ro phổ biến (được đề cập tới Luật Khí tượng Thủy văn 2015) và gây tổn thương cao tại các địa phương, mà còn đưa ra các đề xuất chính sách thích ứng cụ thể phù hợp với điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội từng vùng. Từ đó, kết quả nghiên cứu có thể đóng góp cho việc hoạch định chính sách phát triển nông nghiệp bền vững trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp chọn điểm nghiên cứu

Để đảm bảo tính đại diện cho mỗi tiểu vùng khí hậu sinh thái nông nghiệp tại Việt Nam, chúng tôi lựa chọn mỗi vùng một tỉnh hoặc thành phố; mỗi tỉnh/thành phố lựa chọn 01 huyện; và mỗi huyện chọn 02 xã. Trong nghiên cứu này, Sơn La, Lâm Đồng, Bình Định và Cần Thơ được lựa chọn để đại diện cho các tỉnh thành nông nghiệp bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu nghiêm trọng. Ở các tỉnh thành này, nông nghiệp đều đóng vai trò quan trọng và chiếm tỷ lệ cao trong cơ cấu kinh tế địa phương. Tỷ trọng này lần lượt là 21,9%;

26,38%; 36,4% và 9,8%; trong khi tỷ trọng ngành nông nghiệp Việt Nam chiếm 11,9% năm 2024.

Mỗi tỉnh thuộc một vùng sinh thái và có điều kiện kinh tế - xã hội đặc trưng: Sơn La đại diện cho khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ với địa hình cao và nguy cơ cao xảy ra sạt lở, hạn hán; Bình Định nằm ở duyên hải Nam Trung Bộ, thường xuyên chịu ảnh hưởng của bão, lũ và xâm nhập mặn ven biển; Lâm Đồng thuộc Tây Nguyên - vùng có khí hậu ôn hòa nhưng đang đối mặt với những biến động lớn về nhiệt độ và phân bố mưa, ảnh hưởng đến nông nghiệp và tài nguyên nước; trong khi đó, Cần Thơ là trung tâm của Đồng bằng sông Cửu Long - khu vực chịu tác động nghiêm trọng nhất của nước biển dâng và xâm nhập mặn. Việc chọn lựa các địa phương này giúp phản ánh bức tranh toàn diện về tác động đa dạng của biến đổi khí hậu trên các vùng địa lý khác nhau của Việt Nam (Hình 1).

2. Phương pháp thu thập số liệu

Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp

Đề tài tiến hành thu thập hệ thống thông tin, số liệu đã công bố về nội dung nghiên cứu bao gồm: (1) Hệ thống văn bản pháp luật về các chính sách, giải pháp nâng cao sự thích ứng và kỹ năng của nông dân trong ứng phó với BĐKH; (2) Các nghiên cứu gần đây có liên quan do các tổ chức, cá nhân trong nước và quốc tế về biến đổi khí hậu thực hiện; (3) Kinh nghiệm tổ chức thực hiện các chính sách, giải pháp nâng cao sự thích ứng và kỹ năng của nông dân trong ứng phó với BĐKH ở các nước trong khu vực và thế giới.

Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp

Nguồn thông tin sơ cấp được thu thập thông qua phỏng vấn hộ nông dân bằng bảng câu hỏi bán cấu trúc với tổng số 47 câu hỏi. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng các thông tin về đặc điểm chung của hộ và đánh giá mức độ tổn thương từ rủi ro khí hậu của các hộ trả lời phỏng vấn.

Để đảm bảo dung lượng mẫu điều tra, mỗi tỉnh điều tra 96 hộ nông dân và phỏng vấn cán bộ hội nông dân ở tất cả các cấp (tỉnh, huyện, xã). Chọn mẫu điều tra được thực hiện theo phương pháp chọn mẫu phân tầng từ

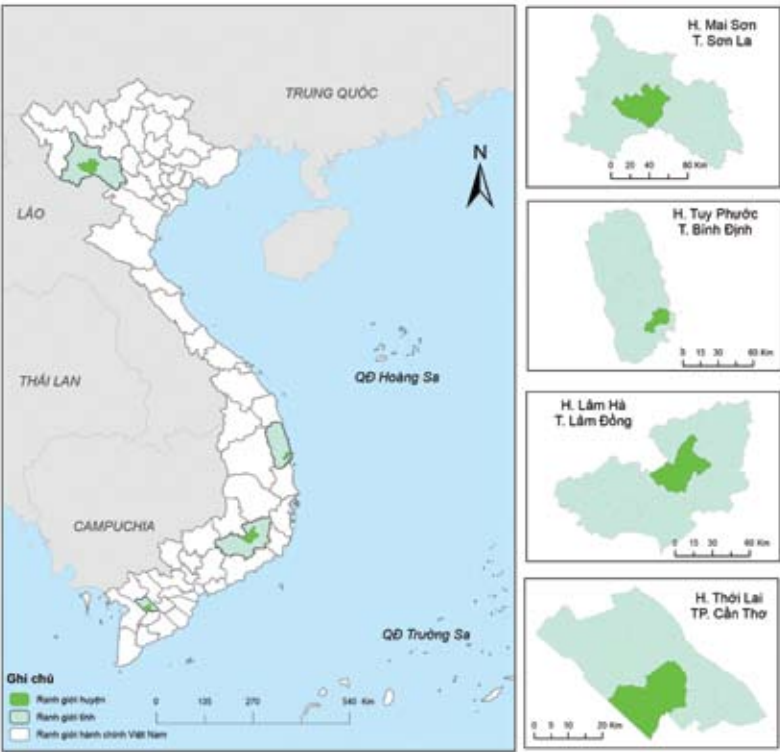
tỉnh/thành phố đến huyện, từ huyện đến xã, và từ xã đến hộ nông dân Như vậy, tổng số hộ nông dân được khảo sát là 384 hộ và tổng số cán bộ Hội Nông dân được khảo sát là 16 cán bộ. Tuy nhiên, một số phiếu điều tra bị thiếu thông tin đánh giá các thành phần của rủi ro khí hậu nên đã bị loại ra. Vì vậy, số lượng mẫu được sử dụng để phân tích chỉ số rủi ro là 361, chiếm 94.01% so với tổng số phiếu điều tra.

Bên cạnh điều tra phỏng vấn trực tiếp, Phương pháp PRA cũng được áp dụng dựa trên tổ chức thảo luận nhóm ở mỗi tỉnh/thành phố. Người tham gia đại diện cho các tổ chức, cá nhân có liên quan đến đánh giá thực trạng biến đổi khí hậu và các biện pháp ứng phó với biến đổi khí hậu tại địa phương. Bình quân, sẽ có 8-10 người tham gia cuộc thảo luận nhóm bao gồm cán bộ quản lý nông nghiệp các cấp tỉnh, huyện, xã, cán bộ khuyến nông các cấp, hội trưởng hội nông dân, đại diện hộ nông dân trong xã.

3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Phương pháp thống kê mô tả được sử dụng phổ biến nhằm tính toán các chỉ số bình quân để phản ánh đặc điểm nhân khẩu như tuổi của chủ hộ, giới tính, dân tộc, trình độ học vấn và nguồn thu nhập chủ yếu của hộ phỏng vấn (Bảng 1).

Bảng 1 cho thấy, người nông dân Cần Thơ và Sơn La có độ tuổi trung bình cao hơn so với người nông



Hình 1: Địa bàn nghiên cứu đề tài

Bảng 1: Thông tin nhân khẩu học về hộ nông dân

Diễn giải	Sơn La	Bình Định	Lâm Đồng	Cần Thơ	Chung
1. Tuổi của chủ hộ (tuổi)	52,1	48,9	47,4	54,2	50,6
2. Giới tính (%)					
- Nam	60,4	36,4	72,9	82,2	63
- Nữ	39,6	63,6	27,1	17,8	37
3. Dân tộc (%)					
- Kinh	50	100	61,4	96,8	77,0
- Khác	50	0	38,6	3,2	33,0
4. Loại hộ (%)					
- Nghèo	34,4	1,1	0	0	7,22
- Cận nghèo	18,8	4,5	4,6	3,2	6,92
- Trung bình	36,5	77,2	77	74,1	68,92
- Khá	10,4	17,2	18,4	22,7	16,94
5. Trình độ học vấn (%)					
- Tiểu học	12,2	12,3	9,1	19,1	10,8
- THCS	55,2	39,3	39,7	38,2	45,7
- THPT	21,1	42,7	43,1	34,8	35,1
- Khác	11,5	5,7	8,1	7,9	8,4
6. Công việc đem lại thu nhập chính cho hộ (%)					
- Nông nghiệp	58,1	76,3	91	95,7	79,6
- Công nghiệp và thương mại	2,1	11,8	0	3,3	4,8
- Giáo dục, Y tế	8,5	0	2,2	1,1	2,7
- Khác	31,3	11,9	6,8	0	12,9

(Nguồn: Tổng hợp từ số liệu điều tra, 2024)

dân ở hai tỉnh còn lại. Tỷ lệ nam giới cao nhất ở Cần Thơ (82,2%) và thấp nhất ở Bình Định (36,4%) do một tỷ lệ lớn lao động nam đã di cư. Sơn La là tỉnh có tỷ lệ người dân tộc thiểu số, tỷ lệ hộ nghèo

cao nhất và trình độ học vấn thấp nhất trong 4 tỉnh điều tra. Điều đó phản ánh điều kiện kinh tế - xã hội còn rất khó khăn của tỉnh nhà, đại diện cho khu vực Trung du và miền núi phía Bắc. Nông

ng nghiệp vẫn là nguồn thu chính của gần 80% tổng hộ điều tra, đặc biệt tại Lâm Đồng (95,7%) và Cần Thơ (91%). Ngạc nhiên thay, Sơn La có tỷ lệ thấp nhất (58,1%). Nguyên nhân phổ biến từ người trả lời phỏng vấn là: do thu nhập từ nông nghiệp bấp bênh và còn thấp nên các hộ đi tìm nguồn thu nhập phi nông nghiệp khác từ làm thuê, làm công trên địa bàn.

Phương pháp đo lường và đánh giá rủi ro

Hiện nay, các phương pháp đo lường rủi ro được sử dụng rộng rãi bao gồm: phân tích định tính, bán định lượng và định lượng hoàn toàn. Trong nghiên cứu này, phương pháp đo lường rủi ro khí hậu được dựa trên khung hướng dẫn của tiêu chuẩn ISO/IEC 31010:2019 về các kỹ thuật đánh giá rủi ro. Cụ thể, quy trình đánh giá được thực hiện thông qua ba bước chính: xác định rủi ro, phân tích rủi ro, và đánh giá mức độ ảnh hưởng của rủi ro.

Đầu tiên, chúng tôi xác định các loại rủi ro tiềm ẩn dựa vào 8 biểu hiện của biến đổi khí hậu được quy định trong Luật Khí tượng thủy văn (2015). Ngoài ra, thảo luận nhóm PRA được sử dụng để phân tích diễn biến của biến đổi khí hậu và rủi ro từ biến đổi khí hậu tại các địa phương trong 10 năm trở lại đây và tập trung nhiều hơn vào 3 năm gần nhất. Phân tích rủi ro được tiến hành thông qua việc định lượng hai yếu tố cốt lõi: tần suất xảy ra (likelihood) và mức độ

Bảng 2: Các mức độ của chỉ số rủi ro tổng hợp (3×3)

Tần suất xuất hiện Mức độ thiệt hại	Thấp (1)	Trung bình (2)	Cao (3)
Thấp (1)	1 (Thấp) ☐	2 (Thấp) ☐	3 (Trung bình) ☐
Trung bình (2)	2 (Thấp) ☐	4 (Trung bình) ☐	6 (Cao) ☐
Cao (3)	3 (Trung bình) ☐	6 (Cao) ☐	9 (Rất cao) ☒

thiệt hại (consequence). Chỉ số rủi ro tổng hợp được tính theo công thức:

$R = L \times C$

Trong đó: R (Risk) là Chỉ số rủi ro tổng hợp (nhận các giá trị từ 1 đến 9). L (Likelihood) - Tần suất hoặc xác suất xảy ra rủi ro (1 đến 3). C (Consequence) - Mức độ thiệt hại từ rủi ro xảy ra (1 đến 3). Chỉ số rủi ro tổng hợp nhận các giá trị 1, 2, 3, 4, 6 và 9 tương ứng với các mức độ nguy hại tăng dần đều đối với sản xuất nông nghiệp và đời sống người dân địa phương. Chỉ số này nhận giá trị từ 1-2 được coi là thấp và hộ dân có thể chấp nhận được. Nếu chỉ số này tăng lên ở mức độ 3 - 4 thì cần đưa ra các hành động kiểm soát bổ sung. Chỉ số này nhận giá trị 6 và 9 thì được coi là mức cao và rất cao; người dân và các cấp quản lý có liên quan cần phải lập kế hoạch giảm thiểu cũng như hành động ngay nhằm giảm tổn thương từ các hiện tượng thời tiết cực đoan (Bảng 2).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀO THẢO LUẬN

1. Đo lường rủi ro khí hậu tại các địa phương nghiên cứu

Bảng 2 mô tả ba hiện tượng khí hậu quan trọng: Nhiệt độ, Lượng mưa, Hạn hán tại bốn tỉnh nghiên cứu. Sự biến động của các hiện tượng này được coi là nguyên

nhân gốc để gây ra các hiện tượng thời tiết cực đoan. Có thể thấy, tất cả các địa phương đều ghi nhận nhiệt độ trung bình năm tăng so với trung bình 30 năm trước, đặc biệt là tỉnh Bình Định và Cần Thơ. Sơn La và Lâm Đồng duy trì mức trung bình thấp hơn nhưng Sơn La ghi nhận nhiệt độ ở mùa đông xuống khoảng 5°C. Ở mức nhiệt độ thấp và kéo dài này sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, vật nuôi cũng như năng suất và chất lượng nông sản.

Về lượng mưa, các tỉnh đều có xu hướng mưa giảm và chịu thiệt hại bởi hạn hán kéo dài với các bối cảnh khác nhau. Mùa mưa ở Sơn La tập trung vào tháng 4 đến tháng 9 với lượng mưa lớn nên người dân thường xuyên phải đối mặt với lũ quét và sạt lở đất. Các tháng còn lại sẽ là mùa khô và ảnh hưởng nghiêm trọng đến các khu vực sản xuất nông nghiệp mà hệ thống thủy lợi chưa hoàn thiện và hoàn toàn phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên. Tính riêng năm 2024, toàn tỉnh đã có hơn 1.300 ha lúa xuân bị ảnh hưởng do hạn hán; gần 300 ha lúa thất thu hoàn toàn không có nguồn nước bơm tưới. Tại Bình Định, lượng mưa giữa mùa khô và mùa mưa chênh lệch khá lớn. Mưa lớn và liên tục trong nhiều

ngày khiến cho hiện tượng sạt lở bờ sông tại Bình Định (tương tự Lâm Đồng) diễn ra phức tạp và ảnh hưởng nặng nề tới sản xuất nông nghiệp, đời sống người dân và hệ thống cơ sở hạ tầng của tỉnh (Bảng 3).

Do lượng mưa phân bố không đều và số ngày nắng nóng ngày càng tăng lên, đặc biệt tại Bình Định và Cần Thơ; vì vậy, hạn hán kéo dài là hiện tượng phổ biến của tất cả các tỉnh với mức độ khác nhau. Riêng Cần Thơ đang đối mặt hạn hán do ảnh hưởng kép của xâm nhập mặn và suy giảm mực nước sông Cửu Long nên có mức ảnh hưởng lớn nhất.

Bảng 3 phản ánh sự đánh giá của người dân về tần suất xuất hiện và mức độ thiệt hại bởi các hiện tượng khí hậu trong 5 năm gần đây (2020 - 2024). Có thể thấy, lũ lụt, nhiệt độ tăng cao và hạn hán là hai hiện tượng mang rủi ro kép cho sản xuất nông nghiệp và đời sống người dân vì tần suất xuất hiện cao, mức độ thiệt hại lớn và phổ biến trên toàn quốc. Trong khi đó, có những hiện tượng biến đổi khí hậu cực đoan diễn ra cục bộ nhưng gây thiệt hại nặng nề. Cụ thể, nước biển xâm lấn hoặc triều cường tại Bình Định và Cần Thơ có mức độ thiệt hại lần lượt là 2,94 và 2,91. Lũ quét và sạt lở đất diễn ra nghiêm trọng nhất cả về tần suất lẫn hậu quả tại Sơn La gây thiệt hại về sản xuất nông nghiệp (giảm năng suất, thu nhập từ nông nghiệp), sức khỏe (thương tật

Bảng 3. Biến động các yếu tố khí hậu và hiện tượng hạn hán tại một số tỉnh đại diện

Chỉ tiêu	Sơn La	Lâm Đồng	Bình Định	Cần Thơ
Nhiệt độ	Nhiệt độ TB năm 19-23°C, giao động 5,3°C - 37°C.	Nhiệt độ TB 16-23°C, tăng lần lượt 0,045°C/năm.	Nhiệt độ TB 21-27°C, cao hơn 0,6-0,7°C (BQ30y); nhiệt độ max ghi nhận 40,4°C	Nhiệt độ TB 22 - 34°C, tăng khoảng 1°C (BQ30y). Nhiệt độ tăng hơn 0,5-1,3°C.
Lượng mưa	Lượng mưa TB năm giảm; dao động 1400-1700 mm. Mưa tập trung từ T4 -T9, cực đại vào T7.	Lượng mưa TB 1.750 - 3.150 mm. Mùa khô lượng mưa chỉ chiếm 10-23%.	Lượng mưa dao động từ 1.131-2.658mm, có xu hướng giảm. Mùa khô kéo dài 8 tháng, ít mưa.	Lượng mưa dao động từ 1.500-1.800mm, phân bố không đều giữa mùa mưa và mùa khô.
Số giờ nắng	≈ 1.919 giờ	≈ 2.195 giờ	≈ 2.000 - 2.500 giờ	≈ 2.300 - 2.500 giờ
Hạn hán	Hạn hán xảy ra thường xuyên và cục bộ từ T11-T4. Năm 2024, hơn 1.300 ha lúa xuân bị giảm NS hoặc thất thu.	Trung bình mỗi năm xảy ra 1-2 đợt hạn hán, kéo dài khoảng 30 ngày.	Năm 2013-2014, hạn hán nặng nhất trong 30 năm, các hồ thủy lợi có dung tích đạt 30-40% dung tích thiết kế.	Hạn hán + xâm nhập mặn gia tăng. Mực nước sông Cửu Long giảm, ảnh hưởng đến nguồn nước ngọt cho sinh hoạt SX

Nguồn: Tác giả tự tổng hợp từ báo cáo của MNRE, UBND tỉnh (2014 - 2024)

Bảng 4: Tần suất xuất hiện và mức độ thiệt hại bởi các hiện tượng khí hậu cực đoan giai đoạn 2020 - 2024

Hiện tượng	Thước đo	Sơn La (n=76)	Bình Định (n=94)	Lâm Đồng (n=85)	Cần Thơ (n=66)	Tính chung
Nhiệt độ tăng cao	Tần suất xuất hiện	2,33	2,45	2,54	2,47	2,45
	Mức độ thiệt hại	2,31	1,84	1,73	2,31	2,02
Rét đậm, rét hại	Tần suất xuất hiện	2,39	1,66	1,96	1,14	1,80
	Mức độ thiệt hại	2,77	1,32	1,94	1,06	1,77
Sương muối	Tần suất xuất hiện	2,04	1,39	1,76	1,51	1,67
	Mức độ thiệt hại	2,64	1,37	1,88	1,19	1,77
Lũ lụt	Tần suất xuất hiện	2,68	2,47	2,43	2,22	2,46
	Mức độ thiệt hại	2,73	2,07	1,77	2,16	2,16
Hạn hán	Tần suất xuất hiện	2,61	2,02	2,13	2,01	2,19
	Mức độ thiệt hại	2,64	2,52	2,63	2,09	2,49
Nước biển xâm lấn	Tần suất xuất hiện	-	1,39	-	1,96	1,63
	Mức độ thiệt hại	-	2,94	-	2,91	2,93
Sạt lở đất	Tần suất xuất hiện	2,22	1,46	1,67	2,09	1,83
	Mức độ thiệt hại	2,88	2,80	2,22	1,91	2,48
Suy giảm đất nông nghiệp	Tần suất xuất hiện	2,59	1,78	2,05	2,07	2,10
	Mức độ thiệt hại	2,05	2,25	1,80	2,32	2,10

Nguồn: Số liệu điều tra (2024)

hoặc tử vong) và điều kiện sống (thiếu nước sinh hoạt, lương thực, hư hỏng nhà cửa). Bên cạnh lo ngại về sạt lở đất, các tỉnh miền núi nói chung và người dân tỉnh Sơn La nói riêng còn đang đối mặt với các hiện tượng rét đậm, rét hại, sương muối và suy giảm đất nông nghiệp cả về diện tích canh tác lẫn độ phì nhiêu của đất (Bảng 4).

Bảng 4 phản ánh mức độ rủi ro tổng thể đồng thời đo lường mức độ thiệt hại tổng thể gây ra bởi các hiện tượng

khí hậu cực đoan. Trong số các hiện tượng biến đổi khí hậu, khô hạn (5,50 điểm) và lũ quét, ngập lụt (5,33 điểm) là hai rủi ro được người dân đánh giá cao nhất về mức độ ảnh hưởng; người dân Sơn La đều là tác nhân chịu tổn thương mạnh nhất so với người dân ở các tỉnh còn lại. Tiếp theo là nhiệt độ tăng cao (4,94 điểm) và nước biển dâng (4,78 điểm) - đặc biệt đáng chú ý tại Cần Thơ và Bình Định. Các hiện tượng như sương muối (3,08 điểm),

rét đậm, rét hại (3,41 điểm) và sạt lở đất (4,52 điểm) có mức ảnh hưởng khác biệt theo vùng miền. Sơn La ghi nhận mức rủi ro cao đối với rét đậm và sương muối, trong khi Cần Thơ và Bình Định có mức đánh giá rất thấp với các hiện tượng này. Suy giảm đất nông nghiệp được cảm nhận ở mức vừa phải (4,52 điểm) nhưng điểm số tương đối đồng đều ở các tỉnh thành nghiên cứu. Điều này phản ánh mối lo ngại chung về sự suy thoái tài nguyên đất nông nghiệp do xói mòn và thoái hoá đất nông nghiệp tại Việt Nam.

Xét theo từng địa phương, Sơn La là tỉnh có mức nhận thức rủi ro cao nhất với chỉ số bình quân lên tới 6,2 điểm, đặc biệt là với các hiện tượng như lũ quét, khô hạn, rét hại và sạt lở đất - phù hợp với đặc điểm địa hình miền núi cao. Cần Thơ, tuy là vùng đồng bằng, lại có mức đánh giá cao với nhiệt độ tăng cao và nước biển dâng - những nguy cơ đặc thù của khu vực hạ lưu sông Mekong. Lâm Đồng có mức trung bình (4,1 điểm), cho thấy mức độ rủi ro vừa phải với nhiều loại hiện tượng, trong khi Bình Định có chỉ số thấp nhất (3,8 điểm), chủ yếu do mức ảnh hưởng thấp của các hiện tượng như rét, sương muối và sạt lở đất. Tuy nhiên, Bình Định cũng ghi nhận rủi ro tương đối với lũ quét (ngập lụt), khô hạn và nước biển dâng.

Nhìn một cách tổng thể, các tỉnh được khảo sát đều

Bảng 5: Chỉ số rủi ro tổng hợp của các hiện tượng biến đổi khí hậu tại các địa phương

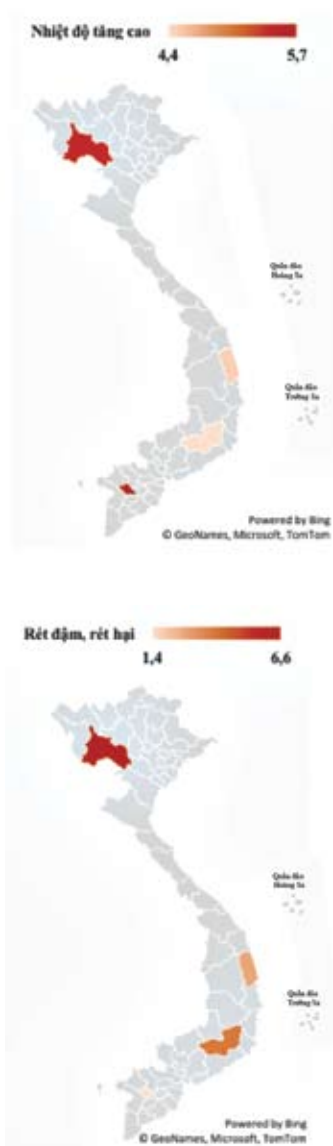
Các hiện tượng BĐKH	Sơn La (n=86)	Bình Định (n=94)	Lâm Đồng (n=92)	Cần Thơ (n=89)	Tính chung (n=361)
1. Nhiệt độ tăng cao	5,4	4,5	4,4	5,7	4,98
2. Rét đậm, rét hại	6,6	2,2	3,8	1,1	3,41
3. Sương muối	5,4	1,9	3,3	1,8	3,08
4. Lũ quét, ngập lụt	7,3	5,1	4,3	4,8	5,35
5. Khô hạn	6,9	5,1	5,6	4,2	5,50
6. Nước biển dâng	-	4,1	-	5,7	4,88
7. Sạt lở đất	6,4	4,1	3,7	4,0	4,52
8. Suy giảm đất nông nghiệp	5,3	4,0	3,7	4,8	4,39
Chỉ số bình quân theo tỉnh	6,2	3,8	4,1	4,0	4,5
Xếp loại	Cao	Thấp - TB	Trung bình	Trung bình	Trung bình

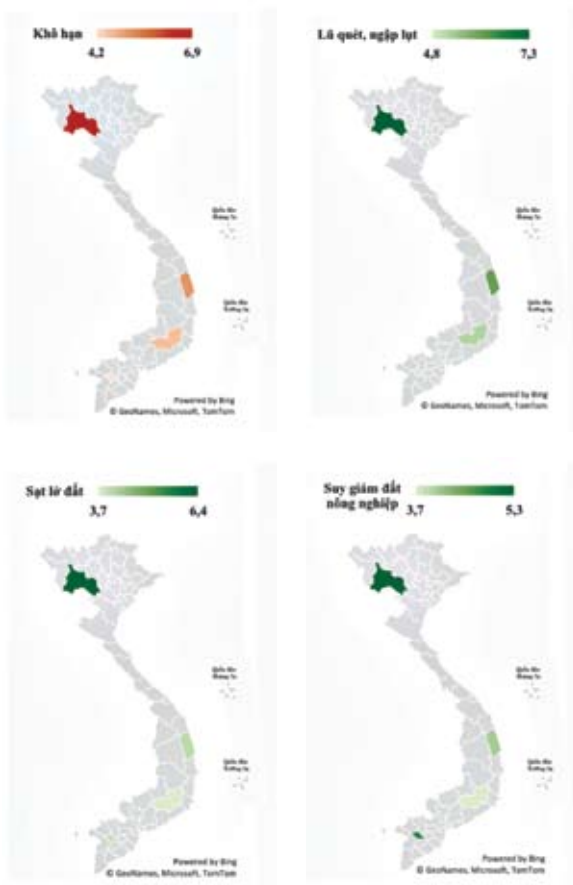
* và *** đại diện cho kết quả kiểm định ANOVA cho thấy có sự khác biệt giữa các địa phương ở mức ý nghĩa lần lượt là 10% ($p < 0.10$) và 1% ($p < 0.01$).

Nguồn: Số liệu điều tra, 2024

thể hiện những mức độ nhận thức khác nhau về rủi ro biến đổi khí hậu, phản ánh đặc trưng địa lý và kinh nghiệm thực tế của người dân với các hiện tượng tự nhiên. Sơn La nổi bật với rủi ro cao nhất, cho thấy nhu cầu cấp thiết về các biện pháp ứng phó khí hậu vùng núi. Trong khi đó, Cần Thơ và Bình Định đối mặt với các rủi ro đặc thù như nước biển dâng và ngập lụt, đòi hỏi sự đầu tư vào hệ thống đê điều và cảnh báo sớm. Việc đánh giá và so sánh các chỉ số rủi ro không chỉ giúp nhận diện các khu vực dễ tổn thương, mà còn làm cơ sở để xây dựng chính sách thích ứng biến đổi khí hậu phù hợp theo từng vùng (Bảng 5).

Hình 2 bao gồm sáu bản đồ phác hoạ mức độ tổn thương của người dân địa phương gây ra bởi từng hiện tượng biến đổi khí hậu. Ở mỗi hiện tượng thời tiết khí hậu cực đoan, mỗi tỉnh sẽ được tô màu với mức độ đậm nhạt khác nhau theo nguyên tắc càng đậm màu thì mức độ tổn thương càng nặng.





Hình 2: Bản đồ phác họa chỉ số rủi ro tổng thể bởi các hiện tượng biến đổi khí hậu

Tính riêng năm 2024, tỉnh Sơn La chịu thiệt hại hơn 1.045 tỷ đồng do các hiện tượng như bão, lũ, rét đậm, rét hại, hạn hán và giông lốc. Thiên tai đã làm 14 người chết, 1 người mất tích, 13 người bị thương; 12.810 nhà ở bị thiệt hại, trong đó 730 nhà thiệt hại hoàn toàn trên 70%, 57 nhà thiệt hại nặng từ 50%-70%, 1.207 nhà ngập nước, 826 nhà di dời khẩn cấp. Diện tích lúa bị thiệt hại hơn 3.400 ha; rau màu, hoa màu hơn 1.100 ha; cây trồng hàng năm hơn 2.800 ha; cây ăn quả hơn 4.500 ha (Báo Nông nghiệp và Môi trường, 2025). Đây là địa phương có chỉ số rủi ro tổng hợp ở mức cao nhất và chúng tôi gợi ý rằng tất cả các cấp chính quyền, tổ chức có liên quan và đặc biệt người nông dân cần phải xem xét, củng cố chiến lược và hành động ngay để phát triển nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu.

b. Gợi ý một số giải pháp phát triển nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu tại Việt Nam

Dựa trên phân tích mức độ tổn thương của các hiện tượng khí hậu cực đoan tại bốn địa phương, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp thích ứng cụ thể theo từng vùng sinh thái, nhằm nâng cao khả năng chống chịu của nông nghiệp và giảm thiểu rủi ro do biến đổi khí hậu.

Tại tỉnh Sơn La, nơi người dân chịu ảnh hưởng nặng nề bởi lũ quét, sạt lở đất, rét đậm và sương muối, cần ưu tiên đầu tư hệ thống cảnh báo sớm và bản đồ nguy cơ rủi ro chi tiết ở cấp xã (Bùi Thị Khánh Hoà và Nguyễn Đăng Học, 2023). Các công trình phòng hộ như kè chắn sạt lở, mương thoát nước và rừng phòng hộ cần được tăng cường. Đối với sản xuất nông nghiệp, cần khuyến khích chuyển đổi cơ cấu cây trồng, lịch mùa vụ để phù hợp với điều kiện lạnh, đồng thời ứng dụng các biện pháp canh tác thích ứng như che phủ nilon, nhà lưới và giống cây có khả năng chống rét (FAO, 2022).

Ở Bình Định, triều cường và nước biển dâng là các rủi ro chính gây sạt lở bờ biển và xâm nhập mặn. Do đó, việc xây dựng và gia cố hệ thống kè biển, trồng rừng ngập mặn ven biển, đồng thời quy hoạch lại các vùng canh tác gần biển là cần thiết. Bên cạnh đó, tỉnh cần nâng cấp hệ thống thủy lợi, kiểm soát mặn - ngọt, và đầu tư vào các mô hình nông nghiệp thông minh thích ứng với nước mặn như trồng lúa - nuôi tôm luân canh (World Bank, 2021).

Lâm Đồng là địa phương chịu tác động trung bình nhưng có nguy cơ cao bởi biến động nhiệt độ và phân bố lượng mưa. Vì vậy, giải pháp cốt lõi là nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nước thông qua áp dụng hệ thống tưới nhỏ giọt, thu gom nước mưa và xây dựng hồ chứa quy mô nhỏ tại các vùng đồi dốc. Ngoài ra, cần tăng cường nghiên cứu và chuyển giao giống cây trồng có khả năng chịu hạn, chịu nhiệt, đặc biệt là đối với các loại cây công nghiệp dài ngày như cà phê, chè.

Cần Thơ đang đối mặt với hạn hán kéo dài do xâm nhập mặn và suy giảm mực nước sông

Mô nông. Để thích ứng, cần tập trung vào các giải pháp phi công trình như điều chỉnh lịch thời vụ, chuyển đổi cây trồng sang các giống chịu mặn (như lúa ST chịu mặn), áp dụng mô hình nông nghiệp đa giá trị (đa cây, đa con) và tăng cường đào tạo nông dân về kỹ thuật tiết kiệm nước. Về mặt dài hạn, quy hoạch không gian sản xuất cần tích hợp yếu tố mặn - ngọt theo bản đồ xâm nhập mặn cập nhật thường xuyên (MONRE, 2020).

Xuất phát từ thực trạng các hành động ứng phó với biến đổi khí hậu chủ yếu xuất hiện nhỏ lẻ và bộc phát ở cấp độ hộ nông dân, chúng tôi đề xuất nhóm giải pháp với cách tiếp cận “Bốn Nhà”. Sự đồng hành, hỗ trợ và hợp tác giữa Nhà nước, nông dân, doanh nghiệp và nhà khoa học là nền tảng quan trọng trong việc hình thành các giải pháp nông nghiệp thông minh nhằm thích ứng với tác động ngày càng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu. Trong đó, Nhà nước đóng vai trò hoạch định và điều phối, thông qua việc xây dựng chính sách hỗ trợ, quy hoạch vùng sản xuất phù hợp với nguy cơ khí hậu từng địa phương, cũng như đầu tư vào hệ thống hạ tầng và công nghệ dự báo sớm. Người nông dân chính là lực lượng trực tiếp triển khai các mô hình sản xuất mới, từ chuyển đổi cơ cấu cây trồng đến áp dụng kỹ thuật canh tác tiết kiệm tài nguyên. Các doanh nghiệp đảm nhận vai trò phát triển chuỗi giá trị nông sản bền vững, cung cấp giải pháp công nghệ và mở rộng thị trường tiêu thụ. Trong khi đó, nhà khoa học cung cấp cơ sở khoa học cho việc lựa chọn giống cây phù hợp, thiết kế mô hình canh tác thông minh, và phân tích dữ liệu khí hậu phục vụ ra quyết định. Sự phối hợp nhịp nhàng giữa các chủ thể này không chỉ nâng cao năng lực ứng phó của từng địa phương mà còn thúc đẩy quá trình chuyển đổi nông nghiệp theo hướng hiện đại, linh hoạt và bền vững hơn trước các rủi ro khí hậu đang gia tăng. Thêm vào đó, cần tăng cường các mô hình hợp tác xã, tổ hợp tác nông nghiệp vì đây là những tác nhân phân bổ nguồn lực, áp dụng công nghệ và quản lý rủi ro tập thể tốt hơn so với nông hộ truyền thống, đơn lẻ. Cuối cùng nhưng không kém phần quan trọng, cần tiếp

tục phát huy vai trò của Hội Nông dân các cấp trong việc hỗ trợ phát triển nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu, thông qua các hoạt động tổ chức, truyền thông, đào tạo, giám sát và thúc đẩy liên kết Bốn nhà.

IV. KẾT LUẬN

Biến đổi khí hậu đang tạo ra những tác động ngày càng rõ nét và phức tạp đến hệ thống nông nghiệp ở Việt Nam. Thông qua phương pháp đánh giá rủi ro định lượng kết hợp phân tích định tính tại bốn tỉnh nghiên cứu, nghiên cứu đã nhận diện được các hiện tượng khí hậu có mức độ rủi ro cao và khác biệt theo từng vùng. Sơn La nổi bật với tổn thương do sạt lở và lạnh giá; Bình Định và Cần Thơ đối mặt với nước biển dâng, hạn mặn; trong khi Lâm Đồng thể hiện tính chất rủi ro trung bình. Trên cơ sở đó, các giải pháp đề xuất cần được thiết kế linh hoạt, phù hợp với điều kiện địa phương và dựa trên sự phối hợp liên ngành theo mô hình “bốn nhà”. Việc lồng ghép đánh giá rủi ro khí hậu vào quy hoạch phát triển nông nghiệp tại từng địa phương là bước đi cần thiết để nâng cao tính chủ động và hiệu quả trong thích ứng với khí hậu biến đổi.

Trong thời gian tới, cần thúc đẩy các nghiên cứu có tính dài hạn nhằm theo dõi tác động bền vững của từng biện pháp thích ứng khí hậu đến thu nhập và năng suất của hộ nông dân. Việc phát triển các mô hình đánh giá tác động kinh tế mang tính chuẩn hóa và được thiết kế riêng biệt theo từng vùng sinh thái sẽ tạo nền tảng quan trọng cho việc ra quyết định chính sách. Đồng thời, các nghiên cứu nên đi sâu vào phân tích các yếu tố thúc đẩy và rào cản xã hội - kinh tế trong việc triển khai các giải pháp thích ứng giữa các cộng đồng nông dân có đặc điểm khác biệt về điều kiện tự nhiên, nguồn lực và trình độ tiếp cận thông tin. Cuối cùng, cần có các phân tích so sánh chi phí - hiệu quả giữa các chiến lược thích ứng và giảm thiểu nhằm tối ưu hóa nguồn lực và tăng cường hiệu quả thực thi trong bối cảnh nguồn lực hạn chế.

Thông tin tài trợ:

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trung ương Hội Nông dân Việt Nam, trong khuôn khổ Đề tài khoa học và công nghệ “Nghiên cứu, đề xuất giải pháp, chính sách nâng cao sự thích ứng và kỹ năng của nông dân ứng phó với biến đổi khí hậu và thay đổi thị trường”. Các nội dung và kết luận trong bài báo là trách nhiệm của nhóm tác giả và không nhất thiết phản ánh quan điểm của đơn vị tài trợ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo Nông nghiệp và Môi trường (2025). *Sơn La: Thiệt hại hơn 1.045 tỷ đồng do thiên tai năm 2024*. Báo Nông nghiệp và Môi trường online. Truy cập tại <https://nongnghiepmoi-truong.vn/son-la-thiet-hai-hon-1045-ty-dong-do-thien-tai-nam-2024-d743166.html> ngày 15/04/2025.
2. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2022). *Climate change and agriculture: Challenges and solutions*.
3. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Sixth Assessment Report.
4. Ministry of Natural Resources and Environment. (2020). *National Climate Change Adaptation Plan for the period 2021-2030, vision to 2050*. Hanoi, Vietnam.
5. ISO. (2019). ISO/IEC 31010:2019 - Risk management - Risk assessment techniques. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/72140.html>
6. Bùi Thị Khánh Hoà, Nguyễn Đăng Học (2023). *Thích ứng với biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp của hộ nông dân trên địa bàn huyện Mộc Châu, tỉnh Sơn La*. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 21(6), 112-120 695-705. Truy cập tại <https://tapchi.vnua.edu.vn/wp-content/uploads/2023/06/tap-chi-so-6-.3.pdf> ngày 22/03/2025
7. Tran Trong Phuong, Tran Duc Vien, Cao Trung Son, Doan Thanh Thuy and Stefan Greiving (2024). *Impact of Climate Change on Agricultural Production and Food Security: A Case Study in the Mekong River Delta of Viet Nam*. Sustainability 2024, 16, 7776. <https://doi.org/10.3390/su16177776>

8. Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam. (2015). Luật Khí tượng Thủy văn số 90/2015/QH13, ngày 23 tháng 11 năm 2015. Văn phòng Quốc hội.

9. World Bank. (2021). *Vietnam Climate Risk Country Profile*. International Bank for Reconstruction and Development.

10. World Bank. (2022). *Key Highlights: Country Climate and Development Report for Vietnam*. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/country/vietnam/brief/key-highlights-country-climate-and-development-report-for-vietnam>

11. World Bank. (2016). *Climate-Smart Agriculture in Viet Nam*. Retrieved from https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2019-06/CSA_Profile_Vietnam2.2.pdf

SUMMARY

This study assesses climate-related risks to agricultural production by conducting field surveys in four provinces representing major agroecological zones in Vietnam: Son La, Binh Dinh, Lam Dong, and Can Tho. Utilizing the ISO/IEC 31010:2019 framework, a composite risk index was calculated based on the frequency and severity of climate hazards. Survey data from 384 households revealed that droughts and floods were the most widespread and damaging events, while hazards such as extreme cold, landslides, and sea level rise exhibited regional specificity. Son La exhibited the highest risk index, followed by Can Tho and Lam Dong. Accordingly, the paper proposes context-sensitive adaptation strategies tailored to each locality, emphasizing the synergistic roles of “Bốn nhà”, including the state, farmers, businesses, and scientific institutions.

Keywords: *Climate change, Climate risk, Climate-Smart Agriculture (CSA)*

Ngày nhận bài: 18/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 6/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 12/5/2025

Ngày duyệt đăng: 19/5/2025

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA MỘT SỐ GIỐNG ĐẬU COVE (*Phaseolus vulgaris* L.) NHẬP NỘI TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÁI NGUYÊN

◆ Phạm Thị Thu Huyền¹, Đỗ Tuấn Tùng¹,
Bùi Trung Nguyên¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu đã đánh giá sự sinh trưởng, phát triển và năng suất của các giống đậu cove nhập nội tại Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Thí nghiệm được bố trí với 4 công thức tương ứng với 4 giống đậu cove: Green Family, Mary Towne, Blue Boy và giống đối chứng Đậu cove Đà Lạt. Kết quả cho thấy các giống nhập nội có thời gian mọc nhanh (5 ngày sau gieo), tỷ lệ nảy mầm đạt 100%. Tổng thời gian sinh trưởng từ khi gieo trồng đến thu hoạch dao động từ 90 - 105 ngày, phù hợp với điều kiện vụ Đông Xuân. Giống Blue Boy (CT3) duy trì chỉ số SPAD cao nhất ở tất cả các giai đoạn, sau 56 ngày sau gieo đạt 61,3. Giống Green Family thể hiện khả năng vượt trội về sinh trưởng và năng suất, đạt năng suất thực thu cao nhất với 34,32 tấn/ha, đồng thời cho thấy khả năng chống chịu sâu bệnh tốt.

Từ khóa: Đậu cove, sinh trưởng, năng suất, giống nhập nội, Thái Nguyên

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu cove (*Phaseolus vulgaris* L.), thuộc họ Đậu (Fabaceae), là một trong những loại cây trồng quan trọng nhất trên thế giới với nguồn gốc từ Trung Mỹ và lịch sử canh tác hơn 600 năm [1]. Đây là loại cây họ đậu được trồng rộng rãi, có giá trị dinh dưỡng cao và đóng vai trò quan trọng trong hệ thống nông nghiệp bền vững [2]. Đậu cove đứng đầu trong nhóm cây đậu phổ biến, giá trị sử dụng và tiềm năng kinh tế, đặc biệt với các nông hộ nhỏ ở các quốc gia đang phát triển, nơi loại cây

này được mệnh danh là “thịt của người nghèo” nhờ cung cấp nguồn dinh dưỡng dồi dào và dễ tiếp cận [3].

Với hàm lượng protein (khoảng 2,5% trong quả non), chất béo, đường bột, vitamin A, vitamin C và khoáng chất phong phú, đậu cove không chỉ là nguồn thực phẩm quan trọng mà còn có nhiều hình thức chế biến như ăn tươi, đóng hộp hay đông lạnh [4]. Đặc biệt, vai trò cố định đạm của cây đậu cove góp phần cải thiện độ phì nhiêu của đất và tăng năng suất các cây trồng khác, góp phần thúc đẩy phát triển nông nghiệp bền vững [5].

Ở Việt Nam, đậu cove được trồng phổ biến ở hầu hết các vùng, thường được luân canh với lúa và các loại cây trồng nông nghiệp khác, mang lại giá trị kinh tế cao. Tuy nhiên, do cây đậu cove là cây tự thụ phấn, người nông dân thường tự để giống qua các vụ, dẫn đến sự thoái hóa, chất lượng giống không đồng đều và mất đi các tính trạng tốt của giống. Theo nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Thủy và cộng sự (2023) về thực trạng sản xuất rau tại một số tỉnh phía Bắc, vấn đề về chất lượng giống và sự cần thiết của việc đa dạng hóa nguồn giống vẫn còn là thách thức lớn, ảnh hưởng đến năng suất và khả năng cạnh tranh của nông sản [6]. Để khắc phục tình trạng này, việc nghiên cứu, đánh giá và chọn lọc các giống đậu cove mới, đặc biệt là các giống nhập nội có tiềm năng năng suất và khả năng thích nghi cao, là hết sức cần thiết.

Xuất phát từ thực tế trên, đề tài “Đánh giá khả năng sinh trưởng và năng suất của một số giống đậu cove (*Phaseolus vulgaris* L.) nhập nội

¹ Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

tại Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên” được thực hiện nhằm đánh giá đặc điểm sinh trưởng, năng suất và khả năng thích nghi của các giống đậu cove nhập nội. Nghiên cứu không chỉ góp phần bổ sung nguồn dữ liệu khoa học cho các giống đậu cove mà còn hướng tới lựa chọn các giống phù hợp, đáp ứng yêu cầu sản xuất nông nghiệp tại khu vực nghiên cứu và mở rộng ứng dụng trong thực tiễn, góp phần nâng cao thu nhập cho nông dân và phát triển nông nghiệp bền vững.

II. VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu bao gồm 3 giống đậu cove nhập nội và một giống đối chứng địa phương:

CT1: Đậu cove Green Family: Nguồn gốc Mỹ, dạng thân leo, thời gian sinh trưởng 75-80 ngày.

CT2: Đậu cove Mary Towne: Nguồn gốc Mỹ, dạng thân leo, thời gian sinh trưởng 90-95 ngày.

CT3: Đậu cove Blue Boy: Nguồn gốc Mỹ, dạng thân leo, thời gian sinh trưởng 72-78 ngày.

CT4 (đối chứng): Đậu cove Đà Lạt: Giống địa phương, dạng thân leo, thời gian sinh trưởng 90-102 ngày.

2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành tại Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên. Thời vụ: Đông Xuân (từ tháng 11/ 2023 - 3/2024)

3. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của các giống đậu cove tham gia thí nghiệm.

Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng phát triển và năng suất của các giống đậu cove tham gia thí nghiệm.

Phân tích một số chỉ tiêu sinh lý (diện tích lá, hàm lượng diệp lục).

Lựa chọn giống cho năng suất cao, thích hợp với điều kiện khí hậu của điểm nghiên cứu.

4. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) với 4 công thức (4 giống đậu cove), mỗi công thức được lặp lại 3 lần.

Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:

Tỷ lệ nảy mầm: Tính tỷ lệ phần trăm số hạt nảy mầm sau gieo.

Thời gian sinh trưởng: Xác định thời gian từ khi gieo đến các giai đoạn sinh trưởng khác nhau (mọc mầm, ra hoa, thu hoạch).

Đặc điểm hình thái: Theo dõi các đặc điểm về thân, lá, hoa, quả (chiều cao cây, số đốt thân, số lá, diện tích lá, kích thước hoa, hình dạng quả).

Tình hình sâu bệnh hại: Theo dõi mức độ xuất hiện và gây hại của các loài sâu, bệnh chính trên cây đậu cove.

Chỉ tiêu sinh lý: Đo diện tích lá (LA) và hàm lượng diệp lục bằng máy SPAD.

Yếu tố cấu thành năng suất: Số quả/cây, chiều dài quả, đường kính quả, khối lượng 1.000 hạt, khối lượng quả trung bình/cây.

Năng suất: Tính năng suất lý thuyết và năng suất thực thu (tấn/ha).

Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu được xử lý bằng phần mềm thống kê chuyên dụng (STAST 9.1 và Microsoft Excel).

5. Kỹ thuật trồng và chăm sóc cây đậu cove

Làm đất, bón phân, gieo hạt: Đất được làm kỹ, bón phân lót và gieo hạt theo quy trình kỹ thuật.

Chăm sóc và phòng chống dịch hại: Tưới nước, bón thúc, làm cỏ, làm giàn, và các biện pháp phòng chống sâu bệnh theo hướng dẫn.

Thu hoạch: Đối với các loài đậu leo, sau khoảng 60-70 ngày kể từ khi gieo hạt, có thể thu hoạch lứa quả đầu tiên. Các lần thu hoạch tiếp theo sẽ được thực hiện cách nhau từ 5-7 ngày.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Đặc điểm hình thái của các giống đậu cove tham gia thí nghiệm

a. Đặc điểm hình thái thân, lá (Bảng 1).

Bảng 1 mô tả đặc điểm hình thái thân và lá của 4 giống đậu Cove. Tất cả các giống đều có lá màu xanh đậm. Tuy nhiên, hình dạng lá có sự khác biệt rõ rệt: Green Family và Mary Towne có lá hình tam giác, trong khi Blue Boy và Đậu cove Đà Lạt có lá hình bầu, điều này có thể ảnh hưởng đến hiệu suất quang hợp. Về màu sắc thân, Green Family, Mary Towne và Blue Boy có thân màu xanh, nhưng Đậu cove Đà Lạt lại có thân màu tím, một đặc điểm giúp phân biệt rõ ràng. Điểm khác biệt quan trọng nữa là dạng thân cây: Mary Towne là giống dạng lùn, trong khi ba giống còn lại (Green

Family, Blue Boy, Đậu cove Đà Lạt) đều là dạng leo. Sự khác biệt về dạng thân này ảnh hưởng trực tiếp đến kỹ thuật canh tác, việc làm giàn, mật độ trồng và chi phí sản xuất. Những đặc điểm hình thái này không chỉ giúp phân loại giống mà còn phản ánh khả năng thích nghi và tiềm năng sinh trưởng của chúng.

b. Đặc điểm hình thái hoa, quả (Bảng 2).

Bảng 2 thể hiện sự đa dạng về đặc điểm hoa và quả của các giống đậu cove. Green Family có hoa vàng, Mary Towne và Blue Boy có hoa trắng, trong khi giống Đà Lạt có hoa tím. Màu sắc hoa không chỉ mang ý nghĩa nhận diện giống mà còn có thể ảnh hưởng đến mức độ thu hút côn trùng thụ phấn trong điều kiện sản xuất tự nhiên.

Về màu sắc quả, cả ba giống Green Family, Mary Towne, và Blue Boy đều có quả màu xanh. Đối với giống đậu cove đối chứng, quả có màu xanh nhạt hơn. Sự khác biệt về màu sắc quả có thể phản ánh mức độ tích lũy sắc tố hoặc sự khác biệt về thời gian chín của các giống này.

Hình dạng quả của ba giống Green Family, Mary Towne, và Blue Boy đều thẳng và dẹt, cho thấy tính ổn định hình thái ở các giống này. Trong khi đó, giống đậu cove Đà Lạt (đối chứng) lại có quả thẳng nhưng tròn, khác biệt rõ rệt so với các giống còn lại. Đặc trưng của một số giống nội địa cũ, tuy nhiên lại dễ bị nhầm lẫn về độ chín khi thu hoạch. Sự khác biệt này

Bảng 1. Đặc điểm hình thái thân, lá của các giống đậu cove tham gia thí nghiệm

Giống	Green Family	Mary Towne	Blue Boy	Đậu cove Đà Lạt (đ/c)
Chỉ tiêu				
Màu sắc lá	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm	Xanh đậm
Hình dạng lá	Hình tam giác	Hình tam giác	Hình bầu	Hình bầu
Màu sắc thân	Xanh	Xanh	Xanh	Tím
Dạng thân cây	Dạng leo	Dạng lùn	Dạng leo	Dạng leo

Bảng 2. Đặc điểm hình thái hoa, quả các giống đậu cove tham gia thí nghiệm

Giống	Green Family	Mary Towne	Blue Boy	Đậu cove Đà Lạt (đ/c)
Chỉ tiêu				
Màu sắc hoa	Vàng	Trắng	Trắng	Tím
Màu sắc quả	Xanh	Xanh	Xanh	Xanh nhạt
Hình dạng quả	Thẳng, dẹt	Thẳng, dẹt	Thẳng, dẹt	Thẳng, tròn

Bảng 3. Tỷ lệ nảy mầm và thời gian sinh trưởng của các giống đậu cove

Công thức	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Thời gian từ khi trồng đến... (ngày)				
		Cây mọc	Ra hoa	Ra quả đầu tiên	Thu quả tươi lần 1	Tổng thời gian sinh trưởng
CT1	100%	5	40	48	54	95
CT2	100%	5	51	57	66	105
CT3	100%	5	45	52	60	97
CT4 (đ/c)	100%	5	44	50	58	90

có thể ảnh hưởng đến mục đích sử dụng và thị hiếu của người tiêu dùng, ví dụ như quả tròn thường được đánh giá cao hơn trong một số thị trường nhờ vào hình dạng đều đặn, dễ chế biến.

Nhìn chung, các giống tham gia thí nghiệm cho thấy sự đa dạng về đặc điểm hình thái hoa và quả, dù đều thuộc cùng một loại cây trồng. Điều này phản ánh sự đa dạng di truyền, giúp chúng thích nghi với các điều kiện môi trường khác nhau. Việc lựa chọn giống phù hợp cần dựa trên mục tiêu canh tác cụ thể, bao gồm thị hiếu, điều kiện thổ nhưỡng, và nhu cầu thị trường.

2. Đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của các giống đậu cove

a. Thời gian sinh trưởng và phát triển của các giống đậu cove (Bảng 3).

Tất cả 4 công thức thí nghiệm đều đạt tỷ lệ nảy mầm 100% và có tốc độ mọc đồng đều (5 ngày). Về thời gian sinh trưởng, CT1 là giống ra hoa, ra quả đầu tiên và cho thu hoạch quả tươi lần 1 sớm nhất (40 ngày ra hoa, 48 ngày ra quả, 54 ngày thu quả lần 1). Tuy nhiên, tổng thời gian sinh trưởng của CT4 (đối chứng) là ngắn nhất (90 ngày), sau đó đến CT1 (95 ngày) và CT3 (97 ngày). CT2 có tổng thời gian sinh trưởng dài nhất (105 ngày). Sự đa dạng về chu kỳ sinh trưởng giữa các giống giúp người trồng có thể lựa chọn tùy theo mục đích và yêu cầu sinh thái của từng vùng.

b. Động thái ra lá của đậu cove (Bảng 4, Hình 1).

Bảng 4 và Hình 1 cho thấy động thái ra lá của các giống

đậu cove có sự khác biệt đáng kể theo thời gian. Kết quả cho thấy sự khác biệt rõ rệt giữa các công thức, đặc biệt từ giai đoạn 21 ngày trở đi, khi tốc độ ra lá giữa các giống bắt đầu phân hóa rõ ràng.

Giai đoạn 56 ngày sau trồng công thức 1 đạt số lá cao nhất (75,94 lá/cây); tiếp theo là CT3 (đạt 61,39 lá/cây). Công thức đối chứng có số lá thấp nhất (đạt 31,08 lá/cây). Điều này cho thấy các giống nhập nội thể hiện khả năng sinh trưởng mạnh mẽ trong điều kiện thí nghiệm so với giống đối chứng.

3. Hàm lượng diệp lục của lá đậu cove (Bảng 5, Hình 2).

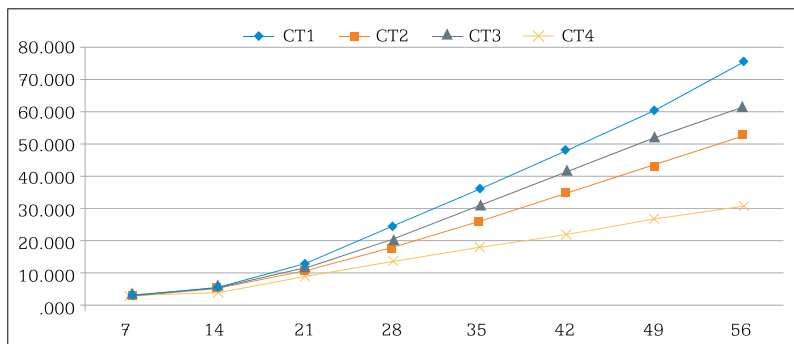
Dựa trên ngưỡng giá trị SPAD (≥ 40 thể hiện lá khỏe mạnh, <40 biểu thị lá bị thiếu dinh dưỡng hoặc gặp điều kiện bất lợi), có thể thấy rằng chỉ số SPAD của các công thức thay đổi theo thời gian, với sự khác biệt rõ rệt giữa các giống.

Bảng 5 và hình 2. thể hiện hàm lượng diệp lục (chỉ số SPAD) của các giống đậu cove thí nghiệm. Giống Green Family (CT1) duy trì chỉ số SPAD cao nhất ở tất cả các giai đoạn, đạt 61,3 ở 60 NSG, cho thấy hàm lượng diệp lục cao, khả năng quang hợp tốt và sức khỏe lá tối ưu. Giống Blue Boy (CT3) cũng có chỉ số SPAD cao, phản ánh hiệu quả trong quá trình quang hợp. Giống đối chứng Đậu cove Đà Lạt (CT4) có chỉ số SPAD thấp nhất, điều này có thể ảnh hưởng đến khả năng tổng hợp chất hữu cơ và năng suất cuối cùng của cây.

Bảng 4. Động thái ra lá của các giống đậu cove tham gia thí nghiệm

Công thức	Thời gian từ khi trồng đến... ngày							
	7	14	21	28	35	42	49	56
CT1	3	5,51	12,66	24,6	36,53	48,47	60,4	75,94
CT2	3	4,83	10,34	17,6	25,87	35,13	43,07	52,54
CT3	2,97	4,67	11,25	20,27	30,29	41,3	52,32	61,39
CT4 (đ/c)	3	4,21	9,08	13,46	17,85	22,23	26,61	31,08
P	$>0,05$	$<0,05$	$<0,01$	$<0,01$	$<0,01$	$<0,01$	$<0,01$	$<0,01$
LSD _{0,05}	0,57	0,67	0,62	1,87	3,23	3,25	3,92	7,17
CV(%)	1	7	2,9	4,9	5,9	4,4	4,3	6,5

(ĐVT: lá/cây)

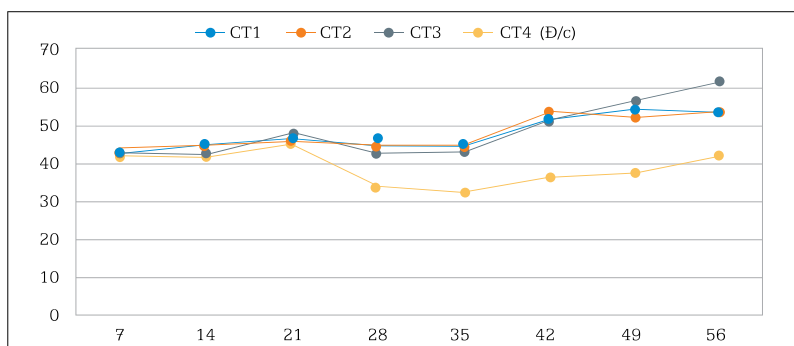


Hình 1 Động thái ra lá đậu cove

Bảng 5. hàm lượng diệp lục của lá các giống đậu cove thí nghiệm

Công thức	Thời gian từ khi trồng đến... ngày							
	7	14	21	28	35	42	49	56
CT1	42,67	45,33	47	46,67	45	51,33	54	53,67
CT2	43,67	44,67	45,67	44,67	44,33	53,67	52,33	53,67
CT3	42,33	42,33	47,67	43	43,33	51	56,67	61,33
CT4 (đ/c)	41,67	41,67	45,33	33,67	32,33	36,33	37,67	42
P	$>0,05$	$>0,05$	$>0,05$	$<0,01$	$<0,05$	$<0,01$	$<0,05$	$<0,01$
LSD _{0,05}	1,91	3,66	4,06	3,46	8,76	5,46	10,34	4,74
CV(%)	2,2	4,2	4,4	4,1	10,6	5,7	10,3	4,5

(ĐVT: SPAD)



Hình 2. Hàm lượng diệp lục của lá đậu cove

4. Tình hình sâu, bệnh hại của một số giống đậu cove thí nghiệm (Bảng 6).

Bảng 6 cho thấy mức độ nhiễm sâu bệnh của các

giống đậu cove thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm cho thấy cả ba giống Green Family, Mary Towne và Blue Boy đều bị nhiễm bệnh gỉ sắt ở mức độ nhẹ (mức 1). Điều này cho

thấy khả năng chống chịu bệnh gỉ sắt của các giống này tương đối tốt, giúp cây duy trì sức khỏe và năng suất ổn định trong suốt vụ mùa. Tuy nhiên, giống đậu cove Đà Lạt (đối chứng) lại bị bệnh gỉ sắt ở mức độ rất nặng (mức 7). Điều này thể hiện sự dễ bị tổn thương của giống đối chứng trước bệnh gỉ sắt, dẫn đến nguy cơ giảm năng suất và chất lượng sản phẩm.

5. Đánh giá năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

a. Các yếu tố cấu thành năng suất đậu cove (Bảng 7).

Bảng 7 cho thấy các yếu tố cấu thành năng suất có sự khác biệt đáng kể giữa các giống. Qua phân tích cho thấy các giống khác nhau đều cho đặc điểm quả đậu cove là khác nhau, trong đó công thức số 1 là giống Green Family cho ra các đặc điểm vượt trội về số quả, khối lượng cũng như chiều dài quả. Công thức 2 và 3 đều cho những đặc điểm quả tốt hơn so với công thức đối chứng, một phần cũng là do công thức đối chứng có khả năng chống chịu sâu bệnh kém, dẫn đến việc bị nhiễm rất nhiều sâu bệnh hại, làm giảm chất lượng quả cũng như là tiềm năng năng suất của cây.

b. Năng suất đậu cove (Bảng 8, Hình 3).

Năng suất lý thuyết: năng suất lý thuyết dao động từ 12,12 tấn/ha đến 38,21 tấn/ha. Giống Green Family tiếp tục dẫn đầu với năng suất lý thuyết cao nhất, đạt 38,21 tấn/ha, vượt xa giống đối chứng

Bảng 6. Tình hình sâu, bệnh hại của các giống đậu cove thí nghiệm

STT	Tên giống	Rầy mềm	Bệnh gỉ sắt
1	Green Family	1	1
2	Mary Towne	2	1
3	Blue Boy	1	1
4	Đậu cove Đà Lạt (đ/c)	3	7

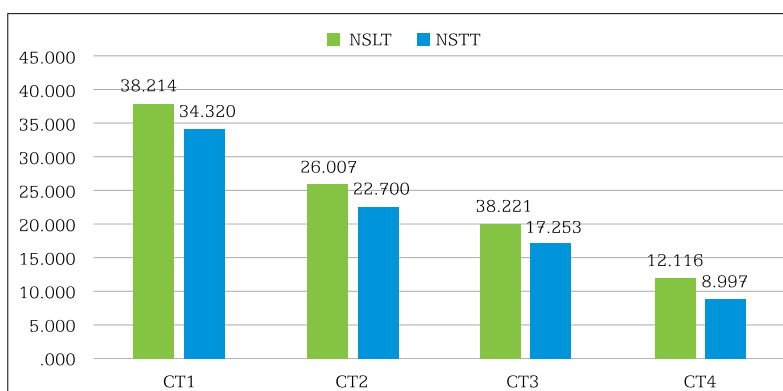
(ĐVT: Điểm)

Bảng 7. Các yếu tố cấu thành năng suất của một số giống đậu cove thí nghiệm

Công thức	Số quả (quả/cây)	Khối lượng quả (g)	Chiều dài quả (cm)
CT1	42,13	9,08	12,11
CT2	33,07	7,89	10,4
CT3	26,4	7,66	9,79
CT4 (đ/c)	21,17	5,72	8,65
P	<0,01	<0,01	<0,05
LSD _{0,05}	4,8	1,21	2,09
CV(%)	9	9,3	11,8

Bảng 8. Năng suất các giống đậu cove thí nghiệm

STT	Tên giống	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
1	Green Family	38,21	34,32
2	Mary Towne	26,01	22,7
3	Blue Boy	20,22	17,25
4	Đậu cove Đà Lạt (đ/c)	12,12	9,0
P		<0.01	<0,01
LSD _{0,05}		4,28	4,10
CV(%)		8,9	9,9



Hình 3. NSLT và NSTT các giống đậu cove thí nghiệm

đậu cove Đà Lạt (12,12 tấn/ha). Các giống khác như Mary Towne (26,01 tấn/ha) và Blue Boy (20,22 tấn/ha) có năng suất lý thuyết cao hơn giống đối chứng, cho thấy sự vượt trội của các giống cải tiến.

Năng suất thực thu: dao động từ 9,00 tấn/ha đến 34,32 tấn/ha. Giống Green Family đạt năng suất thực

thu cao nhất, 34,32 tấn/ha, cho thấy tiềm năng ứng dụng rất lớn trong sản xuất. Giống Mary Towne xếp thứ hai với 22,70 tấn/ha, và giống Blue Boy đạt 17,25 tấn/ha. Giống đối chứng đậu cove Đà Lạt có năng suất thực thu thấp nhất, chỉ đạt 9,00 tấn/ha, phản ánh năng suất hạn chế của giống truyền thống.

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Nghiên cứu đã đánh giá thành công khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của 4 giống đậu cove (Green Family, Mary Towne, Blue Boy và Đậu cove Đà Lạt) tại Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.

Các giống tham gia thí nghiệm đều có tỷ lệ nảy mầm đạt 100% và thời gian mọc nhanh (5 ngày).

Tổng thời gian sinh trưởng từ khi gieo trồng đến thu hoạch dao động từ 90 -105 ngày, phù hợp với điều kiện vụ Đông Xuân.

Giống Green Family (CT1) thể hiện ưu thế vượt trội về sinh trưởng với chiều cao cây lớn, số lá nhiều, và chỉ số SPAD cao (61,3).

Các giống nhập nội cho thấy khả năng chống chịu sâu bệnh tốt hơn đáng kể so với giống đối chứng Đậu cove Đà Lạt.

Về năng suất, giống Green Family (CT1) đạt năng suất thực thu cao nhất với 34,32 tấn/ha, vượt trội hơn hẳn so với giống đối chứng Đậu cove Đà Lạt (9,0 tấn/ha).

2. Kiến nghị

Cần nghiên cứu thêm về các biện pháp canh tác tối ưu (phân bón, mật độ, tưới tiêu) cho các giống đậu cove nhập nội nhằm tối đa hóa năng suất và hiệu quả kinh tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Smartt, J., & Simmonds, N. W. (1995). *Evolution of crop plants*. Longman Scientific & Technical.
2. FAO. (2022). *The State of Food and Agriculture 2022. Leveraging agri-food systems to deliver better social, economic and environmental outcomes*. Rome, FAO.
3. USDA. (2010). *National Nutrient Database for Standard Reference, Release 23*. U.S. Department of Agriculture.
4. Kim, Y. S., Shin, D. H., & Lee, W. Y. (2024). Nutritional Composition and Health Benefits of Common Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Food Science and Nutrition*, 29 (1), 1-10.
5. Graham, P. H., & Vance, C. P. (2000). Nitrogen fixation in legumes: perspectives and

limits. In *Nitrogen fixation: fundamentals and applications* (pp. 1-12). Springer, Dordrecht.

6. Nguyễn Thị Thu Thủy, Hoàng Thị Lan Anh, & Đỗ Văn Hùng. (2023). *Thực trạng sản xuất và tiêu thụ rau an toàn tại một số tỉnh phía Bắc Việt Nam*. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 21 (4), 312-320.

EVALUATION OF GROWTH AND YIELD OF SOME IMPORTED COVE BEAN VARIETIES (*Phaseolus vulgaris*) AT THAI NGUYEN UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY.

Pham Thi Thu Huyen¹, Do Tuan Tung¹,
Bui Trung Nguyen¹

¹ Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

SUMMARY:

The study evaluated the growth, development and yield of imported green bean varieties at Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry. The experiment was arranged with 4 formulas corresponding to 4 green bean varieties: Green Family, Mary Towne, Blue Boy and the control variety Da Lat green bean. The results showed that the imported varieties had a fast growth time (5 days after sowing), with a germination rate of 100%. The total growth time from sowing to harvest ranged from 90-105 days, suitable for the conditions of the Winter-Spring crop. The Blue Boy variety (CT3) maintained the highest SPAD index at all stages, reaching 61.3 after 56 days of sowing. The Green Family variety demonstrated outstanding growth and yield, achieving the highest net yield of 34.32 tons/ha, while also showing good resistance to pests and diseases.

Keywords: Green beans, growth, yield, imported varieties, Thai Nguyen

Ngày nhận bài: 2/6/2025

Ngày chuyển phản biện: 10/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 17/6/2025

Ngày duyệt đăng: 23/6/2025

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG PHÁT TRIỂN GIỐNG CHÈ TRUNG DU BÚP TÍM TRONG GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM

● Nguyễn Thuý Hà¹

TÓM TẮT:

Bón phân cho chè Trung du búp tím trong giai đoạn vườn ươm giúp sinh trưởng phát triển tốt, nâng cao tỷ lệ cây giống xuất vườn. Với công thức phân bón 80g Ure + 60g super lân + 20g Kali clorua/m² giúp sinh trưởng rễ, khả năng bật mầm, động thái ra lá tốt nhất. Đảm bảo dinh dưỡng cây chè trung du búp tím sinh trưởng phát triển tốt.

Từ khoá: Cây giống, chè, mầm, vườn ươm, xuất vườn

I. ĐẶT VẤN ĐỀ:

Giống chè Trung du (gồm Trung du búp xanh và Trung du búp tím) từ xưa đã được xem là khởi thủy của cây chè Việt Nam. Cây chè Trung du đã gắn liền với tập quán sinh sống, canh tác của người nông dân vùng trung du miền núi phía Bắc, thích ứng cao với các điều kiện thời tiết khí hậu của vùng và sự canh tác của người nông dân. Đây là lợi thế của giống chè trung du cần được nghiên cứu phát huy để phát triển hơn nữa trong sản xuất.

Giống chè Trung du búp tím có các đặc điểm riêng như lá chè nhỏ, mỏng, thuôn dài, lá và búp màu tím, mặt trên của lá màu tím nhạt sau đó dần chuyển thành màu xanh, mặt dưới lá màu tím đậm hơn, vì thế nên có tên là chè Búp tím. Đây là một giống chè quý hiếm, chất lượng dinh dưỡng và dược liệu cao hơn so với các giống chè thông thường khác.

Từ những kết quả khảo sát và nghiên cứu của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp



miền núi phía Bắc và Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên từ năm 2011 đến nay, cây chè Trung du búp tím không chỉ mang lại giá trị phát triển nền nông nghiệp sản xuất hàng hóa với sản phẩm là chè Trung du búp tím chất lượng cao mà còn mang lại giá trị về nguồn gen quý, phục vụ cho các công tác nghiên cứu, chọn tạo những giống chè mới, lưu giữ nguồn giống bản địa.

Quần thể giống chè Trung du búp tím hiện nay do chủ yếu được gieo trồng từ hạt, nên cây trồng có sự phân ly, cùng với hiện trạng canh tác và chế biến các sản phẩm chè búp tím của người nông dân vẫn chủ yếu sản xuất theo phương thức thủ công, có quy mô sản xuất nhỏ lẻ, sản phẩm chưa mang tính hàng hóa mà dẫn đến năng suất thấp, chất lượng búp chè chưa được ổn định.

¹ Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

Do vậy, việc mở rộng diện tích và khai thác có hiệu quả hướng tới phát triển bền vững cây chè Trung du búp tím là việc làm cấp thiết.

II. MỤC TIÊU

Xây dựng được mức phân bón thích hợp cho giống chè Trung du búp tím để phục vụ việc nhân giống và phát triển giống chè Trung du búp tím tại Thái Nguyên

III. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của cây chè trung du búp tím trong vườn ươm.

2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm gồm 4 công thức với 3 lần nhắc lại; theo dõi, đo đếm, thu thập số liệu thực tế trong vườn.

Công thức:

- CT 1 (Đ/C): 20g Ure + 60g supelân + 20g Kali clorua
- CT 2: 50g Ure + 60g supelân + 20g Kali clorua
- CT 3: 80g Ure + 60g supelân + 20g Kali clorua
- CT 4: 110g Ure + 60g supelân + 20g Kali clorua

Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Các chỉ tiêu và phương pháp nghiên cứu theo quy phạm QCVN 01 - 124: 2013/ BNNPTNT.

Chọn mỗi công thức 10 cây theo phương pháp đường chéo, cô định để theo dõi một số chỉ tiêu:

Tỷ lệ ra rễ: Lấy mẫu sau khi cắm hom 30 ngày, theo

Bảng 1. Ảnh hưởng của phân bón đến tỷ lệ ra rễ của cành chè giâm giống chè Trung du búp tím

Đơn vị tính: (%)

CT	Các giai đoạn sau cắm hom (ngày)						
	30	40	50	60	70	80	90
CT1	11,5	21,4	40,7	61,6	72,1	83,1	87,4
CT2	19,0	30,1	46,9	65,3	79,4	84,6	90,4
CT3	22,6	35,4	51,0	70,2	82,4	85,5	94,5
CT4	16,5	28,9	41,6	61,4	75,1	86,4	92,2

Bảng 2. Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng bộ rễ của cành chè Trung du búp tím trong vườn ươm

Công Thức	Rễ cấp 1 (rễ/cây)	Rễ cấp 2 (rễ/cây)	Chiều dài rễ (cm)	Khối lượng rễ tươi (g)	Khối lượng rễ khô (g)
CT1	8,4	18,6	3,8	0,6	0,51
CT2	12,7	25,7	4,7	0,9	0,69
CT3	14,3	30,5	5,4	1,3	1,07
CT4	14,5	29,7	5,2	1,2	0,92
LSD _(0,05)	1,29	3,36	0,98	0,10	0,12
CV(%)	4,9	6,0	9,3	6,3	7,8
P	<0,001	<0,001	0,049	0,003	<0,001

dõi 10 ngày một lần. Tại mỗi ô lấy mẫu theo phương pháp đường chéo 5 điểm, tại mỗi điểm lấy 5 hom để quan sát, theo dõi

Tỷ lệ bật mầm: Thời điểm lấy mẫu: 30 ngày sau khi cắm hom, theo dõi 10 ngày một lần đến khi hom được 90 ngày.

Số lượng rễ cấp 1, số lượng rễ cấp 2, chiều dài rễ cấp 1:

Khối lượng rễ:

Chiều cao cây: Thời điểm lấy mẫu: Sau khi cắm hom 60 ngày, theo dõi 30 ngày 1 lần.

Bộ rễ có vai trò quyết định đến khả năng sinh trưởng của cây trồng nói chung và cây chè nói riêng, đặc biệt đối với hom chè giâm. Bộ rễ của cây chè con trong vườn ươm nhân giống bằng phương pháp giâm cành có đặc điểm là bộ rễ dạng chùm. Bộ rễ càng to khỏe thì sự hút nước và dinh dưỡng của cây diễn ra càng mạnh, cây chè càng sinh trưởng càng nhanh (Bảng 1).

Tỷ lệ ra rễ tăng dần cùng với thời gian do mô sẹo cũng được hình thành đầy đủ. Ta thấy sau 90 ngày CT1 có tỷ lệ ra rễ thấp nhất, CT3 có tỉ lệ ra rễ cao nhất, tiếp đó là CT2, CT4. Như vậy các công thức bón phân khác nhau cho sự hình thành rễ khác nhau. Việc hình thành rễ cơ bản kết thúc sau 90 ngày kể từ khi cắm hom. Các điều kiện ngoại cảnh như độ ẩm, ánh sáng, điều kiện nội tại như tình trạng sinh trưởng của giống cũng gây ảnh hưởng đến quá trình ra rễ và hình thành rễ của hom giâm và

IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Ảnh hưởng của phân bón đến tỉ lệ ra rễ của cành giâm

Tỷ lệ sống và mức sinh trưởng của cây con được quyết định bởi sự hình thành và phát triển rễ này của hom chè. Các nhà chọn tạo giống chè rất quan tâm đến tỷ lệ ra rễ của các giống trong giai đoạn vườn ươm. Nó giúp đánh giá khả năng hom chè có thể sống độc lập và tự hút nước, dinh dưỡng cung cấp cho cây.

đặc biệt phụ thuộc vào quá trình hình thành mô sẹo từ trước đó (Bảng 2).

Qua bảng cho thấy kết quả của sinh trưởng của bộ rễ có sự khác nhau rõ rệt giữa các công thức bón phân trước khi mang cây đi trồng ngoài tự nhiên.

Ta thấy rằng CT1 (đối chứng) bộ rễ phát triển kém nhất, khối lượng rễ thấp nhất; công thức bón phân cho kết quả sinh trưởng bộ rễ mạnh nhất, khối lượng rễ lớn nhất là CT3. Như vậy, phân bón có ảnh hưởng trực tiếp đến sự sinh trưởng phát triển của bộ rễ hom giâm, tuy nhiên việc bón tăng lên lượng đạm lên 140g không làm tăng sự sinh trưởng và phát triển của bộ rễ (như CT4). Như vậy CT3 là công thức bón phân tốt nhất cho sự sinh trưởng và phát triển bộ rễ (Bảng 3).

Tỉ lệ bật mầm cao nhất ở tất cả các thời điểm kiểm tra là CT3, tỉ lệ thấp nhất là ở CT1. Kết quả này cũng phù hợp với sự hình thành mô sẹo và hình thành rễ ở những nghiên cứu trước, cho thấy sự hình thành rễ có ảnh hưởng trực tiếp đến tỉ lệ bật mầm của cành giâm. Như vậy CT3 có tỉ lệ bật mầm cao nhất (Bảng 4).

Qua số liệu ở bảng trên ta thấy rằng trên các công thức bón phân khác nhau có động thái ra lá khác nhau. Số lá sau 8 tháng cấy hom có sự sai khác ở độ tin cậy 95%.

Ở giai đoạn 90 và 120 ngày sau giâm, CT3 có số lượng lá là nhiều nhất, một phần cũng vì công thức này có tỉ lệ ra rễ sớm hơn và tốt hơn so với các

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân bón đến tỷ lệ bật mầm

Đơn vị tính: (%)

CT	Các giai đoạn sau cấy hom (ngày)						
	30	40	50	60	70	80	90
CT1	0	21,7	35,1	50,2	67,7	86,0	87,4
CT2	0	23,6	36,7	51,3	75,1	85,9	90,1
CT3	0	27,4	38,5	54,3	78,5	91,9	92,8
CT4	0	25,6	37,9	52,2	73,6	90,4	91,5

Bảng 4. Ảnh hưởng của phân bón đến động thái ra lá

Đơn vị tính: lá

Công Thức	Thời gian sau cấy hom (ngày)						
	60	90	120	150	180	210	240
CT1	1,2	2,7	4,4	5,1	6,2	8,5	9,7 bc
CT2	1,6	3,8	4,8	6,2	7,6	9,7	11,5 b
CT3	1,6	4,1	5,2	7,6	8,8	11,8	12,3 ab
CT4	1,4	3,7	4,4	6,8	8,1	10,5	12,7 a
LSD _(0,05)	0,19	0,45	0,50	0,64	1,02	1,19	1,63
CV(%)	6,9	6,4	5,4	5,0	6,7	5,9	7,1
P	0,008	0,002	0,023	0,001	0,005	0,004	0,019

Bảng 5. Ảnh hưởng của công thức bón phân đến sinh trưởng chiều cao cây chẻ Trung du búp tím trong vườn ương

Đơn vị tính: cm

Công Thức	Thời gian sau cấy hom (ngày)						
	60	90	120	150	180	210	240
CT1	3,2	5,5	8,7	10,7	14,5	20,7	22,5
CT2	3,5	6,7	9,4	12,5	16,5	22,5	25,7
CT3	3,7	7,7	11,5	15,7	18,9	24,7	27,5
CT4	3,6	7,2	10,7	14,5	17,7	22,7	24,7
LSD _(0.05)	0,31	0,55	1,08	2,63	2,08	2,24	3,07
CV(%)	4,4	4,1	5,4	9,9	6,2	5,0	6,1
P	0.034	0.001	0.003	0.015	0.011	0.028	0.041

Bảng 6. Ảnh hưởng của phân bón đến đường kính gốc và tỉ lệ xuất vườn

Công Thức	Đường kính gốc (cm)	Tỉ lệ xuất vườn (%)
CT1	0,35a	75,5
CT2	0,37a	80,7
CT3	0,39a	87,4
CT4	0,34a	83,5
LSD _(0,05)	0,34	
CV(%)	4,8	
P	0,047	

công thức khác. Từ tháng thứ 5 đến tháng thứ 7 tốc độ ra lá giữa các công thức thay đổi theo tỉ lệ của phân bón. Khi tăng lượng phân bón ở CT3, CT4 từ tháng thứ 5, 6, 7 lên thì tốc độ ra lá cao hơn hẳn CT1, CT2 một cách rõ rệt, trong đó CT3 có số lượng lá là nhiều nhất (Bảng 5).

Từ tháng thứ 3 khi đã có sự ảnh hưởng của phân bón bổ sung thì CT3 luôn có thông số cao nhất ở các thời điểm đo đếm. Chiều cao của cây

bắt đầu sinh trưởng nhanh từ tháng thứ 3 đến tháng thứ 8. Khi tăng lượng phân bón (tăng cân đối các loại phân) và bón sớm hơn thì thấy rằng đều làm cho cây phát triển tốt hơn. CT3 là công thức lượng phân bón có ảnh hưởng tốt nhất đến yếu tố chiều cao của cây ở tất cả các thời điểm quan sát đo đếm từ tháng thứ 3 trở đi, CT4 tuy lượng phân nhiều hơn CT3 nhưng lại cho kết quả không tốt bằng CT3 (Bảng 6).

Qua bảng trên ta thấy, tất cả các công thức đều có đường kính gốc trung bình đạt tiêu chuẩn xuất vườn. Ở CT1 (đối chứng) cho đường kính gốc trung bình và tỉ lệ xuất vườn là thấp nhất. Khi tăng lượng phân bón thì các chỉ tiêu đo đếm đều tăng so với công thức đối chứng, trong đó CT3 là có chỉ số đạt cao nhất trong khi ở CT4 có lượng phân bón cao hơn nhưng các chỉ số lại thấp hơn CT3. Vậy CT3 là công thức bón phân tốt nhất cho đường kính gốc và tỉ lệ xuất vườn của cành chè giâm.

V. KẾT LUẬN

Các công thức bón phân khác nhau có ảnh hưởng đến mức sinh trưởng và phát triển của cây con trong vườn ươm. Sau 60 ngày sau giâm thì phân bón mới bắt đầu ảnh hưởng và mức ảnh hưởng tăng dần kèm theo sự phát triển các bộ phận của cây. Công thức bón phân trong vườn ươm với lượng 80g Ure + 60g super lân + 20g Kali clorua/ m² là công thức bón phân tốt nhất cho sự phát triển của cây chè con trong giai đoạn vườn ươm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Trung Dũng (2022). *Giáo trình cây chè*. NXB Đại học Thái Nguyên
2. Lê Tất Khương (2006). *Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng, phát triển và khả năng nhân giống vô tính của một số giống chè mới tại Thái Nguyên*. Báo cáo khoa học
2. Nguyễn Văn Thiệp, Nguyễn Văn Tạo (2008). *Hệ số nhân giống từ các vườn ươm cây*

mẹ của hai giống chè mới Phúc Vân Tiên, Keo Am Tích trong điều kiện Phú Hộ, Phú Thọ. Tạp chí nông nghiệp & phát triển nông thôn, (2) Tr 38-50.

EFFECTS OF FERTILIZERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF TRUNG DU PURPLE BUD TEA CULTIVAR DURING THE NURSERY STAGE

Nguyen Thuy Ha¹

¹ Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

SUMMARY

Fertilizer application during the nursery stage significantly enhances the growth and development of the 'Trung Du Bup Tim' tea variety, improving the rate of plantable seedlings. The optimal fertilizer regime of 80g urea + 60g superphosphate + 20g potassium chloride per square meter promotes strong root development, vigorous sprouting, and favorable leaf emergence dynamics. Adequate nutrient supply ensures healthy growth and development of 'Trung Du Bup Tim' tea seedlings.

Keywords: Seedling, tea plant, sprout, nursery stage, transplant-ready seedlings.

Ngày nhận bài: 22/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 28/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 9/6/2025

Ngày duyệt đăng: 17/6/2025



NGHIÊN CỨU TẠO CHI TIẾT CONG GỖ CAO SU CHO SẢN XUẤT ĐỒ MỘC

◆ Nguyễn Hà¹, Phạm Khôi Nguyên¹,
Nguyễn Thị Ánh Nguyệt², Phạm Ngọc Nam²

TÓM TẮT

Công nghệ uốn gỗ cao su tạo chi tiết cong cho sản xuất đồ mộc đã thu được một số kết quả như sau: Nghiên cứu này đã được tiến hành để xác định chế độ uốn cong của gỗ cao su có qui cách ($21 \times 35 \times 460$) mm, bán kính uốn cong R1000 mm dùng trong sản xuất đồ mộc bằng phương pháp uốn định hình, gia nhiệt bằng nước nóng, nhiệt độ uốn $100 - 105^\circ\text{C}$, áp suất uốn 6 kG/cm^2 . Phương pháp này giảm tỷ lệ hao hụt so với lượn cong và phay cong, tính chất cơ lý của chi tiết không đổi cho thấy việc nghiên cứu công nghệ uốn gỗ nguyên tạo chi tiết cong cho sản phẩm đồ mộc là cần thiết. Thí nghiệm được thiết kế hoàn toàn ngẫu nhiên. Xây dựng phương trình tương quan thể hiện mối quan hệ giữa thời gian lượn và thời gian uốn với tỷ lệ mẫu hỏng Y_1 và độ đàn hồi độ cong của gỗ uốn Y_2 .

Kết quả đã xác định được các thông số tối ưu cho chế độ uốn cong gỗ cao su: ứng với thời gian lượn 29,6 phút và thời gian uốn 46,4 phút tỉ lệ mẫu hỏng 0,74% và độ đàn hồi độ cong của gỗ uốn 0,43mm. Quy trình công nghệ uốn các chi tiết gỗ cong có kích thước nêu trên hoàn toàn có thể ứng dụng vào thực tế sản xuất với thiết bị đơn giản, dễ thực hiện và ít tốn kém.

Từ khóa: thời gian lượn, thời gian uốn, chế độ uốn tối ưu, tỷ lệ mẫu hỏng.

¹ Trường Đại học Sư phạm Kỹ Thuật Tp. Hồ Chí Minh

² Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với tốc độ phát triển của ngành công nghiệp chế biến gỗ như hiện nay thì việc thiếu hụt nguồn nguyên liệu gỗ là rất nhiều. Do vậy, trong quá trình sản xuất cần phải sử dụng nguyên liệu gỗ hợp lý. Hiện nay trong thực tế, pha phối các chi tiết cong từ gỗ nguyên được sản xuất chủ yếu theo phương pháp pha cắt theo mẫu đã vạch mực sẵn trên ván gỗ xẻ và dùng cưa vòng lượn để pha phối, phương pháp này làm giảm tỷ lệ lợi dụng nguyên liệu và các chi tiết cong tạo ra có chất lượng không tốt do thớ gỗ bị cắt đứt. Gỗ cao su là một loại gỗ đang được sử dụng phổ biến trong sản xuất hàng mộc xuất khẩu. Đây là loại gỗ khá thẳng thớ, giác lõi không phân biệt, khối lượng thể tích cơ bản $0,55 \text{ g/cm}^3$, cường độ chịu lực trung bình, hệ số phẩm chất khá tốt thích hợp gia công uốn cong gỗ. Trong bài viết này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu chế độ uốn cong cho gỗ cao su để sản xuất chi tiết cong cho sản phẩm ghế tựa.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Cây cao su được trồng để lấy nhựa là chủ yếu sau 25 năm cây cho năng suất nhựa thấp, rừng cao su được thanh lý để trồng mới. Gỗ cao su có thân tương đối thẳng, tròn đều, số lượng mắt không nhiều. Gỗ cao su có chiều hướng thớ gỗ khá thẳng, cấu tạo đồng đều giác lõi không phân biệt, vân thớ và màu sắc

đẹp, cường độ chịu lực trung bình, hệ số phẩm chất khá tốt thích hợp gia công uốn cong gỗ. Thí nghiệm được thực hiện với gỗ cao su có độ tuổi 30 năm được lấy ở Phù Riềng, tỉnh Bình Phước.

Chuẩn bị mẫu thí nghiệm: Mẫu gỗ thí nghiệm dùng trong nghiên cứu được tiến hành qua các bước: Gỗ cao su sau khi thái thác được vận chuyển về công ty để tiến hành xẻ, tẩm, sấy về độ ẩm 8-12%, bào nhẵn bốn mặt và gia công mẫu có qui cách $21 \times 35 \times 460$ mm (dày $\times$ rộng $\times$ dài), loại bỏ các mẫu gỗ chưa đạt yêu cầu (độ ẩm, qui cách, khuyết tật). Mẫu gỗ được đem luộc với nhiệt độ 95- 100°C trong thời gian 10-40 phút. Sau đó, mẫu gỗ được uốn trên khuôn có bán kính cong cố định trước R 1000mm. Uốn gỗ được thực hiện khi gỗ ở trạng thái nóng ẩm.

2. Giới hạn các yếu tố nghiên cứu

* Chọn yếu tố đầu vào

Do có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của nguyên lý uốn cong gỗ, cho nên trong quá trình nghiên cứu một số thông số ảnh hưởng sẽ bị loại bỏ nếu nó ảnh hưởng quá ít hoặc không thể điều khiển được trong quá trình khảo nghiệm. Các yếu tố loại bỏ sẽ trở thành các yếu tố ngẫu nhiên tác động nhiều đến quá trình nghiên cứu. Trên cơ sở lý thuyết, tất cả những thông số có ảnh hưởng đến quá trình uốn cong gỗ bao gồm rất nhiều: thời gian xử lý nhiệt trước uốn (thời gian hấp gỗ), thời gian uốn cong gỗ... Dựa trên các kết quả nghiên cứu về uốn cong gỗ đã phổ biến trên thực tế, chúng tôi loại các thông số sau đây không nghiên cứu:



Hình 1: Thiết bị uốn cong gỗ nhiều tầng

Kết cấu của gỗ: Giới hạn nghiên cứu trên một loại qui cách: $21 \times 35 \times 460$ mm với R1000mm.

Kết cấu thiết bị uốn cong: Trên cơ sở tham khảo các dạng máy uốn cong trên thế giới đã và đang sản xuất, cũng như các lý thuyết về uốn cong, mô hình máy uốn cong sẽ được phân tích, lựa chọn cho phù hợp trước khi tiến hành thí nghiệm. Chính vì thế thông số này được cố định theo mô hình thí nghiệm.

Trên cơ sở phân tích, chúng tôi chọn thông số đầu vào để nghiên cứu bao gồm:

Thời gian xử lý nhiệt trước uốn (thời gian luộc gỗ)

Thời gian uốn cong gỗ.

Căn cứ vào cơ sở lý thuyết và kết quả từ các thí nghiệm thăm dò, hai thông số có ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình uốn cong bao gồm: Thời gian xử lý nhiệt trước uốn; thời gian uốn cong gỗ. Tóm lại, yếu tố đầu vào để nghiên cứu về quá trình uốn cong gỗ thực nghiệm bao gồm: Thời gian luộc gỗ (X_1) và Thời gian uốn cong (X_2).

* Chọn yếu tố đầu ra

Tỷ lệ phế phẩm gỗ sau khi uốn (Chất lượng của gỗ uốn):

Chất lượng gỗ uốn còn được đánh giá qua ứng suất dư trong gỗ, các khuyết tật của gỗ thông qua các chỉ tiêu: độ cong, độ nứt... Tất cả các chỉ tiêu này ngoài việc đảm bảo cho chất lượng gỗ đúng theo qui cách còn ảnh hưởng rất lớn đến giá trị kinh tế của sản phẩm. Trong chỉ tiêu chất lượng, chỉ khảo sát về tỷ lệ phế phẩm gỗ sau khi uốn (độ cong và độ nứt) (Y_1).



Hình 2: Sản phẩm gỗ cao su sau uốn cong

Độ đàn hồi độ cong (mm):

Tính năng uốn cong thông thường chịu hạn chế của biến dạng tương đối nếu vượt quá biến dạng cho phép của vật liệu sẽ gây ra phá hủy. Khi uốn cong gỗ phải nghiên cứu ứng suất kéo, nén dọc thớ và qui luật biến dạng của gỗ. Bình thường biến dạng kéo dọc thớ của gỗ ở điều kiện hong phơi từ 0,75 - 1%, biến dạng nén dọc thớ liên quan đến loài cây, biến dạng nén dọc thớ của gỗ lá kim và gỗ lá rộng mềm ở điều kiện hong phơi từ 1 - 2%; Do giữa các lớp vòng năm của gỗ lá rộng cứng có tia gỗ lớn tạo liên kết chặt chẽ, vì thế, biến dạng nén khó mất đi tính ổn định và gây ra phá hủy. Trong nghiên cứu này chỉ khảo sát về độ đàn hồi độ cong (Y_2)

3. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp tiếp cận hệ thống và qui hoạch thực nghiệm. Thông qua các tài liệu về các dây chuyền công nghệ chế biến gỗ nói chung, đặc biệt là khâu uốn gỗ; điều kiện sử dụng, khả năng ứng dụng của công nghệ uốn cong gỗ...

Nguyên vật liệu dùng uốn cong gỗ: gỗ cao su, nước

Máy móc, trang thiết bị: Hệ thống máy uốn ép gỗ; thước kẹp; cân điện tử có độ chính xác 0,01 gam; máy đo độ ẩm; tủ sấy để xác định độ ẩm gỗ; đồng hồ đo thời gian.

Phương pháp thu thập số liệu:

Phương pháp theo dõi trực tiếp: Đo nhiệt độ trong quá trình uốn cong, là yếu tố quan trọng trong quá trình uốn có tác dụng thúc đẩy quá trình định hình và khô của nguyên liệu uốn. Nhiệt độ uốn được điều khiển bằng van điều chỉnh lượng hơi vào và ra. Theo dõi thời gian uốn là ghi nhận thời gian của một mẻ uốn bắt đầu từ lúc nạp nguyên liệu vào thiết bị uốn đến lúc kết thúc giai đoạn uốn nhằm đánh giá năng suất và chất lượng của từng mẻ uốn cong. Ngoài ra, áp suất uốn, chiều dày, độ cong uốn... được xác định bằng dụng cụ đo.

Phương pháp xác định khuyết tật của gỗ sau khi uốn cong: Sau khi kết thúc mẻ uốn kiểm tra lại các thanh gỗ đã uốn và xác định

tỷ lệ khuyết tật của gỗ trên từng mẻ. Các dạng khuyết tật của gỗ sau khi uốn cong như: tộp, nứt tét, đàn hồi, độ cong không đạt, gãy nứt...

Độ đàn hồi độ cong của gỗ sau khi uốn (mm): Độ đàn hồi độ cong của gỗ sau khi uốn so với độ cong của khuôn. Mẫu sau khi uốn cong được lưu giữ trong vòng 24 giờ đến khi ổn định kích thước, số liệu thu thập qua 3 lần đo khác biệt không quá 0,3mm.

$$\Delta f = f_1 - f_2 \text{ (mm)}$$

Trong đó: Δf : Độ đàn hồi độ cong của gỗ sau khi uốn (mm)

f_1 : Độ võng của gỗ sau khi tháo định vị

f_2 : Độ võng của gỗ sau một thời gian

Tỉ lệ mẫu hỏng khi uốn (%): Là tỷ lệ phần trăm (%) giữa những chi tiết bị hư hỏng so với chi tiết đưa vào uốn.

Xác định tỷ lệ mẫu hỏng khi uốn:

$$\text{Tỷ lệ mẫu hỏng} = \frac{M_h}{M_v} \times 100 \text{ (%)}$$

Trong đó:

M_h : Số mẫu hỏng

M_v : Tổng số mẫu thí nghiệm

Chi tiết mẫu hỏng là các chi tiết có ít nhất một trong các khuyết tật sau: đứt thớ gỗ, nứt dăm bề mặt gỗ, gãy, dập...

Ma trận thí nghiệm được lập theo phương án bất biến quay bậc hai của BOX và HUNTER

Phương án quy hoạch thực nghiệm bậc 2 bất biến quay của Box và Hunter.

Theo phương án bậc 2 mô hình toán học được biểu diễn bằng phương trình hồi quy sau:

$$Y_i = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i \neq j}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2$$

Trong đó:

Y_i : Các yếu tố đầu ra.

X_i, X_{ij} : Các yếu tố đầu vào.

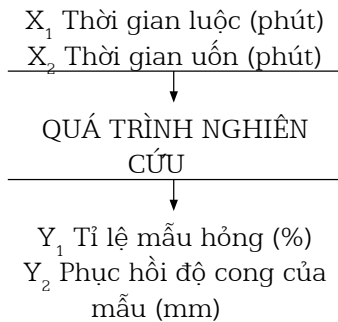
b_0, b_i, b_{ij} : Các ước lượng hệ số hồi quy, gọi tắt là hệ số hồi quy

$$\text{Số thí nghiệm } N = N_1 + N_\alpha + N_0$$

Trong đó: $N_1 = 2^n$: Số thí nghiệm ở mức cơ sở; $N_\alpha = 2n$: Số thí nghiệm ở mức sao; N_0 : Số thí nghiệm tại tâm ($N_0 = 3$); n : Số yếu tố nghiên cứu $n=2$.

Ma trận thí nghiệm bậc II theo phương án quay Box - Hunter có số thí nghiệm được tính theo công thức: $N = N_1 + N_\alpha + N_0 = 11$

Số thí nghiệm 11 và số lần lặp lại 3 => Tổng số thí nghiệm 33



Hình 3: Quá trình nghiên cứu

4. Thực nghiệm uốn cong gỗ cao su

Kết quả thí nghiệm thăm dò cho phép rút ra những nhận xét: Cả thời gian uốn và chất lượng gỗ uốn đều chịu sự ảnh hưởng của cả 3 yếu tố nhiệt độ, áp suất và thời gian uốn. Trong chất lượng gỗ sau uốn chỉ đơn thuần xét đến các khuyết tật của gỗ. Hai thông số nhiệt độ và áp suất uốn cho cùng loại gỗ ít thay đổi. Điều này chứng tỏ rằng, áp suất và nhiệt độ trong uốn gỗ phải đảm bảo đạt giá trị tại trạng thái dễ uốn và ít sinh khuyết tật. Nói cách khác, có thể xem nhiệt độ và áp suất trong uốn cho cùng một loại gỗ là hai thông số độc lập (cố định) để nghiên cứu. Như vậy, bài toán thực nghiệm nghiên cứu uốn cong gỗ xem như chỉ có hai thông số đầu vào là thời gian uốn và thời gian xử lý gỗ trước

Bảng 1. Mức và khoảng biến thiên của các yếu tố nghiên cứu

Mức và khoảng biến thiên	Giá trị mã	Thời gian luộc gỗ X ₁ (phút)	Thời gian uốn cong X ₂ (phút)
Mức sao trên	+α	39,1	56,15
Mức trên	+1	35	50
Mức cơ sở	0	25	35
Mức dưới	-1	15	20
Mức sao dưới	-α	10,9	13,85
Khoảng biến thiên	Δl	10	15

Bảng 2. Ma trận thí nghiệm và kết quả uốn gỗ cao su có R1000mm

Số TN	X ₁	X ₂	Tỷ lệ phế phẩm (%) Y ₁	Phục hồi độ cong (mm) Y ₂
1	+	+	1,3	1,33
2	-	+	2,4	2,40
3	+	-	3,6	2,63
4	-	-	5,4	3,13
5	+ α	0	1,7	1,77
6	- α	0	4,4	4,10
7	0	+ α	1,4	1,19
8	0	- α	4,0	4,74
9	0	0	1,2	1,25
10	0	0	1,4	1,77
11	0	0	1,5	1,25

khi uốn. Dựa các kết quả thí nghiệm, khoảng nghiên cứu của các yếu tố đầu vào được chọn trong khoảng đảm bảo về các chỉ tiêu tỷ lệ khuyết tật nhỏ nhất, độ đàn hồi trở lại ít nhất, cụ thể:

Thời gian xử lý nhiệt trước uốn (phút).

Thời gian uốn cong gỗ (phút).

Theo kết quả vừa nêu, tất cả những thí nghiệm đều đáp ứng được điều kiện là nhiệt độ uốn là 100°C ± 5 và áp suất uốn 6 kG/cm² nhằm đảm bảo không bị ảnh hưởng trong quá trình uốn (Bảng 1).

III. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

Sau khi đã xác định được các thông số đầu vào, các khoảng biến thiên của từng yếu tố, thí nghiệm được tiến hành nhằm thu thập số liệu, xử lý để khẳng định chính xác sự ảnh hưởng của các yếu tố đầu vào với yếu tố đầu ra đã

chọn. Mỗi mức biến thiên của thông số được thí nghiệm lặp lại 3 lần.

Kết quả thí nghiệm với yếu tố thời gian luộc gỗ và thời gian uốn cong: Nghiên cứu và thực nghiệm quy trình uốn với các thông số công nghệ uốn (thời gian luộc gỗ và thời gian uốn cong) cho loại quy cách gỗ có bán kính cong khác nhau đến tỷ lệ khuyết tật gỗ sau uốn và phục hồi độ cong (Bảng 2).

1. Kết quả xử lý số liệu xác định các phương trình hồi quy

Tiến hành xử lý số liệu trên máy vi tính, bằng phần mềm Statgraphics - Vers 7.0 để thiết lập các phương trình tương quan ta được các phương trình sau.

$$Y_1 = 1,36 - 0,84X_1 - 1,12X_2 + 0,18X_1X_2 + 0,92X_1^2 + 0,74X_2^2 \quad (2)$$

$$Y_2 = 1,42 - 0,48X_1 - 1,00X_2 - 0,39X_1X_2 + 0,67X_1^2 + 0,69X_2^2 \quad (3)$$

Các mô hình hồi quy (2); (3) được kiểm tra theo các tiêu chuẩn: tính đồng nhất phương sai, tính có ý nghĩa của các hệ số, tính tương thích của mô hình toán.

Đối với hàm tỷ lệ khuyết tật của gỗ cao su Y_1

Kiểm tra mức có ý nghĩa các hệ số của mô hình (2) với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$. Mô hình (2) có hệ số $P_{(X1X2)} = 0,149 > 0,05$ không đảm bảo mức có ý nghĩa nên loại khỏi mô hình. Sau khi loại bỏ hệ số hồi quy không đảm bảo độ tin cậy ra khỏi mô hình (2), phương trình hồi quy có dạng như sau:

$$Y_1 = 1,36 - 0,84X_1 - 1,12X_2 + 0,92X_1^2 + 0,74X_2^2 \quad (4)$$

Ta có: $R^2 = 0,97$ tương quan rất chặt.

Đối với hàm phục hồi độ cong gỗ cao su Y_2

Kiểm tra mức có ý nghĩa các hệ số của mô hình (3) với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$. Mô hình (3) có hệ số $P_{(X1X2)} = 0,12 > 0,05$ không đảm bảo mức có ý nghĩa nên loại khỏi mô hình. Sau khi loại bỏ hệ số hồi quy không đảm bảo độ tin cậy ra khỏi mô hình (3), phương trình hồi quy có dạng như sau:

$$Y_2 = 1,42 - 0,48X_1 - 1,00X_2 + 0,67X_1^2 + 0,69X_2^2 \quad (5)$$

Ta có: $R^2 = 0,97$ tương quan rất chặt.

Xác định các thông số tối ưu

Bài toán tối ưu hóa hàm một mục tiêu

Hàm mục tiêu về tỷ lệ khuyết tật tính theo phương trình (4): $Y_1 = > Y_{\min}$

Bảng 3. Kết quả tính toán tối ưu hàm một mục tiêu uốn cong với R1000mm

STT	Chỉ số tối ưu	X_1	Tg lược (ph)	X_2	Tg uốn (ph)
1	Tỷ lệ khuyết tật $Y_1 = 1,36$ (%)	0,46	29,6	0,82	47,3
2	Phục hồi độ cong $Y_2 = 1,42$	0,36	28,6	0,72	45,8

Bảng 4. Kết quả tính toán tối ưu hóa hàm đa mục tiêu uốn cong với R1000mm

Y-1	Y-2	X1	Tgian lược (ph)	X2	Tgian uốn (ph)
0,74	0,98	0,46	29,6	0,76	46,4

Thỏa mãn các điều kiện ràng buộc: $-1,41 < X_1 < +1,41$; $i = 1, 2$.

Hàm mục tiêu chi phí sấy tính theo phương trình (5): $Y_2 = > Y_{\min}$

Thỏa mãn các điều kiện ràng buộc: $-1,41 < X_1 < +1,41$; $i = 1, 2$.

(Bảng 3).

Kết quả của bài toán tối ưu một mục tiêu cho biết gỗ nhiệt độ uốn thích hợp từ 100 - 105°C, thời gian xử lý gỗ từ 45,8 - 47,3 phút và áp suất uốn 6 kG/cm². Có tỷ lệ khuyết tật sau khi uốn là 1,36% và thời gian uốn là 28,6-29,8 phút.

Bài toán tối ưu hóa hàm mục tiêu có điều kiện

Theo nội dung nghiên cứu ta có bài toán tối ưu hóa hàm mục tiêu có điều kiện như sau: Cực tiểu hóa tỷ lệ khuyết tật với điều kiện ràng buộc là biên của miền thí nghiệm và phục hồi độ cong nhỏ hơn 3 mm.

$$Y_1 = > Y_{\min}$$

$$Y_2 < 3$$

Thỏa mãn điều kiện $-1,41 \leq x_1 \leq 1,41$.

Kết quả của bài toán tối ưu hàm đa mục tiêu (Bảng 4).

Từ kết quả ở bảng 4 nhận thấy giá trị tối ưu hóa của hàm đa mục tiêu có điều kiện là phù hợp. Do vậy, khi nhiệt độ uốn thích hợp nhất từ 100 - 105°C, thời gian xử lý gỗ từ 29,6 phút và áp suất uốn 6 kG/cm². Có tỷ lệ khuyết tật sau khi uốn là 0,74% và thời gian uốn là 46,4 phút.

Kết quả thí nghiệm cho thấy: Trong thời gian thực nghiệm uốn cong gỗ cao su, chỉ có khuyết tật nứt gỗ xuất hiện, còn khuyết tật cong vênh xảy ra ít. Vì vậy, khi uốn đúng qui trình, độ cong, vênh gỗ ít xuất hiện. Như vậy, chất lượng gỗ cho đến lúc này chỉ cần đánh giá thông qua chỉ tiêu về độ nứt và độ cong. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy khi tăng nhiệt độ uốn thì tỷ lệ khuyết tật của gỗ tăng lên rất nhanh. Điều này có thể giải thích là khi nhiệt độ uốn cao, thì biên độ dao động của nhiệt độ trong thiết bị uốn tăng lên, tăng tốc độ uốn làm nảy sinh ứng suất giữa bề mặt và trong lõi gỗ. Chính vì thế khi nhiệt độ tăng thì độ nứt tăng theo.

2. Đề xuất chế độ uốn cong tối ưu

Công nghệ uốn cong gỗ là đem phơi thô phẳng, ép uốn thành chi tiết hình cong. Chủ yếu bao gồm các thứ tự gia công sau: chọn nguyên liệu, pha phơi thô, xử lý mềm hoá, ép uốn cong, sấy định hình, gia công cuối cùng.

a. Chọn nguyên liệu và pha phơi thô

Căn cứ vào chiều dày h của chi tiết và yêu cầu bán kính tỷ suất cong của hình dạng uốn cong r chọn loài cây phù hợp. Tính năng uốn cong h/r của loài cây thường dùng để uốn cong gỗ tự nhiên như sau:

Gỗ hong phơi, sấy khô h/r = 1/100

Gỗ ướt 1/50

Có thể thấy tính năng uốn cong tốt nhất của gỗ là gỗ cần phải xử lý ở 100 ~ 140°C. Tiếp đến, khi chuẩn bị nguyên liệu phải loại bỏ mục, nứt vòng năm, lệch thớ, kẹp vỏ, mắt to, thớ phải thẳng, độ nghiêng không được quá 10°. Nếu không uốn cong dễ bị nứt, để nâng cao tỷ suất ra phôi uốn cong, ở mặt kéo và ở gần lớp trung hoà có thể cho phép có 1 số khuyết tật nhỏ (như mắt nhỏ) tồn tại.

Độ ẩm của phôi thô liên quan mật thiết đến chất lượng uốn cong, độ ẩm quá thấp, tính năng uốn cong kém, dễ bị phá hủy. Độ ẩm quá cao, sẽ hình thành áp lực tĩnh, làm cho gỗ trương

Bảng 5. Quy trình uốn cong hai loại quy cách gỗ cao su

Loại bán kính cong	Chiều dày ván (mm)	Nhiệt độ uốn (°C)	Áp suất uốn (kG/cm ²)	Thời gian luộc (phút)	Thời gian uốn (phút)
Bán kính R1000	20	100	5	55	30

nứt, tạo ra phế phẩm. Hơn nữa cũng kéo dài thời gian sấy định hình. Độ ẩm của phôi thô uốn cong không qua xử lý mềm hoá từ 10 - 15% là phù hợp, độ ẩm của gỗ phải tiến hành luộc hấp xử lý mềm hoá nên từ 25 - 30%, độ ẩm của phôi thô xử lý mềm hoá bằng cao tần từ 10 - 12%.

Trước khi ép uốn cong, bề mặt của phôi thô phải qua gia công bào để loại bỏ các vết hàn của cưa, để khi uốn cong dễ áp sát cữ, và đơn giản hoá gia công bề mặt chi tiết sau uốn cong. Khi chiều dày chi tiết uốn cong lớn hơn chiều rộng, nên lấy bội số phôi thô, làm cho mô men quán tính của nó giảm, tiện cho uốn cong. Sau khi bào nhẵn mặt, cắt tinh, phải ghi ký hiệu ở vị trí uốn cong, để thuận tiện cho định vị chính xác.

b. Xử lý mềm hoá

Để cải thiện tính năng uốn cong của gỗ, tăng biến dạng tính dẻo, cần tiến hành xử lý mềm hoá trước uốn cong, phương pháp xử lý mềm hoá có: xử lý nước nóng, xử lý gia nhiệt cao tần và xử lý bằng hoá chất. Thành phần chủ yếu của tổ thành vách tế bào gỗ là: Cellulose, hemincellulose và lignine. Gỗ sau khi xử lý bằng nước nóng, 1 bộ phận hemincellulose dễ thủy phân

hoà tan thành trạng thái dung dịch, các gốc - OH trên chuỗi phân tử cellulose vùng không định hình hấp thụ nước, làm cho màng nước trong các khe hở cellulose dày lên, khoảng cách giữa các phân tử tăng lên, lực hấp dẫn giảm đi, dưới tác dụng của ngoại lực dễ gây ra dịch trượt tương đối.

Phương pháp xử lý nước nóng có 2 loại: hơi nước và luộc nước, phương pháp luộc nước sẽ làm cho độ ẩm gỗ tăng cao, thời gian sấy sau uốn cong kéo dài, ngoài ra, do nước tự do tồn tại trong ruột tế bào, trong quá trình uốn cong, dễ tạo ra áp lực tĩnh mà tạo thành phế phẩm. Hiện nay, trong sản xuất thường dùng hơi nước, chủ yếu xử lý bằng hơi nước bão hoà (Bảng 5).

c. Uốn cong

Phương thức uốn cong gỗ có thể chia làm 2 loại:

Dùng thanh kim loại phía ngoài và tấm chắn mặt đầu.

Không dùng thanh kim loại phía ngoài.

Chi tiết uốn cong có bán kính tỷ suất cong lớn, chiều dày nhỏ có thể không dùng thanh kim loại phía ngoài, trực tiếp uốn cong thành hình dạng yêu cầu. Phần lớn chi tiết uốn cong cần dùng thanh kim loại phía ngoài và

tấm chắn mặt đầu. Đặt trên gá kẹp uốn cong thủ công hoặc trên máy uốn gỗ tiến hành uốn cong.

Chiều rộng của thanh kim loại phía ngoài lớn hơn chiều rộng thanh gỗ uốn cong một chút, 2 đầu thanh kim loại lắp đặt tấm chắn mặt đầu, dùng để chặn phần đầu gỗ, kéo chặt tấm kẹp, làm cho phôi thô và tấm kẹp áp sát, lớp trung hoà dịch chuyển ra phía ngoài. áp suất mặt đầu phải phù hợp, áp suất quá nhỏ, không gây ra tác dụng, gây ra kéo phá huỷ, nếu áp suất quá lớn, không chỉ sẽ dẫn đến nén phá huỷ, mà còn có thể gây ra hiện tượng uốn cong ngược chiều. Khuôn mẫu uốn cong phải có hình dạng, kích thước chính xác, vị trí ổn định, có thể dùng kim loại hoặc gỗ để làm. Trước khi cho gỗ vào tấm kẹp, cần chọn bề mặt bóng nhẵn ép về phía tấm kẹp kim loại.

3. Đánh giá hiệu quả kinh tế = xã hội

Sơ bộ đánh giá hiệu quả kinh tế của việc áp dụng các quy trình uốn cong gỗ cao su trong sản xuất sản phẩm mộc thường phải sản xuất các chi tiết, cụm chi tiết hình cong, phương pháp gia công chế tạo chi tiết, cụm chi tiết này chủ yếu có: 2 phương pháp chính gia công cưa lộng và uốn ép thành hình.

Gia công dùng cưa vòng lượn để cưa cắt thành hình đường cong, rồi dùng máy phay chuyên dùng phay nhẵn bề mặt, nhưng do rất nhiều sợi gỗ bị cắt đứt, làm cho cường độ của chi tiết giảm xuống, trang sức tương đối khó. Chi tiết có độ cong lớn còn phải ghép, gia công phức tạp, tỷ lệ lợi dụng gỗ thấp.

Gia công uốn cong, là dùng phương pháp uốn cong các thanh gỗ, hình thẳng uốn thành các chi tiết hình đường cong, loại công nghệ gia công này có thể nâng cao năng suất, tiết kiệm gỗ, và có thể trực tiếp tạo ra các hình dạng phức tạp, đơn giản hoá kết cấu sản phẩm, nhưng phải dùng thiết bị gia công uốn cong chuyên dùng.

Căn cứ vào chủng loại vật liệu và phương thức ép khác nhau, công nghệ uốn cong lại có thể chia thành những loại sau đây: phương pháp gia công uốn cong gỗ tự

nhiên; uốn cong ván mỏng dán; uốn cong ván dán; ép khuôn nguyên liệu vụn; uốn cong mạch cưa.

KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được chi tiết gỗ cao su với chiều dày 25mm, chiều rộng 30mm, được uốn R1000mm tương đương với tỷ số uốn là 1/8 hoàn toàn là kích thước của các loại ghế thông dụng trong thực tế sản xuất. Các thông công nghệ uốn cong tối ưu đối với gỗ cao su có qui cách 21×35×460 mm, R1000m hoàn toàn phù hợp với kích thước của các chi tiết cong dùng trong sản xuất hàng mộc. Chất lượng các sản phẩm gỗ uốn có kích thước, bán kính uốn dùng trong nghiên cứu có ít các khuyết tật sau khi uốn (vết nứt, rạn, gãy, xé...) và độ đàn hồi trở lại của gỗ uốn nhỏ hơn 0,3mm hoàn toàn đáp ứng được yêu cầu đặt ra. Khi uốn đúng qui trình kỹ thuật, độ cong, vênh gỗ ít xuất hiện. Khi tăng nhiệt độ uốn thì tỷ lệ khuyết tật của gỗ tăng lên rất nhanh. Kết quả tính toán tối ưu hóa hàm đa mục tiêu đối với chi tiết uốn cong gỗ cao su có qui cách 21×35×460 mm, R1000mm bằng phương pháp uốn định hình, xử lý hóa dẻo bằng phương pháp hấp lộc, khi nhiệt độ uốn thích hợp nhất từ 100- 1050C, áp suất uốn 6 kG/cm² ứng với thời gian xử lý gỗ từ 29,6 phút và tỷ lệ khuyết tật sau khi uốn là 0,74% và thời gian uốn là 46,4 phút. Quy trình công nghệ uốn các chi tiết gỗ cong có kích thước nêu trên hoàn toàn có thể ứng dụng vào thực tế sản xuất do đơn giản, dễ thực hiện và ít tốn kém.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Cảnh - Nguyễn Đình Soa, 1985. *Tối ưu hoá thực nghiệm trong hoá học và kỹ thuật hoá học*. Trường Đại Học Bách Khoa Tp HCM, 241trang.
2. Trần Trí Dũng, 2005. *Excel - Solver*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.
3. Vũ Huy Đại, 2005. *Nghiên cứu công nghệ uốn ép gỗ để sản xuất chi tiết cong cho đồ mộc dân*

dụng phục vụ tiêu dùng nội địa và xuất khẩu. Báo cáo đề tài KHCHN cấp Bộ.

4. Vũ Huy Đại, 2010. *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ uốn gỗ tạo chi tiết cong công năng và mỹ nghệ sản xuất đồ mộc quy mô vừa và nhỏ*. Báo cáo đề tài KHCHN cấp thành phố Hà Nội.

5. Vũ Cao Đàm, 1995. *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.

6. Phạm Ngọc Nam - Nguyễn Trọng Nhân, 2003. *Kỹ thuật chế biến gỗ xuất khẩu*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp.

7. Phạm Ngọc Nam - Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, 2005. *Khoa học gỗ*. Nxb Nông Nghiệp.

8. Nguyễn Đức Thành, 2010. *Nghiên cứu một số yếu tố công nghệ uốn gỗ Keo lai làm chi tiết cong cho đồ mộc*. Luận văn thạc sỹ, ĐH Lâm Nghiệp Hà Nội

9. Quách Văn Thiêm, 2009. *Nghiên cứu xây dựng các thông số công nghệ uốn ép gỗ Keo lai*. Luận văn thạc sỹ, ĐH Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

10. Dimitar H. Angelski (2012). *Comparative analysis of methods for plastification of solid wood*. Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods and Technologies Volume 8, ISSN 1314-7269

11. D. Sandberg, J. Johansson, (2006). A new method for bending solid wood - high frequency heating of beech

12. David Smith, 2004. *Steam bending wood*. Lulu Enterprises, Inc.

13. Jan F. Rijdsdijk and eter B. *Laming (1994), Physical and related properties of 145 timbers*. Kluwer Academic Publishers.

14. <http://www.tecnomac.net/pagina.php?pag=nuovo&cavolo=22&nuovo=&categoria=&macchine=&invia=invia>

15. <http://www.tecnomac.net/pagina.php?pag=nuovo&cavolo=21&nuovo=&cate>

RESEARCH ON CREATING CURVED RUBBER WOOD DETAILS FOR WOODEN FURNITURE PRODUCTION

Nguyen Ha¹, Pham Khoi Nguyen¹,
Nguyen Thi Anh Nguyen², Pham Ngoc Nam²

¹ Ho Chi Minh City University of Technology and Education

² Nong Lam University Ho Chi Minh City

SUMMARY

The technology of bending rubber wood to create curved details for furniture production has obtained some results as follows: This study was conducted to determine the bending mode of rubber wood with specifications (21×35×460) mm, bending radius R1000 mm used in furniture production by the method of shaping bending, heating with hot water, bending temperature 100-105°C, bending pressure 6 kG/cm². This method reduces the loss rate compared to curved bending and milling, the mechanical properties of the details remain unchanged, showing that the study of the technology of bending raw wood to create curved details for furniture products is necessary. The experiment was designed completely randomly. Construct a correlation equation showing the relationship between boiling time and bending time with the rate of broken samples Y_1 and the elasticity of the curvature of the bent wood Y_2 .

The results have determined the optimal parameters for the bending mode of rubber wood: corresponding to the boiling time of 29.6 minutes and the bending time of 46.4 minutes, the rate of broken samples is 0.74% and the elasticity of the curvature of the bent wood is 0.43mm. The technological process of bending curved wooden parts with the above dimensions can be completely applied in actual production with simple equipment, easy to implement and low cost.

Keywords: boiling time, bending time, optimal bending mode, rate of broken samples.

Ngày nhận bài: 28/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 3/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 9/6/2025

Ngày duyệt đăng: 16/6/2025

THỰC TRẠNG PHÁP LUẬT VỀ QUYỀN TIẾP CẬN THÔNG TIN ĐẤT ĐAI Ở VIỆT NAM VÀ KINH NGHIỆM CỦA MỘT SỐ NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI

♦ Vũ Lệ Hà¹, Trịnh Thanh Thương¹,

Nguyễn Quỳnh Mai¹, Đinh Ngọc Hân¹, Nguyễn Thị Huệ¹

TÓM TẮT

Quyền tiếp cận thông tin đất đai là một trong những quyền cơ bản của người dân, đóng vai trò quan trọng trong việc bảo đảm minh bạch, phòng chống tham nhũng và nâng cao hiệu quả quản lý đất đai. Trong thời gian qua, hệ thống pháp luật Việt Nam đã có nhiều nỗ lực nhằm thiết lập khuôn khổ pháp lý cho quyền tiếp cận thông tin đất đai, đặc biệt được ghi nhận rõ nét trong Luật Đất đai năm 2024 và các văn bản dưới luật. Tuy nhiên, thực tiễn cho thấy việc thực hiện quyền này vẫn còn tồn tại nhiều bất cập như thiếu minh bạch, khó tiếp cận dữ liệu, hoặc quy trình hành chính còn rườm rà. Bài báo phân tích thực trạng pháp luật về quyền tiếp cận thông tin đất đai ở Việt Nam, đồng thời khảo cứu kinh nghiệm của một số quốc gia như Thụy Điển, Hà Lan, Hàn Quốc, Trung Quốc và Nhật Bản. Từ đó, đề xuất một số kiến nghị nhằm hoàn thiện hệ thống pháp luật và cơ chế thực thi tại Việt Nam về tiếp cận thông tin đất đai.

Từ khoá: Tiếp cận thông tin đất đai; quyền thông tin; kinh nghiệm quốc tế.

I. MỞ ĐẦU

Thông tin đất đai là một loại thông tin đặc biệt quan trọng trong đời sống kinh tế - xã hội, có liên quan chặt chẽ đến quyền và lợi ích hợp pháp của người dân, doanh nghiệp và các tổ chức sử dụng đất. Tại Việt Nam tiếp cận thông tin được xây dựng thành Luật Tiếp cận thông tin [1-3], quy định công dân có quyền tiếp cận thông tin; quyền này tiếp tục được cụ thể hoá

với các quy định rõ ràng hơn về cung cấp, công khai, chia sẻ và sử dụng thông tin đất đai.

Trong bối cảnh cải cách hành chính, chuyển đổi số và đẩy mạnh quản trị minh bạch, việc bảo đảm quyền tiếp cận thông tin đất đai càng trở nên cấp thiết.

Trong khi đó, nhiều quốc gia trên thế giới như Thụy Điển, Hàn Quốc hay Trung Quốc đã xây dựng được các mô hình minh bạch thông tin đất đai hiệu quả, giúp người dân tiếp cận dữ liệu một cách dễ dàng, nhanh chóng và thân thiện với công nghệ [4-7]. Việc tham khảo các kinh nghiệm quốc tế có giá trị tham chiếu quan trọng trong việc hoàn thiện chính sách và thực tiễn ở Việt Nam, phù hợp với mục tiêu xây dựng Nhà nước pháp quyền và chính phủ số.

Xuất phát từ thực tiễn trên, bài báo tập trung nghiên cứu: (1) Thực trạng pháp luật về quyền tiếp cận thông tin đất đai ở Việt Nam hiện nay; (2) Kinh nghiệm của một số nước trên thế giới về bảo đảm quyền tiếp cận thông tin đất đai; và (3) Đề xuất một số kiến nghị nhằm hoàn thiện chính sách, pháp luật và cơ chế thực thi tại Việt Nam trong thời gian tới.

II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Cơ sở lý thuyết

Quyền tiếp cận thông tin đất đai là một bộ phận của quyền tiếp cận thông tin nói chung - một quyền cơ bản của con người được ghi nhận trong các văn kiện pháp lý quốc tế và trong pháp luật của nhiều quốc gia. Để phân tích cơ sở lý thuyết của vấn đề, cần làm rõ một số khái niệm then chốt và các học thuyết nền tảng liên quan.

a. Khái niệm quyền tiếp cận thông tin và quyền tiếp cận thông tin đất đai

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
Email liên hệ: vlhe.qldd@hunu.edu.vn

Theo Từ điển Luật học (2006, NXB Tư pháp), “quyền tiếp cận thông tin” là quyền của cá nhân, tổ chức được yêu cầu, nhận, khai thác hoặc sử dụng thông tin do các cơ quan nhà nước nắm giữ, trong phạm vi luật pháp cho phép. Về bản chất, đây là biểu hiện cụ thể của quyền tự do thông tin - một quyền gắn liền với dân chủ và quyền con người.

b. Khung lý thuyết về quyền tiếp cận thông tin

Lý thuyết về quyền tiếp cận thông tin (Right to Information Theory): Khung lý thuyết này khẳng định rằng thông tin là tài sản công, do Nhà nước nắm giữ nhân danh người dân. Mọi cá nhân có quyền tiếp cận thông tin trừ khi việc đó bị giới hạn hợp pháp vì lý do an ninh, quyền riêng tư hoặc trật tự công cộng (Banisar, 2006). Việc bảo đảm quyền này giúp phòng ngừa tham nhũng, nâng cao hiệu quả quản trị và thúc đẩy sự tham gia của người dân.

Lý thuyết về quản trị công mới (New Public Governance): Lý thuyết này nhấn mạnh sự tham gia của nhiều bên liên quan trong quản lý công, trong đó quyền tiếp cận thông tin là yếu tố trung tâm giúp người dân thực hiện vai trò đồng sáng tạo chính sách, giám sát quyền lực và phản biện xã hội (Osborne, 2006). Trong lĩnh vực đất đai - vốn liên quan trực tiếp đến quyền tài sản, sinh kế và quyền phát triển - quyền tiếp cận thông tin lại càng trở nên thiết yếu.

Lý thuyết về minh bạch và trách nhiệm giải trình (Transparency and Accountability): Đây là lý thuyết quan trọng trong cải cách hành chính, nhấn mạnh rằng minh bạch thông tin là điều kiện cần để đảm bảo cơ quan nhà nước phải có trách nhiệm trước công chúng. Trong lĩnh vực đất đai, việc minh bạch thông tin giúp ngăn ngừa tiêu cực, đảm bảo công bằng trong tiếp cận tài nguyên và quyền sử dụng đất (Fox, 2007).

Khung quản trị đất đai tốt (Good Land Governance): của Ngân hàng Thế giới (World Bank, 2012) cũng xác định “công khai và dễ tiếp cận thông tin đất đai” là một trong các trụ cột để bảo đảm tính minh bạch, hiệu quả và công bằng trong quản lý đất đai. Theo khung này, sự thiếu minh bạch trong thông tin đất đai thường dẫn đến tình trạng bất bình đẳng trong tiếp cận tài nguyên, lạm dụng quyền lực, và gây cản trở phát triển bền vững.

c. Vai trò của tiếp cận thông tin đất đai trong quản trị hiện đại

Trên thực tế, thông tin đất đai có tính chất nhạy cảm và liên quan mật thiết đến quyền lợi của nhiều chủ thể trong xã hội. Khả năng tiếp cận thông tin đất đai đầy đủ, chính xác và kịp thời giúp người dân ra quyết định đúng đắn trong các hoạt động liên quan đến đất đai như tham gia các giao dịch mua bán quyền sử dụng đất, đấu giá quyền sử dụng đất, đầu tư và bảo vệ quyền sử dụng đất của mình... Theo nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Huệ (2024) tiêu chí “Công khai thông tin đất đai” và tiêu chí “Khả năng tiếp cận thông tin đấu giá đất” là những tiêu chí quan trọng, được chọn là nhóm tiêu chí khảo sát người dân đầu tiên để đánh giá mức độ hài lòng của người dân [9]. Đồng thời, việc tiếp cận thông tin đất đai còn giúp tăng cường năng lực giám sát xã hội đối với các hoạt động quản lý nhà nước về đất đai, từ đó phòng chống tham nhũng và nâng cao hiệu lực pháp luật.

Như vậy, cơ sở lý thuyết về quyền tiếp cận thông tin đất đai được hình thành từ sự kết hợp giữa các học thuyết về dân chủ, quyền con người, quản trị công và quản lý đất đai hiện đại. Đây là nền tảng để đánh giá thực trạng pháp luật hiện hành và so sánh kinh nghiệm các quốc gia khác trong bảo đảm quyền tiếp cận thông tin của công dân.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp phân tích - tổng hợp tài liệu: Thu thập, hệ thống hóa và phân tích các văn bản pháp luật hiện hành của Việt Nam như Hiến pháp 2013, Luật Đất đai 2024, Luật Tiếp cận thông tin 2016, Luật Quy hoạch 2017, cùng các nghị định, thông tư liên quan để xác định các quy định pháp luật về tiếp cận thông tin đất đai.

Phương pháp so sánh pháp luật: So sánh chính sách, quy định và mô hình tổ chức tiếp cận thông tin đất đai của một số quốc gia tiêu biểu như Thụy Điển, Hàn Quốc, và Ấn Độ nhằm rút ra các kinh nghiệm phù hợp có thể tham chiếu cho Việt Nam.

Phương pháp phân tích trường hợp điển hình (case study): Phân tích một số mô hình thực tiễn đang được triển khai tại địa phương ở Việt Nam như hệ thống một cửa điện tử, Cổng thông tin đất đai trực tuyến (WebGIS) tại Hà Nội, TP.

Hồ Chí Minh... để làm rõ khoảng cách giữa quy định pháp luật và thực tiễn triển khai.

Phương pháp suy luận logic: Trên cơ sở các dữ liệu phân tích, bài viết sử dụng phương pháp suy luận logic để chỉ ra những hạn chế, bất cập trong quy định pháp luật hiện hành cũng như đề xuất các giải pháp hoàn thiện.

Việc kết hợp các phương pháp này nhằm đảm bảo tính toàn diện và khách quan trong việc đánh giá thực trạng pháp luật và kinh nghiệm quốc tế về tiếp cận thông tin đất đai, từ đó đưa ra những gợi ý chính sách sát với thực tiễn Việt Nam.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN:

1. Thực trạng quy định pháp luật Việt Nam về quyền tiếp cận thông tin đất đai

Quyền tiếp cận thông tin đất đai ở Việt Nam là một bộ phận cấu thành trong quyền tiếp cận thông tin của công dân, được pháp luật ghi nhận và từng bước hoàn thiện trong các văn bản quy phạm pháp luật. Hệ thống pháp luật hiện hành đã tạo dựng một hành lang pháp lý tương đối đầy đủ và đồng bộ, với các quy định nổi bật trong Luật Đất đai năm 2024, Luật Tiếp cận thông tin năm 2016, Luật Công nghệ thông tin năm 2006 cùng các văn bản dưới luật hướng dẫn thi hành.

a. Khung pháp lý về quyền tiếp cận thông tin nói chung

Quyền tiếp cận thông tin là một quyền hiến định, được khẳng định tại Điều 25 của Hiến pháp năm 2013:

“Công dân có quyền tự do ngôn luận, tự do báo chí, tiếp cận thông tin, hội họp, lập hội, biểu tình. Việc thực hiện các quyền này do pháp luật quy định.”

Quy định này đặt nền móng cho toàn bộ hệ thống pháp luật về quyền tiếp cận thông tin tại Việt Nam. Tiếp cận thông tin được xem là một quyền cơ bản, gắn liền với quyền dân chủ và minh bạch trong hoạt động quản lý nhà nước. Tuy nhiên, việc thực hiện quyền này phụ thuộc vào các văn bản pháp luật cụ thể hóa nội dung, phạm vi, và phương thức tiếp cận.

Trên cơ sở đó, Luật Tiếp cận thông tin năm 2016 (số 104/2016/QH13) đã được ban hành, xác lập khung pháp lý chuyên ngành về quyền tiếp cận thông tin:

Điều 3 quy định nguyên tắc tiếp cận thông tin: công khai, minh bạch, kịp thời, chính xác. Nguyên tắc này đảm bảo rằng thông tin không chỉ được cung cấp, mà còn phải đảm bảo chất lượng và tính hữu dụng. Tính “kịp thời” và “chính xác” là yếu tố then chốt để người dân có thể giám sát hiệu quả các hoạt động của cơ quan nhà nước.

Điều 4: Xác định thông tin được tiếp cận là thông tin do cơ quan nhà nước tạo ra trong quá trình thực hiện chức năng, nhiệm vụ. Quy định này giới hạn phạm vi tiếp cận thông tin vào khu vực công - tức là chỉ thông tin hình thành trong quá trình hoạt động quản lý nhà nước mới thuộc phạm vi điều chỉnh, qua đó tránh nhầm lẫn với thông tin cá nhân hoặc thông tin nội bộ doanh nghiệp.

Điều 6 và Điều 7: Liệt kê các loại thông tin bị hạn chế tiếp cận hoặc không được tiếp cận, bao gồm thông tin thuộc bí mật nhà nước. Điều này nhằm cân bằng giữa quyền tiếp cận thông tin của người dân và yêu cầu bảo vệ an ninh quốc gia, trật tự xã hội. Luật Bảo vệ bí mật nhà nước năm 2018 là văn bản quy định rõ hơn các danh mục bí mật cần bảo vệ.

Ngoài ra, Nghị định số 13/2018/NĐ-CP quy định chi tiết Luật Tiếp cận thông tin, là văn bản hướng dẫn thi hành quan trọng. Điều 5 đến Điều 10: Hướng dẫn cụ thể quy trình tiếp nhận, xử lý yêu cầu cung cấp thông tin; biểu mẫu đề nghị; thời hạn phản hồi (trong vòng 15 ngày làm việc). Nghị định này giúp các cơ quan thực thi có cơ sở pháp lý rõ ràng để tiếp nhận và giải quyết yêu cầu của người dân, đồng thời tạo cơ chế để người dân khiếu nại khi bị từ chối cung cấp thông tin một cách không hợp lý.

Tổng thể, khuôn khổ pháp lý hiện hành về tiếp cận thông tin đất đai ở Việt Nam đã có sự chuyển dịch mạnh mẽ theo hướng công khai, minh bạch, số hóa và thân thiện với người dùng. Hệ thống văn bản pháp luật và kỹ thuật không chỉ mở rộng đối tượng được tiếp cận mà còn tạo điều kiện thuận lợi để công dân, tổ chức, doanh nghiệp tiếp cận và khai thác thông tin một cách nhanh chóng, chính xác, góp phần thực hiện hiệu quả cải cách hành chính và chuyển đổi số quốc gia.

b. Quy định của Luật Đất đai 2024 về quyền tiếp cận thông tin đất đai

Luật Đất đai 2024, được Quốc hội khóa XV thông qua ngày 03/01/2024 và có hiệu lực thi

hành từ ngày 01/07/2024, là văn bản pháp lý quan trọng nhất quy định về quản lý và sử dụng đất đai tại Việt Nam. Trong đó, Luật đặc biệt chú trọng việc bảo đảm quyền tiếp cận thông tin đất đai của người dân, tổ chức nhằm nâng cao tính minh bạch, hiệu quả quản lý đất đai.

Căn cứ Điều 24 Luật Đất đai 2024, công dân, tổ chức có quyền được tiếp cận các loại thông tin đất đai sau:

Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đã được cơ quan nhà nước có thẩm quyền quyết định, phê duyệt, bao gồm quy hoạch tổng thể, quy hoạch phân khu, quy hoạch chi tiết sử dụng đất, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội có liên quan đến đất đai.

Kết quả thống kê, kiểm kê đất đai định kỳ và đột xuất, giúp người dân có thông tin về hiện trạng sử dụng đất.

Thông tin về giao đất, cho thuê đất, chuyển mục đích sử dụng đất, bao gồm các quyết định phê duyệt, hồ sơ liên quan đến việc giao đất, cho thuê đất.

Bảng giá đất do UBND cấp tỉnh công bố, làm căn cứ xác định nghĩa vụ tài chính của người sử dụng đất.

Phương án bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất, được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

Kết quả thanh tra, kiểm tra, giải quyết tranh chấp đất đai, giải quyết khiếu nại, tố cáo và xử lý vi phạm pháp luật về đất đai.

Thủ tục hành chính về đất đai, như thủ tục đăng ký đất đai, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất.

Văn bản quy phạm pháp luật về đất đai và các văn bản hướng dẫn thi hành.

Ngoài ra, Luật Đất đai 2024 còn quy định rõ trách nhiệm của Nhà nước trong việc bảo đảm quyền tiếp cận thông tin đất đai cho công dân tại Điều 18:

Nhà nước có trách nhiệm xây dựng và vận hành hệ thống thông tin đất đai quốc gia đồng bộ, chính xác và kịp thời.

Bảo đảm thông tin đất đai được công khai, minh bạch, trừ các thông tin thuộc bí mật nhà nước theo quy định pháp luật.

Thông báo cho người sử dụng đất và tổ chức, cá nhân liên quan về các quyết định, hành vi hành chính có ảnh hưởng trực tiếp đến quyền, lợi ích hợp pháp của họ.

c. Quy định về tiếp cận thông tin trong các văn bản hướng dẫn thi hành Luật Đất đai 2024

Để cụ thể hóa các quy định trên, Chính phủ và Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành nhiều văn bản hướng dẫn thi hành có tính pháp lý cao, trong đó đáng chú ý nhất là:

Thông tư số 25/2024/TT-BTNMT ngày 15/03/2024, hướng dẫn chi tiết việc cung cấp thông tin đất đai và quản lý cơ sở dữ liệu đất đai. Thông tư quy định rõ về hình thức, thủ tục và thời gian cung cấp thông tin đất đai, yêu cầu các cơ quan nhà nước cung cấp đầy đủ, kịp thời và chính xác các thông tin cho người dân, tổ chức theo đúng quy định của Luật.

Thông tư số 09/2024/TT-BTNMT ngày 01/04/2024, quy định về việc thu phí khai thác, sử dụng thông tin đất đai, đồng thời hướng dẫn quy trình công khai thông tin đất đai trên các nền tảng số, website của các cơ quan quản lý đất đai cấp tỉnh, huyện.

Các văn bản này cũng nêu rõ trách nhiệm của từng cấp chính quyền và cơ quan quản lý đất đai trong việc:

Cập nhật, quản lý và công khai thông tin đất đai trên hệ thống thông tin đất đai quốc gia.

Bố trí địa điểm công khai tại trụ sở các cơ quan hành chính có liên quan (Sở Tài nguyên và Môi trường, Văn phòng đăng ký đất đai, UBND cấp xã).

Áp dụng các hình thức công khai đa dạng: công khai trực tiếp tại trụ sở, công khai trên website, công khai qua phương tiện thông tin đại chúng, tạo điều kiện thuận lợi để người dân tiếp cận thông tin (Bảng 1).

d. Một số điểm thực tiễn nổi bật về Tiếp cận thông tin đất đai hiện nay

Mặc dù Luật Đất đai 2024 và các văn bản hướng dẫn thi hành đã hoàn thiện khuôn khổ pháp lý về tiếp cận thông tin đất đai, việc thực thi trên thực tế vẫn còn nhiều hạn chế như:

Cơ sở dữ liệu đất đai chưa đồng bộ và cập nhật chậm: Ở một số địa phương, việc số hóa hồ sơ đất đai chưa hoàn chỉnh, dẫn đến khó khăn trong việc truy xuất thông tin.

Việc công khai thông tin chưa đều và đầy đủ: Một số cơ quan còn chưa chủ động công khai các loại thông tin đất đai theo quy định, gây khó khăn cho người dân khi tìm kiếm thông tin.

Hạn chế trong tiếp cận công nghệ số của người dân ở vùng nông thôn, vùng sâu vùng xa: Người dân chưa thực sự được hưởng lợi từ các kênh tiếp cận thông tin điện tử do hạn chế về trình độ tin học và hạ tầng mạng.

Nhận thức và kiến thức pháp luật của người dân về quyền tiếp cận thông tin đất đai còn hạn chế, chưa biết cách yêu cầu cơ quan nhà nước cung cấp thông tin

2. Kinh nghiệm quốc tế về quyền tiếp cận thông tin đất đai.

a. Tiếp cận thông tin đất đai ở một số quốc gia

Việc tiếp cận thông tin đất đai đang trở thành một tiêu chí quan trọng trong việc bảo đảm quản trị đất đai minh bạch, trách nhiệm giải trình và chống tham nhũng. Nghiên cứu tập trung tìm hiểu về Tiếp cận thông tin đất đai tại một số quốc gia Thụy Điển, Hàn Quốc, Hà Lan, Trung Quốc và Nhật Bản.

Thụy Điển - Tiên phong về minh bạch thông tin

Là quốc gia đầu tiên trên thế giới ban hành luật tiếp cận thông tin từ năm 1766, Thụy Điển thiết lập hệ thống thông tin đất đai minh bạch, cập nhật theo thời gian thực. Cơ quan Lantmäteriet cho phép người dân truy cập các thông tin về thửa đất, chủ sử dụng, giá giao dịch, quy hoạch thông qua hệ thống số hóa toàn diện. Các dữ liệu được liên thông giữa các cơ quan hành chính, ngân hàng, công chứng - góp phần giảm chi phí giao dịch và nâng cao hiệu quả quản lý.

Bảng 1: Tổng hợp một số loại thông tin đất đai và quy định công khai

Loại thông tin đất đai	Bắt buộc công khai	Hình thức công khai	Nơi công khai	Căn cứ pháp lý	Đối tượng được tiếp cận
Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất	Có	Niêm yết, đăng tải	UBND cấp xã, trang thông tin điện tử	Luật Đất đai 2024,	Mọi tổ chức, cá nhân
Bảng giá đất	Có	Niêm yết, công khai trên cổng thông tin	UBND cấp tỉnh	Luật Đất đai 2024	Mọi tổ chức, cá nhân
Quyết định giao đất, cho thuê đất, chuyển mục đích	Có	Cung cấp theo yêu cầu	Cơ quan Tài nguyên và Môi trường	Luật Đất đai 2024	Tổ chức, cá nhân có liên quan
Thông tin thửa đất cụ thể	Không	Cung cấp có điều kiện	Văn phòng đăng ký đất đai	Thông tư 25/2024/TT-BTNMT	Chủ sử dụng, người được ủy quyền
Hồ sơ cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất	Có	Theo yêu cầu bằng văn bản	Cơ quan đăng ký đất đai	Thông tư 09/2024/TT-BTNMT	Chủ sử dụng đất, cơ quan nhà nước
Thông tin biến động đất đai	Có	Công bố công khai	Cổng thông tin đất đai	Luật Đất đai 2024, Điều 144	Mọi tổ chức, cá nhân
Thông tin tài chính về đất đai (nghĩa vụ tài chính)	Không	Cung cấp có điều kiện	Cơ quan thuế, tài nguyên	Thông tư 75/2015/TT-BTNMT	Chủ sử dụng hoặc bên liên quan

Hàn Quốc - Chuyển đổi số mạnh mẽ và tiếp cận dựa trên dịch vụ công

Hàn Quốc triển khai hệ thống Cadastral Information System (CIS) và Korea Land Information System (KLIS), cho phép truy cập dễ dàng thông tin địa chính, giấy chứng nhận, quy hoạch. Công dân có thể tra cứu online hoặc qua các ứng dụng tích hợp dịch vụ công (Gov24), đảm bảo quyền tiếp cận đồng đều và phi tiếp xúc. Hệ thống pháp luật phân định rõ các loại thông tin công khai, điều kiện hạn chế và trách nhiệm của cơ quan cung cấp dữ liệu.

Hà Lan - Tự động hóa, dịch vụ có phí và bảo đảm quyền lợi người dùng

Hà Lan xây dựng hệ thống Kadaster, cung cấp dịch vụ tra cứu thông tin đất đai có thu phí với chất lượng cao, phục vụ cả nhu cầu pháp lý và thương mại. Các thông tin được cập nhật từ hoạt động đăng ký đất đai, quy hoạch và giao dịch tài sản, có tính ràng

buộc pháp lý. Chính phủ đồng thời ban hành các quy định bảo vệ dữ liệu cá nhân, đảm bảo cân bằng giữa quyền tiếp cận và quyền riêng tư.

Trung Quốc - Tiếp cận thông tin đất đai gắn với kiểm soát nhà nước

Dù có bước tiến đáng kể trong xây dựng hệ thống thông tin đất đai (NLIS) và thúc đẩy minh bạch hóa, nhưng Trung Quốc vẫn duy trì cơ chế kiểm soát nhà nước chặt chẽ. Việc tiếp cận thông tin đất đai còn phụ thuộc vào mục đích sử dụng, đối tượng yêu cầu và khuôn khổ quản lý hành chính. Trung Quốc tập trung số hóa hệ thống dữ liệu, song việc công khai thông tin vẫn còn hạn chế, đặc biệt với công dân không phải là bên có lợi ích trực tiếp (Bảng 2).

Nhật Bản - Mô hình hỗn hợp: minh bạch nhưng kiểm soát có điều kiện

Nhật Bản cho phép công dân tiếp cận thông tin từ Bureau of Legal Affairs, với quy

trình tra cứu rõ ràng, chủ yếu qua hệ thống online có thu phí. Các thông tin như tên chủ đất, diện tích, quyền sử dụng... được công khai, nhưng các thông tin nhạy cảm (giá, tài sản) có kiểm soát. Hệ thống được vận hành theo cơ chế thị trường, nhưng vẫn tuân thủ quy định về minh bạch và bảo vệ thông tin cá nhân (Bảng 3).

b. Khuyến nghị đối với Việt Nam

Dựa trên những kinh nghiệm quốc tế, có thể rút ra một số khuyến nghị nhằm hoàn thiện khung pháp luật và thực tiễn thực thi quyền tiếp cận thông tin đất đai tại Việt Nam, cụ thể:

Thể chế hóa đầy đủ hơn quyền tiếp cận thông tin đất đai: Cần bổ sung rõ hơn trong các văn bản dưới luật của Luật Đất đai 2024 về phạm vi thông tin bắt buộc công khai, thời gian công khai, trách nhiệm của từng cấp quản lý; Ban hành các quy chuẩn kỹ thuật thông tin đất đai nhằm bảo đảm tính nhất quán trong toàn quốc.

Tăng cường số hóa và xây dựng cổng thông tin đất đai quốc gia: Học tập Hàn Quốc và Thụy Điển, Việt Nam cần phát triển một hệ thống tra cứu trực tuyến thống nhất, tích hợp thông tin quy hoạch, giá đất, giấy chứng nhận, giao dịch... Bảo đảm người dân có thể tra cứu dữ liệu miễn phí hoặc với chi phí hợp lý, từ đó thúc đẩy niềm tin và tính minh bạch.

Xác định rõ ranh giới giữa quyền tiếp cận và quyền bảo vệ thông tin cá nhân: Cần xây dựng cơ chế như của Hà

Bảng 2. Các Loại thông tin đất đai công khai tại Trung Quốc

Loại thông tin	Quy định công khai	Ghi chú
Quy hoạch sử dụng đất	Bắt buộc công khai	Công bố trên cổng thông tin của chính quyền địa phương
Thông tin thu hồi đất, bồi thường, tái định cư	Bắt buộc công khai	Công bố tại nơi cư trú của người dân và trên cổng điện tử
Giá đất, bảng giá đất	Có thể công khai	Nhưng không minh bạch theo thời gian thực
Quyền sử dụng đất, thông tin chủ sở hữu	Hạn chế công khai	Chỉ công khai cho bên liên quan trực tiếp, có lý do hợp pháp
Hồ sơ giao dịch bất động sản	Bảo mật	Không cho phép truy cập công khai, trừ cơ quan chức năng

Bảng 3. So sánh tổng quan tiếp cận thông tin đất đai ở một số quốc gia

Quốc gia	Mức độ công khai	Cơ quan quản lý chính	Công cụ kỹ thuật số	Hạn chế chính
Thụy Điển	Rất cao	Lantmäteriet	Có	Lo ngại về quyền riêng tư
Hàn Quốc	Cao	Tòa án tối cao, công ty thông tin đất đai	Có	Yêu cầu xác minh danh tính
Hà Lan	Cao	Kadaster	Có	Phí truy cập
Trung Quốc	Trung bình	Bộ Tài nguyên Thiên nhiên	Có	Hạn chế thông tin cá nhân
Nhật Bản	Cao	Cục Pháp vụ	Có	Yêu cầu xác minh danh tính

Lan và Nhật Bản để cân bằng giữa quyền tiếp cận thông tin và bảo vệ thông tin cá nhân (về tên chủ đất, tài sản liên quan...). Rà soát lại các quy định về thông tin hạn chế tiếp cận theo Luật Bảo vệ bí mật nhà nước 2018 nhằm bảo đảm không lạm dụng để hạn chế quyền của công dân.

Đẩy mạnh đào tạo cán bộ và trách nhiệm giải trình: Cần nâng cao năng lực cho đội ngũ cán bộ địa chính về kỹ năng cung cấp thông tin, phục vụ công dân và xử lý khiếu nại; thiết lập cơ chế giám sát, đánh giá và xử lý trách nhiệm nếu không cung cấp thông tin đúng quy định.

3. Đề xuất một số giải pháp nhằm hoàn thiện chính sách pháp luật đảm bảo tăng cường quyền tiếp cận thông tin đất đai của người dân

Trong bối cảnh Việt Nam đang đẩy mạnh cải cách hành chính và chuyển đổi mô hình tổ chức chính quyền địa phương theo hướng tinh gọn, hoạt động hiệu lực, hiệu quả,

vấn đề bảo đảm quyền tiếp cận thông tin đất đai của người dân ngày càng trở nên cấp thiết. Tiếp cận thông tin không chỉ là một quyền hiến định được ghi nhận trong Hiến pháp năm 2013 (Điều 25) và khẳng định tại Luật Đất đai năm 2024, mà còn là một công cụ hữu hiệu để người dân giám sát việc quản lý, sử dụng đất, phòng chống tham nhũng, bảo vệ quyền lợi hợp pháp của mình.

Trên cơ sở phân tích thực trạng pháp luật về tiếp cận thông tin đất đai ở Việt Nam và kinh nghiệm quốc tế tại các quốc gia như Thụy Điển, Hàn Quốc, Hà Lan, Nhật Bản và Trung Quốc, nhóm nghiên cứu đề xuất một số nhóm giải pháp hoàn thiện chính sách pháp luật như sau:

a. Hoàn thiện khung pháp lý về tiếp cận thông tin đất đai

Thứ nhất, cần tiếp tục hoàn thiện hệ thống văn bản pháp luật quy định về tiếp cận thông tin đất đai, trong đó làm rõ phạm vi thông tin bắt buộc phải công khai, phương

thức công khai, thời điểm công khai, thời gian cung cấp thông tin theo yêu cầu và cơ chế xử lý vi phạm.

Thứ hai, ban hành các văn bản hướng dẫn chi tiết Luật Đất đai 2024 về công khai và cung cấp thông tin đất đai ở các cấp chính quyền, đảm bảo thống nhất thực hiện giữa các địa phương, tránh tình trạng chồng chéo, mâu thuẫn hoặc bỏ sót nghĩa vụ công khai.

Thứ ba, cần quy định rõ trách nhiệm giải trình của các cơ quan nhà nước, nhất là cấp xã, trong việc chậm trễ, từ chối cung cấp thông tin không có căn cứ, đồng thời quy định chế tài xử phạt nghiêm minh đối với các hành vi cản trở quyền tiếp cận thông tin hợp pháp của công dân.

b. Thúc đẩy số hóa và hiện đại hóa hệ thống cung cấp thông tin đất đai

Học tập kinh nghiệm các nước như Hà Lan, Hàn Quốc hay Thụy Điển, Việt Nam cần:

Đẩy mạnh xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia đồng bộ, liên thông đa ngành, đặc biệt kết nối giữa ngành tài nguyên môi trường, tư pháp, thuế và quy hoạch.

Phát triển các nền tảng số phục vụ công khai và cung cấp thông tin như: Cổng thông tin đất đai cấp tỉnh, Cổng dữ liệu mở, ứng dụng di động truy cập thông tin thửa đất (WebGIS), tích hợp với Cổng Dịch vụ công quốc gia.

Đảm bảo các hệ thống cung cấp thông tin thân thiện với người dùng, dễ tiếp cận, có hỗ trợ đa ngôn ngữ và dành riêng các phiên bản cho người yếu thế (người già, người khiếm thị...).

c. Bảo đảm nguồn lực và năng lực thực thi ở cấp cơ sở

Trong điều kiện chính quyền địa phương tổ chức theo mô hình hai cấp, cấp xã sẽ giữ vai trò gần dân, trực tiếp triển khai việc công khai và cung cấp thông tin.

Do vậy, cần: Tăng cường đào tạo, bồi dưỡng cán bộ địa chính cấp xã, đặc biệt về kỹ năng sử dụng hệ thống thông tin đất đai điện tử và hiểu biết pháp lý về quyền tiếp cận thông tin.

Bổ sung nhân lực và trang thiết bị công nghệ thông tin cho cấp xã, bảo đảm đủ năng lực thực hiện nhiệm vụ trong bối cảnh khối lượng thông tin ngày càng lớn, yêu cầu phục vụ người dân ngày càng cao.

d. Tăng cường tính minh bạch, công bằng và khả năng tiếp cận của người dân

Đa dạng hóa các hình thức công khai: niêm yết tại trụ sở, đăng tải trên mạng, gửi văn bản, cung cấp qua mã QR... tùy theo điều kiện thực tế tại từng địa phương.

Miễn hoặc giảm phí truy cập thông tin đối với các nhóm yếu thế (hộ nghèo, dân tộc thiểu số, người khuyết tật...), học theo mô hình Hà Lan và Canada.

Phát triển dịch vụ công trực tuyến mức độ 4 trong lĩnh vực cung cấp thông tin đất đai, cho phép người dân đăng ký, tra cứu, theo dõi và nhận kết quả trực tuyến không cần tiếp xúc trực tiếp.

e. Tăng cường cơ chế giám sát và sự tham gia của người dân

Khuyến khích sự tham gia của cộng đồng, tổ chức xã hội và báo chí trong giám sát việc công khai và cung cấp thông tin đất đai tại địa phương.

Thiết lập cơ chế tiếp nhận phản ánh, kiến nghị và xử lý vi phạm, bảo đảm mọi hành vi cản trở tiếp cận thông tin đều được phát hiện và xử lý kịp thời.

Tổ chức các chiến dịch tuyên truyền pháp luật và nâng cao nhận thức cộng đồng về quyền tiếp cận thông tin đất đai, đặc biệt tại vùng sâu, vùng xa.

IV. KẾT LUẬN

Quyền tiếp cận thông tin đất đai là một trong những quyền cơ bản của công dân, góp phần đảm bảo sự minh bạch, công bằng trong quản lý và sử dụng đất đai, đồng thời là công cụ hữu hiệu trong phòng chống tham nhũng và thúc đẩy sự tham gia của người dân vào quá trình ra quyết định. Luật Đất đai năm 2024 đã có bước tiến đáng kể khi lần đầu tiên quy định rõ ràng hơn về phạm vi thông tin đất đai phải công khai, trách nhiệm của các cơ quan nhà nước, các hình thức công khai và quyền tiếp cận của người dân. Các nghị định và thông tư hướng dẫn thi hành như Nghị định số 101/2024/NĐ-CP, Thông tư số 09/2024/TT-BTNMT, Thông tư số 25/2024/TT-BTNMT... đã bước đầu cụ thể hóa cơ chế thực hiện.

Tuy nhiên, thực tiễn vẫn còn những khoảng trống và hạn chế: một số loại thông tin chưa được công khai đầy đủ, cơ sở dữ liệu phân tán và thiếu kết nối, việc ứng dụng công nghệ còn

chưa đồng bộ, quy trình tiếp cận thông tin còn phức tạp, đặc biệt ở cấp cơ sở. So sánh với kinh nghiệm các quốc gia như Thụy Điển, Hàn Quốc, Hà Lan, Nhật Bản và Trung Quốc cho thấy Việt Nam cần tiếp tục cải cách mạnh mẽ hơn nữa để hướng đến một nền quản trị đất đai hiện đại, minh bạch và lấy người dân làm trung tâm.

V. KIẾN NGHỊ

Cần tiếp tục hoàn thiện khung pháp lý, đẩy mạnh chuyển đổi số trong công khai thông tin đất đai, phân định rõ trách nhiệm của các cấp chính quyền, đồng thời nâng cao nhận thức và kỹ năng tiếp cận thông tin của người dân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quốc hội. (2006). Luật Công nghệ thông tin số 67/2006/QH11. Hà Nội, Việt Nam: Văn phòng Quốc hội.
2. Quốc hội. (2016). Luật Tiếp cận thông tin số 104/2016/QH13. Hà Nội, Việt Nam: Văn phòng Quốc hội.
3. Quốc hội. (2024). Luật Đất đai số 31/2024/QH15. Hà Nội, Việt Nam: Văn phòng Quốc hội.
4. Regeringskansliet, R. och. (2015, April 29). Lantmäteriet [Text]. Regeringskansliet; Regeringen och Regeringskansliet. <https://www.government.se/government-agencies/lantmateriet1/>
5. Byong-Nam Choe, Mi-Jeong Kim, Kwon-Han Lee, & Yoon-Hee Jeong. (2024). Land Management Information System in Korea (Vol. 4). Korea Research Institute for Human Settlements. https://www.krihs.re.kr/data/en_news/LMIS%28final%29.pdf.
6. Supreme Court of South Korea Internet Registry Office. (n.d.). Practical Law. Retrieved May 21, 2025, from [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/4-376-3616?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/4-376-3616?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true)
7. lawyerschina.net. (2022, December 16). Land Registry in China. Lawyers China. <https://lawyerschina.net/land-registry-in-china/>
8. Nguyễn Quang Tuyền (2020). *Một số vấn đề lý luận và thực tiễn về quyền tiếp cận thông tin*

đất đai ở Việt Nam hiện nay. Tạp chí Nghiên cứu lập pháp, số 10(406), tr. 14-22

9. Nguyễn Thị Huệ (2024). *Nghiên cứu thực trạng và đề xuất giải pháp hoàn thiện công tác đấu giá quyền sử dụng đất trên địa bàn huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai*. Đề tài cấp cơ sở Trường ĐH Tài nguyên và Môi trường Hà Nội năm 2024.

THE LEGAL FRAMEWORK ON THE RIGHT OF ACCESS TO LAND INFORMATION IN VIETNAM AND INTERNATIONAL EXPERIENCES

Vu Le Ha¹, Trinh Thanh Thuong¹, Nguyen Quynh Mai¹, Dinh Ngoc Han¹, Nguyen Thi Hue¹

¹ Hanoi University of Natural Resources and Environment

SUMMARY

The right to access land information is one of the fundamental rights of citizens, playing a crucial role in ensuring transparency, preventing corruption, and enhancing the effectiveness of land administration. In recent years, the Vietnamese legal system has made considerable efforts to establish a legal framework for the right of access to land information, particularly as clearly stipulated in the 2024 Land Law and its subordinate legal documents. However, in practice, the implementation of this right still faces numerous shortcomings such as lack of transparency, limited data accessibility, and cumbersome administrative procedures. This article analyzes the current legal framework regarding access to land information in Vietnam, while also examining the experiences of several countries including Sweden, the Netherlands, South Korea, China, and Japan. Based on that, the paper proposes a number of recommendations aimed at improving the legal system and enforcement mechanisms for ensuring access to land information in Vietnam.

Keywords: ccess to land information; right to information; international experiences.

Ngày nhận bài: 5/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 12/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 21/5/2025

Ngày duyệt đăng: 30/5/2025

HỘI NGHỊ SƠ KẾT CÔNG TÁC 4 THÁNG ĐẦU NĂM VÀ TRIỂN KHAI NHIỆM VỤ TRỌNG TÂM NĂM 2025 CỦA QUỸ BẢO VỆ VÀ PHÁT TRIỂN RỪNG VIỆT NAM

♦ Nguyễn Quý



Ông Trần Quang Bảo, Cục trưởng Cục Lâm nghiệp và Kiểm lâm phát biểu tại Hội nghị

Ngày 09/5, tại thành phố Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk, Cục Lâm nghiệp và Kiểm lâm, Quỹ Bảo vệ và phát triển rừng Việt Nam tổ chức Hội nghị “Sơ kết công tác 4 tháng đầu năm và triển khai nhiệm vụ trọng tâm năm 2025 của Quỹ Bảo vệ và phát triển rừng”. Hội nghị do ông Trần Quang Bảo, Cục trưởng Cục Lâm nghiệp và Kiểm lâm, Chủ tịch hội đồng quản lý Quỹ Bảo vệ và phát triển rừng Việt Nam chủ trì.

Hội nghị có sự tham dự của 200 đại biểu là đại diện lãnh đạo các Sở ban ngành, Quỹ Bảo vệ và phát triển rừng, các cơ quan, đơn vị liên quan của hơn 40 địa phương trong cả nước.

Hội nghị được tổ chức nhằm tổng kết kết quả thực hiện chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng trong năm 2024, có cái nhìn toàn diện và đánh giá khách quan, từ đó đưa ra định hướng, giải pháp phù hợp cho 08 tháng cuối năm 2025, biến thách thức thành cơ hội phát triển.

Chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng tiếp tục khẳng định là một công cụ tài chính

bền vững, hiệu quả trong lĩnh vực lâm nghiệp, góp phần huy động nguồn lực xã hội hóa cho công tác bảo vệ và phát triển rừng. Năm 2024, tổng thu từ các loại dịch vụ môi trường rừng trên phạm vi toàn quốc đạt hơn 3.769 tỷ đồng và thu 4 tháng đầu năm 2025 là hơn 1.269 tỷ đồng, tăng 11% so với cùng kỳ năm 2024, thể hiện rõ sự đồng thuận và sự tham gia ngày càng tích cực của các bên.

Nguồn thu này không chỉ góp phần duy trì bảo vệ 7,45 triệu ha, chiếm 53,53% tổng diện tích rừng toàn quốc mà với việc quản lý, sử dụng tiền đảm bảo đầy đủ, đúng đối tượng, minh bạch, kịp thời, chủ yếu qua tài khoản ngân hàng hoặc giao dịch điện tử, nguồn tiền dịch vụ môi trường rừng còn giúp bổ sung kinh phí hoạt động cho chủ rừng là tổ chức, giúp nâng cao thu nhập, cải thiện sinh kế cho hàng trăm nghìn hộ gia đình, cá nhân, cộng đồng, thôn bản sống gần rừng ở khu vực miền núi, vùng sâu, vùng xa, từ tạo ra sự gắn bó giữa người dân với rừng, thúc đẩy phát triển kinh tế rừng bền vững.

Phát biểu chỉ đạo tại hội nghị, ông Trần Quang Bảo, Cục trưởng Cục Lâm nghiệp và Kiểm lâm đánh giá cao những kết quả đã đạt được trong việc thực hiện chính sách năm vừa qua và 4 tháng đầu năm 2025.

Ngoài ra, cũng cần thúc đẩy thể chế hóa dịch vụ hấp thụ và lưu giữ các-bon của rừng thông qua việc xây dựng Nghị định về các-bon rừng tại Việt Nam – một cơ chế pháp lý, tạo nền tảng cho việc huy động nguồn lực từ thị trường các-bon trong nước và quốc tế để mở rộng nguồn thu từ dịch vụ môi trường rừng, có thêm nguồn lực tài chính bền vững hỗ trợ công tác bảo vệ rừng, nâng cao thu nhập cho người dân và tiến tới phát triển lâm nghiệp hiện đại, thích ứng với biến đổi khí hậu.



TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

VNUF Đào tạo đại học từ xa
Học Online



E - Learning

- + Xét tuyển từ xa
- + Thời gian học tập linh hoạt phù hợp với người đi làm, người bận rộn
- + Chi phí học tập thấp, tiết kiệm thời gian
- + Kế hoạch học tập chủ động
- + Bằng Đại học không ghi hình thức đào tạo



ĐỐI TƯỢNG XÉT TUYỂN

Tốt nghiệp THPT trở lên
Người đi làm muốn nâng cao văn bằng và trình độ

CÁC NGÀNH ĐÀO TẠO:

Kế toán
Công tác xã hội
Quản lý tài nguyên rừng
Lâm sinh
Công nghệ chế biến lâm sản

HÌNH THỨC ĐĂNG KÝ: Trực tiếp hoặc Trực tuyến

Văn phòng tuyển sinh: Phòng 102, Nhà A1,
Đại học Lâm nghiệp, Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội
Linh đăng ký: <https://tuyensinh.vnuf.edu.vn/Apply.aspx>
Tuyển sinh toàn quốc: Linh hoạt - Uy tín - chất lượng



Hotline tư vấn: 0968293466 (Có zalo)





QUỸ BẢO VỆ VÀ PHÁT TRIỂN RỪNG VIỆT NAM

VIET NAM FOREST PROTECTION
AND DEVELOPMENT FUND

ĐC: Tầng 1 - A5, số 10 Nguyễn Công Hoan
Ba Đình, Hà Nội

