

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

**SỐ 445 NĂM 2022
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ**

**TỔNG BIÊN TẬP
TS. NGUYỄN THỊ THANH THỦY
ĐT: 024.37711070**

**PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. DƯƠNG THANH HẢI
ĐT: 024.38345457**

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073
Email: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

**VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠP CHÍ
TẠI PHÍA NAM**
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 028.38274089

Giấy phép số:
290/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 03 tháng 6 năm 2016

**Công ty CP Khoa học
và Công nghệ Hoàng Quốc Việt**
Địa chỉ: Số 18, Hoàng Quốc Việt,
Cầu Giấy, Hà Nội
ĐT: 024.3756 2778

Giá: 50.000đ

**Phát hành qua mạng lưới
Bưu điện Việt Nam; mã ấn phẩm
C138; Hotline 1800.585855**

MỤC LỤC

- | | |
|---|---------|
| ❑ PHAN THỊ PHƯƠNG NHI, NGUYỄN THỊ PHƯƠNG THẢO, NGUYỄN HỮU NGŨ. Đánh giá sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số giống lúa chất lượng được sản xuất theo hướng nông nghiệp thông minh với khí hậu (CSA) tại tỉnh Quảng Trị | 3-9 |
| ❑ HUỲNH BÁ DI, THỊ PHO LI, HỒ TRƯỞNG HUỲNH THỊ BẠCH PHƯƠNG. Nghiên cứu giá thể, dinh dưỡng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng cải cầu vồng (<i>Beta vulgaris</i> L. var cicla) | 10-17 |
| ❑ PHẠM THANH TÂM, LÊ VĂN THƠ, TRẦN XUÂN BIÊN. Dự báo mức độ sỏi mòn đất nông nghiệp theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP4.5 (giai đoạn 2020 - 2035) tại tỉnh Đắk Lắk | 18-26 |
| ❑ VŨ MẠNH QUYẾT, NGUYỄN VĂN ĐẠO. Yếu tố hạn chế về tính chất hóa học của đất xám bạc màu đối với cây hồ tiêu tỉnh Bình Phước | 27-35 |
| ❑ NGUYỄN QUỐC CHÂU THANH, NGUYỄN THỊ THẠCH THẢO, ĐẶNG THẾ VINH, NGUYỄN THÀNH LUÂN. Nghiên cứu quy trình chiết tách cao chiết lá ngũ sắc (<i>Lantana camara</i> L.) và đánh giá hiệu lực phòng trừ sâu cuốn lá lúa (<i>Cnaphalocrosis medinalis</i>) | 36-44 |
| ❑ NGUYỄN THỊ THU HƯỜNG, HOÀNG THỊ LỆ HẰNG, NGUYỄN THỊ THÙY LINH. Ảnh hưởng của một số loại vật liệu bao bì đến khả năng bảo quản quả xoài giống GL4 trồng tại tỉnh Sơn La | 45-53 |
| ❑ TRẦN THỊ MINH THƯ, NGUYỄN THỊ BÍCH NGỌC, TRẦN THỊ THÙY LINH, LÊ VŨ LAN PHƯƠNG, NGUYỄN THỊ NGỌC THƯ, NGUYỄN THỊ NHƯ Ý. Nghiên cứu ảnh hưởng của công đoạn tiền xử lý và sấy đến hoạt độ của hệ enzyme peroxidase và màu sắc của bột sa kê (<i>Artocarpus altilis</i>) | 54-61 |
| ❑ NGUYỄN KIM PHỤNG, NGUYỄN THỊ HIỀN, NGUYỄN HÙNG CƯỜNG. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng trà túi lọc hoa thanh long (<i>Hylocereus costaricensis</i>) | 62-69 |
| ❑ NGUYỄN THỊ HOÀI THƯƠNG, NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH, HOÀNG THỊ HUẾ, BUI THỊ THU TRANG. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt hộ gia đình hướng tới nền kinh tế tuần hoàn tại thành phố Bắc Giang | 70-77 |
| ❑ ĐÀO HOÀNG NAM, LÂM CHÍ KHANG, LÂM NGUYỄN NGỌC NHƯ, VÕ THỊ PHƯƠNG THẢO, TRẦN THỊ HUỲNH THƠ, NGUYỄN THỊ DIỄM MỸ, TRƯƠNG CÔNG PHÁT, NGÔ THỤY DIỄM TRANG. Nghiên cứu khả năng xử lý nước thải sinh hoạt đô thị của cây Chuối hoa (<i>Canna generalis</i>) và Bách thủy tiên (<i>Echinodorus cordifolius</i>) | 78-86 |
| ❑ TRẦN THỊ MAI SEN, LÊ HỒNG LIÊN, ĐỖ THỊ QUẾ LÂM, NGUYỄN THANH THỦY VÂN, PHẠM THỊ QUỲNH. Đặc điểm hình thái, vật hậu và tái sinh của loài ràng ràng mít (<i>Ormosia balansae</i> Drake) tại vùng Tây Bắc | 87-95 |
| ❑ LÂM QUANG NGÔN, NGUYỄN THANH GIAO. Nghiên cứu đa dạng thành phần loài, phân bố và bảo tồn khu hệ chim tại Khu Bảo tồn Loài - Sinh cảnh Phú Mỹ, huyện Gianh Thành, tỉnh Kiên Giang | 96-105 |
| ❑ HOÀNG HUY TUẤN, PHẠM NGỌC NHẪN, TRẦN THỊ THÚY HẰNG. Đánh giá kết quả thực hiện và ảnh hưởng của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng đến sinh kế của người dân địa phương: Nghiên cứu trường hợp của Ban quản lý rừng phòng hộ Đắk Hà, tỉnh Kon Tum | 106-114 |
| ❑ KHƯƠNG MẠNH HÀ, PHẠM THỊ TRANG. Nghiên cứu ảnh hưởng của việc thu hồi đất nông nghiệp tới đời sống, việc làm và thu nhập của người nông dân trên địa bàn huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang | 115-122 |
| ❑ HOÀNG DŨNG HÀ, NGUYỄN TIẾN DŨNG, NGUYỄN QUANG TÂN, NGUYỄN VĂN CHUNG, TRẦN CAO ÚY, LÊ CHÍ HÙNG CƯỜNG, NGUYỄN THỊ HƯƠNG GIANG. Ứng dụng phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process) để đánh giá tính bền vững trong hoạt động du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng: Nghiên cứu so sánh giữa hai khu vực sinh thái tại tỉnh Thừa Thiên - Huế | 123-129 |

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**
ISSN 1859 - 4581

THE TWENTY SECOND YEAR

No. 445 - 2022

Editor-in-Chief
Dr. NGUYEN THI THANH THUY
Tel: 024.37711070

Deputy Editor-in-Chief
Dr. DUONG THANH HAI
Tel: 024.38345457

Head-office
No 10 Nguyenconghoan
Badin - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
Email: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

Representative Office
135 Pasteur
Dist 3 - Hochiminh City
Tel/Fax: 028.38274089

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

□ PHAN THI PHUONG NHI, NGUYEN THI PHUONG THAO, NGUYEN HUU NGU. Evaluate of growth, development and yield of some quality rice varieties produced by climate smart agriculture (CSA) practice in Quang Tri province	3-9
□ HUYNH BA DI, THI PHO LI, HO TRUONG HUYNH THI BACH PHUONG. Study on substrates, nutrition to growth, yield, and quality of swiss chard (<i>Beta vulgaris</i> L.var cicla)	10-17
□ PHAM THANH TAM, LE VAN THO, TRAN XUAN BIEN. Forecast of agricultural land erosion level by climate change scenario RCP4.5 (phase 2020 – 2035) in Dak Lak province	18-26
□ VU MANH QUYET, NGUYEN VAN DAO. Limiting factors in soil properties of grey degraded soils for pepper in Binh Phuoc	27-35
□ NGUYEN QUOC CHAU THANH, NGUYEN THI THACH THAO, DANG THE VINH, NGUYEN THANH LUAN. Study on extraction process from <i>Lantana camara</i> (L.) leaves and evaluate effectiveness against rice leaf roller (<i>Cnaphalocrosis medinalis</i>)	36-44
□ NGUYEN THI THU HUONG, HOANG THI LE HANG, NGUYEN THI THUY LINH. The effects of some types of packaging materials on storage of GL4 mangoes grown in Son La province	45-53
□ TRAN THI MINH THU, NGUYEN THI BICH NGOC, TRAN THI THUY LINH, LE VU LAN PHUONG, NGUYEN THI NGOC THU, NGUYEN THI NHU Y. Study the effect of pre-treatment conditions on the peroxidase enzyme activity and quality of breadfruit (<i>Artocarpus altilis</i>) flours	54-61
□ NGUYEN KIM PHUNG, NGUYEN THI HIEN, NGUYEN HUNG CUONG. Intially study on the factors evolving to quality of tea bags from dragon fruit flower (<i>Hylocereus costaricensis</i>)	62-69
□ NGUYEN THI HOAI THUONG, NGUYEN THI HONG HANH, HOANG THI HUE, BUI THI THU TRANG. Analysis of factors affecting behavior in household solid waste management towards a circular economy in Bac Giang city	70-77
□ DAO HOANG NAM, LAM CHI KHANG, LAM NGUYEN NGOC NHU, VO THI PHUONG THAO, TRAN THI HUYNH THO, NGUYEN THI DIEM MY, TRUONG CONG PHAT, NGO THUY DIEM TRANG. Study on ability of municipal wastewater treatment of <i>Canna generalis</i> and <i>Echinodorus cordifolius</i>	78-86
□ TRAN THI MAI SEN, LE HONG LIEN, DO THI QUE LAM, NGUYEN THANH THUY VAN, PHAM THI QUYNH. Morphological characteristics, phenology and regeneration of the <i>Ormosia balansae</i> Drake in the Northeast Vietnam	87-95
□ LAM QUANG NGON, NGUYEN THANH GIAO. Species composition, distribution and conservation of bird fauna in Phu My species - habitat conservation area, Giang Thanh district, Kien Giang province	96-105
□ HOANG HUY TUAN, PHAM NGOC NHAN, TRAN THI THUY HANG. Evaluation of implementation results and influences of payment for forest environmental services on local people's livelihoods: a case study of Dak Ha protection forest management board, Kon Tum province	106-114
□ KHUONG MANH HA, PHAM THI TRANG. Assessing the impact of agricultural land acquisition on the life, employment and income of farmers in Viet Yen district, Bac Giang province	115-122
□ HOANG DUNG HA, NGUYEN TIEN DUNG, NGUYEN QUANG TAN, NGUYEN VAN CHUNG, TRAN CAO UY, LE CHI HUNG CUONG, NGUYEN THI HUONG GIANG. Utilization of the analytic hierarchy process (AHP) in assessing the sustainability of community - based ecotourism: Case study in two ecological regions in Thua Thien - Hue province	123-129

ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN VÀ NĂNG SUẤT CỦA MỘT SỐ GIỐNG LÚA CHẤT LƯỢNG ĐƯỢC SẢN XUẤT THEO HƯỚNG NÔNG NGHIỆP THÔNG MINH VỚI KHÍ HẬU (CSA) TẠI TỈNH QUẢNG TRỊ

Phan Thị Phương Nhi^{1,*}, Nguyễn Thị Phương Thảo¹, Nguyễn Hữu Ngự¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất các giống lúa chất lượng (ST24, ST25, ADI28, HANA7, DH12, BT7) được sản xuất theo quy trình thực hành nông nghiệp thông minh với khí hậu (CSA), thực hiện trong 2 vụ đông xuân (ĐX) 2021–2022 và hè thu (HT) 2022 tại huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp khối hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi giống là một công thức, có 3 lần lặp lại. Quy trình CSA có một số điểm mới như sử dụng chế phẩm *Trichoderma* để xử lý rơm rạ, bón phân đơn thay cho NPK và đạm urê trắng, tưới ướt, khô xen kẽ... Kết quả nghiên cứu cho thấy thời gian sinh trưởng của các giống lúa thí nghiệm trong vụ ĐX dài hơn vụ HT, lần lượt là 120 đến 125 ngày và 94 đến 97 ngày. Trong vụ ĐX, các giống có năng suất lý thuyết dao động từ 73,6 tạ/ha đến 94,4 tạ/ha, năng suất thực thu từ 58,8 tạ/ha đến 75,5 tạ/ha. Trong vụ HT, các giống có năng suất lý thuyết dao động từ 79,5 tạ/ha đến 94,7 tạ/ha, năng suất thực thu từ 63,3 tạ/ha đến 73,3 tạ/ha. Các giống đều có năng suất cao hơn giống BT7 (đối chứng). Các giống lúa thí nghiệm có tỷ lệ gạo xát trắng từ 61,7% đến 70,9%, hàm lượng amylose dao động trong khoảng 20,9% đến 24,2% (thuộc nhóm trung bình), hàm lượng protein tổng số từ 6,3 đến 9,4%. Như vậy, các giống lúa thí nghiệm thực hành theo CSA trong 2 vụ nghiên cứu đều có sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng gạo tốt. Trong đó, có 2 giống nổi trội hơn là ST24 và ST25.

Từ khóa: *Chất lượng, CSA, giống, lúa.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại tỉnh Quảng Trị giống lúa chất lượng cao đang ngày càng phát triển. Diện tích gieo trồng giống lúa chất lượng cao đạt 34.500 ha trong năm 2020 và dự kiến đạt 37.000 ha vào năm 2025, tập trung ở các huyện Hải Lăng, Triệu Phong, Vĩnh Linh, Gio Linh, Cam Lộ. Theo Nghị quyết 03 năm 2017 của Hội đồng Nhân dân tỉnh về hỗ trợ phát triển một số cây trồng, con nuôi chủ lực tạo sản phẩm có lợi thế cạnh tranh trên địa bàn tỉnh Quảng Trị thì lúa chất lượng cao, lúa đặc sản được xem là cây trồng chủ lực [1]. Bên cạnh đó, cơ cấu giống phù hợp với điều kiện tự nhiên và sử dụng loại giống có độ thuần cao, phẩm chất giống tốt thì có khả năng làm tăng năng suất từ 15 - 20% trở lên [2]. Vì vậy, việc bổ sung các giống lúa mới có chất lượng là rất cần thiết. Với tinh thần đó, trong những năm qua tỉnh Quảng Trị đang tích cực

phát triển sản xuất lúa chất lượng cao đồng thời thích ứng với biến đổi khí hậu.

Thực hành nông nghiệp thông minh với khí hậu (CSA - Climate Smart Agriculture) là nền nông nghiệp bền vững và thân thiện với môi trường có tính đến các vấn đề của biến đổi khí hậu (BĐKH). CSA hướng tới 3 mục tiêu: 1) An toàn lương thực (ATLT) thông qua tăng trưởng sản xuất lương thực và tăng thu nhập, tăng hiệu quả kinh tế; 2) Thích ứng với BĐKH của cây trồng, vật nuôi và các hệ thống sản xuất nông nghiệp để đảm bảo ANLT bền vững; 3) Giảm nhẹ BĐKH và giảm các tác động xấu của các hoạt động sản xuất lương thực thực phẩm tới môi trường [3]. CSA được FAO (2013) xác định như một cách tiếp cận nhằm đảm bảo ATLT cho hơn 9 tỷ người trên toàn cầu vào năm 2050 [4]. CSA mang tính đặc thù và phù hợp với từng điều kiện, hoàn cảnh, địa điểm cụ thể. Một thực hành CSA có thể rất phù hợp trong điều kiện ở nơi này nhưng chưa chắc đã phù hợp ở nơi khác [5]. Vì vậy, cần phải lựa chọn các thực hành CSA phù hợp với từng địa phương.

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế
*Email: phanthiphuongnhi@huaf.edu.vn

Ở nước ta đã có một số nghiên cứu về mô hình sản xuất lúa theo hướng CSA ở các tỉnh như Hà Giang [6], vùng đồng bằng sông Cửu Long [7], tỉnh Thừa Thiên - Huế [8]. Tại tỉnh Quảng Trị đã áp dụng quy trình CSA trên các loại cây trồng trong đó có cây lúa. Đây là quy trình sản xuất có nhiều thay đổi so với tập quán thông thường của người dân như sử dụng chế phẩm Trichoderma để xử lý rơm rạ, bón phân đơn (lân, kali, đạm urê 46a+ hạt vàng, ...) thay cho NPK và đạm urê trắng, tưới ướt khô xen kẽ [9]. Để có cơ sở bổ sung các giống lúa vào cơ cấu cây trồng của tỉnh được sản xuất theo quy trình CSA, cần tiến hành đánh giá sinh trưởng, phát triển và năng suất của các giống lúa chất lượng, góp phần nâng cao nhận thức cho người dân về BDKH và sản xuất lúa bền vững.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm bao gồm 6 giống lúa chất lượng, trong đó giống ST24 và ST25 được thu thập từ Trung tâm Giống cây trồng vật nuôi tỉnh Quảng Trị; giống ADI28 và HANA7 được thu thập từ Công ty Cổ phần Đầu tư thương mại và Phát triển nông nghiệp ADI; giống DH12 được thu thập từ Công ty TNHH MTV Nông nghiệp Đồng Tâm; giống BT7 (đối chứng) (BT7 - Bắc Thom7 còn được gọi là giống HC95) được thu thập từ Trung tâm Giống cây trồng vật nuôi tỉnh Quảng Trị.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), mỗi giống là một công thức, có 3 lần lặp lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 10 m², khoảng cách giữa các ô trong cùng lần nhắc lại là 20 cm và giữa các lần nhắc lại là 30 cm. Xung quanh ruộng thí nghiệm có ít nhất 3 hàng lúa bảo vệ.

Thí nghiệm được tiến hành trong 2 vụ là đông xuân (ĐX) 2021-2022 và hè thu (HT) 2022 tại xã Triệu Độ, huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị.

Biện pháp kỹ thuật được thực hiện theo “Quy trình kỹ thuật thực hiện mô hình nhân rộng CSA trên cây lúa” của Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Trị (2018) [9]. Sử dụng phương pháp sạ hàng với lượng giống là 70 kg/ha. Lượng phân bón (tính cho 1 ha): 500 kg phân hữu cơ vi sinh, 4 kg chế phẩm Trichoderma 500 kg vôi bột, 160-180 kg đạm urê hạt vàng 46a⁺, 400 kg supe lân và 120 kg kaliclorua. Áp dụng phương pháp tưới ướt, khô xen kẽ.

Phương pháp bón: phun chế phẩm Trichoderma trước khi cấy vôi. Bón lót 100% vôi, phân hữu cơ vi sinh và super lân. Bón thúc lần 1 (giai đoạn cây con): 25% đạm urê hạt vàng 46a⁺; bón thúc lần 2 (giai đoạn đẻ nhánh): 50% đạm urê hạt vàng 46a⁺ và 50% kali clorua; bón thúc lần 3 (giai đoạn làm đòng): 25% đạm urê hạt vàng 46a⁺ và 50% kali clorua.

Các chỉ tiêu theo dõi được áp dụng theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng của giống lúa [10]. Bao gồm các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển: chiều cao cây, số nhánh, số lá/thân chính, diện tích lá đòng; các chỉ tiêu về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất: chiều dài bông, số bông/m², số hạt chắc/bông, khối lượng 1.000 hạt, năng suất lý thuyết (tạ/ha) = (số bông/m² x số hạt chắc/ bông x khối lượng 1.000 hạt)/10⁴, năng suất thực thu; các chỉ tiêu về chất lượng gạo bao gồm tỷ lệ gạo lật, tỷ lệ gạo xát [11], nhiệt hóa hồ [12], độ bền gel [13], độ bạc bụng [14], hàm lượng protein tổng số được phân tích theo phương pháp Bradford (1976) [15], xác định hàm lượng amylose theo TCVN 5716-1: 2017 [16].

Các số liệu trung bình được xử lý ANOVA một nhân tố, Tukey test ($P \leq 0,05$) đối với số liệu thu thập ngoài đồng ruộng và Tukey test ($P \leq 0,01$) đối với số liệu phân tích chất lượng trong phòng bằng phần mềm SPSS ver 26.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng đẻ nhánh của các giống lúa thí nghiệm

Số nhánh tối đa trên cây của các giống lúa thí nghiệm qua 2 vụ ĐX 2021-2022 và HT 2022 được thể hiện ở bảng 1. Số nhánh tối đa trên cây của các giống trong 2 vụ không có sự chênh lệch nhiều, lần lượt là 4,8 đến 6,7 nhánh/cây trong vụ ĐX và 4,9 đến 6,9 nhánh/cây trong vụ HT. Số nhánh hữu hiệu trên cây của các giống cũng không có sự chênh lệch đáng kể trong cả 2 vụ, vụ ĐX là 2,1 đến 5,3 nhánh/cây, vụ HT là 2,7 đến 5,1 nhánh/cây. Giống ADI 28 có tỷ lệ nhánh hữu hiệu thấp nhất trong cả 2 vụ, lần lượt là 43,8% và 55,1%. Tỷ lệ nhánh hữu hiệu cao nhất trong vụ ĐX là giống ST 24 (79,1%), trong vụ HT là giống HANA 7 (76,1%).

Trong vụ ĐX 2021-2022, thời tiết vào thời kỳ lúa đẻ nhánh gặp đợt mưa lạnh, nhiệt độ thấp nhất trong tháng 2 là 12,3 độ, cao nhất là 31,2 độ, số giờ nắng trung bình chỉ 25 giờ [17]. Nền nhiệt thấp và ánh

sáng ít sẽ hạn chế sự đẻ nhánh của cây lúa [18], vì vậy đã ảnh hưởng đến tỷ lệ nhánh hữu hiệu trong vụ ĐX có sự chênh lệch giữa các giống lớn hơn vụ HT (Bảng 1).

Bảng 1. Số nhánh của các giống lúa thí nghiệm

Tên giống	Số nhánh tối đa (nhánh/cây)		Số nhánh hữu hiệu (nhánh/cây)		Tỷ lệ nhánh hữu hiệu (%)	
	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT
ST 24	6,7 ^c	6,9 ^c	5,3 ^d	4,7 ^d	79,1	68,1
ST 25	6,1 ^b	6,1 ^b	4,7 ^c	4,1 ^c	77,0	67,2
ADI 28	4,8 ^a	4,9 ^a	2,1 ^a	2,7 ^a	43,8	55,1
HANA 7	6,7 ^c	6,7 ^c	5,1 ^{cd}	5,1 ^d	76,1	76,1
ĐH 12	5,0 ^a	5,0 ^a	3,7 ^b	3,1 ^{ab}	74,0	62,0
BT 7 (đ/c)	4,9 ^a	5,1 ^a	2,5 ^a	3,3 ^b	51,0	64,7

Ghi chú: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sai khác có ý nghĩa ($P \leq 0,05$).

3.2. Thời gian sinh trưởng và một số đặc điểm thân, lá của các giống lúa thí nghiệm

Kết quả ở bảng 2 cho thấy thời gian sinh trưởng của các giống thí nghiệm trong vụ ĐX dài hơn vụ HT, lần lượt là từ 120 ngày đến 125 ngày và từ 94 đến 97 ngày. Chiều cao cây và số lá/thân chính của các giống trong 2 vụ ĐX và HT nhìn chung không chênh lệch quá lớn. Giống ST 24 có chiều cao cây cao nhất trong 2 vụ, lần lượt là 114,9 cm và 117,3 cm. Chiều cao cây thấp nhất trong 2 vụ là giống BT 7 (đối

chúng), lần lượt là 93,2 cm và 88,9 cm. Giống ST 24 cũng là giống có số lá/thân chính nhiều nhất (5,7 lá trong vụ ĐX và 6,0 lá trong vụ HT). Diện tích lá đồng của các giống thí nghiệm trong 2 vụ ĐX và HT không chênh lệch lớn, nhưng trong mỗi vụ giữa các giống lại có sự biến động đáng kể. Giống có diện tích lá đồng lớn nhất trong 2 vụ là ADI 28 (50,7 cm² và 50,8 cm²), thấp nhất là giống ST 25 (29,5 cm²) trong vụ ĐX và ST 24 (30,2 cm²) trong vụ HT, sự sai khác này là có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,05$).

Bảng 2. Thời gian sinh trưởng và một số đặc điểm thân, lá của các giống lúa thí nghiệm

Tên giống	TGST (ngày)		Chiều cao cây (cm)		Số lá/thân chính		Diện tích lá đồng (cm ²)	
	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT
ST 24	125	97	114,9 ^e	117,3 ^f	5,7 ^c	6,0 ^d	29,8 ^a	30,2 ^a
ST 25	125	97	108,4 ^d	112,1 ^e	5,3 ^{abc}	5,1 ^{ab}	29,5 ^a	31,9 ^b
ADI 28	120	94	97,0 ^b	98,7 ^c	5,1 ^{ab}	6,0 ^c	50,7 ^d	50,8 ^f
HANA 7	117	94	101,2 ^c	109,2 ^d	5,4 ^{bc}	5,6 ^b	39,4 ^b	39,7 ^d
ĐH 12	117	94	94,5 ^{ab}	95,4 ^b	5,0 ^{ab}	5,1 ^a	39,5 ^b	38,3 ^c
BT 7 (đ/c)	120	94	93,2 ^a	88,9 ^a	4,9 ^a	5,7 ^c	41,8 ^c	42,8 ^e

Ghi chú: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sai khác có ý nghĩa ($P \leq 0,05$).

3.3. Tình hình sâu, bệnh hại của các giống lúa thí nghiệm

Trong vụ ĐX 2021-2022 và HT 2022, ở ruộng thí nghiệm xuất hiện một số đối tượng gây hại như rầy nâu, đạo ôn cổ bông và khô vằn nhưng ở mức độ nhẹ. Trong đó, rầy nâu xuất hiện vào cuối vụ ĐX ở 2 giống BT 7 và DH 12 với mật độ rất thấp, chỉ gây biến vàng trên một số cây (điểm 1) vào giai đoạn lúa chín sấp. Bệnh đạo ôn cổ bông xuất hiện ở cả 2 vụ nhưng ở mức độ nhẹ (điểm 1) trên một số giống như BT 7 (đ/c) ở vụ ĐX; ADI 28, DH 12 và BT 7 (đ/c) ở vụ HT. Bệnh khô vằn chỉ xuất hiện trong vụ HT cũng

ở mức nhẹ (điểm 1) đối với giống DH 12 và đối chứng BT 7, các giống còn lại không xuất hiện. Nhìn chung, sâu, bệnh không gây hại nặng và không ảnh hưởng đến năng suất của các giống trong 2 vụ thí nghiệm.

3.4. Các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lúa thí nghiệm

Các yếu tố cấu thành năng suất của các giống được thể hiện ở bảng 3 cho thấy số bông/m² của các giống khác nhau là khác nhau. Trong vụ ĐX số bông của các giống biến động từ 310 bông/m² (ADI 28) đến 460,3 bông/m² (HANA 7); từ 406 bông/m² (ST24) đến 478,3 bông/m² (HC95) trong vụ HT.

Tổng số hạt/bông đạt cao nhất trong vụ ĐX là giống ADI 28 (147,2 hạt) và thấp nhất là giống HANA 7 (92,3 hạt), trong vụ HT tổng số hạt/bông đạt cao nhất là giống ST 24 (114,2 hạt) và thấp nhất là giống HC 95 (88 hạt). Tỷ lệ hạt chắc trong vụ ĐX biến động từ 75,4% đến 89,2%, trong đó các giống HANA 7, ĐH 12 và BT 7 có tỷ lệ hạt chắc cao nhất; trong vụ HT có tỷ lệ chắc cao hơn vụ ĐX biến động từ 84,7% đến 90,9%, giống HC 95 (đối chứng) cũng đạt tỷ lệ hạt chắc cao nhất. Khối lượng 1.000 hạt của các giống thí

nh nghiệm nhìn chung không chênh lệch nhiều giữa 2 vụ, biến động từ 20 g đến 24 g, sai khác này có ý nghĩa về mặt thống kê ($P \leq 0,05$).

Tương tự như tỷ lệ nhánh hữu hiệu, số bông/m² và tỷ lệ hạt chắc của các giống thí nghiệm trong vụ ĐX thấp hơn vụ HT do điều kiện thời tiết vụ ĐX không thuận lợi vào thời kỳ đẻ nhánh và thời kỳ trổ (đợt mưa rét vào tháng 4).

Bảng 3. Yếu tố cấu thành năng suất của các giống lúa thí nghiệm

Tên giống	Số bông/m ² (bông)		Tổng số hạt/bông (hạt)		Tỷ lệ hạt chắc (%)		Khối lượng 1.000 hạt (g)	
	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT	ĐX	HT
ST 24	393,3 ^b	406,0 ^a	114,5 ^{bc}	114,2 ^e	77,4 ^a	86,0 ^{ab}	23,0 ^{bc}	23,1 ^{bc}
ST 25	431,3 ^{bc}	418,0 ^c	106,2 ^{abc}	107,4 ^d	75,4 ^a	88,6 ^{ab}	22,5 ^b	22,5 ^b
ADI 28	310,0 ^a	412,3 ^b	147,2 ^d	101,1 ^c	85,9 ^b	87,4 ^{ab}	24,3 ^c	24,1 ^c
HANA 7	460,3 ^c	446,3 ^d	92,3 ^a	94,1 ^b	89,2 ^b	89,4 ^{ab}	23,8 ^{bc}	23,8 ^{bc}
ĐH 12	370,3 ^{ab}	442,0 ^d	115,4 ^c	96,0 ^b	89,2 ^b	84,7 ^a	23,9 ^c	23,9 ^c
BT 7 (đ/c)	400,3 ^{bc}	478,3 ^e	100,1 ^{ab}	88,0 ^a	89,0 ^b	90,9 ^b	20,6 ^a	20,8 ^a

Ghi chú: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sai khác có ý nghĩa ($P \leq 0,05$).

3.5. Năng suất của các giống lúa thí nghiệm

Năng suất lý thuyết và năng suất thực thu của các giống được thể hiện ở bảng 4. Trong vụ ĐX, giống ADI 28 có năng suất lý thuyết và năng suất thực thu cao nhất, lần lượt là 94,4 tạ/ha và 75,5 tạ/ha. Trong vụ HT, giống ST 24 là giống có năng suất lý

thuyết và năng suất thực thu cao nhất, lần lượt là 94,7 tạ/ha và 73,3 tạ/ha. Trong khi đó, giống đối chứng BT 7 là giống có năng suất lý thuyết và năng suất thực thu thấp nhất trong cả 2 vụ, sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,05$).

Bảng 4. Năng suất lý thuyết và năng suất thực thu của các giống lúa thí nghiệm

Tên giống	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)		Năng suất thực thu (tạ/ha)	
	ĐX	HT	ĐX	HT
ST 24	79,2 ^c	94,7 ^c	63,3 ^b	73,3 ^c
ST 25	77,8 ^b	89,6 ^{bc}	62,2 ^b	71,7 ^{bc}
ADI 28	94,4 ^f	88,0 ^b	75,5 ^d	70,0 ^{bc}
HANA 7	90,2 ^d	89,2 ^{bc}	72,2 ^c	70,7 ^{bc}
ĐH 12	90,8 ^e	85,6 ^a	72,8 ^c	68,3 ^b
BT 7 (đ/c)	73,6 ^a	79,5 ^a	58,8 ^a	63,3 ^a

Ghi chú: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sai khác có ý nghĩa ($P \leq 0,05$).

Số liệu cũng cho thấy sự chênh lệch năng suất giữa các giống cũng khá lớn. Trong đó, năng suất thực thu của các giống ở vụ ĐX có sự biến động lớn hơn trong vụ HT. Điều này cũng hợp lý do các yếu tố

cấu thành năng suất như số bông/m², tỷ lệ hạt chắc trong vụ ĐX có sự biến động giữa các giống lớn hơn vụ HT (Bảng 3). Các giống thí nghiệm đều có năng suất lý thuyết và năng suất thực thu cao hơn giống

BT 7 (đối chứng) trong cả 2 vụ. So với nghiên cứu của Phan Thị Phương Nhi và Hà Thanh Phú (2017) [19] trên các giống lúa mới chất lượng tại tỉnh Quảng Bình thì năng suất thực thu của các giống thí nghiệm là cao hơn.

3.6. Một số chỉ tiêu chất lượng và dinh dưỡng của các giống lúa thí nghiệm

Đánh giá chất lượng gạo phụ thuộc nhiều vào người tiêu dùng. Chất lượng gạo có thể dựa vào hình thức bên ngoài, tính đồng nhất của hạt gạo, chất lượng nấu nướng, mùi thơm và dinh dưỡng [20].

Bảng 5. Một số chỉ tiêu chất lượng và dinh dưỡng của các giống lúa thí nghiệm

Tên giống	Tỷ lệ gạo lật (%)	Tỷ lệ gạo xát (%)	Hình dạng hạt (*)	Độ bạc bụng (Điểm)	Độ bền gel (mm)		Nhiệt hóa hồ (Điểm)		Amylose (%)	Protein tổng số (%)
					Độ dài (mm)	Phân loại	Điểm	Phân loại		
ST 24	77,2	66,9	TD	1	150 ^a	Mềm	6	Thấp	22,3	7,3
ST 25	82,1	70,9	TD	1	160 ^a	Mềm	6	Thấp	20,9	9,4
ADI 28	81,6	67,8	TD	1	156 ^a	Mềm	4	Trung bình	23,2	8,5
HANA 7	76,9	61,7	TD	1	156 ^a	Mềm	4	Trung bình	24,2	8,4
ĐH 12	82,4	67,5	TD	1	110 ^a	Mềm	3	Cao	23,3	6,3
BT 7 (đ/c)	80,2	67,6	TB	1	158 ^a	Mềm	6	Thấp	21,7	8,5

Ghi chú: Trung bình trong cùng một cột có các chữ cái khác nhau biểu thị sai khác có ý nghĩa ($P \leq 0,01$). () : TD - Thon dài, TB - Trung bình.*

Những hạt gạo thon dài, ít bạc bụng, cơm mềm có xu hướng được ưa chuộng nhiều nhất trên thị trường thế giới. Do đó hàm lượng amylose là một chỉ tiêu quan trọng trong chất lượng gạo nên cần được quan tâm trong chọn giống để cải thiện phẩm chất gạo hướng đến hạt gạo có hàm lượng amylose thấp đến trung bình [21]. Kết quả nghiên cứu này cho thấy hàm lượng amylose của các giống thí nghiệm dao động trong khoảng 20,9% đến 24,2% (thuộc nhóm trung bình).

Độ bền gel là yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng cơm, các giống lúa có độ bền gel mềm sẽ cho cơm ngon. Trong cùng một nhóm giống có hàm lượng amylose như nhau, giống nào có độ bền gel mềm hơn giống đó sẽ được ưa chuộng. Các giống lúa có lượng amylose cao như nhau (trên 25%) có thể khác nhau về độ bền của gel. Lúa có lượng amylose < 24% thường có gel mềm [22]. Kết quả ở bảng 5 cũng cho thấy tất cả các giống thí nghiệm có hàm lượng

Bảng 5 cho thấy tỷ lệ gạo lật của các giống thí nghiệm biến động từ 76,9% đến 82,4%, tỷ lệ gạo xát trắng biến động từ 61,7% đến 70,9%. Tỷ lệ gạo xát trắng của các giống trong nghiên cứu này cũng tương tự với nghiên cứu của Lê Thu Thủy và cs (2005) trên một số giống lúa MTL chất lượng cao trong bộ giống A0, A1, A2 và bộ trung ngày ở đồng bằng sông Cửu Long (65,57 - 71,76%) [21]. Độ bạc bụng của các giống đều đạt điểm 1 (diện tích hạt bị trắng <10%).

amylose $\leq 24\%$ đều có độ bền gel mềm. Độ trở hồ là tính trạng liên quan đến nhiệt độ cần thiết về gạo hóa thành cơm. Các giống nghiên cứu đều có nhiệt hóa hồ từ trung bình đến thấp, trừ giống ĐH 12 có nhiệt hóa hồ cao. Hàm lượng protein tổng số giữa các giống có sự chênh lệch khá lớn, từ 6,3 đến 9,4 %, thấp nhất là giống ĐH 12 (6,3%). Trong đó, giống ST 25 là giống vừa có hàm lượng amylose thấp nhất (20,9%) và hàm lượng protein tổng số cao nhất (9,4%). Như vậy các giống lúa thí nghiệm thực hành theo quy trình CSA đều đảm bảo năng suất và chất lượng so với canh tác theo truyền thống.

4. KẾT LUẬN

Thời gian sinh trưởng của các giống lúa thí nghiệm trong vụ ĐX dài hơn vụ HT, lần lượt là 120 ngày đến 125 ngày và 94 đến 97 ngày. Trong vụ ĐX, các giống có năng suất lý thuyết dao động từ 73,6 tạ/ha đến 94,4 tạ/ha, năng suất thực thu từ 58,8 tạ/ha đến 75,5 tạ/ha. Trong vụ HT, các giống có

năng suất lý thuyết dao động từ 79,5 tạ/ha đến 94,7 tạ/ha, năng suất thực thu từ 63,3 tạ/ha đến 73,3 tạ/ha. Các giống lúa thí nghiệm có tỷ lệ gạo xát trắng biến động từ 61,7% đến 70,9%, hàm lượng amylose dao động trong khoảng 20,9% đến 24,2% (thuộc nhóm trung bình), hàm lượng protein tổng số từ 6,3% đến 9,4 %. Như vậy, các giống lúa chất lượng thực hành theo quy trình CSA trong 2 vụ ĐX 2021-2022 và HT 2022 đều có sinh trưởng, phát triển và chất lượng gạo tốt. Trong đó có 2 giống nổi trội hơn là ST 24 và ST 25.

Đề xuất mở rộng mô hình này tại các vùng khác tại tỉnh Quảng Trị và các tỉnh lân cận nhằm hướng đến nền nông nghiệp bền vững trong bối cảnh BĐKH đang diễn ra phức tạp.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ một phần kinh phí của nhóm nghiên cứu mạnh Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, mã số NCM.ĐHNL.2021-01.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hội đồng Nhân dân tỉnh Quảng Trị (2017). Hỗ trợ phát triển một số cây trồng, con nuôi tạo sản phẩm chủ lực có lợi thế cạnh tranh trên địa bàn tỉnh Quảng trị giai đoạn 2017 - 2020, định hướng đến năm 2025. Nghị quyết 03 năm 2017.
2. Nguyễn Thị Lang (2013). Nghiên cứu, tuyển chọn giống lúa xuất khẩu cho đồng bằng sông Cửu Long, giai đoạn 2011 - 2013, *Hội thảo quốc gia về khoa học cây trồng lần thứ I*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 187-191.
3. Phạm Thị Sến, Đỗ Trọng Hiếu, Lưu Ngọc Quyển, Lê Việt Dũng, Nguyễn Thị Thanh Hải, Nguyễn Văn Chinh, Lê Khải Hoàn, Hà Quang Thường, Cao Anh Dương, Lê Thị Hoa Sen, Hồ Hữu Cường, Mai Văn Trinh, Trần Thế Tường, Chế Thị Đa, Bùi Tân Yên, Ngô Đức Minh (2017). CSA: Thực hành nông nghiệp thông minh với khí hậu ở Việt Nam. *Chương trình Biến đổi khí hậu, nông nghiệp và an ninh lương thực của CGIAR (CAAFS)*, Wageningen, Hà Lan.
4. FAO (2013). *Climate- Smart Agriculture Sourcebook*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
5. Trần Đại Nghĩa, Lê Trọng Hải, Vũ Thị Mai (2018). *Tài liệu hướng dẫn về nông nghiệp thông minh với biến đổi khí hậu*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Nguyễn Trung Dũng và Nguyễn Anh Tuấn (2022). Nông nghiệp thông minh với biến đổi khí hậu và phát triển bền vững: Phân tích chi phí - lợi ích trong trồng hồng không hạt ở tỉnh Hà Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*. 227(3), tr. 54- 63.
7. Nguyễn Hà Mi, Phạm Thị Huyền Diệu, Thái Thành Dư, Võ Quang Minh (2019). Xác định tiêu chí đánh giá các mô hình sản xuất lúa theo hướng nông nghiệp thông minh với khí hậu (CSA) ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học đất*. Số 55, tr. 86-93.
8. Lê Thị Hồng Phương (2022). Đánh giá tính bền vững của các mô hình sản xuất nông nghiệp theo hướng thông minh với khí hậu tại huyện Phú Vang, tỉnh Thừa Thiên - Huế. *Tạp chí Khoa học & Công nghệ nông nghiệp*, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Tập 6 (2), tr. 3107 – 3118.
9. Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật Quảng Trị (2018). *Tài liệu tập huấn Quy trình kỹ thuật thực hiện mô hình nhân rộng CSA trên cây lúa*.
10. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2011). Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa (QCVN 01- 55:2011/ BNNNTNT).
11. Bộ Khoa học và Công nghệ (2015). Tiêu chuẩn Quốc gia về gạo - Xác định tỉ lệ thu hồi tiềm năng từ thóc và gạo lật (TCVN 7983: 2015).
12. Bộ Khoa học và Công nghệ (1993). Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5715:1993 về Gạo – Phương pháp xác định nhiệt độ hóa hồ qua độ phân hủy kiềm.
13. Bộ Khoa học và Công nghệ (2010a). Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8369: 2010 Gạo trắng – Xác định độ bền gel.
14. Bộ Khoa học và Công nghệ (2010b). Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8372: 2010 Gạo trắng - Xác định tỉ lệ trắng trong, trắng bạc và độ trắng bạc.
15. Bradford M. M. (1976). A rapid and sensitive for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem*. 72, pp. 248-254.

16. Bộ Khoa học và Công nghệ (2017). Tiêu chuẩn Quốc gia về Phương pháp xác định hàm lượng amyloza (TCVN 5716-1: 2017).
17. Trung tâm KTTV tỉnh Quảng Trị (2022). Số liệu khí hậu thời thiết năm 2022.
18. Trần Văn Minh (chủ biên) (2003). *Giáo trình cây lương thực*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
19. Phan Thi Phuong Nhi, Ha Thanh Phu (2017). Growth, development, yield and quality of some new rice varieties in Quang Binh province. *Hue University Journal of Science: Agriculture and Rural Development (English version)*. 126 (3E), pp: 5-12.
20. Bautista R. C. and Counce P. A. (2020). An overview of rice and rice quality. *Cereal foods world*. 65 (5), pp. 1-9.
21. Lê Thu Thủy, Lê Xuân Thái, Nguyễn Hoàng Khải và Nguyễn Thành Trực (2005). Chọn tạo giống lúa chất lượng cao và các yếu tố ảnh hưởng đến phẩm chất gạo. *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học*, Trường Đại học Cần Thơ, 4, tr. 36-45.
22. Jennings P. R., W. R. Coffman, and H. E. Kauffman (1979). Rice improvement. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines.

EVALUATE OF GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF SOME QUALITY RICE VARIETIES PRODUCED BY CLIMATE SMART AGRICULTURE (CSA) PRACTICE IN QUANG TRI PROVINCE

Phan Thi Phuong Nhi, Nguyen Thi Phuong Thao, Nguyen Huu Ngu

Summary

The study was conducted to evaluate the growth, development and yield of quality rice varieties (ST24, ST25, ADI28, HANA7, ĐH12, BT7) which produced according to climate-smart agricultural practices (CSA). The experiment carried out in two seasons, there were winter-spring 2021-2022 and summer-autumn 2022 in Trieu Phong district, Quang Tri province. The experiment was designed in a randomized completely block with three replicates for each variety. The CSA process has some new techniques such as using Trychoderma bio-product to treat rice straw, applying single fertilizer instead of NPK and white urea, alternate wet and dry irrigation... The research showed that the growing time of rice varieties in the winter-spring season was longer than in the summer-autumn season, 120 days to 125 days and 94 to 97 days, respectively. In the winter spring seasons, the theoretical yield of these varieties varied from 73.6 quintals/ha to 94.4 quintals/ha, their actual yield varied from 58.8 quintals/ha to 75.5 quintals/ha. In the summer-autumn season, the rice varieties had theoretical yields ranging from 79.5 quintals/ha to 94.7 quintals/ha, their actual yield ranged from 63.3 quintals/ha to 73.3 quintals/ha. All rice varieties in this experiment had higher yield than HC 95 (control). The rice varieties had milled rice rate from 61.7% to 70.9%, amylose content ranged from 20.9% to 24.2% (medium group), and total protein content varied from 6.3 to 9.4%. Thus, the experimental rice varieties were practiced according to the climate-smart agricultural process in the two seasons which had good growth, development and rice quality. In which, there are two promising varieties, ST24 and ST25. We suggest that it is necessary to expand this model in other areas in Quang Tri province and neighboring provinces to aim at sustainable agriculture in the current climate change context.

Keywords: *Quality, CSA, variety, rice.*

Người phản biện: TS. Trần Văn Mạnh

Ngày nhận bài: 15/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 7/10/2022

Ngày duyệt đăng: 14/10/2022

NGHIÊN CỨU GIÁ THỂ, DINH DƯỠNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CẢI CẦU VỒNG (*Beta vulgaris* L. var *cicla*)

Huỳnh Bá Di^{1*}, Thị Pho Li², Hồ Trương Huỳnh Thị Bạch Phượng¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 đến tháng 5 năm 2022, tại huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang. Hai thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 nhân tố với 3 lần lặp lại nhằm xác định loại giá thể và dinh dưỡng thích hợp trên cải cầu vồng cho sinh trưởng và năng suất cao. Thí nghiệm 1 khảo sát ảnh hưởng của các loại giá thể đến sinh trưởng và năng suất cải cầu vồng (*Beta vulgaris* L. var *cicla*). Các nghiệm thức gồm: (1) 100% xơ dừa (đối chứng); (2) 75% xơ dừa + 25% tro trấu; (3) 50% xơ dừa + 50% tro trấu; (4) 25% xơ dừa + 75% tro trấu; (5) 75% xơ dừa + 25% đất sạch; (6) 50% xơ dừa + 50% đất sạch (7) 25% xơ dừa + 75% đất sạch. Kết quả cho thấy, giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch cho năng suất cao (0,322 kg/m²) và các chỉ tiêu sinh trưởng tốt nhất. Thí nghiệm 2 ảnh hưởng của các loại dinh dưỡng bổ sung đến sinh trưởng, năng suất và một số chỉ tiêu chất lượng cải cầu vồng tại huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang. Các nghiệm thức gồm: (1) không bổ sung dinh dưỡng (đối chứng); (2) dịch trùn quế; (3) dịch trích phân cá; (4) dịch phân dơi; (5) dịch trùn quế + dịch trích phân cá (6) dịch trùn quế + dịch phân dơi. Kết quả bổ sung dinh dưỡng là phân cá cho năng suất cao (0,405 kg/m²) và các chỉ tiêu sinh trưởng tốt nhất.

Từ khóa: Cải cầu vồng, dinh dưỡng, giá thể, năng suất, sinh trưởng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rau xanh được xem là nguồn thực phẩm cung cấp chủ yếu chất xơ cho cơ thể, vitamin, khoáng chất [1], rất tốt cho tiêu hoá, sức khoẻ con người. Nhiều kết quả nghiên cứu cho rằng ở nhiều nước, lượng rau chiếm tỷ lệ 30 - 40% trong bữa ăn. Xã hội ngày càng phát triển thì việc dùng rau trong bữa ăn hàng ngày càng tăng, các nước phát triển dùng rau nhiều hơn các nước đang phát triển [2]. Vì vậy, rau xanh là món ăn không thể thiếu trong bữa ăn của gia đình Việt Nam nói riêng và thế giới nói chung.

Hiện nay, sản xuất rau xanh theo phương thức canh tác truyền thống đang gặp nhiều khó khăn vì ô nhiễm đất, nước, sử dụng hóa chất kích thích sinh trưởng, lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật, phân hóa học. Tình hình biến đổi khí hậu diễn ra tương đối phức tạp cùng với việc dân số tăng nhanh và đô thị hóa làm cho diện tích đất nông nghiệp đang dần bị thu hẹp, đe dọa đến việc sản xuất nông nghiệp nói chung và ngành trồng rau nói riêng. Đặc biệt, vấn đề vệ sinh an toàn thực phẩm đang được cả xã hội quan tâm. Do đó,

nhiều hộ gia đình đã tự canh tác rau an toàn bằng cách trồng trên các giá thể, vừa đảm bảo nhu cầu về thực phẩm và tận dụng được khoảng không gian trống của nhà ở, tuy nhiên kỹ thuật trồng chủ yếu dựa vào kiến thức phổ biến trên mạng xã hội, tự phát hoặc chỉ dẫn qua truyền miệng để áp dụng. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng sản phẩm rau. Trong khi đó, mỗi loại rau đều có những yêu cầu khác nhau về giá thể, dinh dưỡng,... do đó, việc xác định được loại giá thể, dinh dưỡng phù hợp là vô cùng cần thiết.

Trong các loại rau ăn lá thì cải cầu vồng (*Beta vulgaris* L. var *cicla*) chứa nhiều hoạt tính sinh học [3], cung cấp vitamin C, A và B; khoáng chất và chất xơ cho cơ thể [4]. Cải cầu vồng tương đối dễ trồng và có thể trồng được quanh năm [5]. Với mục đích tìm được loại giá thể, dinh dưỡng bổ sung phù hợp nhất nhằm giúp người dân có thể tự trồng các loại rau an toàn tại hộ gia đình và đặc biệt là cải cầu vồng, việc nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể, dinh dưỡng bổ sung đến sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cải cầu vồng (*Beta vulgaris* L. var *cicla*) tại huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang đã được hiện.

¹ Khoa Nông nghiệp và PTNT, Trường Đại học Kiên Giang

² Sinh viên ngành Khoa học cây trồng khóa 4, Trường Đại học Kiên Giang

*Email: hbdi@vnkgu.edu.vn

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 1 đến tháng 5 năm 2022 tại ấp An Phước, xã Bình An, huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang.

2.1. Vật liệu

Giống rau được sử dụng trong thí nghiệm là hạt giống cải cầu vồng TN 39 của Công ty Trang Nông. Giá thể được sử dụng gồm xơ dừa, tro trấu và đất sạch Tribat. Dinh dưỡng được dùng cho thí nghiệm gồm: dinh dưỡng thủy canh ăn lá Hydro Optimum, dịch trùn quế Xuân Nông, dung dịch đạm cá Mỹ, dịch phân dơi Hyper Growth.

Chậu trồng rau có kích thước dài 65 cm, rộng 45 cm, cao 17 cm (diện tích 0,29 m²).

Dụng cụ và hóa chất khác: nhiệt kế, bình tưới phun nước, cân, thước, khay ươm hạt, Ca(NO₃)₂ (xử lý giá thể xơ dừa), H₂O₂, K₂SO₄ và axit disunfophenic.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: khảo sát ảnh hưởng của các loại giá thể đến sinh trưởng và năng suất cải cầu vồng.

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, với 3 lần lặp lại (mỗi lần lặp lại có diện tích là 0,29 m²) gồm 7 nghiệm thức như sau: (1) 100% xơ dừa (đối chứng); (2) 75% xơ dừa + 25% tro trấu; (3) 50% xơ dừa + 50% tro trấu; (4) 25% xơ dừa + 75% tro trấu; (5) 75% xơ dừa + 25% đất sạch; (6) 50% xơ dừa + 50% đất sạch; (7) 25% xơ dừa + 75% đất sạch. Tiến hành gieo hạt cải cầu vồng vào ngày 14/01/2022, sau 7 ngày sau khi gieo (NSKG) vào ngày 21/01/2022 thì tiến hành trồng vào chậu thí nghiệm theo bố trí thí nghiệm và thu hoạch sau 35 NSKG (18/02/2022).

Thí nghiệm 2: khảo sát ảnh hưởng của các loại dinh dưỡng bổ sung đến sinh trưởng, năng suất cải cầu vồng. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại (mỗi lần lặp lại có diện tích 0,29 m²) gồm 6 nghiệm thức như sau: (1) không bổ sung dinh dưỡng (đối chứng); (2) dịch trùn quế; (3) dịch trích phân cá; (4) dịch phân dơi; (5) dịch trùn quế + dịch trích phân cá; (6) dịch trùn quế + dịch phân dơi. Tiến hành gieo hạt cải cầu vồng vào ngày 14/4/2022, sau 7 NSKG (21/4/2022) tiến hành trồng vào chậu thí nghiệm theo bố trí thí nghiệm và thu hoạch sau 35 NSKG (18/5/2022).

2.2.2. Phương pháp canh tác

Chuẩn bị giá thể: sử dụng Ca(NO₃)₂ để xử lý giá thể mụn dừa. Ngày 1: tưới nước sạch vừa ẩm giá thể. Ngày 2, 3 và 4: tưới Ca(NO₃)₂, liều lượng 54 ml/kg mụn dừa, 3 lần/ngày. Lúc trời nắng gắt thì dùng nilông đậy lại để tránh bốc hơi nước. Lần tưới nước cuối cùng pha chế phẩm Trichoderma với lượng dùng 200 g chế phẩm Trichoderma pha với 5 lít nước sạch, tiến hành tưới cho 300 kg xơ dừa và ủ thêm 3 ngày để tăng hiệu quả sử dụng. Đối với tro trấu, tưới ngập tro trấu cho ướt đều sau đó rút hết nước, thực hiện liên tiếp 2 - 3 lần/ngày. Riêng đối với đất sạch Tribat được sử dụng trực tiếp không cần qua xử lý.

Chuẩn bị khay ươm và gieo hạt: trộn hỗn hợp xơ dừa, đất sạch và tro trấu theo tỉ lệ (1: 1: 1) sau đó tiến hành nén vào khay ươm hạt. Lưu ý không nén quá chặt giúp cây thoát nước tốt. Tiến hành xử lý hạt bằng cách ngâm hạt giống cải cầu vồng ở nhiệt độ khoảng 60°C trong 1 giờ. Dùng tay ấn cho hạt giống đã xử lý trước đó vào từng ô của khay ươm hạt với độ sâu gieo hạt khoảng 1,5 cm. Gieo xong dùng bình phun sương bề mặt và sử dụng giấy cứng che nắng để giữ ẩm tốt cho giá thể, giúp hạt nảy mầm nhanh và đồng đều. Sau 2 ngày gieo, lấy giấy cứng ra và di chuyển khay ươm ra vị trí có ánh sáng nhẹ, sử dụng lưới che nắng vào những buổi nắng gắt để giúp cây hạn chế tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời, hạn chế cây héo, tưới đủ ẩm 2 lần/ngày.

Chuẩn bị gieo trồng vào lô thí nghiệm và chăm sóc: cho các giá thể đã xử lý vào chậu và sắp xếp các chậu theo nghiệm thức đã được bố trí ở thí nghiệm (lưu ý không nén, đè giá thể quá chặt). Riêng đối với thí nghiệm 2, chọn loại giá thể tốt nhất từ thí nghiệm 1 để tiến hành. Cây được 7 NSKG, tiến hành lựa chọn những cây có chiều cao tương đương nhau và thực hiện chuyển cây từ khay ươm qua chậu trồng với mật độ 8 cây cải cầu vồng/chậu (khoảng cách 20×15 cm). Sau đó, tiến hành tưới phun sương lên bề mặt giá thể để tạo độ ẩm, không tưới trực tiếp lên thân và lá để tránh làm gãy cây con. Khi cây bắt đầu xuất hiện lá thật thì tiến hành tưới dung dịch dinh dưỡng thủy canh ăn lá Hydro Optimum 2 lần/ngày với liều lượng 2,5 ml dung dịch A + 2,5 ml dung dịch B + 1 lít nước. Riêng đối với thí nghiệm 2, bên cạnh tưới dinh dưỡng thủy canh rau ăn lá Hydro Optimum 2 lần/ngày, có bổ sung thêm dinh dưỡng theo các nghiệm thức đã thiết kế ở thí nghiệm 2 với liều lượng như sau: dịch trùn quế được pha loãng với nước theo tỷ lệ 1: 500 (1/4 nắp

: 1,5 lít); dịch cá được pha loãng theo tỷ lệ 1,25 ml dịch cá với 1 lít nước; dịch phân dơi được pha loãng với tỷ lệ 1 ml dịch phân dơi với 1 lít nước.

Thu hoạch: sau 35 NSKG, tiến hành thu hoạch cải cầu vồng bằng cách nhổ cả cây, cắt bỏ rễ.

Chỉ tiêu theo dõi: các chỉ tiêu sinh trưởng của cây được theo dõi 5 cây/chậu, bắt đầu lấy chỉ tiêu sau 16 NSKG, theo dõi cây định kỳ 7 ngày/lần cho đến khi thu hoạch. Chiều cao cây (cm), số lá cây (lá/cây), chiều dài lá (cm), chiều rộng lá (cm), chiều dài rễ (cm), khối lượng rễ (g). Các chỉ tiêu về năng suất được xác định vào thời điểm thu hoạch như sau: năng suất tổng (kg/m²); năng suất thương phẩm (kg/m²). Một số chỉ tiêu về chất lượng: dư lượng

nitrate (mg/kg), dư lượng vi sinh vật (*Escherichia coli*).

Xử lý số liệu: số liệu sau khi thu thập dùng phần mềm Microsoft Excel 2010 để nhập và xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS 20.0. Phân tích phương sai ANOVA để đánh giá sự khác biệt của các nghiệm thức. Kiểm định Duncan được sử dụng để so sánh các giá trị trung bình ở độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo sát ảnh hưởng của các loại giá thể đến sinh trưởng và năng suất cải cầu vồng

3.1.1. Tình hình sinh trưởng

Bảng 1. Chiều cao cây, số lá và kích thước lá cải cầu vồng ở các loại giá thể khác nhau tại thời điểm thu hoạch

Loại giá thể	Chiều cao (cm)	Số lá (lá/cây)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)
100% xơ dừa (đối chứng)	15,40 ^b	5,33 ^b	9,38 ^{ab}	4,52 ^{ab}
75% xơ dừa + 25% tro trấu	12,70 ^c	4,33 ^c	7,06 ^c	4,01 ^{bc}
50% xơ dừa + 50% tro trấu	12,30 ^c	3,00 ^c	7,06 ^c	3,32 ^c
25% xơ dừa + 75% tro trấu	12,50 ^c	4,00 ^c	6,97 ^c	3,60 ^c
75% xơ dừa + 25% đất sạch	15,60 ^b	5,33 ^b	8,08 ^{bc}	4,15 ^{bc}
50% xơ dừa + 50% đất sạch	16,80 ^b	5,33 ^b	9,09 ^{ab}	4,18 ^{bc}
25% xơ dừa + 75% đất sạch	19,60 ^a	6,33 ^a	10,70 ^a	5,21 ^a
F	**	**	**	**
CV (%)	8,81	9,85	11,20	14,50

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê; **: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.*

Chiều cao cây: chiều cao cây của cải cầu vồng trên 7 loại giá thể khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 1), cao nhất ở loại giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch (19,60 cm), tiếp đến là ở loại giá thể 100% xơ dừa, 75% xơ dừa + 25% đất sạch, 50% xơ dừa + 50% đất sạch (lần lượt 15,40 - 15,60 - 16,80 cm), thấp nhất là ở 3 loại giá thể 75% xơ dừa + 25% tro trấu, 50% xơ dừa + 50% tro trấu và 25% xơ dừa + 75% tro trấu (lần lượt là 12,70 - 12,30 - 12,50 cm).

Số lá trên cây: số lá trên cây của cải cầu vồng trên 7 loại giá thể khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 1). Số lá trên cây của cải cầu vồng trồng trên giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch là cao nhất (6,33 lá/cây) và thấp nhất trên giá thể 75% xơ dừa + 25% tro trấu, 50% xơ dừa + 50% tro trấu, 25% xơ dừa + 75% tro trấu (lần lượt 4,33; 3,00 và 4,00 lá/cây). Chiều cao cây và số lá trên cây là những yếu tố cấu thành năng suất ở rau ăn lá. Cải cầu vồng trồng trên giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch không những có chiều cao cây cao nhất

mà còn cho số lá trên cây là nhiều nhất, điều này có thể góp phần gia tăng năng suất của cải cầu vồng.

Kích thước lá: chiều dài lá của cải cầu vồng trên 7 loại giá thể khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 1), dài nhất ở trên giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch (10,70 cm), kế đến là 100% xơ dừa và 50% xơ dừa + 50% đất sạch (lần lượt là 9,38 - 9,09 cm). Chiều rộng lá của cải cầu vồng trên 7 loại giá thể khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 1), lớn nhất ở trên giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch (5,21 cm), kế đến là 100% xơ dừa 4,52 cm và nhỏ nhất ở giá thể 50% xơ dừa + 50% tro trấu, 25% xơ dừa + 75% tro trấu (lần lượt 3,32 - 3,60 cm). Giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch cho cải cầu vồng có chiều cao cây cao nhất, số lá trên cây nhiều nhất và kích thước lá lớn nhất. Đây là các chỉ tiêu quyết định năng suất cao nhất.

Chiều dài rễ và khối lượng rễ cải cầu vồng: chiều dài rễ cây cải cầu vồng trên 7 loại giá thể có khác biệt

ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 2). Chiều dài đất sạch, 75% xơ dừa + 25% đất sạch là dài nhất (lần rễ của cải cầu vồng trên loại giá thể 25% xơ dừa + 75% lượt là 12,00 - 11,90 cm).

Bảng 2. Chiều dài rễ và khối lượng rễ cải cầu vồng trên các loại giá thể khác nhau tại thời điểm thu hoạch

Loại giá thể	Chiều dài rễ (cm)	Khối lượng rễ (g)
100% xơ dừa (đối chứng)	11,50 ^{ab}	7,83 ^b
75% xơ dừa + 25% tro trấu	10,90 ^b	7,23 ^{bc}
50% xơ dừa + 50% tro trấu	10,60 ^b	7,17 ^{bc}
25% xơ dừa + 75% tro trấu	10,60 ^b	6,60 ^c
75% xơ dừa + 25% đất sạch	11,90 ^a	7,67 ^{bc}
50% xơ dừa + 50% đất sạch	11,40 ^{ab}	7,97 ^b
25% xơ dừa + 75% đất sạch	12,00 ^a	9,20 ^a
F	*	**
CV (%)	4,42	7,71

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê; * khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%, **: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.*

Khối lượng rễ của cải cầu vồng trên 7 loại giá thể có khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 2), cao nhất trên giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch (9,20 g); tiếp đến 100% xơ dừa và 50% xơ dừa + 50% đất sạch (lần lượt 7,83 - 7,97 g) và thấp nhất 25% xơ dừa + 75% tro trấu (6,60 g). Giá thể trồng cây có khả năng giữ nước và độ thông thoáng tốt sẽ đảm bảo cho cây sinh trưởng tốt [6]. Có thể thấy rằng, cải cầu vồng trồng trên giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch cho sự sinh trưởng cây tốt nhất, góp phần tăng năng suất thu hoạch.

3.1.2. Năng suất

Năng suất tổng: năng suất tổng của cải cầu vồng trên 7 loại giá thể khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 3), cao nhất ở giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch (0,322 kg/m²); tiếp đến là 100% xơ dừa và 50% xơ dừa + 50% đất sạch (lần lượt 0,218 - 0,211 kg/m²). Năng suất tổng của cải cầu vồng thấp nhất trên giá thể 75% xơ dừa + 25% tro trấu, 50% xơ dừa + 50% tro trấu và 25% xơ dừa + 75% tro trấu (lần lượt 0,104 - 0,088 - 0,098 kg/m²). Giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch cho sự sinh trưởng cải cầu vồng là cao nhất nên sẽ cho năng suất tổng lớn nhất, kết quả năng suất tổng hoàn toàn phù hợp. Có thể kết luận, cải cầu vồng trồng trên giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch là thích hợp nhất.

Bảng 3. Năng suất tổng, năng suất thương phẩm của cải cầu vồng trên các loại giá thể khác nhau tại thời điểm thu hoạch

Loại giá thể	Năng suất tổng (kg/m ²)	Năng suất thương phẩm (kg/m ²)
100% xơ dừa (đối chứng)	0,218 ^b	0,207 ^b
75% xơ dừa + 25% tro trấu	0,104 ^d	0,092 ^d
50% xơ dừa + 50% tro trấu	0,088 ^d	0,077 ^d
25% xơ dừa + 75% tro trấu	0,098 ^d	0,089 ^d
75% xơ dừa + 25% đất sạch	0,183 ^c	0,172 ^c
50% xơ dừa + 50% đất sạch	0,211 ^b	0,203 ^b
25% xơ dừa + 75% đất sạch	0,322 ^a	0,316 ^a
F	**	**
CV (%)	5,70	6,04

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê; **: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.*

Năng suất thương phẩm: năng suất thương phẩm của cải cầu vồng trên 7 loại giá thể khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 3). Cải cầu vồng trồng trên giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch cho năng suất thương phẩm cao nhất (0,316 kg/m²); tiếp đến là giá thể 100% xơ dừa và 50% xơ dừa + 50% đất sạch (0,207 - 0,203 kg/m²). Cải cầu vồng trồng trên giá thể 75% xơ dừa + 25% tro trấu, 50% xơ dừa + 50% tro trấu và 25% xơ dừa + 75% tro trấu cho năng suất thương phẩm thấp nhất (lần lượt 0,092 - 0,077 - 0,089 kg/m²). Năng suất thương phẩm của cải cầu vồng trên các loại giá thể hoàn toàn phù hợp với năng suất tổng và tình hình sinh trưởng.

3.2. Khảo sát ảnh hưởng của các loại dinh dưỡng bổ sung đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng cải cầu vồng

3.2.1. Tình hình sinh trưởng

Chiều cao cây: chiều cao cây cải cầu vồng ở các nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 4). Chiều cao cây cải cầu vồng ở nghiệm thức phân cá là cao nhất (14,90 cm) và thấp nhất ở nghiệm thức trùn quế (11,50 cm). Chiều cao cây là chỉ tiêu đánh giá sự sinh trưởng của cây, ở nghiệm thức bổ sung phân cá đã góp phần tăng chiều cao cây cải cầu vồng, có thể sẽ góp phần sinh trưởng tốt cho cây và gia tăng năng suất sau này.

Bảng 4. Chiều cao cây, số lá và kích thước lá cải cầu vồng ở các loại giá thể khác nhau tại thời điểm thu hoạch

Dinh dưỡng bổ sung	Chiều cao (cm)	Số lá (lá/cây)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)
Không bổ sung dinh dưỡng (ĐC)	13,20 ^{ab}	4,67 ^{ab}	6,07 ^b	2,93 ^b
Trùn quế	11,50 ^b	4,33 ^{ab}	6,87 ^b	3,00 ^b
Phân cá	14,90 ^a	5,00 ^a	8,70 ^a	4,60 ^a
Dịch phân dơi	12,80 ^{ab}	4,33 ^{ab}	5,83 ^b	2,80 ^b
Trùn quế + phân cá	12,60 ^{ab}	3,67 ^b	7,23 ^{ab}	3,20 ^b
Phân cá + phân dơi	13,40 ^{ab}	4,67 ^{ab}	7,27 ^{ab}	3,93 ^a
F	*	*	*	**
CV (%)	10,30	15,00	11,50	13,30

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê; * khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%, **: khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.*

Số lá trên cây: số lá trên cây của cải cầu vồng ở các nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 4), cao nhất ở nghiệm thức phân cá (5,00 lá/cây). Số lá trên cây của cải cầu vồng ở các nghiệm thức không bổ sung dinh dưỡng, trùn quế, dịch phân dơi và phân cá + phân dơi không khác biệt, dao động 4,33 - 4,67 lá/cây.

Kích thước lá: chiều dài lá của cải cầu vồng ở các nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 4), dài nhất ở nghiệm thức phân cá (8,70 cm). Chiều dài lá của cải cầu vồng ở các nghiệm thức trùn quế + phân cá, phân cá + phân dơi không khác biệt, dao động 7,23 - 7,27 cm. Chiều rộng lá của cải cầu vồng ở các nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 4). Chiều rộng lá của cải cầu vồng ở nghiệm thức phân cá, phân cá + phân dơi

là cao nhất, lần lượt 4,60 - 3,93 cm. Các nghiệm thức còn lại có chiều rộng lá dao động 2,80 - 3,20 cm.

Chiều dài rễ và khối lượng rễ: chiều dài rễ của cải cầu vồng ở các nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 5), dài nhất ở nghiệm thức phân cá và phân cá + phân dơi, lần lượt 19,40 - 20,10 cm. Chiều dài rễ của cải cầu vồng ở các nghiệm thức không bổ sung dinh dưỡng, trùn quế, trùn quế + phân cá dao động 16,20 - 16,30 cm.

Khối lượng của cải cầu vồng ở các nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 5), cao nhất ở nghiệm thức phân cá và phân cá + phân dơi, lần lượt 13,40 - 12,70 cm, không khác biệt ở nghiệm thức trùn quế + phân cá là 11,70 cm. Khối lượng của cải cầu vồng ở các nghiệm thức không bổ sung dinh dưỡng, trùn quế, trùn quế + phân cá dao động 10,20 - 10,70 cm.

Bảng 5. Chiều dài rễ và khối lượng rễ cây cải cầu vồng trên các loại dinh dưỡng bổ sung khác nhau ở thời điểm thu hoạch

Dinh dưỡng bổ sung	Chiều dài rễ (cm)	Khối lượng rễ (g)
Không bổ sung dinh dưỡng (ĐC)	16,20 ^b	10,20 ^b
Trùn quế	16,30 ^b	10,30 ^b
Phân cá	19,40 ^a	13,40 ^a
Dịch phân dơi	18,30 ^{ab}	10,70 ^b
Trùn quế + phân cá	16,30 ^b	11,70 ^{ab}
Phân cá + phân dơi	20,10 ^a	12,70 ^a
F	*	*
CV (%)	6,27	9,04

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê; * khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%.*

3.2.2. Năng suất

Năng suất tổng: năng suất tổng của cải cầu vồng ở các nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 6), cao nhất ở nghiệm thức phân cá (0,405 kg/m²), không khác biệt với nghiệm thức trùn quế + phân cá và phân cá + phân dơi, lần lượt 0,373 - 0,376 kg/m². Năng suất

tổng của cải cầu vồng ở các nghiệm thức không bổ sung, trùn quế và dịch phân dơi dao động 0,345 - 0,351 kg/m². Dinh dưỡng được xem là yếu tố quan trọng quyết định năng suất và chất lượng cây trồng [7]. Có thể nhận định rằng, bổ sung phân cá cho cải cầu vồng là phù hợp.

Bảng 6. Năng suất tổng, năng suất thương phẩm của cải cầu vồng trên các loại giá thể khác nhau tại thời điểm thu hoạch

Dinh dưỡng bổ sung	Năng suất tổng (kg/m ²)	Năng suất thương phẩm (kg/m ²)
Không bổ sung dinh dưỡng (ĐC)	0,345 ^b	0,313 ^{cd}
Trùn quế	0,348 ^b	0,298 ^d
Phân cá	0,405 ^a	0,391 ^a
Dịch phân dơi	0,351 ^b	0,314 ^{cd}
Trùn quế + phân cá	0,373 ^{ab}	0,357 ^{ab}
Phân cá + phân dơi	0,376 ^{ab}	0,347 ^{bc}
F	*	**
CV (%)	2,72	2,96

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê; * khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%, ** khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%.*

Năng suất thương phẩm: năng suất thương phẩm của cải cầu vồng ở các nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 6), cao nhất ở nghiệm thức phân cá (0,391 kg/m²), không khác biệt ở nghiệm thức trùn quế + phân cá (0,347 kg/m²). Năng suất thương phẩm của

cải cầu vồng thấp nhất ở nghiệm thức trùn quế (0,298 kg/m²).

3.2.3. Một số chỉ tiêu về chất lượng

Dư lượng nitrate: dư lượng nitrate của cải cầu vồng ở các nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác biệt có ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 7), cao

nhất ở các nghiệm thức dịch phân dơi, trùn quế + phân cá, phân cá + phân dơi, lần lượt là 253,3 - 260,0 - 235,0 mg/kg, tiếp đến các nghiệm thức không bổ sung dinh dưỡng, trùn quế, phân lá, lần lượt là 118,3 - 103,3 - 100,0 mg/kg. Mặc dù, ở các nghiệm thức có

bổ sung dinh dưỡng có dư lượng nitrate cao, dao động 100,0 - 260,0 mg/kg rau tươi, nhưng vẫn thấp hơn so với mức giới hạn tối đa cho phép (500 mg/kg) theo Quy định quản lý sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn của Bộ Nông nghiệp và PTNT [8].

Bảng 7. Hàm lượng nitrate, mật số *E. coli* của cải cầu vồng trên các loại giá thể khác nhau tại thời điểm thu hoạch

Dinh dưỡng bổ sung	Hàm lượng nitrate (mg/kg)	Mật số <i>E. coli</i> (CFU/g)
Không bổ sung dinh dưỡng (ĐC)	118,3 ^b	<10
Trùn quế	103,3 ^b	<10
Phân cá	100,0 ^b	<10
Dịch phân dơi	253,3 ^a	<10
Trùn quế + phân cá	260,0 ^a	<10
Phân cá + phân dơi	235,0 ^a	<10
F	**	
CV (%)	19,70	

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê; ns: khác biệt không có ý nghĩa, ** khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%. CFU (colony forming unit): đơn vị hình thành khuẩn lạc.*

Mật độ vi sinh vật: kết quả ở bảng 7 cho thấy *E. coli* phát hiện trên mẫu thử dưới 10 CFU/g, phù hợp với tiêu chuẩn mức giới hạn tối đa cho phép (10 CFU/g) theo Quy định quản lý sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn [8]. Như vậy việc bổ sung dinh dưỡng phân cá, trùn quế, dịch phân dơi và hỗn hợp đều không làm ô nhiễm vi sinh vật đường ruột cho người có trong rau. Do đó, dinh dưỡng bổ sung trên là an toàn cho cải cầu vồng.

4. KẾT LUẬN

Loại giá thể 25% xơ dừa + 75% đất sạch phù hợp nhất cho cải cầu vồng sinh trưởng tốt và năng suất cao (0,322 kg/m²).

Dinh dưỡng bổ sung là phân cá cho cải cầu vồng năng suất cao (0,405 kg/m²) và sinh trưởng tốt nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tạ Thu Cúc (2005). *Giáo trình Kỹ thuật trồng rau. Nhà xuất bản Hà Nội.*
2. Rumeza H., Z. Iqbal, M. Iqbal, S. Hanif and M. Rasheed (2006). Use of vegetables as nutritional food: role in human health. *Journal of Agricultural and Biological Science*. Vol.1 (1): 22-26.

3. Magda G., P. F. Raguindina, E. Asllanaj, F. Merloa, M. Glisica, B. Minderd, W. Bussler, B. Metzgere, H. Kerne and T. Mukaa (2020). Bioactive compounds and nutritional composition of Swiss chard (*Beta vulgaris* L. var. cicla and flavescens): a systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.

4. Echer M., T. Zoz, C. D. Rossol, F. Steiner, D. D. Castagnara and M. Lana (2012). Plant density and nitrogen fertilization in Swiss chard. *Horticultura Brasileira*, 30: 703-707.

5. Ivanović. L., I. Milašević, D. Đurović, B. Mugoša, M. Knežević and M. Vrvic (2018). Nutritional and phytochemical content of Swiss chard from Montenegro, under different fertilization and irrigation treatments. *British Food Journal*, 121 (2): 411-25.

6. Cao Thị Làn, Nguyễn Văn Kết và Ngô Quang Vinh (2019). Ảnh hưởng của giá thể trồng đến sinh trưởng và năng suất của giống dâu tây Newzealand trồng trong nhà plastic tại Đà Lạt. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. Số 2(99).

7. Taiz, L., and Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology* 3rd ed. Sinauer Associates.

8. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn hành “Quy định quản lý, sản xuất, kinh doanh rau, (2008). Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN về việc ban quả và chè an toàn”.

**STUDY ON SUBSTRATES, NUTRITION TO GROWTH, YIELD, AND QUALITY
OF SWISS CHARD (*Beta vulgaris* L.var cicla)**

Huynh Ba Di, Thi Pho Li, Ho Truong Huynh Thi Bach Phuong

Summary

The study was carried out from January to May 2022, in Chau Thanh district, Kien Giang province. Two experiments carried out in complete randomized design (CRD) with 3 replications in order to determine the type of substrates and nutrients for good growth and contribute to high yield. Experiment 1 survey the effects of different types of substrates on growth and yield of Swiss chard. The 7 treatments were used including: (1) 100% coconut dust (Control); (2) 75% coconut dust + 25% rice husk ash; (3) 50% coconut dust + 50% rice husk ash; (4) 25% coconut dust + 75% rice husk ash; (5) 75% coconut dust + 25% clean soil; (6) 50% coconut dust + 50% clean soil; (7) 25% coconut dust + 75% clean soil. The results showed that: substrate 25% coconut dust + 75% clean soil for high yield (0.322 kg/m²) and the growth of plants was the best. Experiment 2 effects of additional nutrients on growth, yield and some quality parameters of Swiss chard. The 6 treatments were used including: (1) No applying additional nutrients (control); (2) Worm juice; (3) Fish emulsion; (4) Bat droppings; (5) Worm juice + Fish emulsion; (6) Worm juice + Bat droppings. The result of nutritional supplementation was fish emulsion with high yield (0.405 kg/m²) and the growth of plants was the best, the best growth parameters.

Keywords: *Growth, nutrition, substrates, Swiss chard, yield.*

Người phản biện: GS.TS. Trần Khắc Thi

Ngày nhận bài: 4/8/2022

Ngày thông qua phản biện: 6/9/2022

Ngày duyệt đăng: 5/10/2022

DỰ BÁO MỨC ĐỘ XÓI MÒN ĐẤT NÔNG NGHIỆP THEO KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU RCP4.5 (GIAI ĐOẠN 2020 - 2035) TẠI TỈNH ĐẮK LẮK

Phạm Thanh Tâm¹, Lê Văn Thor², Trần Xuân Biên^{3,*}

TÓM TẮT

Tỉnh Đắk Lắk có tổng diện tích 1.307.041 nghìn km², gồm 15 đơn vị hành chính cấp huyện, trải dài từ 107°28'57" đến 108°59'37" độ kinh Đông và từ 12°09'45" đến 13°25'06" độ vĩ Bắc. Là địa phương có tiềm năng rất lớn để phát triển sản xuất nông nghiệp. Trong những năm gần đây, tỉnh Đắk Lắk là một trong những địa phương chịu nhiều ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, trong đó có hiện tượng xói mòn do mưa. Từ kịch bản biến đổi khí hậu RCP4.5 đầu thế kỷ (2020 - 2035), bằng phương pháp GIS dựa trên công thức của phương trình mất đất phổ dụng biến đổi RUSLE, gồm có 5 bản đồ hệ số: bản đồ dự báo hệ số che phủ đất (C); bản đồ dự báo hệ số xói mòn do mưa (R); bản đồ dự báo hệ số xói mòn đất (K); bản đồ dự báo hệ số xói mòn địa hình (LS) và bản đồ dự báo hệ số do biện pháp canh tác (P). Từ đó dự báo mức độ và vị trí của các khu vực xói mòn đất theo 3 mức: xói mòn yếu; xói mòn trung bình và xói mòn mạnh đến năm 2035. Cụ thể mức độ xói mòn nhẹ là 150.435 ha; mức độ xói mòn trung bình là 32.844 ha; mức độ xói mòn nặng là 3.885 ha.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, xói mòn, Đắk Lắk.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xói mòn đất từ lâu được coi là nguyên nhân gây thoái hóa tài nguyên đất nghiêm trọng ở vùng đồi núi [1]. Xói mòn ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất của đất và gây hậu quả lớn trong một thời gian dài, đất đai bị thoái hóa, năng suất cây trồng giảm sút, ô nhiễm môi trường, gây bồi lắng lòng hồ, lòng sông và nhiều hậu quả nghiêm trọng khác. Vấn đề xói mòn đất đã được đề cập đến trong các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước từ nhiều năm nay. Nhiều nghiên cứu đã được thực nghiệm nhằm đánh giá, đo lường và mô hình hóa những nguyên nhân cũng như những tác động của các nhân tố đến xói mòn đất cho thấy, có 5 yếu tố tác động đến xói mòn đất bao gồm: lượng mưa, loại đất, địa hình, lớp phủ và loại sử dụng đất [2].

Tỉnh Đắk Lắk có tổng diện tích 1.307.041 ha [3], gồm 15 đơn vị hành chính cấp huyện, trải dài từ 107°28'57" đến 108°59'37" độ kinh Đông và từ 12°09'45" đến 13°25'06" độ vĩ Bắc. Địa hình tỉnh Đắk Lắk khá phức tạp, có sự phân hóa mạnh, độ cao trung bình 500 - 1.500 m, độ cao thấp nhất từ 100 - 200 m dãy núi cao

nhất là Chư Yang Sin (2.405 m). Đồng thời, lượng mưa trung bình năm dồi dào khoảng 1.500 mm, nhưng tập trung đến 85 - 90% vào mùa mưa từ tháng VI đến tháng X. Vì vậy, khả năng mất đất hàng năm do xói mòn trong điều kiện địa hình dốc, mưa lớn, tập trung là rất lớn.

Để giảm thiểu xói mòn đất ở khu vực miền núi, 2 vấn đề cần được nghiên cứu song song là: Thực trạng quá trình xói mòn đất, nguyên nhân, các yếu tố ảnh hưởng và những giải pháp ngăn chặn xói mòn đất [4]. Có nhiều phương pháp khác nhau, cách tiếp cận khác nhau để nghiên cứu vấn đề xói mòn đất, trong đó phương pháp sử dụng công nghệ viễn thám và GIS để mô hình hóa, tính toán xói mòn đất theo phương trình mất đất phổ dụng biến đổi của Wischmeier và Smith (1978) [5] là phương pháp hiện đại có khả năng giải quyết những vấn đề ở tầm vĩ mô trong thời gian ngắn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp mô hình RUSLE

Trong nghiên cứu này, mô hình RUSLE được lựa chọn để đánh giá xói mòn đất tại tỉnh Đắk Lắk. Mô hình RUSLE đề cập đến các nhân tố ảnh hưởng đến xói mòn một cách riêng biệt trong một mối tương quan chặt chẽ, mô hình RUSLE đã được nhiều tác giả

¹ NCS Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

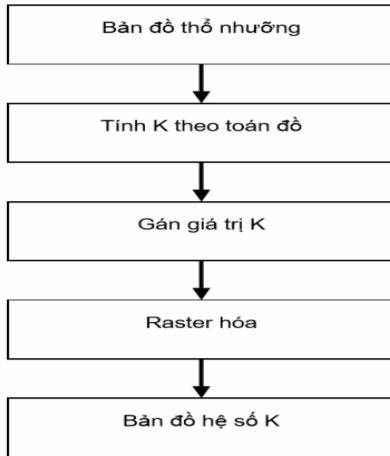
² Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

³ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

*Email: tranxuanbien.tnmt@gmail.com

+ Hệ số kháng xói đất (K) được xây dựng từ bản đồ thổ nhưỡng, thể hiện khả năng chống xói mòn của đất theo không gian. Phương pháp tính toán được sử dụng dựa vào công thức và toán đồ của Wischmeier và Smith (1978) [5]. Công thức được trình bày như sau:

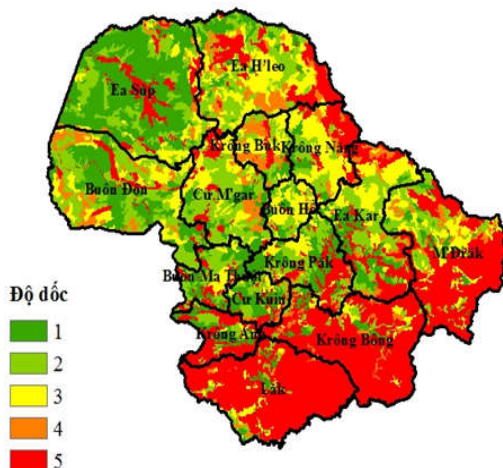
$100K = 2,1 \cdot 10^{-4} M^{1,4} (12-a) + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)$. Trong đó: K là hệ số kháng xói của đất (tấn/Mj.h/mm); M là khối lượng cấp hạt. M được



Hình 4. Các bước thành lập bản đồ hệ số K

+ Hệ số xói mòn của địa hình (LS) được xây dựng dựa trên bản đồ độ dốc. Phương pháp tính toán dựa trên công thức của Mitsova và cs (1996) [7] như sau:

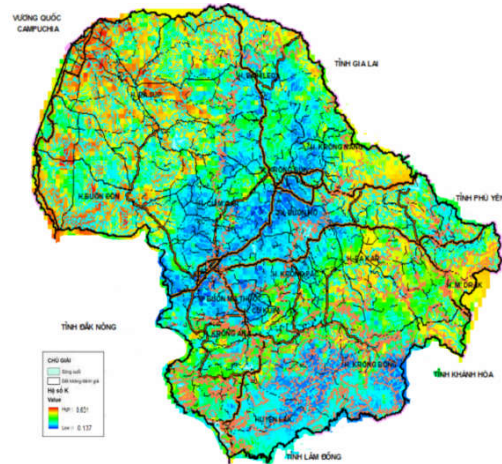
$LS = (FlowAccumulation \times cellsize/22,13)^{0,6} \times (\sin(Slope) \times 0,01745/0,09)^{1,3} \times 1,6$. Trong đó: FlowAccumulation là dòng chảy tích lũy được tích dựa vào hướng của dòng chảy (Flow Direction);



Hình 6. Bản đồ phân cấp độ dốc

+ Bản đồ dự báo hệ số che phủ đất (C) được xây dựng từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2020 như sau:

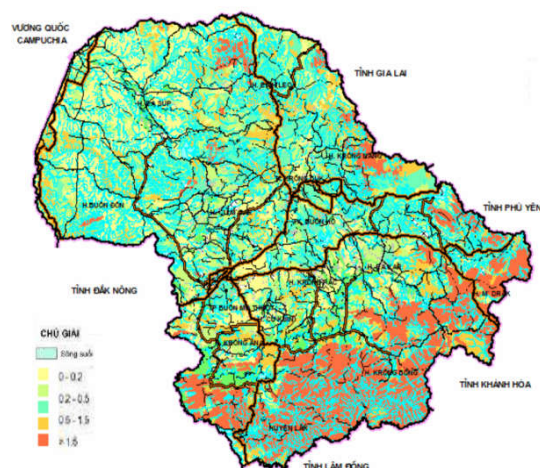
tính theo công thức: $(\%) M = (\%limon + \% cát mịn) \times (100\% - \% sét)$; a: hàm lượng chất hữu cơ trong đất (%); b: hệ số phụ thuộc vào hình dạng, sắp xếp và loại kết cấu đất; c: hệ số phụ thuộc khả năng tiêu thấm của đất. Các bước tiến hành thành lập bản đồ hệ số K được trình bày ở hình 4. Quá trình xử lý tính toán được thực hiện bằng phần mềm ArcGIS 9.3, kết quả thu được bản đồ dự báo hệ số K (Hình 5).



Hình 5. Bản đồ dự báo hệ số K

Cellsize là kích thước của các Pixel; Slope là độ dốc tính bằng độ.

Bản đồ độ dốc được thành lập từ mô hình số độ cao DEM. Mô hình số độ cao DEM được xây dựng theo phương pháp nội suy bề mặt Spline từ bản đồ địa hình. Quá trình xử lý tính toán được thực hiện bằng phần mềm ArcGIS 9.3 kết quả thu được bản đồ độ dốc (Hình 6) và bản đồ hệ số LS (Hình 7).



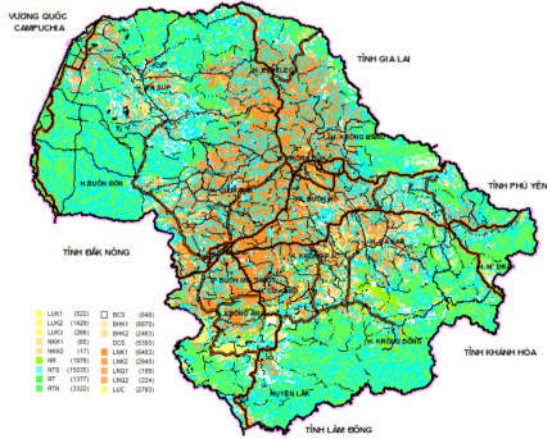
Hình 7. Bản đồ dự báo hệ số LS

$C = 0,431 - 0,805 \times NDVI$.

NDVI được tính theo công thức: $NDVI = (NIR - RED) / (RED + NIR)$. Trong đó: NIR là cường độ phản

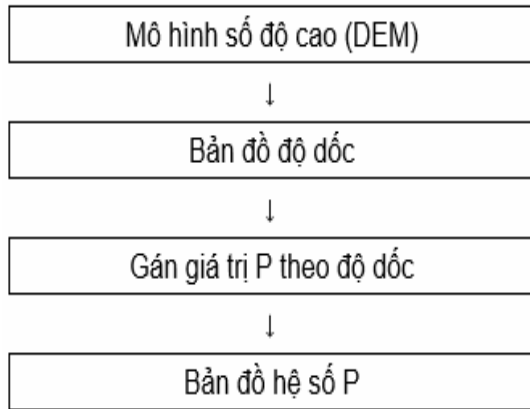
xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng cận hồng ngoại; RED là cường độ phản xạ của các đối tượng trên mặt đất đối với bước sóng đỏ.

Từ kết quả xây dựng bản đồ loại sử dụng đất nông nghiệp và kết quả điều tra thực địa, đã dự báo được hệ số lớp phủ thực vật và quản lý đất dao động



Hình 8. Bản đồ loại sử dụng đất

+ Hệ số ảnh hưởng của các biện pháp canh tác (P) được xây dựng từ bản đồ độ dốc theo công thức của Wischmeier và Smith (1978) [5]. Dự báo hệ số P dao động từ 0 - 1. Các khu vực có hệ số P cao (tiến

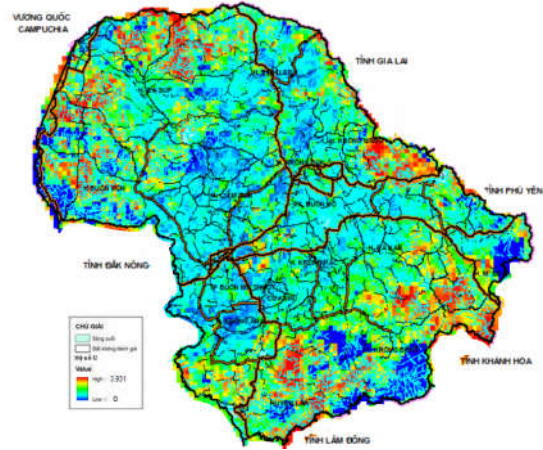


Hình 10. Quy trình thành lập bản đồ hệ số P

+ Bản đồ dự báo xói mòn tiềm năng được tính toán theo công thức: $B = R * K * LS$ (Trong đó: B là lượng đất xói mòn tiềm năng; R là hệ số xói mòn do mưa; K là hệ số kháng xói của đất; LS là hệ số xói mòn của địa hình).

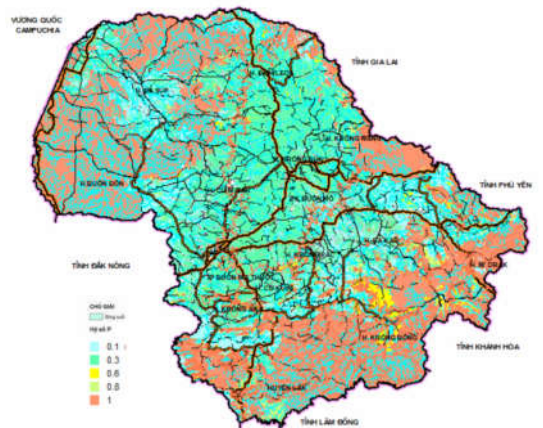
Các dữ liệu không gian được phân tích, tính toán dựa trên phần mềm Mapinfo; ArcGIS 9.3 với các công cụ phân tích không gian, phân tích 3D. Tổng hợp, thống kê số liệu từ kết quả điều tra và nghiên cứu bằng phần mềm Excel.

từ 0,00 đến 0,93. Hệ số C tiến dần đến 0,93 ở khu vực đất đồi núi chưa sử dụng; hệ số C tiến dần về 0,00 ở khu vực đất nuôi trồng thủy sản, đất rừng tự nhiên. Kết quả thu được bản đồ loại sử dụng đất (Hình 8) và bản đồ hệ số C (Hình 9).



Hình 9. Bản đồ dự báo hệ số C

dần về 1) xảy ra ở các khu vực đất chưa sử dụng và đất rừng tự nhiên. Các khu vực có hệ số P nhỏ (tiến dần về 0) xuất hiện chủ yếu là loại sử dụng đất nuôi trồng thủy sản và đất chuyên trồng lúa nước.



Hình 11. Bản đồ dự báo hệ số P

+ Phân cấp mức độ xói mòn

Bảng 1. Phân cấp đánh giá đất bị xói mòn

TT	Mức độ suy giảm	Ký hiệu	Lượng đất bị xói mòn (tấn/ha/năm)
1	Không xói mòn	Xm_N	0
2	Xói mòn nhẹ	Xm_1	< 10
3	Xói mòn trung bình	Xm_2	$\geq 10 - 50$
4	Xói mòn mạnh	Xm_3	≥ 50

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012) [8]

Phân cấp tổng lượng đất mất hàng năm theo bảng phân cấp đánh giá đất bị xói mòn tại Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT [8].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Hiện trạng và biến động sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 – 2022

Bảng 2. Hiện trạng và biến động sử dụng đất nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk giai đoạn 2017 - 2022

TT	Chỉ tiêu	Diện tích (ha)				So sánh biến động tăng(+); giảm (-)
		Năm 2017	Cơ cấu (%)	Năm 2022	Cơ cấu (%)	
	Đất nông nghiệp	1.160.327	88,42	1.189.057	90,97	28.730
1	Đất trồng lúa	69.137	5,27	71.277	5,45	2.141
	Trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước	47.099	3,59	50.213	3,84	3.114
2	Đất trồng cây hàng năm khác	169.740	12,93	148.984	11,40	-20.756
3	Đất trồng cây lâu năm	388.249	29,58	435.557	33,32	47.309
4	Đất rừng phòng hộ	71.994	5,49	69.557	5,32	-2.437
5	Đất rừng đặc dụng	215.380	16,41	220.367	16,86	4.987
6	Đất rừng sản xuất	240.188	18,30	237.903	18,20	-2.285
7	Đất nuôi trồng thủy sản	4.458	0,34	4.933	0,38	475

Nguồn: Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2022) [3]

Theo số liệu thống kê đất đai năm 2022 (1/1/2022), tổng diện tích tự nhiên của tỉnh Đắk Lắk là 1.307.041 ha. Huyện Ea Súp có diện tích tự nhiên lớn nhất với 176.532 ha, chiếm 13,54% diện tích tự nhiên của tỉnh. Thị xã Buôn Hồ có diện tích nhỏ nhất với 28,261 ha, chiếm 2,16% diện tích tự nhiên của tỉnh. Trong đó, diện tích đất nông nghiệp của tỉnh Đắk Lắk là 1.189.057 ha, chiếm 90,97% diện tích tự nhiên [3].

Trong giai đoạn 2017 – 2022 diện tích đất nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk tăng 28.730 ha. Cụ thể: Đất trồng lúa tăng 2.141 ha (tăng chủ yếu từ đất cây hàng năm chuyển sang); đất trồng cây hàng năm khác giảm 20.736 ha (một phần chuyển sang trồng cây lâu năm); đất trồng cây lâu năm tăng 47.309 ha; đất rừng phòng hộ giảm 2.437 ha; đất rừng đặc dụng tăng 4.987 ha; đất rừng sản xuất giảm 2.285 ha.

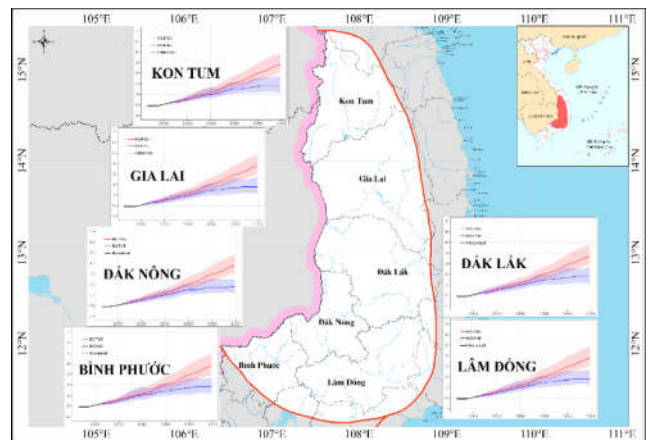
3.2. Kịch bản biến đổi khí hậu tỉnh Đắk Lắk

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9], các kịch bản phát thải khí nhà kính, gồm: mức thấp (B1), trung bình (B2) và cao (A2, A1FI), trong đó kịch bản trung bình B2 được khuyến nghị cho các Bộ, ngành và địa phương sử dụng làm định hướng ban đầu cho các quy hoạch, kế hoạch ngắn hạn để đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu.

Bảng 3. Mức biến đổi trung bình nhiệt độ trung bình năm và theo mùa (°C) theo kịch bản RCP4.5

TT	Thời gian (tháng)	Kịch bản RCP4.5	
		2020 - 2035	2045 - 2065
1	I - III	0,7 (0,3 - 1,2)	1,4 (0,9 - 2,0)
2	IV - VI	0,7 (0,4 - 1,2)	1,5 (1,0 - 2,2)
3	VII - IX	0,6 (0,4 - 1,2)	1,3 (0,9 - 2,1)
4	X - XII	0,8 (0,4 - 1,2)	1,3 (1,0 - 1,8)
Trung bình năm		0,7 (0,4 - 1,2)	1,4 (0,9 - 2,0)

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9]



Hình 12. Kịch bản biến đổi nhiệt độ trung bình năm (°C) ở tỉnh Đắk Lắk và khu vực Tây Nguyên

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9]

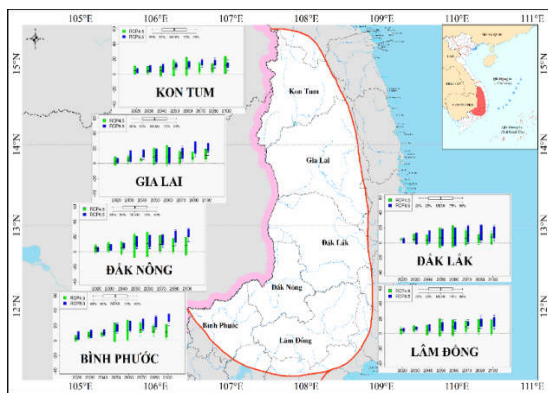
Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm của tỉnh Đắk Lắk có mức tăng phổ biến từ 0,4 - 1,2°C. Vào giữa thế kỷ, mức tăng từ 0,9 - 2,0°C.

Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ, lượng mưa năm có xu thế tăng phổ biến từ 2,2 - 10,9% (trung bình 6,5%). Vào giữa thế kỷ, mức tăng phổ biến từ 0,8 - 15,7% (trung bình 7,6%).

Bảng 4. Mức biến đổi trung bình của lượng mưa năm và theo mùa (%) theo kịch bản RCP4.5

TT	Thời gian (tháng)	Kịch bản RCP4.5	
		2020 - 2035	2045 - 2065
1	I - III	4,5 (-3,6 - 12,8)	1,1 (-6,8 - 8,4)
2	IV - VI	1,3 (-6,4 - 9,1)	-5,1 (-11,9 - 2,2)
3	VII - IX	10,2 (3,3 - 16,7)	16,3 (4,6 - 28,5)
4	X - XII	3,2 (-19,4 - 23,7)	2,0 (-15,9 - 19,2)
Trung bình năm		6,5 (2,2 - 10,9)	7,6 (0,8 - 15,7)

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9]



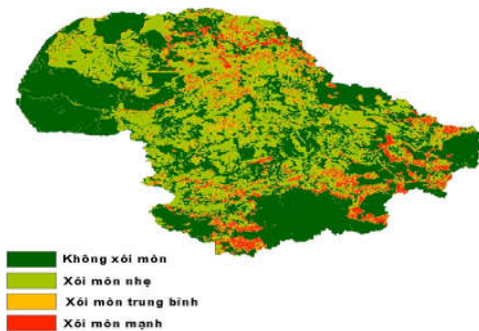
Hình 13. Kịch bản biến đổi lượng mưa năm ở tỉnh Đắk Lắk và khu vực Tây Nguyên

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [9]

3.3. Dự báo mức độ xói mòn đất nông nghiệp theo kịch bản RCP4.5 (giai đoạn 2020 - 2035)

Bằng công nghệ GIS phân tích, chồng xếp các bản đồ hệ số R, K, LS, C, P, tổng hợp các lớp thông

tin và mô hình hóa trong ArcGIS 9.3. Căn cứ theo Thông tư số 14/2012/TT - BTNTM [8] mức độ xói mòn được xác định theo 3 mức: Xói mòn nhẹ, xói mòn trung bình và xói mòn mạnh.



Hình 14. Bản đồ dự báo phân bố mức độ xói mòn đất theo kịch bản RCP4.5 giai đoạn 2020-2035

3.3.1. Dự báo mức độ xói mòn đất do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu theo đơn vị hành chính

Bảng 5. Dự báo diện tích đất bị xói mòn tỉnh Đắk Lắk phân theo đơn vị hành chính

Đơn vị tính: ha

TT	Tên thành phố, huyện, thị xã	Diện tích đất bị xói mòn				Diện tích đất không bị xói mòn	Diện tích điều tra
		Xói mòn nhẹ	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh	Tổng		
1	Thành phố Buôn Ma Thuột	4.235	350	85	4.670	24.159	28.829
2	Thị xã Buôn Hồ	2.810	370	110	3.290	21.951	25.241
3	Huyện Ea H'leo	20.950	3.600	600	25.150	97.207	122.357
4	Huyện Ea Súp	6.600	2.180	570	9.350	151.128	160.478
5	Huyện Buôn Đôn	5.045	2.400	550	7.995	125.974	133.969
6	Huyện Cư M'gar	9.390	1.500	210	11.100	63.045	74.145
7	Huyện Krông Búk	19.500	500	150	20.150	12.549	32.699

8	Huyện Krông Năng	20.655	1.850	570	23.075	33.243	56.318
9	Huyện Ea Kar	11.570	2.750	600	14.920	79.662	94.582
10	Huyện M'Đrăk	24.565	4.500	810	29.875	85.141	115.016
11	Huyện Krông Bông	7.700	7.269	715	15.684	102.209	117.893
12	Huyện Krông Păk	4.450	1.745	750	6.945	46.293	53.238
13	Huyện Krông Ana	7.100	900	83	8.083	23.667	31.750
14	Huyện Lắk	3.215	2.380	590	6.185	111.352	117.537
15	Huyện Cư Kuin	2.650	550	250	3.450	21.555	25.005
Tổng		150.435	32.844	6.643	189.922	999.135	1.189.057

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra diện tích đất bị xói mòn có ở tất cả thành phố/huyện/thị, trong đó xói mòn đất nông nghiệp do mưa xuất hiện nhiều nhất ở các huyện: Ea H'leo, M'Đrăk, Buôn Đôn, Cư M'gar, Krông Búk, Krông Năng...

3.3.2. Dự báo mức độ xói mòn đất do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu theo mục đích sử dụng

Theo kịch bản RCP4.5 đầu thế kỷ (2020-2035) diện tích đất sản xuất nông nghiệp bị xói mòn nhẹ là 124.160 ha (trong đó đất trồng lúa là 4.630 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 51.490 ha; đất trồng cây

lâu năm là 68.040 ha); xói mòn trung bình 28.280 ha (đất trồng lúa là 1.190 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 21.825 ha; đất trồng cây lâu năm là 5.265 ha); xói mòn mạnh 3.885 ha (đất trồng lúa là 210 ha; đất trồng cây hàng năm khác là 3.225 ha; đất trồng cây lâu năm là 450 ha).

Diện tích đất lâm nghiệp bị xói mòn nhẹ 26.275 ha (đất rừng sản xuất là 22.315 ha; đất rừng phòng hộ là 1.844 ha; đất rừng đặc dụng là 2.116 ha); xói mòn trung bình 4.564 ha (đất rừng sản xuất là 4.564 ha); xói mòn mạnh 2.758 ha (đất rừng sản xuất).

Bảng 6. Dự báo diện tích đất bị xói mòn tỉnh Đắk Lắk theo mục đích sử dụng

Đơn vị tính: ha

TT	Mục đích sử dụng	Ký hiệu	Diện tích đất bị xói mòn				Diện tích đất không bị xói mòn	Diện tích đất nông nghiệp
			Xói mòn nhẹ	Xói mòn trung bình	Xói mòn mạnh	Tổng		
I	Đất nông nghiệp	NNP	150.435	32.844	6.643	189.922	999.135	1.189.057
1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	124.160	28.280	3.885	156.325	499.493	655.818
1.1	Đất trồng lúa	LUA	4.630	1.190	210	6.030	65.247	71.277
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	51.490	21.825	3.225	76.540	72.444	148.984
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	68.040	5.265	450	73.755	361.802	435.557
2	Đất lâm nghiệp	LNP	26.275	4.564	2.758	33.597	494.709	528.306
2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	22.315	4.564	2.758	29.637	208.745	238.382
2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	1.844	0	0	1.844	67.713	69.557
2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	2.116	0	0	2.116	218.251	220.367
3	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	0	0	0	0	4.933	4.933

3.4. Đề xuất một số giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bị xói mòn do tác động của biến đổi khí hậu tại tỉnh Đắk Lắk

Trên quy mô lớn, muốn chống xói mòn phải trồng các đai rừng phòng hộ. Việc giữ và trồng thêm rừng phải được thiết kế sao cho phát huy hết tác dụng chắn gió, giữ nước, điều tiết khí hậu, giữ đất của rừng. Đối với những khu vực quy mô nhỏ hơn, ngoài trồng rừng, khi canh tác cần sử dụng kết hợp nhiều biện pháp chống xói mòn để đạt hiệu quả cao. Việc trồng rừng và phát triển lâm nghiệp ở vùng núi cao và áp dụng nông lâm kết hợp ở vùng núi thấp để chống xói mòn, thoái hóa đất đồng thời đảm bảo cân bằng vật chất. Vùng có khả năng sản xuất nông nghiệp nên phát triển cây lương thực, hoa màu ở độ dốc nhỏ hơn 3°, còn lại ưu tiên trồng cây công nghiệp dài ngày là thế mạnh của tỉnh Đắk Lắk và độ che phủ tốt như cao su, cà phê, hồ tiêu... Cây ăn quả đặc sản: sầu riêng, xoài, mít nghệ, bơ sáp... Một cơ cấu tổ chức vùng hợp lý sẽ giải quyết tác động của quá trình xói mòn cũng như giảm thiểu tai biến thiên nhiên như: lũ quét, sạt lở, trượt lở đất [1].

Đối với vùng có tiềm năng xói mòn yếu cũng là vùng thích hợp cho sản xuất nông nghiệp nhưng cần cải tạo đất thường xuyên nhằm ngăn ngừa, hạn chế thoái hóa đất xói mòn, rửa trôi theo chiều sâu. Các mô hình nông lâm kết hợp có thể áp dụng như: VAC (vườn - ao - chuồng), RVAC (rừng - vườn - ao - chuồng), SALT-1 (kỹ thuật canh tác trên đất dốc), SALT- 4 (hệ thống nông - lâm - cây ăn quả), mô hình vườn - cây rừng, vườn - cây công nghiệp, vườn - cây ăn quả.

Đối với vùng có tiềm năng xói mòn đất trung bình, canh tác nông nghiệp cần sử dụng kỹ thuật canh tác trên đất dốc, bảo vệ đất, chống xói mòn nghiêm ngặt và áp dụng mô hình nông lâm kết hợp như: mô hình rừng - nương - vườn - ruộng, rừng - nương - vườn, RVAC, SALT2 (hệ thống nông - lâm - đồng cỏ), SALT-3 (canh tác nông - lâm kết hợp bền vững).

Đối với vùng có tiềm năng xói mòn mạnh cần được quan tâm đặc biệt khi xây dựng các phương án quy hoạch sử dụng đất, nhằm giảm thiểu nguy cơ xói mòn. Các vùng này chỉ nên bảo tồn rừng, khoanh nuôi, tăng cường độ che phủ của rừng.

4. KẾT LUẬN

Kết quả thống kê đất đai tính đến thời điểm 1/1/2022 diện tích đất nông nghiệp của tỉnh Đắk Lắk

là 1.189.057 ha (chiếm 90,97% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh). Dựa trên kịch bản biến đổi khí hậu của Việt Nam năm 2020, nghiên cứu đã đưa ra kịch bản biến đổi khí hậu của tỉnh Đắk Lắk. Bằng công nghệ GIS phân tích, chồng xếp các bản đồ hệ số R, K, LS, C, P, tổng hợp các lớp thông tin và mô hình hóa trong ArcGIS 9.3 theo 3 mức: Xói mòn nhẹ, xói mòn trung bình và xói mòn mạnh đến năm 2035. Cụ thể mức độ xói mòn nhẹ là 150.435 ha; mức độ xói mòn trung bình là 32.844 ha; mức độ xói mòn nặng là 3.885 ha.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Mỹ (2005). *Xói mòn đất hiện đại và các biện pháp phòng chống*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
2. Trần Quốc Vinh, Đặng Hùng Võ, Đào Châu Thu (2011). Ứng dụng ảnh viễn thám và hệ thống thông tin địa lý đánh giá xói mòn đất gò đồi huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*. Tập 9, số 5: 823 – 833. Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
3. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đắk Lắk (2022). Báo cáo số liệu thống kê đất đai các năm 2021.
4. Nguyễn Mạnh Hà, Nguyễn Văn Dũng, Hoàng Huyền Ngọc (2013). Ứng dụng phương trình mất đất phổ dụng và hệ thống thông tin địa lý (GIS) đánh giá xói mòn tiềm năng đất Tây Nguyên và đề xuất giải pháp giảm thiểu xói mòn. *Tạp chí các Khoa học về Trái đất*, số 35(4), 403-410.
5. Wischmeier W. H. and Smith D. D (1978). Predicting Rainfall Erosion Losses, USDA Agr. Res. Serv. Handbook 537.
6. Nguyễn Trọng Hà (1996). Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc. Luận án tiến sĩ kỹ thuật Trường Đại học Thủy Lợi, Hà Nội.
7. Mitsova và cs (1996). Modeling spatially and temporally distributed phenomena: New methods and tools for GRASS GIS. *International Journal of Geographical Information Systems*, 9, 433-446.
8. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). *Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT quy định về kỹ thuật điều tra thoái hóa đất*.
9. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Kịch bản biến đổi khí hậu ở Việt Nam (phiên bản cập nhật).

**FORECAST OF AGRICULTURAL LAND EROSION LEVEL BY CLIMATE CHANGE SCENARIO RCP4.5
(PHASE 2020 - 2035) IN DAK LAK PROVINCE****Pham Thanh Tam, Le Van Tho, Tran Xuan Bien****Summary**

Dak Lak is a large region with a total area of more than 13 thousand square kilometers, including 15 district-level administrative units, stretching from 107°28'57" to 108°59'37" East longitude and from 12°9'45" to 13°25'06" North latitude. It is a region with great potential for agricultural development. In recent years, Dak Lak is also one of the localities most affected by climate change, including erosion caused by rain. From the climate change scenario RCP4.5 at the beginning of the century 2020 - 2035, by GIS method based on the formula of the variable universal land loss equation RUSLE, including 5 coefficient maps: coefficient forecast map land cover (C); map predicting coefficient of erosion due to rain (R); forecast map of soil erosion coefficient (K); the map predicting the coefficient of topographic erosion (LS) and the map predicting the coefficient due to farming methods (P). From there, forecast the level and location of soil erosion areas according to 3 levels: weak erosion; moderate erosion and strong erosion until 2035. Specifically, the level of light erosion is 150.435 ha; the average level of erosion is 32.844 ha; The level of heavy erosion is 3.885 ha.

Keywords: *Climate chang, erosion, Dak Lak.*

Người phản biện: TS. Trương Hồng

Ngày nhận bài: 6/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 6/10/2022

Ngày duyệt đăng: 10/11/2022

YẾU TỐ HẠN CHẾ VỀ TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA ĐẤT XÁM BẠC MÀU ĐỐI VỚI CÂY HỒ TIÊU TỈNH BÌNH PHƯỚC

Vũ Mạnh Quyết^{1,*}, Nguyễn Văn Đạo¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định các yếu tố dinh dưỡng hạn chế của đất xám bạc màu đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây hồ tiêu trên địa bàn tỉnh Bình Phước. Tổng số 60 mẫu đất thuộc đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu đã được thu thập và phân tích các tính chất hóa học đất. Kết quả đánh giá thực trạng dinh dưỡng trong đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu cho thấy đất có phản ứng chua, hàm lượng chất hữu cơ trong đất trồng hồ tiêu ở mức trung bình tới nghèo, dung tích hấp thu trong đất trồng hồ tiêu ở mức thấp. Đạm tổng số phần lớn thuộc mức trung bình và nghèo, lân và kali tổng số và dễ tiêu thuộc mức nghèo. Canxi trao đổi và magie trao đổi cũng phần lớn nằm ở mức nghèo. Kết quả đánh giá thiếu, thừa một số dinh dưỡng trong đất với cây hồ tiêu cho thấy pH_{KCl} thấp hơn so với yêu cầu, đất thiếu hụt chất hữu cơ, lân dễ tiêu, kali dễ tiêu so với nhu cầu sinh trưởng, phát triển của cây. Với đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu, chất hữu cơ, magie trao đổi, dung tích hấp thu, boron và kali tổng số là các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất hồ tiêu. Yếu tố hạn chế chính về dinh dưỡng trong đất xám bạc màu đối với cây hồ tiêu trên địa bàn tỉnh Bình Phước là độ chua pH_{KCl} , hàm lượng chất hữu cơ, lân và kali dễ tiêu. Ngoài ra canxi và magie trao đổi cũng là yếu tố hạn chế trung lượng, trong khi boron và molipden là các yếu tố dinh dưỡng vi lượng hạn chế đối với hồ tiêu. Các yếu tố hạn chế trên cần được quan tâm trong quá trình canh tác và bón phân cho cây hồ tiêu tại tỉnh Bình Phước.

Từ khóa: Bình Phước, Đông Nam bộ, hồ tiêu, đất xám bạc màu, năng suất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bình Phước là tỉnh miền núi thuộc vùng Đông Nam bộ (ĐNB) và nằm trong vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Diện tích đất sản xuất nông nghiệp năm 2020 là 442.276 ha trong đó đất trồng cây lâu năm chiếm diện tích chủ yếu với 433.812 ha. Bình Phước nằm trong vùng có điều kiện tự nhiên rất thuận lợi với khí hậu nhiệt đới ôn hòa, địa hình miền núi nhưng ít dốc. Chính điều kiện đó đã hình thành những vùng sản xuất hồ tiêu tập trung trên địa bàn tỉnh. Đây cũng chính là cây trồng chủ lực của tỉnh Bình Phước, đem lại hiệu quả kinh tế cao cho nông dân những năm qua. Bình Phước hiện là một trong số 6 tỉnh canh tác hồ tiêu lớn nhất cả nước. Theo thống kê năm 2020 diện tích trồng tiêu của Bình Phước là 15.890 ha, đứng thứ tư cả nước với sản lượng hồ tiêu đạt 28.217 tấn [1].

Đất xám bạc màu là một trong những loại đất chính của tỉnh Bình Phước. Theo một số nghiên cứu trước đây, đất xám bạc màu vùng ĐNB có thành

phần cơ giới nhẹ và có sự gia tăng hàm lượng sét theo chiều sâu phẫu diện, hàm lượng các chất dinh dưỡng đều nghèo, các chất dinh dưỡng tổng số và dễ tiêu đều giảm dần theo chiều sâu phẫu diện, đất có phản ứng chua, tổng cation trao đổi ở mức thấp đến trung bình [2]. Đất xám bạc màu ĐNB có cấu trúc kém, dễ bị dẽ chặt nên dung trọng ở tầng mặt khá lớn [3].

Đối với vùng đất xám bạc màu tỉnh Bình Phước, hiện chưa có nghiên cứu về hạn chế dinh dưỡng trong đất và mối liên hệ với cây trồng. Do vậy nghiên cứu được thực hiện với mục đích xác định được các yếu tố dinh dưỡng hạn chế của đất xám bạc màu đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây hồ tiêu trên địa bàn tỉnh Bình Phước thông qua (1) đánh giá thực trạng dinh dưỡng đất trồng hồ tiêu; (2) tổng hợp tài liệu nghiên cứu trước đây xác định ngưỡng thiếu, thừa của một số dinh dưỡng trong đất đối với cây, so sánh với các tính chất đất đã thu thập của các mẫu đất xám trồng hồ tiêu để xác định đâu là yếu tố thừa/thiếu đối với cây trồng; (3) đánh giá tương quan và ảnh hưởng của một số tính chất đất tới năng suất hồ tiêu.

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

*Email: vmquyet@gmail.com

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Cây hồ tiêu trồng trên vùng đất xám bạc màu và một số tính chất của đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu tỉnh Bình Phước.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thu thập tài liệu, số liệu thứ cấp: Số liệu, tài liệu thứ cấp có liên quan được thu thập chọn lọc từ các cơ quan nghiên cứu, các cơ quan chuyên môn của tỉnh và các huyện.

Thu thập tài liệu, số liệu thứ cấp sơ cấp:

- Điều tra nông hộ: điều tra, phỏng vấn trực tiếp nông hộ về tình hình canh tác cây trồng hồ tiêu theo mẫu phiếu điều tra được soạn sẵn. Tổng số phiếu điều tra là 60 phiếu.

- Thu thập mẫu đất, phân tích mẫu đất: căn cứ theo Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT, Phụ lục 2 [4], ở bản đồ cấp tỉnh tỷ lệ 1:50.000 thì mật độ mẫu diện cần lấy là 80 ha/phẫu diện. Diện tích đất xám bạc màu tỉnh Bình Phước là 93.889 ha [5], do đó số mẫu dự tính cho vùng đất xám bạc màu là khoảng 125 mẫu. Tuy nhiên, diện tích đất xám bạc màu này không chỉ trồng hồ tiêu mà còn các cây trồng khác và để đảm bảo số mẫu phục vụ thống kê, phân tích tương quan, số lượng mẫu đất thu thập trên vùng đất xám bạc màu trồng hồ tiêu tỉnh Bình Phước là 60 mẫu. Vị trí lấy mẫu được xác định trên bản đồ đất, đảm bảo phân bố trên loại đất xám bạc màu đang trồng hồ tiêu và đại diện cho khu vực cần lấy mẫu. Mỗi mẫu lấy khoảng 01 kg cho vào túi riêng biệt, ghi ký hiệu mẫu bên ngoài (theo TCVN 4046-85, TCVN 5297-1995). Ghi chép những đặc điểm ở khu đất điều tra vào sổ dã ngoại.

Mẫu đất được phân tích theo các tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và theo Sổ tay phân tích của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. Các chỉ tiêu phân tích gồm: pH_{KCl},

chất hữu cơ tổng số (OM); đạm tổng số (N_{ts}), lân tổng số (P₂O₅ts), kali tổng số (K₂Ots); lân dễ tiêu (P₂O₅dt), kali dễ tiêu (K₂Odt); canxi trao đổi (Ca²⁺), magie trao đổi (Mg²⁺); đồng (Cu), kẽm (Zn), molipden (Mo) và boron (B) tổng số.

- Đánh giá thực trạng dinh dưỡng của các mẫu đất: áp dụng thang đánh giá theo Thông tư 14/2012/TT-BTNMT ngày 26/11/2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường [6] và tài liệu Đất Việt Nam [7].

- Xác định nhu cầu dinh dưỡng của cây hồ tiêu: tổng hợp các nghiên cứu đã có và ý kiến chuyên gia.

- Xác định mối quan hệ và ảnh hưởng của các tính chất đất tới năng suất hồ tiêu: loại bỏ các biến có đa cộng tuyến: sử dụng đánh giá yếu tố lạm phát phương sai VIF (Variance Inflation Factor). Nếu VIF > 10 biến đó có đa cộng tuyến [8].

Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến (Multiple linear regression) để tìm các yếu tố có ý nghĩa thống kê trong phương trình hồi quy tuyến tính:

$$Y_i = a_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + e_i$$

Trong đó: Y_i là năng suất cây trồng của vị trí điều tra thứ i ; X_p là các yếu tố dinh dưỡng đất của vị trí điều tra thứ i ; a_0 là hằng số; β_p là hệ số ước lượng hay hệ số hồi quy.

Xác định tầm quan trọng tương đối của các biến hồi quy (Relative Importance of Regressors) sử dụng phương pháp được phát triển bởi Lindeman, Merenda và Gold - LMG [9].

- Xử lý đánh giá số liệu: sử dụng phần mềm Microsoft Excel và R.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá thực trạng hàm lượng các dinh dưỡng trong đất xám bạc màu vùng trồng cây hồ tiêu

Bảng 1. Thống kê hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất và năng suất hồ tiêu tỉnh Bình Phước (n=60)

Tính chất đất	Đơn vị	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Sai số chuẩn	Độ lệch chuẩn
pH _{KCl}		4,13	3,79	5,42	0,04	0,30
OM	%	1,81	1,06	3,28	0,05	0,37
CEC	meq/100 g đất	2,78	1,26	6,20	0,11	0,85
N _{ts}	N%	0,09	0,05	0,15	0,00	0,02
P ₂ O ₅ ts	P ₂ O ₅ %	0,05	0,02	0,18	0,00	0,03
K ₂ Ots	K ₂ O%	0,05	0,00	0,38	0,01	0,06
P ₂ O ₅ dt	mg P ₂ O ₅ /100 g đất	5,08	1,27	11,91	0,29	2,22

K ₂ O _{dt}	mg K ₂ O/100 g đất	5,44	0,72	73,37	1,47	11,36
Ca ²⁺	meq/100 g đất	1,20	0,53	2,53	0,06	0,46
Mg ²⁺	meq/100 g đất	0,64	0,36	1,79	0,03	0,24
Cu	mg/kg đất	15,60	7,04	44,64	1,30	10,09
Zn	mg/kg đất	10,95	3,48	28,88	0,65	5,01
Mo	mg/kg đất	0,38	0,15	0,75	0,02	0,13
B	mg/kg đất	1,41	0,62	3,15	0,07	0,52
Năng suất	Tấn/ha	4,31	3,50	5,00	0,04	0,33

Đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu khá chua, giá trị pHKCl dao động từ 3,8 (thấp nhất) đến 5,4 (cao nhất) và có giá trị trung bình là 4,1 (Bảng 1). Kết quả đánh giá thống kê các mức độ chua (Bảng 2) cho thấy, trong tổng số 60 mẫu đất, có 60% số mẫu đất có giá trị pHKCl nằm trong mức ít chua và 40% số mẫu ở mức chua. Không có mẫu đất nằm ở mức trung tính.

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất trồng hồ tiêu ở mức trung bình, giá trị OM nằm trong khoảng 1,06% đến 3,28%, với giá trị trung bình là 1,81% (Bảng 1). Thống kê phân cấp trong bảng 2 cho thấy đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu có OM phần lớn mức trung bình (chiếm 70% số mẫu), còn lại ở mức nghèo (30% số mẫu). Tất cả các mẫu đất trồng hồ tiêu có CEC nằm trong mức thấp (Bảng 2), với giá trị trung bình lần lượt là 3,18 và 2,78 meq/100 g đất.

Kết quả phân tích 60 mẫu đất cho thấy giá trị Nts dao động trong khoảng 0,05 - 0,15%, với giá trị trung bình chỉ là 0,09% (Bảng 1). Kết quả phân cấp theo thang đánh giá về hàm lượng đạm trong đất cho thấy đạm tổng số nằm trong mức trung bình (chiếm 58% số mẫu) và mức nghèo (chiếm 42% số mẫu) (Bảng 2). Hầu hết đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu có giá trị lân tổng số thuộc mức nghèo (88% số mẫu), chỉ có một số ít mẫu có giá trị lân tổng số thuộc mức giàu và

mức trung bình (Bảng 2). Giá trị trung bình của lân tổng số chỉ đạt 0,05% (Bảng 1). Tương tự, hàm lượng kali tổng số của các mẫu đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu có giá trị khá thấp, có thể thấy toàn bộ các mẫu có giá trị thuộc mức nghèo (Bảng 2). Lân dễ tiêu trong đất trồng hồ tiêu dao động từ 1,27 đến 11,91 mg P₂O₅/100 g đất, trung bình là 5,08 mg/100 g đất (Bảng 1). Tỷ lệ đất có lân dễ tiêu ở mức trung bình chiếm gần 1/3 số mẫu, trong khi tỷ lệ lân dễ tiêu ở mức thấp chiếm đa số, với 68% số mẫu (Bảng 2). Tương tự kali tổng số, kali dễ tiêu trong đất trồng hồ tiêu hầu hết nằm ở mức nghèo, chỉ có một vài mẫu đất có giá trị kali dễ tiêu cao. Giá trị trung bình của kali dễ tiêu là 5,44 mg/100 g đất.

Toàn bộ mẫu đất có giá trị canxi trao đổi nằm trong mức nghèo (Bảng 2) với giá trị trung bình là 1,20 meq/100 g. Tương tự, với magiê trao đổi, giá trị trung bình chỉ là 0,64 meq/100 g và hầu hết các mẫu đất có giá trị nằm trong mức nghèo, với 93% trong khi mức trung bình chỉ chiếm 7% (Bảng 2).

Đối với các dinh dưỡng vi lượng trong đất trồng hồ tiêu tại Bình Phước, kết quả thống kê ở bảng 2 về các mức phân cấp cho thấy toàn bộ các mẫu đất có giá trị Cu, Zn, Mo và B đều ở mức cao. Giá trị trung bình của 4 yếu tố vi lượng này lần lượt là 16,60; 10,95; 0,38 và 1,41 mg/kg (Bảng 1).

Bảng 2. Phân cấp hàm lượng các tính chất đất của đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu tỉnh Bình Phước

Tính chất đất	Mã số	Phân cấp*	Khoảng giá trị *	Mẫu đất trồng hồ tiêu	
				Số mẫu	Tỷ lệ (%)
pHKCl	1	Gần trung tính	6-7	0	0
	2	Ít chua	4-6	36	60
	3	Chua	<4	24	40
OM (%)	1	Giàu	> 2,0	0	0
	2	Trung bình	1,0 - 2,0	42	70
	3	Nghèo	< 1	18	30
CEC (meq/100 g)	1	Giàu	>25	0	0
	2	Trung bình	10-25	0	0
	3	Nghèo	<10	60	100

Nts (%)	1	Giàu	>0,15	0	0
	2	Trung bình	0,08-0,15	35	58
	3	Nghèo	<0,08	25	42
P ₂ O ₅ ts (%)	1	Giàu	>0,1	4	7
	2	Trung bình	0,06-0,1	3	5
	3	Nghèo	<0,06	53	88
K ₂ Ots (%)	1	Giàu	>2	0	0
	2	Trung bình	1-2	0	0
	3	Nghèo	<1	60	100
P ₂ O ₅ dt (mg/100 g đất)	1	Giàu	>10	3	5
	2	Trung bình	5-10	16	27
	3	Nghèo	<5	41	68
K ₂ Odt (mg/100g đất)	1	Giàu	>20	4	7
	2	Trung bình	10-20	3	5
	3	Nghèo	<10	53	88
Ca ²⁺ (meq/100 g đất)	1	Giàu	>8	0	0
	2	Trung bình	4-8	0	0
	3	Nghèo	<4	60	100
Mg ²⁺ (meq/100 g đất)	1	Giàu	>3	0	0
	2	Trung bình	1-3	4	7
	3	Nghèo	<1	56	93
Cu (mg/kg)	1	Cao	>1.5	60	100
	2	Trung bình	1-1.5	0	0
	3	Thấp	<1	0	0
Zn (mg/kg)	1	Cao	>4	59	98
	2	Trung bình	2-4	1	2
	3	Thấp	<2	0	0
Mo (mg/kg)	1	Cao	>0,15	60	100
	2	Thấp	<0,15	0	0
B (mg/kg)	1	Cao	>0,5	60	100
	2	Thấp	<0,5	0	0

Ghi chú: * phân cấp theo Thông tư 14/2012/TT-BTNMT ngày 26/11/2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường [5] và tài liệu Đất Việt Nam [6].

3.2. Đánh giá tình trạng thiếu/thừa một số dinh dưỡng của đất xám bạc màu đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây hồ tiêu

Để đánh giá sự thiếu, thừa dinh dưỡng đối với cây hồ tiêu, đã tổng hợp các tài liệu nghiên cứu để

lập bảng xác định trạng thái của một số dinh dưỡng đất đối với hồ tiêu (Bảng 3). Một số tính chất đất như CEC, P₂O₅ tổng số, K₂O tổng số... do không có tài liệu tham khảo nên không thể hiện trong bảng.

Bảng 3. Tình trạng một số dinh dưỡng trong đất đối với cây hồ tiêu

Dinh dưỡng	Đơn vị	Khoảng giá trị tối ưu*	Số mẫu có giá trị nhỏ hơn khoảng tối ưu		Số mẫu có giá trị nằm trong khoảng tối ưu		Số mẫu có giá trị lớn hơn khoảng tối ưu	
			Số mẫu	Tỷ lệ %	Số mẫu	Tỷ lệ %	Số mẫu	Tỷ lệ %
pHKCl		4,5 - 6,5	57	95	3	5	0	0
OM	%	3,44 - 12,9	60	100	0	0	0	0
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100 g đất	12,0 - 96,0	59	98	1	2	0	0

K ₂ O dễ tiêu		91,0 - 289,0	60	100	0	0	0	0
Ca ²⁺ trao đổi	meq/100 g	3,05 - 6,95	0	0	60	100	0	0
Mg ²⁺ trao đổi		0,33 - 1,59	0	0	56	93	4	7
Cu tổng số	mg/kg	0,51 - 7,7	0	0	7	12	53	88
Zn tổng số		2,1 - 7,0	0	0	13	22	47	78

**Nguồn: [9, 10]*

Kết quả trong bảng 3 cho thấy, gần như toàn bộ số mẫu đất trồng hồ tiêu (95%) đang có pH thấp hơn so với yêu cầu, phần còn lại nằm trong khoảng phù hợp cho cây. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất cũng đang rất thiếu cho cây, với 100% số mẫu nằm ở ngưỡng thiếu hụt. Lân dễ tiêu cũng là yếu tố thiếu hụt, khi kết quả phân tích cho thấy gần như toàn bộ số mẫu nằm ở ngưỡng thiếu. Toàn bộ mẫu đất trồng tiêu đang thiếu hụt kali dễ tiêu.

Đối với canxi trao đổi, tất cả các mẫu đất trồng hồ tiêu đều nằm trong ngưỡng đủ với 100% số mẫu có giá trị nằm trong khoảng tối ưu mà cây trồng yêu cầu (Bảng 3). Tương tự, có 56 mẫu đất tương ứng 93% số mẫu có đủ lượng magie trao đổi.

Kết quả so sánh đối với hai dinh dưỡng vi lượng là đồng tổng số và kẽm tổng số cho thấy các mẫu đất không bị thiếu hụt hai yếu tố này. Có 22% số mẫu có giá trị Cu và Zn nằm trong khoảng dinh dưỡng tối ưu, số mẫu còn lại cao hơn khoảng tối ưu.

3.3. Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất hồ tiêu

3.3.1. Loại bỏ đa cộng tuyến

Kết quả phân tích đa cộng tuyến cho thấy các biến gồm CEC, Nts, P₂O₅ts vì có giá trị VIF cao hơn 10 nên bị loại bỏ trong mô hình hồi quy tuyến tính đa biến ở các phân tích tiếp theo. Sau khi loại các biến này, giá trị VIF của các biến còn lại đều nhỏ hơn 5, đảm bảo không có cộng tuyến giữa các biến độc lập (Bảng 4).

Bảng 4. Giá trị VIF của các biến độc lập sau khi loại bỏ một số biến có cộng tuyến

pHKCl	OM	K ₂ Ots	P ₂ O ₅ dt	K ₂ Odt	Mg	Mo	B
3,29	3,25	1,29	1,78	3,63	4,02	1,81	1,62

3.3.2. Tương quan đa biến giữa năng suất và các tính chất đất

Bảng 5. Kết quả hồi quy đa biến thể hiện quan hệ giữa năng suất hồ tiêu với các tính chất đất

	Hệ số góc	Sai số chuẩn	Giá trị T	Pr (> t)
Hệ số chặn	3,487	0,497	7,006	5,32e-09***
pHKCl	-0,021	0,120	-0,181	0,85678
OM	0,296	0,097	3,057	0,00355**
K ₂ Ots	1,695	0,370	4,573	3,09e-05***
P ₂ O ₅ dt	-0,006	0,011	-0,567	0,57334
K ₂ Odt	0,005	0,003	1,555	0,12607
Mg	0,618	0,162	3,798	0,00039***
Mo	0,636	0,204	3,105	0,00310**
B	0,231	0,048	-4,805	1,40e-05***

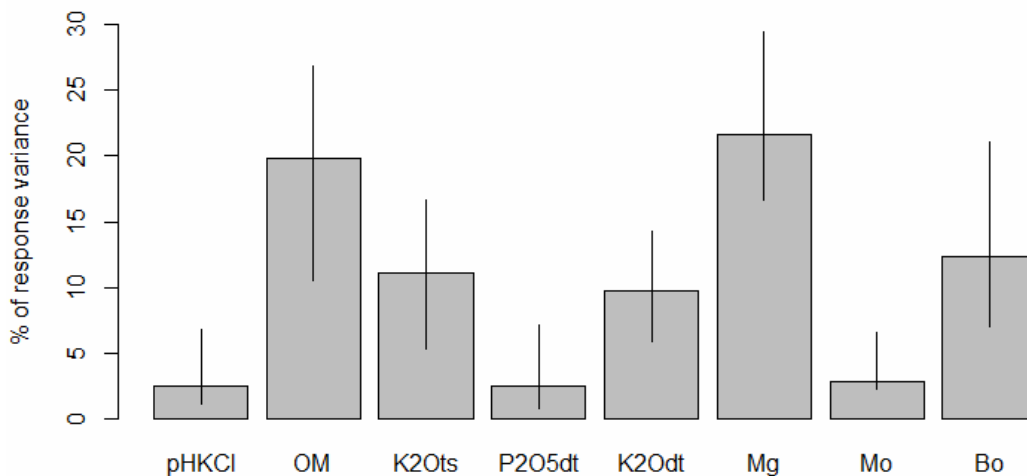
*Ghi chú: Mức ý nghĩa: 0 ‘***’ 0,001 ‘**’ 0,01 ‘*’ 0,05 ‘,’ 0,1 ‘ ’ 1; sai số chuẩn phần dư: 0,1511 trên 51 bậc tự do; hệ số tương quan bội R²: 0,8234; hệ số R² hiệu chỉnh: 0,7956; hệ số F-thống kê: 29,71 trên 8 và 51 bậc tự do, giá trị p: < 2,2e-16.*

Kết quả ở bảng 5 cho thấy biến K₂Ots, Mg và B có ý nghĩa thống kê ở mức 0,001; OM và Mo có ý nghĩa thống kê ở mức 0,01. Do vậy các tính chất đất trên là có ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến năng

suất hồ tiêu. Các tính chất K₂Ots, Mg, B và Mo đều tác động cùng chiều thuận với năng suất, nghĩa là các yếu tố này giảm thì năng suất cũng sẽ giảm. Nếu các tính chất này trong đất thấp thì sẽ là những hạn

chế của đất đối với cây hồ tiêu tại vùng nghiên cứu. Hệ số tương quan bội $R^2 = 0,82$ cho biết các biến đưa vào giải thích được 82% độ dao động của năng suất hồ tiêu.

3.3.3. Xác định tầm quan trọng tương đối của các tính chất đất tới năng suất hồ tiêu



Hình 1. Tầm quan trọng của các tính chất đất đến năng suất hồ tiêu

Trong mô hình phân tích ảnh hưởng của các biến độc lập (8 tính chất đất) tới biến phụ thuộc (năng suất hồ tiêu), tổng 8 biến giải thích được 82% phương sai của sự khác biệt. Trong các biến có ý nghĩa thống kê tới năng suất hồ tiêu, OM và Mg đóng vai trò là các biến có tầm ảnh hưởng lớn nhất (chiếm 20% và 22% trong tổng số 82% sự khác biệt), tiếp đến là B và K₂Ots với tầm ảnh hưởng lần lượt là 12 và 11%. Do OM và Mg lại có tương quan chặt với CEC nên mặc dù khi đánh giá VIF đã loại tính chất này trong phương trình hồi quy đa biến, CEC cũng là tính chất đất có ảnh hưởng mạnh đến năng suất. Mo mặc dù có ý nghĩa thống kê, tuy nhiên chỉ ảnh hưởng 3% (Hình 1).

3.4. Tổng hợp xác định yếu tố hạn chế chính đối với cây hồ tiêu

Thông qua các phân tích đánh giá thực trạng dinh dưỡng trong đất, đánh giá về sự thiếu, thừa dinh dưỡng đối với từng cây trồng và đánh giá về về tương quan của năng suất điều và hồ tiêu đối với các tính chất đất vùng nghiên cứu, có thể thấy yếu tố hạn chế chính về dinh dưỡng trong đất xám bạc màu là độ chua pH_{KCl} thấp (trung bình là 4,1). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Phạm Quang Hà và cs (2002) [11] về tiêu chuẩn nền chất lượng đất Việt Nam (trung bình pH_{KCl} là 4,52) và kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ: “Nghiên cứu thực trạng và giải pháp sử dụng hợp lý đất xám bạc màu miền Bắc Việt Nam” của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa thực hiện năm

2010-2012 (pH_{KCl} từ 4,29 - 4,85) [12]. pH có liên quan đến việc hỗ trợ sự hấp thụ chất dinh dưỡng cho cây, ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh trưởng và phát triển của cây hồ tiêu. Nghiên cứu của Zu và cs (2014) [13] tại Trung Quốc cho thấy, giá trị pH đất thấp là yếu tố hạn chế chính đối với sản xuất hồ tiêu. pH thấp sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển và chức năng của bộ rễ tiêu, kìm hãm việc hút các yếu tố dinh dưỡng khác như K, Ca, Mg đồng thời ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây hồ tiêu.

Yếu tố hạn chế thứ hai là hàm lượng chất hữu cơ trung bình đến thấp (trung bình là 1,81%). Nghiên cứu của Phạm Quang Hà và cs (2002) [11], Phạm Quang Khánh (1995) [2] và Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp [14] cho thấy chất hữu cơ trong đất xám bạc màu dao động từ nghèo đến trung bình, tương đồng với kết quả trong nghiên cứu này. Chất hữu cơ có một vai trò quan trọng trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, không chỉ là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng mà còn có nhiệm vụ điều tiết các tính chất khác của đất theo hướng tích cực, ảnh hưởng đến việc làm đất và sức sản xuất của đất [15].

Lân dễ tiêu và kali dễ tiêu đều thấp và đang là yếu tố hạn chế chính trong đất xám bạc màu trồng hồ tiêu. Kết quả nghiên cứu trước đây đều chỉ ra rằng lân dễ tiêu và kali dễ tiêu trên đất xám bạc màu hầu hết ở mức trung bình đến nghèo [2, 14]. Lân là trung tâm trong quá trình trao đổi năng lượng và

protein của cây. Lân có vai trò rất quan trọng trong quá trình hình thành và vận chuyển các hợp chất hữu cơ trong cây, lân kích thích bộ rễ của cây phát triển và tạo điều kiện để cây có thể đồng hóa các chất dinh dưỡng khác. Kali giúp cho cây hấp thu được nhiều đạm hơn, hoạt động như chất xúc tác cho việc tạo ra chất đường, chất bột, chất xơ và chất dầu, nên làm tăng chất lượng hạt và quả.

Ngoài ra canxi trao đổi và magie trao đổi trong đất xám bạc màu trồng hồ tiêu cũng nghèo. Mặc dù hai tính chất này không nằm trong ngưỡng thiếu hụt so với yêu cầu của cây, tuy nhiên khi phân tích ảnh hưởng của một số tính chất đất tới năng suất hồ tiêu cho thấy magie là một trong các biến có tầm ảnh hưởng lớn nhất, có ý nghĩa và theo chiều thuận, nên đây là yếu tố hạn chế làm giảm năng suất hồ tiêu. Đối với hồ tiêu, canxi ảnh hưởng tốt tới môi trường đất, làm đất bớt chua, tăng khả năng hoạt động của vi sinh vật hữu ích trong đất. Canxi có ảnh hưởng tốt tới sự phát triển của đợt cây, rễ cây, sự cấu tạo của hoa và di chuyển chất khô từ thân lá qua trái hồ tiêu. Magie là một chất dinh dưỡng trung lượng thiết yếu cho thực vật, đóng vai trò quan trọng trong quá trình quang hợp [16].

Kết quả phân tích ảnh hưởng của một số tính chất đất tới năng suất hồ tiêu cho thấy chất hữu cơ và magie là các biến có tầm ảnh hưởng lớn nhất. Do hai tính chất này lại có tương quan chặt với CEC, nên CEC cũng là tính chất đất có ảnh hưởng mạnh đến năng suất. Boron và kali tổng số ảnh hưởng thấp hơn tới năng suất hồ tiêu. Kết quả này cũng tương tự một số nghiên cứu khác về ảnh hưởng của các tính chất lý hóa học đối với năng suất hồ tiêu. Nghiên cứu của Đào Huy Đức và cs (2019) [17] cũng chỉ ra rằng bổ sung boron dạng nano kết hợp với phân bón lá làm tăng khả năng sinh trưởng, phát triển của, tăng năng suất hồ tiêu tại Bình Phước. Mathew và cs (1995) [18] đã cho thấy sự tương quan thuận có ý nghĩa giữa pH đất, cacbon hữu cơ, canxi, magie trao đổi với năng suất hồ tiêu hạt tiêu đen. Nghiên cứu của Hamza và cs (2014) [19] tại Ấn Độ cũng cho thấy một trong những nguyên nhân khiến năng suất hồ tiêu đen ở một số vùng thấp là do độ pH của đất thấp, tỷ lệ cát, độ bão hòa bazơ, CEC, hàm lượng cacbon hữu cơ, kali, canxi, magie và kẽm trong đất thấp. Nghiên cứu của Srinivasan (2007) [20] đã chỉ ra rằng trong số các chất dinh dưỡng trong đất mà cây hồ tiêu cần cho sinh trưởng phát triển, đạm được sử

dụng nhiều nhất và có tầm quan trọng nhất, sau đó là các dinh dưỡng khác theo thứ tự $N > K > Ca > Mg > P > S > Fe > Mn > Zn$.

4. KẾT LUẬN

Đánh giá thực trạng dinh dưỡng trong đất và phân cấp các tính chất đất cho thấy đất trồng hồ tiêu trên xám bạc màu tại Bình Phước đều chua, hàm lượng chất hữu cơ ở mức trung bình đến thấp, dung tích hấp thu trong đất ở mức thấp. Đạm tổng số trong đất xám bạc màu trồng hồ tiêu có giá trị phần lớn thuộc mức trung bình và nghèo, lân tổng số thuộc mức nghèo, kali tổng số cũng nghèo. Tương tự, lân dễ tiêu và kali dễ tiêu phần lớn cũng nghèo. Canxi trao đổi và magie trao đổi cũng phần lớn nằm ở mức nghèo.

Đối với các dinh dưỡng vi lượng trong đất, kết quả thống kê các mức phân cấp cho thấy toàn bộ các mẫu đất có giá trị đồng, kẽm, molipden và boron đều ở mức cao.

Kết quả đánh giá thiếu, thừa một số dinh dưỡng trong đất với cây hồ tiêu cho thấy pHKCl thấp hơn so với yêu cầu, đất thiếu hụt chất hữu cơ, lân dễ tiêu, kali dễ tiêu so với nhu cầu sinh trưởng, phát triển của cây. Chất hữu cơ, magie là các yếu tố có ý nghĩa thống kê và có tầm ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất cây hồ tiêu, tiếp đến là dung tích hấp thu. Các yếu tố khác như boron, và kali tổng số cũng có ý nghĩa thống kê và ảnh hưởng tới năng suất hồ tiêu nhưng ở mức độ thấp hơn.

Yếu tố hạn chế chính về dinh dưỡng trong đất xám bạc màu đối với cây hồ tiêu trên địa bàn tỉnh Bình Phước là độ chua pHKCl thấp, hàm lượng chất hữu cơ trung bình đến thấp, lân dễ tiêu, kali dễ tiêu đều thấp. Ngoài ra canxi trao đổi và magie trao đổi cũng nghèo. Boron và molipden là các yếu tố dinh dưỡng vi lượng hạn chế đối với năng suất hồ tiêu. Các yếu tố hạn chế trên cần được quan tâm trong quá trình canh tác và bón phân cho cây hồ tiêu tại tỉnh Bình Phước.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này sử dụng một phần kết quả của đề tài cấp Bộ “Nghiên cứu thực trạng độ phì nhiêu và giải pháp sử dụng hợp lý đất xám bạc màu vùng Đông Nam bộ” do Viện Thổ nhưỡng Nông hóa thực hiện từ năm 2020 đến năm 2022. Tập thể tác giả chân thành cảm ơn Bộ Nông nghiệp và PTNT và đã cấp

kinh phí và tạo điều kiện để hoàn thành công trình nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Thống kê tỉnh Bình Phước (2020). *Niên giám Thống kê tỉnh Bình Phước*. Nxb Thống kê.
2. Phạm Quang Khánh (1995). *Tài nguyên đất vùng Đông Nam bộ - hiện trạng và tiềm năng*. Sách chuyên khảo. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 140 trang.
3. Phan Thị Công (1998). *Nghiên cứu sự bền vững của các hệ thống cây trồng chính trên đất xám (Haplic Acrisols) miền Đông Nam bộ*. Báo cáo tổng kết chương trình phát triển nông nghiệp bền vững cho vùng đất cao Nam Việt Nam (ISA/KUL) 1994 - 1998, TP. Hồ Chí Minh.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT ngày 15/12/2015 Quy định về kỹ thuật điều tra, đánh giá đất đai.
5. Bộ Nông nghiệp và PTNT, Phân viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp (2004). Báo cáo thuyết minh bản đồ đất các tỉnh vùng Đông Nam Bộ (kèm theo bản đồ đất tỷ lệ 1/50.000 và 1/100.000).
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT ngày 26 tháng 11 năm 2012 Quy định kỹ thuật điều tra thoái hóa đất.
7. Hội Khoa học Đất Việt Nam (2000). *Đất Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
8. James G, Witten D, Hastie T, Tibshirani R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R* 1st ed. 2013. Corr. 7th printing 2017 edition. Springer; 2013.
9. Lindeman R (1980). *Introduction to bivariate and multivariate analysis*. Scott, Foresman and Company, Glenview.
10. Sadanandan, A. K., Hamza, S., Bhargava, B. S. and Raghupathi, H. B. (2000). Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) norms for black pepper (*Piper nigrum* L.), growing soils of South India. In: Muraleedharan N & Raj Kumar P (eds.), *Recent Advances in Plantation Crops Research*, Allied Publishers Limited, New Delhi, India, pp. 203-20.
11. Kumar P S S, Aruna Geetha S, Savithri P & Mahendra P P. (2006). *Effect of enriched organic manures and zinc solubilizing bacteria in the alleviation of zinc deficiency in turmeric and its critical evaluation using nutrient imbalance index of DRIS approach*. Indian J. Agric. Res.40: 1-9.
12. Phạm Quang Hà và cs (2002). Báo cáo nghiệm thu nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn chất lượng nền môi trường đất Việt Nam (đất phù sa, đất xám, đất đỏ). Bộ Nông nghiệp và PTNT – Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Hà Nội.
13. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2012). Báo cáo kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ: “Nghiên cứu thực trạng và giải pháp sử dụng hợp lý đất xám bạc màu miền Bắc Việt Nam”. Hà Nội
14. Zu C, Li ZG, Yang JF, Yu H, Sun Y, Tang HL, Yost R, Wu HS. (2014). *Acid soil is associated with reduced yield, root growth and nutrient uptake in black pepper (Piper nigrum L.)*. Agricultural Sciences 5: 466-473.
15. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2009). *Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp. Tập 3: Tài nguyên đất nông nghiệp Việt Nam - Thực trạng và tiềm năng sử dụng*. Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
16. Nguyễn Tử Siêm (1999). *Tuần hoàn chất hữu cơ - những đóng góp cho nền nông nghiệp sinh thái hài hòa ở Việt Nam*. Kết quả nghiên cứu khoa học, quyển 3. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
17. Sun O J and Payn T W. (1999). *Magnesium nutrition and leaf photosynthesis in Pinus radiata: clonal variation and influence of potassium*. Tree Physiology 19: 535-540
18. Đào Huy Đức, Đỗ Đình Đan, Nguyễn Văn Mạnh, Đỗ Trung Bình (2019). *Ảnh hưởng của phân bón nano (Cu, Zn, B) cho cây hồ tiêu trên đất đỏ bazan tại tỉnh Gia Lai và Bình Phước*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam - Số 11(108)/2019.
19. Mathew P G, Wahid P A & Nair G S (1995). *Soil fertility and nutrient requirement in relation to productivity in black pepper*. J. Plan tn. Crops 23: 109-115.
20. Hamza, S., Sadanandan, A., & Srinivasan (2014). *Influence of soil physico-chemical properties on productivity of black pepper (Piper nigrum L.)*. Journal of Spices and Aromatic Crops, 13.
21. Srinivasan, V. (2007). *Nutrient management in black pepper (Piper nigrum L.)*. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources. 2. 10.1079/PAVSNNR20072062.

**LIMITING FACTORS IN SOIL PROPERTIES OF GREY DEGRADED SOILS FOR PEPPER
IN BINH PHUOC**

Vu Manh Quyet^{1,*}, Nguyen Van Dao¹

¹Soils and Fertilizers Research Institute

**Email: vmquyet@gmail.com*

Summary

The aims of this study is to determine the limited factors in soil nutrient of grey degraded soils for the black pepper growth and development in Binh Phuoc province. 60 top soil samples of grey degraded soils growing black pepper were collected and analyzed soil chemical properties. Results of status assessment of soil nutrients show that pH_{KCl} is low, the organic matter content is medium to low, cation exchange capacity is low. Total nitrogen is mainly medium to low, total and available phosphorus are belonged to poor level, total and available potassium are the same. Exchangeable calcium and exchangeable magnesium are also in poor level. The results of lack and excess assessment of some nutrients in the grey degraded soils for pepper indicate that the pH_{KCl} values, organic matter, available phosphorus, available potassium are lower than the requirement for growth and development of pepper. In the grey degraded soils of Binh Phuoc province, organic matter, magnesium, cation exchangeable capacity, boron, and total potassium are the factors that influence on pepper yield. The main limiting factors in soil nutrients of grey degraded soils for pepper in Binh Phuoc province are pH_{KCl} , organic matter, available phosphorus and potassium. In addition, exchangeable calcium and magnesium are also limiting factors, while boron and molybdenum are limiting micronutrients factors for pepper. The above limiting factors need to be considered in the process of cultivating and fertilizing pepper in Binh Phuoc province.

Keywords: *Binh Phuoc, Southeast, pepper, grey degraded soils, yield.*

Người phản biện: TS. Đỗ Trung Bình

Ngày nhận bài: 23/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 3/10/2022

Ngày duyệt đăng: 10/10/2022

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH CHIẾT TÁCH CAO CHIẾT LÁ NGŨ SẮC (*Lantana camara* L.) VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU LỰC PHÒNG TRỪ SÂU CUỐN LÁ LÚA (*Cnaphalocrosis medinalis*)

Nguyễn Quốc Châu Thanh^{1*}, Nguyễn Thị Thạch Thảo¹, Đặng Thế Vinh¹, Nguyễn Thành Luân²

TÓM TẮT

Các sản phẩm thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc sinh học là một trong những định hướng phát triển quan trọng của nền nông nghiệp hiện đại, góp phần giảm thiểu sự mất kiểm soát của các loại sâu hại kháng thuốc, thân thiện với môi trường và an toàn cho người sử dụng. Nghiên cứu này tiến hành khảo sát quy trình chiết tách cao chiết từ lá Ngũ sắc (*Lantana camara* L.) và đánh giá hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa (*Cnaphalocrosis medinalis*) trên đồng ruộng của chế phẩm sinh học dạng nhũ tương đậm đặc (EC) được phối chế. Kết quả cho thấy, quy trình chiết tách cao chiết lá Ngũ sắc bằng phương pháp ngâm trích được tối ưu với methanol sau 2 lần chiết, tỷ lệ bột nguyên liệu/thể tích dung môi ở mức 1: 5 (g/mL) trong 24 giờ. Sự hiện diện của các nhóm hợp chất flavonoid, alkaloid, saponin triterpene và coumarin trong cao chiết được xác định bằng phương pháp định tính. Đáng chú ý, hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa tốt nhất được ghi nhận ở chế phẩm EC từ cao chiết methanol so với các chế phẩm khác với hiệu quả kéo dài hơn 75% sau 7 ngày phun ở cả hai địa điểm khảo sát.

Từ khóa: Cao chiết lá Ngũ sắc, công thức Henderson-Tilton, hiệu lực tiêu diệt, sâu cuốn lá.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển của nền nông nghiệp trong khu vực chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố khác nhau, trong đó biến đổi khí hậu và sự phát triển không kiểm soát của các loại sâu hại là những vấn đề nghiêm trọng cần có hướng giải quyết. Đặc biệt, sâu cuốn lá (*Cnaphalocrosis medinalis*) là một loài sâu gây hại phổ biến trên diện rộng đối với cây lúa, làm giảm năng suất khi thu hoạch. Do đặc điểm sinh học có vòng đời kéo dài, khả năng thích nghi nhanh chóng tùy thuộc vào giống lúa, phân bón và sự thay đổi của thời tiết nên sâu cuốn lá nhỏ khó phòng trừ và tiêu diệt một cách triệt để [1]. Hiện nay, việc phòng trừ sâu cuốn lá lúa dựa vào việc sử dụng các loại thuốc hóa học như Abamectin, Permethrin hoặc Emamectin benzoate. Tuy nhiên, sự thích nghi nhanh chóng của sâu hại, cùng với việc lạm dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật đã dẫn đến phát sinh nhanh chóng các loài sâu hại kháng thuốc, mất cân bằng sinh thái nông nghiệp, gây ảnh hưởng xấu đến môi trường và sức khỏe người sử dụng. Vì vậy,

nghiên cứu phát triển chế phẩm sinh học tiềm năng để phòng trừ sâu cuốn lá đang là mục tiêu phát triển của hầu hết các doanh nghiệp trong lĩnh vực thuốc bảo vệ thực vật.

Cây Ngũ sắc (*Lantana camara* L.), hay Trâm Ổi, thuộc họ roi ngựa (Verbenaceae), mọc hoang và phân bố rộng khắp ở đồi núi, ven biển. Cây được sử dụng trong các bài thuốc y học dân gian; tuy nhiên, những nghiên cứu gần đây đã cho thấy tiềm năng kháng nấm và diệt trừ sâu hại trong nông nghiệp đáng ghi nhận. Nguyễn Ngọc Bảo Châu và cs (2017) đã báo cáo tiềm năng phòng trừ sâu tơ từ dịch chiết thô lá cây Ngũ sắc (quy mô phòng thí nghiệm) thông qua ức chế quá trình hóa nhộng và vũ hóa, đồng thời gây chán ăn trên 90% ở nồng độ 30% dịch chiết [2]. Bên cạnh đó, một nghiên cứu khác đã cho thấy hiệu quả tiêu diệt ấu trùng sâu khoang ở quy mô phòng thí nghiệm của lá Ngũ sắc với giá trị $LD_{95} = 4,97$ mg/ấu trùng [3]. Ngoài ra, Nguyễn Phạm Tuấn và cs (2020) đã công bố hiệu quả phòng trừ sâu xanh da láng sau 8 ngày với hiệu quả cao nhất đạt 71,57% [4]. Đáng chú ý, hiệu quả diệt trừ sâu đục thân lúa từ dịch chiết nước cây Ngũ sắc đã được công bố bởi Josephine A. Gonzales (2020) [5]. Tuy nhiên, các nghiên cứu còn tập trung khảo sát ở quy mô phòng thí nghiệm, chưa đánh giá trực tiếp trên đồng ruộng

¹ Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

² Phòng Nghiên cứu và Phát triển sản phẩm (R&D), Công ty CP Delta Cropcare

*Email: nqcthanh@ctu.edu.vn

có sự khác biệt ảnh hưởng lớn do điều kiện thực địa, khí hậu, sâu hại kháng thuốc và thiên địch. Vì vậy, nghiên cứu này tập trung khảo sát quy trình chiết tách cao chiết từ lá Ngũ sắc nhằm phối chế một chế phẩm sinh học dạng nhũ tương EC và đánh giá hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa trên đồng ruộng.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Lá cây Ngũ sắc (*Lantana camara* L.) được thu hái tại khu vực tỉnh An Giang, được định danh và lưu trữ tại Phòng thí nghiệm Hóa sinh, Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ với mã số LC.SV-2022. Sau đó, nguyên liệu được rửa sạch và loại bỏ tạp chất, sấy khô ở nhiệt độ 50°C và xay thành bột. Bột nguyên liệu sẽ được trữ ở điều kiện nhiệt độ - 20°C đến khi sử dụng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình chiết tách điều chế cao

20 g bột nguyên liệu khô được cho vào erlen 250 mL, ngâm chiết dung môi ở nhiệt độ phòng. Sau đó, dịch chiết thô được tiến hành cô đuổi dung môi ở áp suất thấp để thu được cao chiết. Cao chiết được trữ ở 4°C cho các thí nghiệm tiếp theo. Quy trình tối ưu hóa các điều kiện ảnh hưởng đến quá trình chiết tách được thực hiện lần lượt với các yếu tố, bao gồm: dung môi, số lần chiết, tỉ lệ nguyên liệu/thể tích dung môi (rắn - lỏng) và thời gian chiết.

2.2.2. Khảo sát quy trình

Dung môi tối ưu cho quá trình chiết: methanol, ethyl acetate, hexane. Sau đó, số lần chiết được khảo sát lần lượt trong cùng điều kiện với dung môi tối ưu sau 4 lần chiết. Các giá trị được giữ cố định, bao

gồm: khối lượng mẫu (20 g), thời gian (24 giờ), tỉ lệ nguyên liệu/thể tích dung môi (g/mL) (1: 4). Kết quả được đánh giá khối lượng cao chiết thu được và phân tích sắc ký lớp mỏng (TLC – *Thin layer chromatography*).

Tỉ lệ nguyên liệu/thể tích dung môi (g/mL) được tiến hành khảo sát với các tỉ lệ lần lượt là 1: 3, 1: 4, 1: 5, 1: 6, 1: 7 và 1: 8. Thời gian chiết tối ưu được khảo sát ở 3, 6, 12, 24, 48, 72 và 96 giờ. Khối lượng cao chiết được phân tích để đánh giá điều kiện tối ưu cho quy trình chiết tách [6].

2.2.3. Khảo sát thành phần hóa học

Các thành phần hóa học của cao chiết bao gồm: tanin, flavonoid, terpenoid, saponin, alkaloid, glycoside, coumarin được định tính dựa theo phương pháp được mô tả trong báo cáo của Manjulika Yadav và cs (2014) [7]. Sắc ký lớp mỏng: cao chiết được hòa tan vào methanol để tạo thành dung dịch mẫu. Dung dịch mẫu tiến hành sắc ký lớp mỏng với các hệ dung môi với tỉ lệ khác nhau theo chiều tăng dần độ phân cực là dichlormethane (DC), hexane:ethyl acetate (Hex: EA = 1: 1, v/v), ethyl acetate:acetone (EA: Ac = 9: 1, v/v). Kết quả TLC được ghi nhận bằng UV (365 nm) và thuốc thử PMA (Phosphomolybdic acid).

2.3. Đánh giá hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa

Phối chế các chế phẩm sinh học dạng nhũ tương (Emulsifiable concentrates, EC): cao chiết được hoà tan trong 10% DMF (Dimethylformamide, v/v), dầu cọ cùng các chất nhũ hóa sinh học thích hợp với tỉ lệ thành phần cao chiết 10% (w/w). Sau đó, sản phẩm sinh học sẽ được pha loãng với nước theo liều lượng được thể hiện quả bảng 1.

Bảng 1. Khảo nghiệm đánh giá hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá của các chế phẩm EC từ cao chiết lá Ngũ sắc

STT	Nghiệm thức	Liều lượng (bình 25 lít)	Diện tích (m ²)	Ghi chú
1	CHX	80 ml	1.000	Chế phẩm cao hexane
2	CME	80 ml		Chế phẩm cao methanol
3	CEA	80 ml		Chế phẩm cao ethyl acetate
4	Glim 270SC	40 ml		Đối chứng dương
5	Đối chứng không xử lý	-		Đối chứng âm

Khảo nghiệm được thực hiện trên 2 ruộng lúa độc lập tại huyện Cờ Đỏ và Phong Điền, thành phố Cần Thơ với tổng diện tích lần lượt là 5.500 m² và 5.200 m², ngày thực hiện tương ứng là 4/7/2022 và

5/7/2022. Giống lúa trên ruộng khảo nghiệm là OM18.

Phương pháp thí nghiệm: bố trí nghiệm thức ngẫu nhiên với diện tích khung 0,5 m²/nghiệm thức

(n=12). Ghi nhận độ tuổi của sâu cùng mật số sâu cuốn lá còn sống ở các thời điểm trước khi phun, 3 ngày, 5 ngày và 7 ngày sau phun (NSP). Đối với mỗi nghiệm thức, thu toàn bộ bao lá trong khung và tiến hành đếm số sâu còn sống tương ứng trong mỗi khung [8]. Hiệu lực tiêu diệt sâu hại của thuốc được tính theo công thức Henderson-Tilton [9]. Đối chứng dương là Glim 270SC (Tanthanhco., Ltd); đối chứng âm là nghiệm thức không phun.

$$\text{Hiệu lực (\%)} = \left(1 - \frac{C_b \times T_a}{C_a \times T_b}\right) \times 100$$

Trong đó: C_b là số sâu cuốn lá sống ở nghiệm thức đối chứng trước khi phun; C_a là số sâu cuốn lá sống ở nghiệm thức đối chứng sau khi phun; T_b là số sâu cuốn lá sống ở nghiệm thức xử lý thuốc trước khi phun thuốc; T_a là số sâu cuốn lá sống ở nghiệm thức xử lý thuốc sau khi phun thuốc.

Bảng 2. Ảnh hưởng của dung môi đến quá trình chiết tách cao chiết lá Ngũ sắc

Dung môi	Khối lượng pha rắn (g)	Thời gian ngâm (giờ)	Số lần trích	Tỉ lệ rắn - lỏng (g/mL)	Khối lượng cao chiết (g)
Methanol	20	24	2	1: 4	1,82 ^a
Hexane	20	24	2	1: 4	0,38 ^b
Ethyl acetate	20	24	2	1: 4	0,70 ^c

Ghi chú: các chữ cái khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%

Kết quả cho thấy quá trình chiết với methanol cho khối lượng cao chiết lớn nhất 1,82 g và có sự khác biệt đáng kể so với các loại dung môi còn lại. Hiệu quả chiết được đánh giá dựa trên khối lượng cao chiết thu được cần cho quá trình phối chế các chế phẩm sinh học. Kết quả này tương đồng với một số nghiên cứu trước đây cho thấy các số lượng các phân tử hợp chất phenolic, saponin mang nhiều nhóm phân cực và có khả năng hòa tan tốt trong các dung môi phân cực mạnh, điển hình là methanol (độ phân cực: 5,1; hằng số điện môi: 32,63) [10]. Mặt khác, các dung môi ethyl acetate (độ phân cực: 4,4; hằng số điện môi: 6,0) và hexane (độ phân cực: 0; hằng số điện môi: 1,89) có độ phân cực giảm dần và có sự chọn lọc các hợp chất có thể hòa tan như flavonoid hay alkaloid [11]. Vì vậy, methanol là dung môi phù hợp nhất cho quá trình chiết tách cao chiết từ lá Ngũ sắc.

Số lần chiết là một trong những yếu tố cần khảo sát để tối ưu hóa quy trình chiết tách, nhằm mục đích giảm thiểu thời gian và chi phí tiêu hao cho dung môi chiết tách. Số lần chiết phù hợp được đánh giá dựa

2.4. Xử lý số liệu

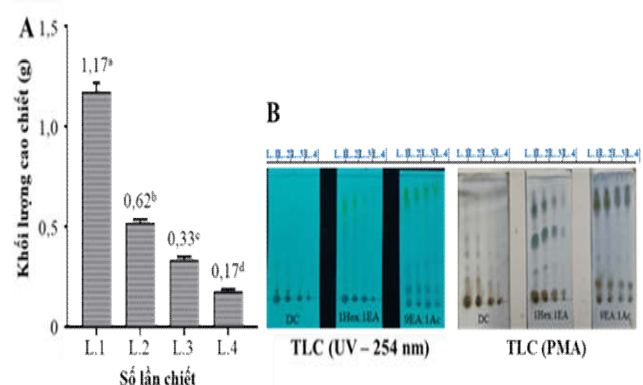
Số liệu được tính toán bằng Microsoft Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm GraphPad Prism 7.04. Các nghiệm thức được lặp lại ít nhất 3 lần. Các giá trị được phân tích thống kê one-way ANOVA (Tukey), mức ý nghĩa $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả khảo sát quy trình chiết tách

Một trong những yếu tố tiên quyết ảnh hưởng đến quá trình chiết tách cũng như hoạt tính hay hiệu lực tiêu diệt sâu hại là dung môi chiết. Trong nghiên cứu này, 3 loại dung môi ly trích khác nhau được khảo sát dựa trên sự khác biệt về độ phân cực của dung môi với các nghiệm thức được cố định được trình bày ở bảng 2.

trên khối lượng cao chiết thu được sau 24 giờ cho 4 lần chiết độc lập. Ngoài ra, kết quả TLC cũng cho thấy độ đậm, nhạt của các vết tương ứng với hợp chất xuất hiện trong cao chiết ở các hệ dung môi có độ phân cực tăng dần.

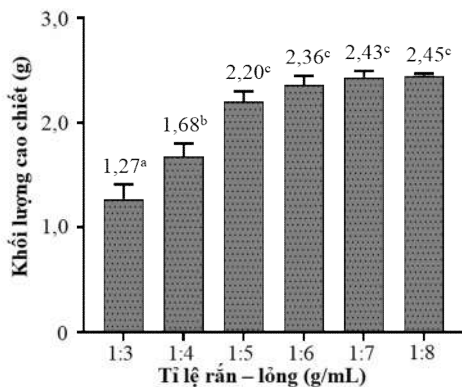


Hình 1. Ảnh hưởng của số lần chiết đến quá trình chiết tách cao chiết methanol lá Ngũ sắc

A. Khối lượng cao chiết; B. Kết quả TLC các lần chiết (UV-254 nm; PMA)

Ghi chú: các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%

Khối lượng cao chiết thu được nhiều nhất ở lần chiết đầu tiên (L.1) là 1,17 g, so với các lần chiết tiếp theo với khối lượng tương ứng lần lượt là 0,62 g, 0,33 g và 0,17 g (Hình 1.A). Bên cạnh đó, kết quả TLC cũng cho thấy các vết mờ dần sau mỗi lần chiết. Điều này giải thích rằng hàm lượng các hợp chất được ly trích giảm dần tương ứng với khối lượng cao chiết thu được, đặc biệt kể từ lần chiết thứ 3 (L.3). Dựa trên kết quả phân tích TLC ở các hệ dung môi phân cực khác nhau, các loại hợp chất terpen xuất hiện các hệ giải ly kém phân cực trong dung môi DC cho các vết có màu tím (Hình 1.B). Khi tăng dần độ phân cực dung môi của hệ giải ly (Hex: EA = 1: 1; EA: Ac = 9: 1), kết quả cho thấy có sự xuất hiện các vết màu vàng đặc trưng cho nhóm hợp chất flavonoid. Chính vì thế, sự bổ sung kết quả phân tích thường quy TLC cho quá trình khảo sát số lần chiết cho cái nhìn trực quan về nhận diện sự phân bố các nhóm hợp chất trong cao chiết và đánh giá hiệu quả ly trích của quá trình chiết tách [12]. Vì vậy, 2 lần chiết là phù hợp và được chọn để đảm bảo hiệu suất chiết lượng hoạt chất tương đối mà vẫn tiết kiệm được dung môi.

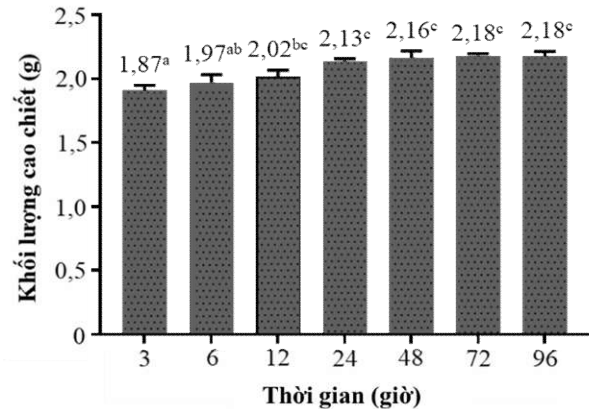


Hình 2. Ảnh hưởng của tỉ lệ rắn - lỏng đến khối lượng cao chiết

Ghi chú: các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%

Tỉ lệ rắn - lỏng cũng giữ vai trò quan trọng và ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả chiết tách. Kết quả cho thấy khi tăng tỉ lệ rắn - lỏng, khối lượng cao chiết tăng lên rõ rệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% (Hình 3). Kết quả này được giải thích dựa trên sự chênh lệch nồng độ chất tan và dung môi trong cùng một khối lượng mẫu nhất định dẫn đến quá trình truyền khối từ pha rắn vào pha lỏng diễn ra nhanh chóng đạt được trạng thái cân bằng, làm tăng khối lượng cao chiết [6]. Tuy nhiên, kết quả khảo sát cho thấy ở tỉ lệ 1: 5 (2,20 g), 1: 6 (2,36 g), 1: 7 (2,43 g), 1: 8 (2,45

g), sự chênh lệch khối lượng cao chiết ở các tỉ lệ này khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Điều này có thể giải thích cho sự bão hòa của tỉ lệ pha rắn - lỏng làm cho khối lượng cao chiết đến mức cực đại. Do đó, tỉ lệ 1: 5 được chọn là tỉ lệ tối ưu, tiết kiệm dung môi cho quá trình chiết tách và được dùng trong khảo nghiệm tiếp theo.



Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian đến khối lượng cao chiết

Ghi chú: các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%

Thời gian là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến quá trình chiết tách cần thiết để tối ưu hóa nhằm tiết kiệm chi phí, đạt tối đa hiệu quả chiết tách. Kết quả khảo sát cho thấy, khối lượng cao chiết thu được tăng lên theo thời gian ngâm chiết (Hình 3). Điều này được giải thích dựa theo quá trình truyền khối, chất tan ở pha rắn hòa tan vào pha lỏng ở một thời gian nhất định để đạt được trạng thái cân bằng. Khi thời gian ngâm chiết tăng dần thì trạng thái đạt cân bằng giữa hai pha cũng tăng dần đến tăng khối lượng cao chiết. Đáng chú ý, kết quả khảo sát cũng cho thấy khi hệ đạt trạng thái cân bằng thì sự chênh lệch nồng độ giữa hai pha không thay đổi nhiều làm cho khối lượng cao chiết tăng thêm không có ý nghĩa thống kê, ở mốc thời gian 24 giờ. Vì vậy, thời gian 24 giờ được chọn là thời gian ngâm chiết tối ưu cho quá trình tách chiết cao từ lá Ngũ sắc.

Tóm lại, nghiên cứu đã khảo sát và tối ưu hóa từng nghiệm thức ảnh hưởng đến quy trình chiết tách cao chiết từ lá Ngũ sắc. Các thông số tối ưu bao gồm: dung môi methanol, 2 lần chiết, thời gian chiết là 24 giờ với tỉ lệ nguyên liệu/thể tích dung môi là 1: 5 (g/mL). Cao chiết thu được từ quy trình chiết tách được tiến hành định tính sự xuất hiện của các nhóm hợp chất hóa học chính, phối chế chế phẩm sinh học

và đánh giá hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa trên đồng ruộng.

3.2. Định tính thành phần hóa học

Kết quả định tính sơ bộ thành phần hóa học cho thấy trong cao chiết methanol lá Ngũ sắc có sự hiện

diện của các nhóm hợp chất: flavonoid, alkaloid, saponin triterpene và coumarin. Kết quả này tương ứng với nghiên cứu trước đó cho thấy sự xuất hiện của alkaloid trong dịch chiết thô của lá ngũ sắc với dung môi chiết là ethanol 80% [2].

Bảng 3. Kết quả định tính các nhóm hợp chất trong cao chiết methanol lá Ngũ sắc

Nhóm hợp chất	Thuốc thử	Hiện tượng	Kết luận
Tannin	Braymer's Test	Không hiện tượng	-
Flavonoid	1 mL cao chiết + 1 mL Pb(OAc) ₄ 10%	Xuất hiện kết tủa vàng	+
Terpenoid	2 mL cao chiết + 2 mL (CH ₃ CO) ₂ O + 2 giọt H ₂ SO ₄ đậm đặc	Không hiện tượng	-
Saponin	Phản ứng tạo bọt Fontan-Kaudel	Bọt bền ở cả hai ống nghiệm (Saponin triterpene)	+
Alkaloid	Wagner Mayer	Không hiện tượng	-
		Kết tủa trắng, dung dịch vàng nhạt	+
Glycoside	Liebermann-Burchard	Không hiện tượng	-
Coumarin	2 mL cao chiết + 3 mL NaOH 10%	Chuyển sang màu vàng	+

3.3. Kết quả khảo sát hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa

Cao chiết methanol sau khi tối ưu hóa quy trình chiết tách được tiến hành phối chế chế phẩm sinh học dạng nhũ dầu (EC) để đánh giá hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa. Mặt khác, các loại cao chiết từ lá Ngũ sắc ngâm trích trong dung môi ethyl acetate và hexane cũng được thực hiện phối chế, nhằm so sánh

hiệu lực tiêu diệt sâu với cao chiết methanol dựa trên sự khác nhau về thành phần hóa học.

Các chế phẩm sinh học dạng nhũ tương được phối chế từ cao chiết lá Ngũ sắc với hàm lượng 10% (w/w) được tiến hành kiểm tra các thông số về độ tự nhũ, độ bền nhũ tương, độ tái nhũ và độ bọt theo TCVN 8050: 2016. Các mẫu đạt tiêu chuẩn sẽ được tiến hành đánh giá hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá trên hai địa điểm được khảo nghiệm, kết quả được trình bày trong bảng 4a và 4b.

Bảng 4a. Kết quả khảo sát mật số sâu trung bình tại các thời điểm xử lý với chế phẩm sinh học từ cao chiết lá Ngũ sắc tại Phong Điền

Mật số sâu trung bình tại Phong Điền (con/m ²)						
Nghiem thức	0 NSP	3 NSP	5 NSP	7 NSP	Tuổi sâu (1 - 2)	Tuổi sâu (3 - 5)
CHX	27,0 ^{ae}	15,7 ^{be}	12,7 ^{ce}	11,0 ^{cde}	1,3	23,7
CME	27,3 ^{ae}	13,7 ^{be}	9,4 ^{cf}	6,3 ^{df}		
CEA	27,0 ^{ae}	14,7 ^{be}	12,0 ^{ceg}	8,7 ^{dg}		
Glim 270SC	24,3 ^{ach}	2,3 ^{bh}	0,3 ^{bch}	0 ^{cdh}		
Đối chứng không xử lý	19,3 ^{ak}	20,0 ^{ak}	20,0 ^{ak}	21,0 ^{ak}		

Ghi chú: các chữ cái a, b, c, d thể hiện sự khác biệt theo hàng, e, f, g, h, k thể hiện sự khác biệt theo cột, mức ý nghĩa thống kê 5%

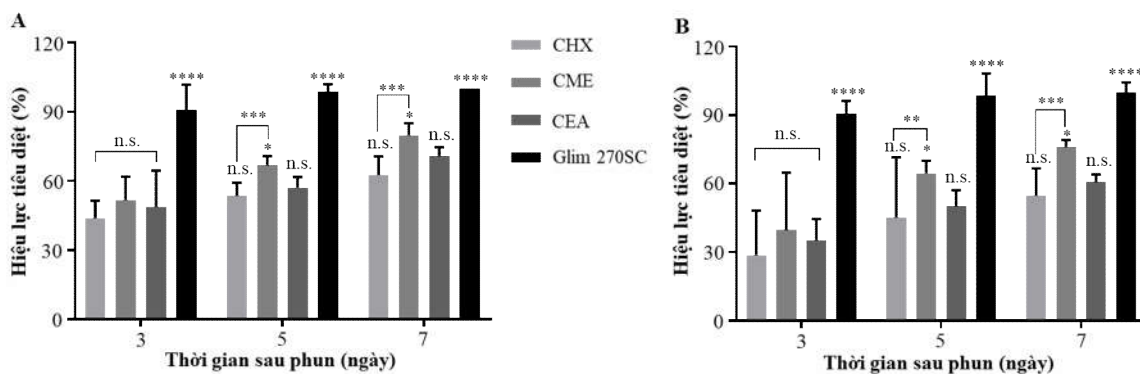
Bảng 4b. Kết quả khảo sát mật số sâu trung bình tại các thời điểm xử lý với chế phẩm sinh học từ cao chiết lá Ngũ sắc tại Cờ Đỏ

Mật số sâu trung bình tại Cờ Đỏ (con/m ²)						
Nghiem thức	0 NSP	3 NSP	5 NSP	7 NSP	Tuổi sâu (1 – 2)	Tuổi sâu (3 – 5)
CHX	23,3 ^{ae}	16,7 ^{be}	13,0 ^{ce}	11,3 ^{cde}	3,7	20,4
CME	26,0 ^{af}	15,7 ^{be}	9,3 ^{cf}	6,7 ^{df}		
CEA	23,7 ^{ae}	15,3 ^{be}	12,0 ^{ceg}	10,0 ^{cddeg}		
Glim 270SC	24,7 ^{ae}	4,3 ^{bh}	3,7 ^{bch}	1,0 ^{dh}		
Đối chứng không xử lý	22,7 ^{ae}	22,7 ^{ak}	23,0 ^{ak}	24,3 ^{ak}		

Ghi chú: các chữ cái a, b, c, d thể hiện sự khác biệt theo hàng, e, f, g, h, k thể hiện sự khác biệt theo cột, mức ý nghĩa thống kê 5%

Kết quả khảo sát cho thấy ở hai địa điểm Phong Điền và Cờ Đỏ có độ tuổi trung bình của sâu khoảng 3 - 5 tuổi, chiếm tỉ lệ 94,9% và 84,8%. Mật số sâu trung bình tại hai địa điểm khảo nghiệm có sự ổn định trước khi phun và tại các thời điểm khảo sát sau khi phun. Sản phẩm thương mại Glim 270SC được chọn làm đối chứng dương với thành phần bao gồm Clothianidin và Chlorfluazuron. Hiệu lực tiêu diệt sâu hại của thành phần hoạt chất theo vị độc, tác động lưu dẫn và ức chế sâu non lột xác đã được chứng minh [13, 14]. Khảo nghiệm trên hai địa điểm phun trong khoảng thời gian 3 - 5 ngày sau phun, mật số sâu trung bình giảm có ý nghĩa thống kê ở cả nghiệm thức CHX, CME, CEA, Glim 270SC (Bảng 4a, 4b). Giai đoạn 5 - 7 ngày sau phun, mật số sâu trung bình của nghiệm thức CHX tại 2 địa điểm cho kết quả không khác biệt có ý nghĩa thống kê. Bên

cạnh đó, kết quả tương ứng của CEA tại Cờ Đỏ mặc dù có giảm nhẹ trong giai đoạn 5 đến 7 ngày sau phun (12 xuống 10 con/m²) nhưng cũng không có sự khác biệt. Mặt khác, Glim 270SC cho thấy hiệu quả tiêu diệt sâu cuốn lá thông qua mật số sâu trung bình giảm mạnh thể hiện ở 3 ngày sau phun và ổn định qua các giai đoạn khảo sát. Kết quả trên cũng chỉ ra rằng CME cho kết quả tốt nhất trong 3 loại chế phẩm sinh học khảo sát với mật số sâu trung bình giảm đều có ý nghĩa thống kê. Đáng chú ý, mật số sâu trung bình của đối chứng không xử lý có sự ổn định nhưng số lượng sâu giảm đáng kể đối với các nghiệm thức khảo sát. Điều này chứng minh cho hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá của các chế phẩm khảo sát không chỉ dừng lại ở việc tiêu diệt sâu trưởng thành mà còn ức chế sự sinh trưởng thành sâu non ở giai đoạn trứng.



Hình 4. Hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa tại các thời điểm xử lý với chế phẩm sinh học từ cao chiết lá Ngũ sắc
A. Phong Điền; B. Cờ Đỏ

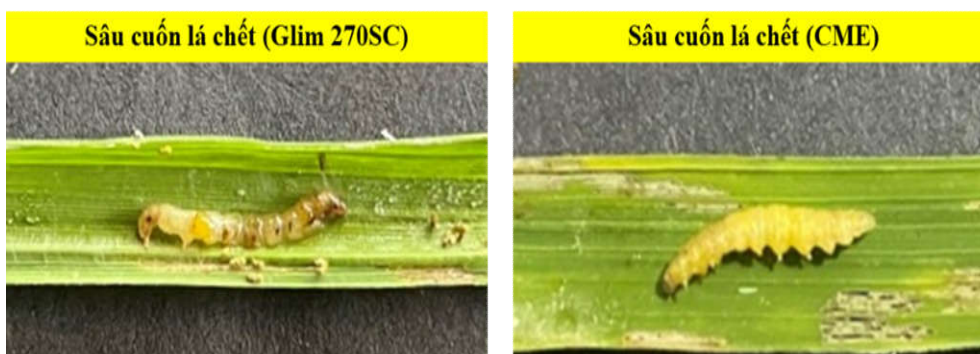
Ghi chú: các dấu * thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% (*: $p < 0,5$; **: $p < 0,1$; ***: $p < 0,01$; ****: $p < 0,001$; n.s.: không khác biệt)

Hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa theo công thức Henderson-Tilton tương ứng với mật số sâu trung bình trên hai địa điểm khảo sát (Hình 4A, B). Như

vậy, khảo nghiệm với 3 mẫu chế phẩm sinh học EC với hàm lượng 10% (w/w) phối trộn từ 3 loại cao chiết hexane, methanol và ethyl acetate đều cho khả năng

tiêu diệt sâu ở các thời điểm khảo sát. Cụ thể, các nghiệm thức đều cho hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá 3 ngày sau phun tương ứng (CHX: 43,9 – 28,6%; CME: 51,7 – 39,7%; CEA: 47,5 – 35,2%). Giai đoạn 5 – 7 ngày sau phun hiệu lực tiêu diệt tăng lên rõ rệt hơn 50% ở các nghiệm thức CME (66,8 – 79,8%, Phong Điền; 64,6 – 76,1%, Cờ Đỏ) và CEA (57 – 70,4%, Phong Điền; 50 – 60,6%, Cờ Đỏ), trong khi CHX cho kết quả thấp nhất sau 7 ngày sau phun (CHX: 62,5 – 54,8%). Tuy nhiên, nghiệm thức Glim 270SC thể hiện hiệu quả tiêu diệt sâu cuốn lá vượt trội so với các mẫu khảo nghiệm 3 ngày sau phun tương ứng ở hai địa điểm (90,7 – 84,2%). Điều này cho thấy tác dụng nhanh và tiêu diệt triệt để của thuốc hóa học đối với

sâu hại. Như vậy, kết quả khảo nghiệm chế phẩm sinh học EC từ cao chiết methanol cho hiệu quả tốt nhất so với các mẫu phối chế so sánh, tác dụng nhanh và kéo dài >75% sau 7 ngày phun. Kết quả cũng chỉ ra rằng, các chế phẩm sinh học thường có tác dụng kéo dài, thân thiện với môi trường hơn so với tác động nhanh và tiêu diệt mạnh của các loại thuốc hóa học. Bên cạnh đó, cao chiết methanol cũng có thấy số lượng hợp chất có hiệu quả sinh học nhiều hơn so với các cao chiết ở các loại dung môi khảo sát. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu trước đây về thành phần hóa học có trong lá Ngũ sắc như alkaloid, flavonoid và triterpene có vai trò như thuốc phòng trừ sinh học [15].



Hình 5. Hình dạng sâu cuốn lá lúa chết ở nghiệm thức Glim 270SC và CME

Mặt khác, hình thái sâu chết ở cả hai nghiệm thức được ghi nhận có sự khác biệt (Hình 5). Glim 270SC tác dụng nhanh, trực tiếp nên hình thái sâu chết bị co lại và thân đen. Trong khi đó, các chế phẩm sinh học điển hình là CME với tác dụng kéo dài dẫn đến sâu chết dần nên hình thái sâu nguyên vẹn và thân vàng. Đáng chú ý, quá trình phun thuốc ghi nhận khả năng chọn lọc tiêu diệt sâu hại, không gây độc cho thiên địch như nhện và bọ cánh cứng so với các loại thuốc hóa học khác. Cơ chế gây độc chung của Glim 270SC và các chế phẩm sinh học theo cả hai hình thức vị độc và tiếp xúc đã được báo cáo trong các nghiên cứu trước đó. Cụ thể, cao chiết lá ngũ sắc có khả năng tiêu diệt, ức chế quá trình hóa nhộng của sâu non, vũ hóa ở ngài trưởng thành và gây chán ăn cho sâu tơ [2]. Ngoài ra, một nghiên cứu gần đây cũng đã chứng minh khả năng gây độc trực tiếp từ cao chiết Ngũ sắc đối với ruồi giấm và làm giảm khả năng tích trữ năng lượng như carbohydrate, lipid và protein cho quá trình hóa nhộng [16]. Vì vậy, kết quả của nghiên cứu đã chứng minh tiềm năng của cao chiết methanol từ lá Ngũ sắc để phối chế một chế phẩm sinh học đạt hiệu quả cao nhưng vẫn an toàn, thân thiện với môi trường.

4. KẾT LUẬN

Điều kiện tối ưu cho quy trình chiết tách cao chiết từ lá Ngũ sắc dựa trên phương pháp ngâm trích được thực hiện với dung môi methanol, sau 2 lần chiết trong 24 giờ với tỉ lệ nguyên liệu/thể tích dung môi là 1:5 (g/mL). Qua đó, phối chế thành công chế phẩm sinh học dạng EC hàm lượng 10% (w/w) cao chiết với hiệu lực tiêu diệt sâu cuốn lá lúa trên 75%, sau 7 ngày phun. Như vậy, kết quả nghiên cứu đã cho thấy tiềm năng của việc sử dụng dịch chiết thực vật trong phối chế và phát triển các sản phẩm sinh học đạt hiệu quả, an toàn cho người sử dụng và thân thiện với môi trường. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng cần đánh giá các nồng độ khác nhau của dịch chiết và khảo sát nhiều khu vực có địa lý, khí hậu khác nhau nhằm phát triển một sản phẩm tiềm năng đưa ra thị trường.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ từ đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở của Trường Đại học Cần Thơ (mã số: TSV2022-52), phối hợp cùng Công ty CP Delta Cropcare, Công ty TNHH TM Tân Thành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quan, P., Li, M., Wang, G., Gu, L.; Liu, X. (2020). Comparative transcriptome analysis of the rice leaf folder (*Cnaphalocrocis medinalis*) to heat acclimation. *BMC Genomics*, 21, 450.
2. Nguyễn Ngọc Bảo Châu, Đặng Thanh Nghĩa, Nguyễn Minh Hoàng, Nguyễn Bảo Quốc (2016). Khảo sát hiệu lực phòng trừ sinh học sâu tơ (*Plutella xylostella* L.) hại rau ăn lá từ dịch chiết thô lá cây ngũ sắc (*Lantana camara* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 46, 54–60.
3. Trần Thanh Hùng, Lương Thị Mỹ Ngân, Bùi Văn Lệ, Trần Trung Hiếu (2020). Khảo sát hoạt tính kháng ăn và diệt ấu trùng của tinh dầu từ lá tía tô dại (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.), cỏ lào (*Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob) và Ngũ sắc (*Lantana camara* L.) lên sâu khoang *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae). *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*, 3, 244–251.
4. Nguyễn Phạm Tuấn, Nguyễn Công Kha, Nguyễn Hoài Vững, Nguyễn Huỳnh Hoa Lí, Nguyễn Phạm Tú (2020). Khảo sát hiệu lực phòng trừ sinh học sâu xanh da láng (*Spodoptera exigua*) từ dịch trích Trâm Ổi (*Lantana camara* L.). Kỷ yếu hội thảo khoa học – Ứng dụng công nghệ sinh học trong sản xuất nông nghiệp – Thủy sản bền vững, 26–32.
5. Gonzales, J. A. (2020). Effectiveness of Kantutay (*Lantana camara* Linn.) extract against rice stem borer. *Mindanao Journal of Science and Technology*, 18, 1–12.
6. Đặng Huỳnh Giao, Nguyễn Khởi Nghĩa, Nguyễn Trọng Danh, Nguyễn Công Hậu, Hồ Ngọc Tri Tân, Nguyễn Quốc Châu Thanh (2022). Nghiên cứu chiết tách cao chiết hạt củ Đậu (*Pachyrhizus erosus*) có chứa Rotenone và khảo sát hoạt tính kháng sâu ăn tạp (*Spodoptera litura*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 58, 1–8.
7. Manjulika Yadav, Sanjukta Chatterji, Sharad Kumar Gupta, Geeta Watal (2014). Preliminary phytochemical screening of six medicinal plants used as traditional medicine. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6, 539–542.
8. Bùi Thị Bửu Huệ, Nguyễn Quốc Châu Thanh và Nguyễn Thị Phong Lan (2017). Điều chế chất hoạt động bề mặt diethanolamide từ mỡ cá tra, cá basa ứng dụng trong phối chế chế phẩm bảo vệ thực vật dạng huyền phù đậm đặc. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 53, 74–81.
9. Saleem, M. S., Batool, T. S., Akbar, M. F., Raza, S., Shahzad, S. (2019). Efficiency of botanical pesticides against some pests infesting hydroponic cucumber, cultivated under greenhouse conditions. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29, 1–7.
10. Nguyễn Văn Tạng, Trần Thanh Giang, Trần Thị Mỹ Hạnh, Phạm Châu An, Phan Thị Bích Trâm, Huỳnh Quốc Trung (2020). Ảnh hưởng của dung môi và phương pháp trích ly đến khả năng chiết tách các hợp chất phenolics, saponins và alkaloids từ vỏ quả ca cao (*Theobroma cacao* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 56, 71.
11. Widyawati, P. S., Dwi, T., Budianta, W., Kusuma, F. A. (2014). Difference of solvent polarity to phytochemical content and antioxidant activity of *Pluchea indicia* Less leaves extracts. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6, 850–855.
12. Kupcová, E., Reiffová, K., Bazef, Y. (2018). Thin-Layer Chromatography: an efficient technique for the optimization of dispersive liquid-liquid microextraction. *Acta Chim. Slov.*, 65, 388–393.
13. Di, G., Cavaliere, V., Annoscia, D., Varricchio, P., Caprio, E., Nazzi, F. (2013). Neonicotinoid clothianidin adversely affects insect immunity and promotes replication of a viral pathogen in honey bees. *PNAS*, 110, 18466–18471.
14. Wan Ahmad Syahir Wan Umar, Abdul Hafiz Ab Majid (2020). Efficacy of Minimum Application of Chlorfluazuron Baiting to Control Urban Subterranean Termite Populations of *Coptotermes gestroi* (Wasmann) (Blattodea: Rhinotermitidae). *insects*, 11, 569.
15. Reddy, N. M. (2013). *Lantana Camara* Linn. Chemical Constituents and Medicinal Properties: A Review. *Scholars Academic Journal of Pharmacy*, 2, 445–448.
16. Tăng Huyền Cơ, Trần Thanh Mến (2022). Nghiên cứu hoạt tính gây độc của cao chiết ethanol từ Trâm Ổi (*Lantana camara* L.) trên ruồi giấm (*Drosophila melanogaster*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 58, 151–159.

STUDY ON EXTRACTION PROCESS FROM *Lantana camara* (L.) LEAVES AND EVALUATE EFFECTIVENESS AGAINST RICE LEAF ROLLER (*Cnaphalocrosis medinalis*)

Nguyen Quoc Chau Thanh, Nguyen Thi Thach Thao,

Dang The Vinh, Nguyen Thanh Luan

Summary

Biopesticides are one of the essential development orientations of modern agriculture, contributing to minimizing the loss of control of resistant pests, environmental friendliness, and safe for users. This study aimed to investigate a process of extraction from the *Lantana camara* L. leaves and evaluated effectiveness against rice leaf roller (*Cnaphalocrosis medinalis*) at the field from probiotics (formed emulsifiable concentrated; EC) produced using its extract. The results showed that the optimized-maceration process was extracted by methanol at 2 times extraction, with the sample powder to solvent volume ratio at 1: 5 (g/mL) for 24 hours. Besides, the presence of flavonoid, alkaloid, triterpene saponin, and coumarin compounds was assessed by qualitative analysis. Remarkably, the best efficiency of killing rice leaf rollers was recorded in probiotics using methanol extract compared to other probiotics, with a long-lasting effect lasting more than 75% after 7 days of spraying in both investigated sites.

Keywords: *Efficiency of pest-killing, Henderson-Tilton formula, Lantana camara extract, rice leaf roller.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Tiến Dũng

Ngày nhận bài: 19/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 10/10/2022

Ngày duyệt đăng: 17/10/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ LOẠI VẬT LIỆU BAO BÌ ĐẾN KHẢ NĂNG BẢO QUẢN QUẢ XOÀI GIỐNG GL4 TRỒNG TẠI TỈNH SƠN LA

Nguyễn Thị Thu Hương¹*, Hoàng Thị Lệ Hằng¹, Nguyễn Thị Thuỳ Linh¹

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của một số loại vật liệu bao bì đến khả năng bảo quản cho quả xoài GL4, từ đó lựa chọn được loại bao bì thích hợp nhất. Quả xoài giống GL4 được thu hái tại thời điểm 100 - 105 ngày tính từ khi đậu quả được phân loại làm sạch và xử lý bằng nước nóng ở nhiệt độ $51\pm 1^\circ\text{C}$ trong thời gian 5 phút rồi được đóng trong các loại bao bì: màng Wax, túi LDPE, Green MAP, túi giấy và không bao gói. Các mẫu được đưa vào bảo quản ở nhiệt độ $12\pm 1^\circ\text{C}$, tiến hành theo dõi sự biến đổi chất lượng trong thời gian bảo quản của quả xoài ở các mẫu thí nghiệm. Kết quả cho thấy, bao bì Green MAP có khả năng ổn định chất lượng của quả xoài GL4 tốt nhất so với các loại bao bì khảo sát. Khi sử dụng loại bao bì này, có thể kéo dài thời gian bảo quản đối với quả xoài GL4 tới 30 ngày ở điều kiện nhiệt độ $12\pm 1^\circ\text{C}$ với chất lượng (bao gồm các chỉ tiêu dinh dưỡng và cảm quan) ổn định, tỉ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên 4,87%, tỉ lệ thối hỏng 7,51%.

Từ khóa: Bao gói, bảo quản, Green MAP, xoài GL4.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xoài là cây ăn quả quan trọng với diện tích sản xuất năm 2017 khoảng 92,746 nghìn ha [1], xếp thứ hai về diện tích gieo trồng trong nhóm các loại cây ăn quả của nước ta. Tại một số tỉnh khu vực phía Bắc như Hà Giang, Thái Nguyên, Phú Thọ, Sơn La,... diện tích trồng xoài đang được mở rộng thay thế cho các cây trồng kém hiệu quả khác. Trong đó, Sơn La được biết đến là địa danh trồng xoài với diện tích lớn và có chất lượng tốt, diện tích trồng xoài toàn tỉnh năm 2019 đạt 15,176 nghìn ha, năng suất bình quân đạt 57,01 tạ/ha, sản lượng thu hoạch 33,09 nghìn tấn. Trong các giống xoài sản xuất thương mại, giống xoài GL4 (*Mangifera indica* L.) được Bộ Nông nghiệp và PTNT cho phép đưa vào trồng trên diện rộng ở các tỉnh phía Bắc và đang được chú trọng phát triển vì cho hiệu quả kinh tế cao. Ưu điểm của giống xoài GL4 là khả năng thích ứng tốt, năng suất cao, được người tiêu dùng ưa thích vì tỉ lệ thịt quả cao, hương vị thơm ngon và có thể sử dụng ở cả hai dạng quả xanh và chín. Đây là giống xoài có tiềm năng xuất khẩu rất tốt và hiện nay đã được xuất khẩu sang các thị trường Anh, Nga, Mỹ... nhưng với số lượng còn khá khiêm tốn do thời gian bảo quản ngắn nên phải vận chuyển bằng đường hàng không với chi

phí và tỉ lệ hư hỏng cao. Vì vậy, với mục tiêu mở rộng thị trường xuất khẩu, nâng cao hiệu quả kinh tế với phương thức vận chuyển bằng đường biển nhằm hạ thấp chi phí, thì yêu cầu đặt ra là cần duy trì chất lượng thương phẩm, kéo dài thời gian bảo quản hơn nữa cho quả xoài giống GL4

Một số phương pháp bảo quản xoài đạt hiệu quả cao được ứng dụng hiện nay như: phương pháp MAP (Modified Atmosphere Packaging), CA (Controlled Atmosphere), tồn trữ ở nhiệt độ thấp, xử lý hoá chất,... Trong đó MAP là phương pháp tương đối dễ thực hiện, ít tốn kém và có hiệu quả trong việc duy trì chất lượng cũng như hạn chế được sự tổn thất sau thu hoạch [2]. Các nghiên cứu gần đây cho thấy việc xử lý xoài bằng calcium kết hợp bao gói và tồn trữ nhiệt độ 14°C có thể giữ được chất lượng xoài đến 30 ngày [3]. Tuy nhiên, phương pháp xử lý bằng hoá chất thường phức tạp, tốn kém và không đáp ứng chỉ tiêu an toàn thực phẩm, nên gần đây xu hướng không sử dụng hoá chất được quan tâm hơn. Công nghệ bao gói quả được chú trọng hiện nay là sử dụng các loại màng bán thấm chọn lọc như LDPE, HDPE, PVC... nhằm ngăn cản sự bay hơi nước, khuếch tán có chọn lọc khí oxy và cacbonic, làm giảm cường độ hô hấp và các hoạt động trao đổi chất; do đó, nâng cao chất lượng sản phẩm và kéo dài thời gian bảo quản các loại quả sau thu hoạch [4]. Tuy nhiên, ở Việt Nam các nghiên cứu về tác động của các loại

¹ Viện Nghiên cứu Rau quả

* Email: thuhuong021@gmail.com

bao bì bao gói quả xoài còn hạn chế và chưa được công bố. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là tìm ra phương thức bao gói phù hợp nhất trong bảo quản quả xoài GL4.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và vật liệu nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Quả xoài thuộc giống GL4 được trồng tại huyện Mai Sơn, tỉnh Sơn La. Quả được thu hái khi đạt độ chín kỹ thuật tại thời điểm 100 - 105 ngày tính từ khi đậu quả và vận chuyển về điểm thí nghiệm trong vòng 24 giờ.

- Vật liệu nghiên cứu: các loại vật liệu bao gói như Green MAP, màng wax sản xuất tại Viện Hoá học Công nghiệp Việt Nam; túi LDPE, túi giấy Kraft sản xuất tại Việt Nam.

+ Túi Green MAP (kích thước: 30 x 35 cm, độ dày: 35 μ m) được làm từ nhựa polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE) kết hợp với một số chất phụ gia vô cơ như silica, zeolit, bentonit. Màng có tính chất thấm thấu chọn lọc đối với các loại khí nhằm thay đổi thành phần khí quyển xung quanh rau quả, hạn chế hô hấp và hoạt động của vi sinh vật.

+ Màng Wax có dạng nhũ tương với thành phần chính là sáp carnauba và chất nhũ hoá có tác dụng tạo độ bóng cho vỏ quả, hạn chế sự hô hấp, sự thoát hơi nước, ngăn cản sự xâm nhập của vi sinh vật.

+ Túi LDPE (kích thước: 30 x 35 cm, độ dày: 25 μ m): Màng LDPE có khả năng thấm hút khí và nước giúp điều chỉnh môi trường bảo quản, kiểm soát quá trình hô hấp của quả, giúp quả có thể duy trì được chất lượng, ít biến đổi về độ cứng, hương vị trong bảo quản.

+ Túi giấy Kraft (kích thước: 25 x 30 cm, độ dày: 40 μ m): Được làm từ bột giấy hóa học của gỗ mềm. Giấy kraft bền, dẻo dai, tương đối thô, khả năng thấm hút ẩm và thấm dầu tốt. Không phản ứng sinh ra chất độc hại khi chịu nhiệt độ cao và dễ phân hủy trong môi trường tự nhiên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Quả xoài sau khi thu hoạch được lựa chọn, phân loại, làm sạch và xử lý bằng nước nóng ở nhiệt độ $51 \pm 1^\circ\text{C}$ trong thời gian 5 phút. Sau đó để ráo rồi tiến hành bao gói bằng các loại bao bì khác nhau và đưa vào bảo quản ở điều kiện nhiệt độ $12 \pm 1^\circ\text{C}$. Trong quá trình bảo quản, theo dõi đánh giá các chỉ tiêu hoá lý,

chỉ tiêu chất lượng của quả xoài.

Thí nghiệm gồm 5 công thức:

- Công thức 1: Sử dụng màng Wax.
- Công thức 2: Sử dụng túi LDPE đục lỗ 1%.
- Công thức 3: Sử dụng túi Green MAP.
- Công thức 4: Sử dụng túi giấy.
- Công thức đối chứng: Không bao gói.

Khối lượng mẫu: 10 kg/công thức với 3 lần nhắc lại. Đối với túi LDPE, Green MAP và túi giấy đóng gói 1 quả xoài/túi. Với công thức sử dụng màng Wax: Quả xoài được nhúng trong dung dịch Wax nồng độ 2 - 4% V/V, sau đó để ráo, xếp vào rổ và bảo quản trong kho lạnh.

Thí nghiệm theo dõi trong thời gian 30 ngày, tần suất lấy mẫu vào các ngày thứ 10, 15, 20, 25 và 30 ngày từ khi đưa vào bảo quản.

Chỉ tiêu theo dõi: Màu sắc vỏ quả, cường độ hô hấp, hao hụt khối lượng tự nhiên, tỉ lệ thối hỏng, hàm lượng chất khô hòa tan tổng số, hàm lượng vitamin C, đánh giá cảm quan (hương, vị, trạng thái) của quả xoài trong quá trình bảo quản.

2.2.2. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

- *Phương pháp lấy mẫu quả:* Theo TCVN 9017: 2011 [5].

- *Đo màu sắc vỏ quả:* Xác định bằng máy đo màu cầm tay ColorTec 5974 - 01, Mexico.

Nguyên tắc: dựa vào sự phản xạ ánh sáng từ bề mặt mẫu tới bộ phận quang phổ của máy.

Màu sắc của mẫu được thể hiện thông qua 3 thông số L, a, b.

Trong đó: L biểu thị từ tối tới sáng có giá trị từ 0 $\rightarrow$ 100; a biểu thị từ màu xanh lá cây tới đỏ có giá trị từ -60 $\rightarrow$ +60; b biểu thị từ màu xanh da trời đến vàng có giá trị từ -60 $\rightarrow$ +60.

ΔE : Mức độ sai khác về màu sắc của quả trước và sau bảo quản.

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

- *Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số ($^\circ\text{Brix}$):* Xác định hàm lượng chất khô hòa tan bằng chiết quang kế hiện số Digital Refractometer PR - 101 của hãng Atago (Nhật Bản) có dải giới hạn 0 - 45 $^\circ\text{Brix}$, độ chính xác 0,1 (TCVN 7771: 2007 [6]).

- *Hàm lượng vitamin C (mg/100 g):* Xác định

hàm lượng Vitamin C bằng phương pháp chuẩn độ Iod 0,01N (TCVN 4715: 1989 [7]).

- *Cường độ hô hấp ($mgCO_2/kg.h$):* Được đo bằng máy Dual gas analyser (Anh).

Cường độ hô hấp được xác định chủ yếu bằng lượng CO_2 tạo ra của một đơn vị trọng lượng nông sản trong một đơn vị thời gian.

$$R = \frac{\%CO_2 \text{ cuối} - \%CO_2 \text{ đầu}}{Wt \times t}$$

Trong đó: R là cường độ hô hấp của quả xoài ($mlCO_2/kg.h$); V là thể tích chất khí chiếm chỗ trong bình ($V_{thực} = V_{bình} - Wt$); Wt là khối lượng mẫu (kg); t là thời gian mẫu hô hấp (giờ).

- *Tỉ lệ thối hỏng (%):* Xác định bằng phương pháp cân khối lượng xoài bị thối hỏng của mỗi công thức đó sau mỗi kỳ theo dõi.

Công thức tính như sau:

$$M = \frac{M_2}{M_1} \times 100\%$$

Trong đó: M là tỷ lệ quả xoài bị thối hỏng sau mỗi kỳ theo dõi (%); M_2 là khối lượng mẫu xoài bị thối hỏng sau mỗi kỳ theo dõi (g); M_1 là tổng khối lượng ban đầu (g).

- *Tỉ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên (%):* Xác định bằng phương pháp cân khối lượng mẫu quả của mỗi công thức đó sau mỗi kỳ theo dõi.

Tỉ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên được tính theo công thức:

$$HHTN = \frac{M_0 - M_1}{M_0} \times 100\%$$

Trong đó: HHTN là tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên sau mỗi kỳ theo dõi (%); M_0 là khối lượng xoài ban đầu (g); M_1 là khối lượng xoài sau mỗi kỳ theo dõi (g).

- *Xác định vi sinh vật hiếu khí tổng số:* được xác định bằng phương pháp đổ đĩa theo TCVN 4884-1: 2015 [8].

- *Đánh giá cảm quan:* Chất lượng sản phẩm được đánh giá bằng phép thử cho điểm thị hiếu theo thang điểm Hedonic (từ 1 đến 9 điểm).

- *Xử lý số liệu:* Sử dụng phần mềm Microsoft Excel trong xử lý số liệu thô; sử dụng phần mềm SAS 9.1 để xử lý thống kê, so sánh giá trị trung bình thông qua phân tích phương sai ANOVA.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 đến tháng 6 năm 2022 tại Bộ môn Sinh lý, Sinh hóa và Công nghệ sau thu hoạch, Viện Nghiên cứu Rau quả.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của vật liệu bao bì đến sự biến đổi các chỉ tiêu sinh lý của quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

3.1.1. Sự biến đổi về màu sắc của quả xoài trong quá trình bảo quản

Màu sắc là chỉ tiêu quan trọng thường được sử dụng để đánh giá độ chín cũng như chất lượng của quả trong quá trình bảo quản. Vì vậy, đã tiến hành theo dõi sự thay đổi về màu sắc của quả xoài trong quá trình bảo quản thông qua chỉ số ΔE , giá trị của ΔE tỉ lệ thuận với sự biến đổi màu sắc vỏ quả. Kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Sự biến đổi màu sắc (ΔE) vỏ quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

Công thức	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	10	15	20	25	30
CT1 - Wax	0,00	2,43 ^c	3,24 ^d	5,31 ^d	8,72 ^d	15,65 ^d
CT2 - LDPE	0,00	2,01 ^d	4,92 ^c	6,40 ^c	10,16 ^c	17,10 ^c
CT3 - Green MAP	0,00	1,81 ^e	3,02 ^d	5,10 ^d	7,84 ^e	12,68 ^e
CT4 - Túi giấy	0,00	7,64 ^a	9,56 ^a	11,25 ^a	15,18 ^b	20,53 ^b
Đối chứng	0,00	3,35 ^b	6,51 ^b	10,99 ^b	16,65 ^a	22,29 ^a

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có mang chữ cái khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Kết quả nghiên cứu cho thấy sự biến đổi màu sắc của tất cả các công thức đều có xu hướng tăng lên theo thời gian bảo quản. Nguyên nhân là do xoài là loại quả hô hấp đột biến nên trong khoảng 20 ngày đầu bảo quản sẽ diễn ra quá trình chín tiếp

sau thu hoạch làm cho màu sắc của quả xoài chuyển dần từ xanh sang vàng. Sau đó, quả bắt đầu quá trình già hoá với sự xuất hiện hiện tượng thối hỏng, hình thành các vết nâu đen gây biến màu vỏ quả.

Bảng 1 cho thấy, chỉ số ΔE tăng dần lên chứng tỏ màu sắc vỏ quả bị biến đổi so với ban đầu và có sự khác nhau giữa các công thức. Sau 30 ngày bảo quản, xoài được bao gói bằng túi Green MAP có giá trị ΔE thấp nhất là 12,68 đồng nghĩa với việc màu sắc ít bị biến đổi nhất. Tiếp đến là mẫu quả xoài được bao gói trong túi LDPE, màng Wax với giá trị ΔE tương ứng là 17,10 và 15,65. Quả xoài được bao gói trong túi giấy và công thức đối chứng biến đổi màu sắc nhiều nhất với giá trị ΔE tương ứng là 20,53 và 22,29.

Như vậy, việc sử dụng các loại vật liệu bao bì khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến sự biến đổi màu sắc của quả xoài bảo quản ở nhiệt độ lạnh $12 \pm 1^\circ\text{C}$. Bao gói bằng túi Green MAP có khả năng hạn chế tốt nhất sự biến đổi màu sắc cho quả xoài. Nghiên cứu của Nutchanaat Phakdee và cs (2020) khi sử dụng

MAP để bảo quản xoài 'Nam Dok Mai Sri Tong' cũng đã cho thấy, màng MAP có tác dụng ổn định cấu trúc, màu sắc vỏ quả xoài, làm chậm quá trình chín, kéo dài thời gian bảo quản lên 30 ngày so với khi bảo quản bằng túi nhựa thông thường là 24 ngày [9].

3.1.2. Sự biến đổi cường độ hô hấp của quả xoài trong quá trình bảo quản

Cường độ hô hấp là một chỉ tiêu quan trọng dùng để đánh giá mức độ tiêu hao năng lượng dự trữ (các thành phần dinh dưỡng) của rau quả trong quá trình sống. Cường độ hô hấp của quả càng cao thì sự tiêu hao các chất càng nhiều, quả sẽ nhanh chóng bị suy giảm chất lượng và dẫn đến hư hỏng. Kết quả theo dõi sự biến đổi cường độ hô hấp của quả xoài khi bao gói bằng các loại bao bì khác nhau trong quá trình bảo quản được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Sự biến đổi cường độ hô hấp ($\text{mlCO}_2/\text{kg.h}$) của quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

Công thức	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	10	15	20	25	30
CT1 - Wax	15,26	15,95 ^b	16,26 ^d	16,48 ^c	18,16 ^d	20,37 ^d
CT2 - LDPE	15,26	16,02 ^b	17,42 ^c	19,69 ^b	24,51 ^c	21,05 ^c
CT3 - Green MAP	15,26	15,63 ^b	16,04 ^d	16,23 ^c	17,61 ^e	18,74 ^e
CT4 - Túi giấy	15,26	16,58 ^a	18,64 ^b	19,82 ^b	26,30 ^b	22,28 ^b
Đối chứng	15,26	16,92 ^a	19,07 ^a	21,20 ^a	28,41 ^a	24,36 ^a

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có mang chữ cái khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Kết quả trong bảng 2 cho thấy, cường độ hô hấp của quả xoài ở tất cả các công thức có sự biến đổi khác nhau trong quá trình bảo quản. Trong đó, công thức đối chứng và công thức bao gói bằng túi giấy (CT4), túi LDPE (CT2) có tốc độ tăng nhanh nhất từ khi đưa vào bảo quản đến thời điểm 25 ngày, sau đó cường độ hô hấp có dấu hiệu giảm dần. Hai công thức còn lại sử dụng túi Green MAP (CT3) và màng Wax (CT1) giá trị này tăng chậm liên tục trong 30 ngày bảo quản, công thức CT3 tăng chậm nhất và có giá trị thấp nhất so với các công thức còn lại.

Sự biến đổi cường độ hô hấp của quả xoài trong quá trình bảo quản có thể được giải thích do xoài là loại quả hô hấp đột biến nên trong quá trình chín sự biến đổi cường độ hô hấp rất khác nhau ở các mức độ chín khác nhau. Giai đoạn sau hô hấp đột biến là lúc quả chín hoàn toàn đến quá chín, cường độ hô hấp giảm đi nhanh, các quá trình trao đổi chất bị phá hủy, các quá trình phân hủy chất hữu cơ phức tạp tăng lên, các thành phần khác trong nội bào bị phá

hủy làm chất lượng quả giảm dần. Đồng thời, khả năng tự đề kháng trong quả kém đi gây ra các hiện tượng bệnh lý và quả chuyển dần đến sự thối hỏng [10].

Việc sử dụng các loại vật liệu bao bì khác nhau có ảnh hưởng đến sự biến đổi thành phần không khí O_2 và CO_2 bên trong bao bì từ đó ảnh hưởng tới quá trình hô hấp của quả xoài. Trong đó, bao bì túi Green MAP có khả năng điều chỉnh thành phần không khí phù hợp nhất nên có tác dụng hạn chế sự hô hấp cho quả xoài.

3.1.3. Sự biến đổi về tỉ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của quả xoài trong quá trình bảo quản

Hao hụt khối lượng tự nhiên (HHKLTN) là hiện tượng biến đổi vật lý tất yếu xảy ra trong quá trình bảo quản. HHKLTN càng cao thì tổn thất sau thu hoạch càng lớn. Tiến hành xác định sự biến đổi tỉ lệ HHKLTN của quả xoài GL4 khi bảo quản bằng các vật liệu bao gói khác nhau. Kết quả được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Sự biến đổi tỉ lệ HHKLTN (%) của quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

Công thức	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	10	15	20	25	30
CT1 - Wax	0,00	1,17 ^c	2,16 ^c	3,52 ^d	4,15 ^d	5,51 ^d
CT2 - LDPE	0,00	1,25 ^c	2,59 ^c	4,17 ^c	5,68 ^c	6,18 ^c
CT3 - Green MAP	0,00	0,71 ^d	1,28 ^d	1,87 ^e	2,74 ^e	4,87 ^e
CT4 - Túi giấy	0,00	1,91 ^b	3,69 ^b	5,06 ^b	6,29 ^b	8,34 ^b
Đối chứng	0,00	2,18 ^a	5,46 ^a	7,21 ^a	9,42 ^a	11,53 ^a

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có mang chữ cái khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Kết quả trong bảng 3 cho thấy, tỉ lệ HHKLTN của xoài diễn ra ở tất cả các công thức và đều tăng dần theo thời gian bảo quản. Sau 30 ngày bảo quản, sự giảm khối lượng tự nhiên nhiều nhất là ở công thức đối chứng (11,53%) và có sự chênh lệch cao hơn so với các mẫu được bao gói. Cũng từ kết quả cho thấy, tỷ lệ HHKLTN của các mẫu xoài được bao gói trong các vật liệu khác nhau có sự chênh lệch rõ rệt (ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$). Sau 30 ngày bảo quản thì 2 công thức xoài được bao gói bằng túi Green MAP (4,87%) và màng Wax (5,51%) có tỉ lệ HHKLTN thấp nhất, tiếp đến là mẫu được bao gói trong túi LDPE (6,18%) và túi giấy (8,34%). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Jesus Antonio Galvis và cs (2005) đã sử dụng màng MAP để bảo quản xoài “Van Deyk”. Màng MAP có hiệu quả trong việc làm trì hoãn quá trình chín, giảm tổn hao khối lượng và duy

trì hàm lượng vitamin C cho quả xoài trong thời gian 30 ngày [11].

Như vậy, tổn thất khối lượng sau thu hoạch là điều không thể tránh khỏi do hiện tượng mất nước và tổn hao chất khô trong quá trình hô hấp. Kết quả thực nghiệm trên đã cho thấy, việc sử dụng bao bì bao gói đã giúp hạn chế hiện tượng thoát hơi nước, từ đó làm giảm sự tổn thất khối lượng tự nhiên. Trong đó, xoài được bao gói trong túi Green MAP có khả năng hạn chế quá trình HHKLTN tốt nhất.

3.1.4. Sự biến đổi tỉ lệ thối hỏng của quả xoài trong quá trình bảo quản

Kết quả theo dõi tỉ lệ thối hỏng của quả xoài GL4 trong bao gói trong các loại bao bì khác nhau sau 30 ngày bảo quản được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4. Sự biến đổi tỉ lệ thối hỏng (%) của quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

Công thức	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	10	15	20	25	30
CT1 - Wax	0,00	0,00 ^a	0,62 ^c	2,55 ^d	5,23 ^d	9,32 ^d
CT2 - LDPE	0,00	0,00 ^a	2,15 ^b	4,78 ^c	6,20 ^c	10,68 ^c
CT3 - Green MAP	0,00	0,00 ^a	0,65 ^c	2,46 ^d	4,83 ^e	7,51 ^e
CT4 - Túi giấy	0,00	0,00 ^a	2,78 ^b	5,55 ^b	8,25 ^b	12,65 ^b
Đối chứng	0,00	0,00 ^a	3,11 ^a	6,45 ^a	10,86 ^a	14,91 ^a

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có mang chữ cái khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Kết quả trên cho thấy, sau 15 ngày bảo quản tất cả các công thức bắt đầu xuất hiện hiện tượng thối hỏng. Trong đó, công thức đối chứng có tỉ lệ hư hỏng cao nhất là 3,11%. Quá trình thối hỏng ngày càng tăng theo thời gian bảo quản trong đó công thức đối chứng và công thức bao gói trong túi giấy có tốc độ tăng mạnh nhất. Sau 30 ngày bảo quản, công thức đối chứng có tỉ lệ thối hỏng cao nhất (14,91%), tiếp đến là công thức bao gói bằng túi giấy - CT4

(12,65%), túi LDPE - CT2 (10,68%) và màng Wax - CT1 (9,32%). Công thức sử dụng túi Green MAP - CT3 có tỉ lệ thối hỏng thấp nhất là 7,51%.

Như vậy, việc bao gói bằng túi green MAP có khả năng hạn chế sự hô hấp, làm chậm sự chín đồng thời các lỗ trao đổi khí được tích hợp màng MAP giúp thoát hơi nước ra ngoài mà không gây ứ đọng nước trong túi nên tránh được hiện tượng hư hỏng cho quả xoài trong quá trình bảo quản.

3.2. Ảnh hưởng của vật liệu bao bì đến sự biến đổi chỉ tiêu vi sinh vật trên quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

Mật độ vi sinh vật hiếu khí tổng số là một chỉ tiêu quan trọng, phản ánh rõ hiệu quả trong công tác bảo quản. Kết quả theo dõi sự thay đổi của chỉ tiêu này được như thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5. Sự biến đổi chỉ tiêu vi sinh vật hiếu khí tổng số (cfu/g) trên vỏ quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

Công thức	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	10	15	20	25	30
CT1 - Wax	1,2.10 ²	2,1.10 ²	5,7.10 ²	1,3.10 ³	3,2.10 ³	6,9.10 ³
CT2 - LDPE	1,2.10 ²	4,3.10 ²	4,6.10 ³	3,1.10 ³	1,4.10 ⁴	6,7.10 ⁵
CT3 – Green MAP	1,2.10 ²	2,4.10 ²	7,5.10 ²	1,5.10 ³	2,8.10 ³	5,4.10 ³
CT4 - Túi giấy	1,2.10 ²	8,5.10 ²	7,4.10 ³	4,3.10 ³	3,7.10 ⁴	8,5.10 ⁶
Đối chứng	1,2.10 ²	6,4.10 ³	8,3.10 ⁴	5,7.10 ⁵	4,6.10 ⁶	7,8.10 ⁸

Bảng 5 cho thấy, lượng vi sinh vật trên bề mặt quả tăng dần tỷ lệ thuận với thời gian bảo quản. Trong đó, công thức đối chứng có mật độ vi sinh vật tăng nhanh và cao nhất. Các công thức được bao gói có mật độ thấp hơn, đặc biệt công thức sử dụng túi Green MAP có mật độ vi sinh thấp nhất sau 30 ngày bảo quản là 5,4.10³ cfu/g < 10⁴ cfu/g (mức giới hạn tối đa cho phép theo QCVN 8-3: 2012/BYT) [12]. Điều này cho thấy, việc sử dụng túi MAP không những hạn chế sự xâm nhập vi sinh vật từ môi trường bên ngoài mà còn có tác dụng cải biến thành phần không khí bên trong túi tạo ra điều kiện bất lợi cho sự phát triển của vi sinh vật.

3.3. Ảnh hưởng của vật liệu bao bì đến sự biến đổi một số chỉ tiêu sinh hoá và cảm quan của quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

3.3.1. Sự biến đổi hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của quả xoài trong quá trình bảo quản

Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS) là một chỉ tiêu quan trọng của quả để đánh giá chất lượng của quả. Tiến hành đánh giá ảnh hưởng của bao bì đến sự biến đổi hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của quả xoài trong quá trình bảo quản. Kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 6. Sự biến đổi hàm lượng chất khô hoà tan tổng số (°Bx) của quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

Công thức	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	10	15	20	25	30
CT1 - Wax	15,37	16,20 ^d	16,80 ^d	17,53 ^c	18,67 ^c	19,51 ^a
CT2 - LDPE	15,37	16,63 ^c	17,57 ^c	18,45 ^b	19,43 ^a	19,27 ^a
CT3 – Green MAP	15,37	16,13 ^d	16,48 ^c	17,26 ^d	18,38 ^{dc}	18,91 ^b
CT4 - Túi giấy	15,37	16,90 ^b	18,43 ^b	19,40 ^a	19,06 ^b	18,65 ^c
Đối chứng	15,37	17,57 ^a	18,70 ^a	19,52 ^a	18,73 ^c	18,24 ^d

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có mang chữ cái khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Kết quả trình bày trong bảng 6 cho thấy, sự biến đổi hàm lượng chất khô hoà tan tổng số ở các công thức có sự khác nhau. Cụ thể, giá trị TSS ở công thức bao gói bằng màng Wax, túi Green MAP tăng lên liên tục trong quá trình bảo quản. Trong khi đó, giá trị TSS ở công thức bao gói bằng túi LDPE tăng đến ngày thứ 25 sau đó giảm nhẹ ở ngày thứ 30. Hàm

lượng chất khô hòa tan tổng số ở công thức bao gói bằng túi giấy và công thức đối chứng chỉ tăng đến ngày thứ 20 sau đó giảm dần. Nguyên nhân có sự khác nhau này là do màng Wax, túi Green MAP và túi LDPE đã có khả năng hạn chế hô hấp cho quả xoài trong quá trình bảo quản nên quá trình chín diễn ra chậm lại. Trong khi công thức bao gói trong túi

giấy và công thức đối chứng hiện tượng hô hấp diễn ra nhanh hơn, thúc đẩy sự chín nên giá trị TSS có sự tăng nhanh nhưng khi quả đã đạt đến độ chín hoàn toàn thì TSS có sự giảm xuống, quả xoài bước vào

giai đoạn già hoá, chất lượng giảm đi và diễn ra hư hỏng nhanh chóng.

3.3.2. Sự biến đổi hàm lượng vitamin C của quả xoài trong quá trình bảo quản

Bảng 7. Sự biến đổi hàm lượng vitamin C (mg/100 g) của quả xoài GL4 trong thời gian bảo quản

Công thức	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	10	15	20	25	30
CT1 - Wax	38,13	36,91 ^b	33,56 ^b	30,33 ^a	26,76 ^b	21,29 ^b
CT2 - LDPE	38,13	36,73 ^b	33,51 ^b	29,16 ^b	25,15 ^c	19,86 ^c
CT3 - Green MAP	38,13	37,49 ^a	34,03 ^a	30,97 ^a	27,75 ^a	22,81 ^a
CT4 - Túi giấy	38,13	35,97 ^c	31,45 ^c	27,40 ^c	22,54 ^d	17,43 ^d
Đối chứng	38,13	35,39 ^d	30,57 ^d	25,59 ^d	21,60 ^e	15,54 ^e

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có mang chữ cái khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong quá trình bảo quản hàm lượng vitamin C ở tất cả các công thức đều có xu hướng giảm dần. Công thức đối chứng có hàm lượng vitamin C giảm nhanh nhất, từ 38,13 mg/100 g còn 15,54 mg/100 g ở ngày thứ 30 của quá trình bảo quản. Tiếp đến công thức bảo quản bằng túi giấy - CT4 (17,43 mg/100 g), túi LDPE - CT2 (19,86 mg/100 g) và màng Wax - CT1 (21,29 mg/100 g). Xoài được bảo quản bằng túi Green MAP - CT3 có hàm lượng vitamin C còn lại cao nhất (22,81 mg/100 g) sau 30 ngày bảo quản. Kết quả này cũng liên quan đến cường độ hô hấp của quả xoài bao gói bằng các loại bao bì khác nhau trong quá trình bảo quản. Bao

gói bằng túi Green MAP sẽ hạn chế được sự hô hấp của quả xoài do vậy các chất dinh dưỡng trong đó có vitamin C sẽ ít bị phân huỷ, hàm lượng còn lại sau bảo quản là cao nhất.

3.3.3. Sự biến đổi chất lượng cảm quan của quả xoài trong quá trình bảo quản

Chất lượng cảm quan quả xoài được đánh giá dựa trên sự ưa thích của người thử thông qua các tiêu chí về trạng thái, màu sắc, hương vị... Kết quả đánh giá cảm quan quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản được thể hiện trong bảng 8.

Bảng 8. Ảnh hưởng của vật liệu bao gói đến chất lượng cảm quan của quả xoài GL4 trong quá trình bảo quản

Công thức	Thời gian bảo quản (ngày)					
	0	10	15	20	25	30
CT1 - Wax	6,5	6,7 ^c	7,4 ^c	7,8 ^b	8,2 ^a	7,9 ^b
CT2 - LDPE	6,5	6,9 ^b	7,7 ^b	8,3 ^a	7,9 ^b	7,0 ^c
CT3 - Green MAP	6,5	6,7 ^c	7,2 ^c	7,4 ^c	7,8 ^b	8,1 ^a
CT4 - Túi giấy	6,5	7,0 ^b	7,9 ^a	7,7 ^b	6,8 ^c	5,6 ^d
Đối chứng	6,5	7,2 ^a	8,0 ^a	7,5 ^c	6,7 ^c	5,0 ^d

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị có mang chữ cái khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Chất lượng cảm quan của quả xoài có sự thay đổi rõ rệt trong quá trình bảo quản. Đối với công thức CT3 - bao gói bằng Green MAP, điểm cảm quan tăng

dần liên tục từ thời điểm ban đầu đến ngày thứ 30. Các công thức còn lại, điểm cảm quan tăng nhanh đến một thời điểm nhất định sau đó có xu hướng

giảm đi. Cụ thể, công thức đối chứng và công thức CT4 - túi giấy, điểm cảm quan từ ngày thứ 20 trở đi bắt đầu giảm dần, công thức CT2 - LDPE từ ngày thứ 25 và CT1 - Wax từ ngày thứ 30. Nguyên nhân là trong quá trình bảo quản xoài, cùng với sự chín tiếp sau thu hoạch, còn xuất hiện hiện tượng thối hỏng, biến màu, hao hụt khối lượng tự nhiên... dẫn đến những biến đổi không mong muốn về màu sắc, trạng thái và hương vị. Sau 30 ngày bảo quản, công thức bao gói bằng túi Green MAP được đánh giá cảm quan với mức điểm cao nhất.

Thông qua sự tương tác giữa màng MAP và nguyên liệu, tạo ra một môi trường bảo quản có nồng độ khí O₂ và CO₂ thích hợp, nhằm mục đích làm giảm cường độ hô hấp và các quá trình biến đổi sinh lý, sinh hóa, từ đó kéo dài thời gian bảo quản của quả. Ngoài ra màng còn có tác dụng ngăn cản sự bay hơi nước, thay đổi nồng độ khí O₂, CO₂ theo hướng tích cực, giúp hạn chế việc thất thoát các vitamin và khoáng chất của rau quả trong quá trình bảo quản, nhờ đó hàm lượng dinh dưỡng của quả được duy trì ổn định [13].

Như vậy, kết quả đánh giá sự biến đổi chất lượng của quả xoài trong quá trình bảo quản khi sử dụng các vật liệu bao gói khác nhau cho thấy, sử dụng túi Green MAP cho hiệu quả bảo quản cao nhất. Quả xoài GL4 có thể bảo quản được 30 ngày ở điều kiện nhiệt độ 12±1°C mà vẫn đảm bảo chất lượng.

4. KẾT LUẬN

Trong các loại bao bì được sử dụng, túi Green MAP mang lại hiệu quả tốt nhất trong việc tăng khả năng bảo quản cho quả xoài GL4 do nó tạo ra một môi trường bảo quản có nồng độ khí O₂ và CO₂ thích hợp từ đó làm giảm cường độ hô hấp và các quá trình biến đổi sinh lý, sinh hóa, từ đó kéo dài thời gian bảo quản của quả. Quả xoài bao gói bằng Green MAP có thể bảo quản được 30 ngày ở điều kiện nhiệt độ 12±1°C mà vẫn đảm bảo chất lượng dinh dưỡng và cảm quan tốt, với tỉ lệ HHKLTN là 4,87% và tỉ lệ thối hỏng là 7,51% đạt thấp nhất so với khi sử dụng các loại vật liệu bao bì khác là màng Wax, túi LDPE, túi giấy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2018). Thông tin về diện tích cây ăn quả của Việt Nam năm 2017. <https://nhandan.vn/nang-gia-tri-cua-cay-an-quả-post-355733.html>

2. Ben - Yehoshua, S., Fishman, S., Fang, D. and Rodov, V. (1994). New developments in modified atmosphere packaging and surface coatings for fruits. *ACIAR Proceedings No. 50*: 250 - 260p.

3. Zora Singh, Janes, J. and Tan, SC. (2000). Effects of different surfactants on calcium uptake and its effects on fruit ripening, quality and postharvest storage of mango under modified atmosphere packaging. *Acta Horticulturae*. 509: 413 - 418.

4. Kasim A., Workneh T. S. & Bezuidenhout C. N. (2013). A review on postharvest handling of avocado fruits. *Academic journal*. 8 (21): 2385 – 2402.

5. TCVN 9017: 2011. Tiêu chuẩn Việt Nam về Quả tươi - Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất.

6. TCVN 7771: 2007. Tiêu chuẩn Việt Nam về sản phẩm rau, quả - Xác định chất rắn hoà tan.

7. TCVN 4715: 1989. Tiêu chuẩn Việt Nam về đồ hộp rau quả - phương pháp xác định hàm lượng vitamin C (Axit Ascobic).

8. TCVN 4884-1: 2015. Tiêu chuẩn Quốc gia về vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp định lượng vi sinh vật.

9. Nutchanat Phakdee and Peerasak Chaiprasart (2020). Modified Atmosphere Storage Extends the Shelf Life of 'Nam Dok Mai Sri Tong' Mango Fruit. *International Journal of Fruit Science*, Volume. 20, NO. 3, 495 - 505.

10. Quách Đình, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoa (1996). *Công nghệ sau thu hoạch và chế biến rau quả*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật.

11. Jesus Antonio Galvis, Harvey Arjona, Gerhard Fischer, Ricardo Martínez (2005). Using modified atmosphere packaging for storing 'Van Dyke' mango (*Mangifera indica* L.) fruit, *Agronomía Colombiana*, 23(2): 269-275.

12. QCVN 8-3: 2012/BYT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia đối với ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm.

13. Pramod V. Mahajan, Maria Jose Sousa-Gallagher, Susana Caldas Fonseca and Luis Miguel Cunha (2006). An Interactive Design of MA-Packaging for Fresh Produce. *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering*, 3, 119-1 – 119-15; 119-1 - 119-16.

**THE EFFECTS OF SOME TYPES OF PACKAGING MATERIALS ON STORAGE OF GL4 MANGOES
GROWN IN SON LA PROVINCE**

Nguyen Thi Thu Huong¹, Hoang Thi Le Hang¹, Nguyen Thi Thuy Linh¹

¹Fruit and Vegetable Research Institute

Summary

The objective of this study was to evaluate the influence of some types of packaging materials on the storage of GL4 mangoes, thereby selecting the most appropriate packaging. The mangoes are harvested when reaching the technical maturity at 100 - 105 days from fruiting and sorted, cleaned and treated with hot water at $51\pm 1^{\circ}\text{C}$ for 5 minutes and then packed in the following types of packaging: Wax film, LDPE bag, Green MAP, paper bag and no packaging. The samples were stored at $12\pm 1^{\circ}\text{C}$, the quality change during the storage time of mango was monitored in the experimental samples. The results show that Green MAP packaging has the best ability to stabilize the quality of GL4 mango compared to the survey packages. Using this type of packaging, it is possible to extend the shelf life of GL4 mangoes up to 30 days at a temperature of $12\pm 1^{\circ}\text{C}$ with stable quality (including nutritional and organoleptic parameters). natural weight loss rate 4.87%, decay rate 7.51%.

Keywords: *GL4 mango, Green MAP, packaging, storage.*

Người phản biện: TS. Trần Thị Mai

Ngày nhận bài: 11/10/2022

Ngày thông qua phản biện: 11/11/2022

Ngày duyệt đăng: 14/11/2022

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG ĐOẠN TIỀN XỬ LÝ VÀ SẤY ĐẾN HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ ENZYME PEROXIDASE VÀ MÀU SẮC CỦA BỘT SA KÊ (*Artocarpus altilis*)

Trần Thị Minh Thu^{1*}, Nguyễn Thị Bích Ngọc¹, Trần Thị Thùy Linh¹,
Lê Vũ Lan Phương¹, Nguyễn Thị Ngọc Thứ², Nguyễn Thị Như Ý³

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu nhằm xác định các thông số kỹ thuật trong công đoạn xử lý và sấy của quá trình chế biến bột sa kê (sake). Ảnh hưởng của phụ gia và nồng độ xử lý, điều kiện chần và sấy đến hoạt động của enzyme peroxidase (POD), màu sắc và thành phần dinh dưỡng của sản phẩm bột sake đã được khảo sát. Ba loại phụ gia gồm sodium chloride (NaCl), sodium metabisulfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), axit ascorbic (vitamin C) ở các nồng độ 0,05%, 0,25%, 0,45% và 0,65% được sử dụng để xử lý nguyên liệu (60 phút) trước khi chần ở các nhiệt độ 60°C, 70°C, 80°C và 90°C với thời gian 60 giây, 120 giây, 180 giây và 240 giây; sau đó được sấy ở 50°C, 60°C, 70°C, 80°C trong 60 phút, 120 phút, 180 phút và 240 phút trước khi nghiền thành bột. Kết quả cho thấy nguyên liệu xử lý bằng $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 0,45% kết hợp chần ở 80°C (2 phút) trước khi sấy ở 70°C (3 giờ) có hoạt động của enzyme POD giảm đáng kể, bột có độ trắng sáng L^* và độ vàng b^* ổn định. Xử lý phụ gia và chần là hai quá trình chính ức chế hoạt động của enzyme gây hóa nâu trong thịt quả sake nhưng cũng gây thất thoát nguồn dinh dưỡng (hàm lượng vitamin C còn lại 0,004 - 0,018% chất khô); quá trình sấy ảnh hưởng mạnh đến độ ẩm và màu của nguyên liệu bột sake (độ ẩm sau sấy còn 62,91 - 9,17% chất khô).

Từ khóa: Chần, hóa nâu, peroxidase, sake, sấy.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây sake (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg, *Moraceae*) được trồng phổ biến ở các vùng nhiệt đới như Đông Nam Á, Nam Á và nhiều đảo ở Thái Bình Dương [1]. Một cây trưởng thành có thể cho 250- 400 kg trái/năm, trên 70% khối lượng trái có thể ăn được (trừ vỏ và lõi). Thành phần dinh dưỡng của trái sake gồm carbohydrate (30%), protein (2,5%) và chất béo (0,5%) (chất ướt) bên cạnh các chất khoáng (kali, đồng, ma giê, phot pho...) và vitamin cùng các chất chống oxi hóa tự nhiên nhóm carotenoid [1, 2, 3]. Ngoài thành phần chất xơ (4,9%) có tác dụng hạn chế cholesterol, mỡ máu, béo phì; thịt quả còn chứa các loại axit amin thiết yếu (phenylalanine, leucine, isoleucine, valine...) và các protein dễ tiêu hóa nên sake được xem như là một

nguồn thực phẩm tiềm năng đảm bảo an ninh lương thực [3]. Đặc biệt, thịt quả không chứa gluten – protein phổ biến trong lúa mì gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến những người mắc bệnh celiac (hội chứng rối loạn tự miễn hay dị ứng với gluten), nên sake có tiềm năng rất lớn trong việc sản xuất thực phẩm không hoặc ít gluten [4, 5].

Bột sake chứa trên 4% protein, 1% chất béo; 6% xơ và 2,6% khoáng [6, 7, 8] được sản xuất bằng phương pháp sấy đối lưu đến độ ẩm dưới 12 – 13% kết hợp với bao bì, nhiệt độ thích hợp thì có thể bảo quản được đến 12 tuần [9, 10]. Do sake chứa nhiều polyphenol tổng số ($17,12 \pm 0,01 \mu\text{mol TE/g}$ chất khô [11, 12]) nên rất nhạy cảm với phản ứng oxi hóa, dưới xúc tác của các enzyme nội sinh polyphenol oxidase (PPO), peroxidase (POD) và hydrolase dẫn đến thịt quả dễ bị sẫm màu, thành phần dinh dưỡng và tính chất công nghệ của bột bị giảm sút. Vì vậy việc sơ chế nguyên liệu trước khi sấy là cần thiết để giảm hoạt động của các enzyme, nhất là peroxidase là một enzyme rất bền nhiệt [13, 14]. Phương pháp tiền xử lý bằng hóa chất (AA, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, CaCl_2 và NaCl) kết hợp với chần nhanh ở 70°C đã được đề xuất

¹ Khoa Công nghệ Sinh hóa - Thực phẩm, Trường Đại học Kỹ thuật Công nghệ Cần Thơ

² Khoa Quản lý công nghiệp, Trường Đại học Kỹ thuật Công nghệ Cần Thơ

³ Phòng Quản lý Khoa học - Hợp tác quốc tế, Trường Đại học Kỹ thuật Công nghệ Cần Thơ

*Email: ttmthu@ctu.edu.vn

để ức chế enzyme PPO, POD, hydrolase giúp làm cải thiện màu sắc và tính chất công nghệ của thịt quả sake, ngó sen, trái nhãn [10, 14, 15, 16].

Thành phần nguyên liệu và điều kiện điều kiện tiền xử lý, điều kiện nhiệt... gây ảnh hưởng rất lớn đến hoạt tính của enzyme POD cũng như màu sắc của sản phẩm trong quá trình tồn trữ. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát độ hoạt động của enzyme POD và sự thay đổi màu sắc (độ sáng L^* , độ vàng b^*) của bột thành phẩm sau các bước xử lý phụ gia, chần và sấy, từ đó xác định được chế độ công nghệ nhằm tạo sản phẩm bột có màu sắc đạt độ ổn định cao trong thời gian bảo quản.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu, hóa chất

Trái sake tươi đủ độ già (gai nở đều, vỏ xanh tươi hoặc vàng xanh, ruột trắng tươi) khối lượng từ 700 g - 1 kg; không quá chín, sâu, hỏng hay dập) thu mua từ các chợ khu vực thành phố Cần Thơ; trái được sử dụng ngay sau khi thu mua (1 - 2 ngày sau khi hái). Các loại phụ gia sử dụng để xử lý nguyên liệu là hóa chất tinh khiết dùng cho thực phẩm gồm ascorbic axit (AA), sodium metabisulfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), sodium chloride (NaCl). Guaiacol, hydrogen peroxide (H_2O_2), sodium hydroxide (NaOH), potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4), natri axetat (Na_2CO_3), acetic axit (CH_3COOH) sử dụng trong phản ứng xác định hoạt độ của enzyme POD; trong đó các dung dịch đệm pH 6,5 và 7 được pha từ citric axit 0,1M, NaOH 0,1M và Na_2HPO_4 0,1M; các hóa chất có xuất xứ Trung Quốc và có độ tinh khiết từ trên 99%.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp chế biến bột sake

Nguyên liệu sake được loại bỏ phần không ăn được (vỏ và lõi), do thịt quả nhanh chóng bị hóa nâu khi tiếp xúc môi trường nên bước này cần thực hiện nhanh trong nước sạch để hạn chế ảnh hưởng đến màu sắc của sản phẩm. Thịt quả sake được cắt thành miếng nhỏ đều nhau (0,3 cm x 0,3 cm x 0,3 cm) và xử lý phụ gia theo thời gian thí nghiệm; xả lại với nước sạch nhiều lần (3- 4 lần) nhằm loại bớt phụ gia trên nguyên liệu, để ráo trước khi chần với nước nóng nhằm vô hoạt các enzyme hóa nâu. Sau khi chần được để ráo và sấy bằng phương pháp đối lưu đến khi sản phẩm đạt độ ẩm dưới 13%. Sake sấy khô được nghiền mịn đến kích thước 250 μm , rây và bảo quản trong bao bì nhựa kín để tiến hành phân tích.

2.2.2. Bố trí thí nghiệm

Một đơn vị thí nghiệm sử dụng 1 kg sake tươi, thu hồi được khoảng 700 g thịt quả. Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên và lặp lại 3 lần, kết quả tối ưu của thí nghiệm trước được sử dụng cho thí nghiệm tiếp theo.

- Thí nghiệm xác định ảnh hưởng của loại và nồng độ phụ gia xử lý đến hoạt độ enzyme PPO và màu sắc sản phẩm:

Thịt quả cắt miếng được xử lý với các dung dịch phụ gia gồm $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, AA và NaCl với các mức nồng độ 0% (đối chứng), 0,25%, 0,45%, 0,65% (tỉ lệ dung dịch: sake là 2: 1,v/w); thời gian xử lý 60 phút [14]. Sau đó được xả sạch trước khi chần (80°C, 120 giây), sấy (70°C, 3 giờ), nghiền thành bột. Xác định hoạt độ enzyme và màu sắc sản phẩm (L^* , b^*).

- Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của chế độ chần đến hoạt độ enzyme, màu và hàm lượng vitamin C của sản phẩm:

Các miếng sa kê sau khi được xử lý ở điều kiện thích hợp (là kết quả của thí nghiệm a), được rửa lại bằng nước sạch và chần ở các nhiệt độ khác nhau 60°C, 70°C, 80°C và 90°C trong các khoảng thời gian khác từ 60 giây, 120 giây, 180 giây và 240 giây. Sau khi để ráo thì được sấy khô ở 70°C trong 3 giờ rồi nghiền thành bột. Xác định hoạt độ enzyme, màu sắc (L^* , b^*) và hàm lượng vitamin C sản phẩm.

- Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến màu và độ ẩm sản phẩm:

Các miếng sake sau khi được xử lý ở điều kiện thích hợp (là kết quả của thí nghiệm a, được rửa lại bằng nước sạch rồi được chần ở chế độ phù hợp (là kết quả của thí nghiệm b)), để ráo và sấy ở các nhiệt độ 50°C, 60°C, 70°C và 80°C trong các khoảng thời gian là 60 phút, 120 phút, 180 phút và 240 phút. Sau đó tiến hành nghiền thành bột rồi đo màu sắc màu sắc (L^* , b^*) và độ ẩm sản phẩm.

2.2.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

- Phân tích hoạt độ enzyme peroxidase:

Phương pháp trích ly và xác định hoạt độ enzyme POD được cải tiến từ phương pháp của Nguyễn Minh Chon và Nguyễn Phương Thúy (2006) [13], I. da C. Vieira và O. F. Filho (1998) [17]: nghiền nhỏ 2 g thịt quả trong 20 ml dung dịch đệm KH_2PO_4 (pH=6,2), ủ 5 phút, ly tâm 10 phút (6.000 vòng/phút) thu được enzyme thô là phần dịch nổi. Chuẩn bị hỗn

hợp phản ứng gồm 2,3 ml đệm Na_2CO_3 (pH=6); 0,05 ml guaiacol 0,1%; 0,05 ml H_2O_2 0,1% và 0,1 ml enzyme thô, ủ hỗn hợp trong 5 phút (30°C) và đo độ hấp thụ ánh sáng ở bước sóng 470 nm. Đơn vị hoạt độ của POD ($U = \text{Abs}/\text{ml} \cdot \text{phút}$) được xác định bằng lượng enzyme gây ra sự thay đổi 0,01 độ hấp thụ trong một đơn vị thời gian và được tính theo công thức (1):

$$U = \Delta \text{Abs} / (0,01 \cdot V \cdot \Delta t) \quad (1)$$

Trong đó: ΔAbs là hiệu số độ hấp thụ của mẫu đo và mẫu trắng (hỗn hợp phản ứng không chứa enzyme thô); V là thể tích enzyme thô (0,1 ml), Δt là thời gian phản ứng (5 phút). Phản ứng tạo tetraguaiacol dưới xúc tác của POD được trình bày trong hình 1.

- Phân tích màu sản phẩm:

Giá trị màu của bột thành phẩm xác định bằng máy đo màu colorlite sph870; trong đó chỉ số L^* và b^* trong hệ $L^*a^*b^*$ thể hiện mức độ sáng và vàng của thành phẩm được sử dụng để khảo sát.

- Phân tích thành phần ẩm, vitamin C:

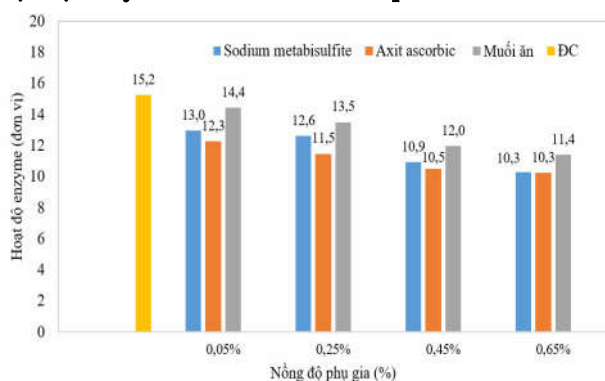
Độ ẩm, protein và vitamin C trong bột thành phẩm lần lượt được xác định bằng các phương pháp sấy đến khối lượng không đổi (TCVN 9934: 2013), phương pháp Kjeldahl (TCVN 8125: 2009) và phương pháp chuẩn độ (TCVN 4715:1989).

- Xử lý số liệu:

Kết quả các thí nghiệm được phân tích phương sai ANOVA kết hợp phép thử kiểm định LSD (5%) để xác định mức độ khác biệt ý nghĩa 5% của các nghiệm thức bằng phần mềm Statgraphics Centurion XVIII.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại phụ gia và nồng độ đến hoạt độ enzyme POD và màu sản phẩm



Hình 1. Ảnh hưởng của loại phụ gia và nồng độ đến mức độ hoạt động của POD

Kết quả xác định sự thay đổi hoạt độ POD và màu sắc sản phẩm bột sake ở các mẫu thí nghiệm khi được xử lý bằng các loại phụ gia AA, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ và NaCl ở các nồng độ khác nhau từ 0,05 – 0,65% được trình bày ở hình 1 và bảng 1.

Kết quả cho thấy các phụ gia với nồng độ khác nhau ảnh hưởng khác biệt có ý nghĩa (5%) đến hoạt độ của POD: nghiệm thức xử lý phụ gia có hoạt động của enzyme giảm còn 10,3 đơn vị (ĐV) (nghiệm thức $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ và NaCl 0,65%) và 11,4 ĐV (muối ăn 0,65%) so với 15,2 ĐV của nghiệm thức đối chứng (ĐC, 0% phụ gia). Khi sử dụng cùng nồng độ phụ gia (từ 0,05 - 0,65%) thì mẫu xử lý AA ức chế hoạt độ của enzyme tốt nhất (hoạt độ giảm từ 12,3 – 10,3 ĐV) do pH tối ưu của POD ở khoảng trung tính [18], mẫu xử lý bằng $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ngăn cản hoạt động enzyme ở mức trung bình (hoạt độ trong khoảng 13,0 – 10,3 ĐV), trong khi muối ăn ức chế kém hiệu quả hơn (hoạt độ trong khoảng 14,4 – 11,4 ĐV). Tác dụng ức chế POD của muối ăn được cho là do ion Cl^- và phụ thuộc vào pH của dung dịch: pH thấp khoảng 3,5 thì khả năng ức chế enzyme tốt nhất [14]. Đặc biệt, khi tăng nồng độ từ 0,05% đến 0,25%, hiệu quả ức chế POD của AA tốt hơn $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$; nhưng ở nồng độ từ 0,45% trở lên thì tác dụng của $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ gần như tương đương với AA (10,3 ĐV, 0,65%). Khả năng ức chế enzyme POD của AA giảm khi tăng nồng độ sử dụng đã được báo cáo trước đây trong nghiên cứu bảo quản ngô sen, nguyên nhân là do sự phân hủy nhanh của AA trong môi trường [14]. Tác dụng ngăn cản sự hóa nâu của $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ trên chuối và táo cát lát cũng đã được công bố trước đây; phụ gia sulfite này có tác dụng ức chế enzyme xúc tác phản ứng oxi hóa tạo thành các hợp chất polymer có màu nâu [19]. Do đó hoạt độ của enzyme bị ức chế càng nhiều thì sản phẩm càng trắng (L^* càng cao) và ít vàng (b^* càng thấp). Màu sắc của bột thành phẩm sau các điều kiện tiền xử lý bằng phụ gia khác nhau được trình bày trong bảng 1.

Loại phụ gia ở nồng độ khác nhau có tác dụng ức chế POD trong nguyên liệu nên cũng ảnh hưởng khác nhau đến màu sắc (L^* , b^*) của sản phẩm ($P < 0,05$). Các nghiệm thức xử lý phụ gia có độ sáng L^* tăng và độ vàng b^* giảm so với mẫu ĐC (L^* tăng từ 76,69 lên 97,65 và b^* giảm từ 11,14 đến 7,35 ở mẫu ĐC so với mẫu AA 0,65%). Kết quả này cho thấy khả năng làm tăng chất lượng màu sắc của AA là cao nhất, tiếp theo là $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, hiệu quả của muối ăn là thấp nhất. Tuy nhiên, ở nồng độ cao (0,45 – 0,65%) độ

sáng của mẫu AA không quá khác biệt quá lớn so với mẫu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (97,76 và 95,27), nhưng sản phẩm xử lý bằng AA có mùi ít đặc trưng hơn khi xử lý bằng $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (kết quả cảm quan không liệt kê). Bên cạnh đó khả năng ức chế POD của $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ khi tăng nồng độ từ 0,45% đến 0,65% là không đáng kể (10,5 ĐV và 10,3 ĐV), do đó $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 0,45% được lựa chọn làm điều kiện tối ưu cho các thí nghiệm tiếp theo. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Aderinola (2016) [15] về sử dụng phụ gia để tiền xử lý nguyên liệu trong quy trình bảo quản bột sake.

Bảng 1. Ảnh hưởng của loại và nồng độ phụ gia đến màu sắc của bột sake

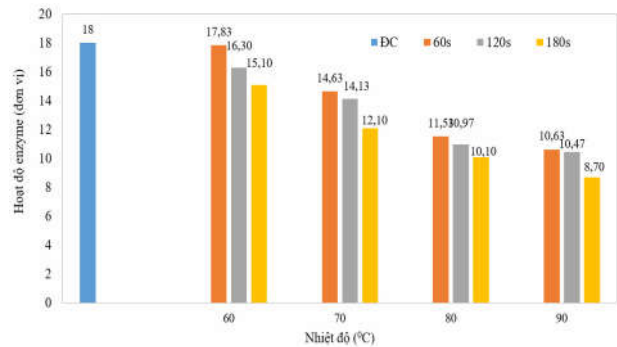
Phụ gia	Nồng độ (%)	Màu sản phẩm bột	
		L*	b*
ĐC	-	76,69 ^j	11,14 ⁱ
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	0,05	86,32 ^b	9,89 ^e
	0,25	89,69 ^f	9,35 ^d
	0,45	92,51 ^f	8,10 ^b
	0,65	95,27 ⁱ	7,71 ^a
AA	0,05	86,96 ^b	9,05 ^g
	0,25	91,12 ^e	8,37 ^f
	0,45	91,71 ^g	7,76 ^c
	0,65	97,65 ^h	7,35 ^b
NaCl	0,05	83,27 ^a	10,22 ^h
	0,25	86,43 ^b	9,34 ^f
	0,45	87,58 ^e	9,26 ^f
	0,65	88,37 ^d	9,11 ^e

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chần đến màu sắc và hàm lượng vitamin C của bột thành phẩm

Thời gian chần (s)	Nhiệt độ (°C)	Màu sản phẩm bột		Hàm lượng vitamin C (g/100 g chất khô)	Hàm lượng vitamin C tồn thất (%)
		L*	b*		
ĐC	-	79,32 ^a	11,51 ^m	0,019 ^l	-
60	60	90,38 ^b	10,83 ^l	0,018 ^k	5,26
	70	90,80 ^{bc}	10,23 ^{ij}	0,017 ^j	10,53
	80	91,43 ^{de}	9,52 ^{fg}	0,014 ^h	26,32
	90	92,70 ^{hi}	8,47 ^e	0,011 ^f	42,11
120	60	90,83 ^{bc}	10,43 ^k	0,018 ^k	5,26
	70	91,21 ^{cd}	10,08 ⁱ	0,015 ⁱ	21,05
	80	92,50 ^{gh}	8,16 ^{cd}	0,013 ^g	31,58
	90	93,75 ^k	7,89 ^a	0,008 ^c	57,89
180	60	91,11 ^{cd}	9,80 ^h	0,017 ^j	10,53
	70	92,01 ^{fg}	9,12 ^f	0,014 ^h	26,32

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chần đến hoạt độ enzyme và màu sản phẩm



Hình 2. Ảnh hưởng của điều kiện chần đến hoạt độ của enzyme

Sự ảnh hưởng của các điều kiện chần đến hoạt độ của enzyme thể hiện trong hình 2. Chần nhằm mục đích vô hoạt enzyme có trong nguyên liệu, ổn định màu sắc sản phẩm và tăng thời gian bảo quản. Kết quả thống kê cho thấy các điều kiện nhiệt độ (60 - 80°C) và thời gian chần (60 - 180 giây càng cao thì tác động ức chế enzyme càng hiệu quả; hoạt độ của POD giảm từ 18 ĐV (mẫu ĐC, không chần) đến thấp nhất là 8,7 ĐV (90°C, 180 giây). Đáng lưu ý, khi xử lý chần tại 60°C trong 60 giây thì chưa ức chế hoàn toàn POD trong nguyên liệu nên hoạt độ của enzyme POD vẫn còn tương đương với mẫu đối chứng (17,83 ĐV). Điều này phù hợp với nghiên cứu về khả năng kháng nhiệt cao của POD, nên khi chần nhiều loại rau quả ở nhiệt độ dưới 75°C trong thời gian ngắn thì chưa thể vô hoạt được hết loại enzyme này [20]. Giá trị độ sáng L* và độ vàng b* của các mẫu trên được tổng hợp trong bảng 2.

240	80	93,07 ^{ij}	8,32 ^{de}	0,010 ^e	47,37
	90	91,75 ^{ef}	9,25 ^f	0,007 ^b	63,16
	60	91,96 ^f	9,32 ^{fg}	0,015 ^j	21,05
	70	93,44 ^{jk}	7,96 ^{ab}	0,011 ^f	42,11
	80	91,70 ^{ef}	9,71 ^{gh}	0,009 ^d	52,63
	90	91,03 ^{cd}	10,31 ^{kl}	0,004 ^a	78,95

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%

Kết quả thống kê cho thấy nhiệt độ và thời gian chần đều có ảnh hưởng đến độ sáng và vàng của sản phẩm ($P < 0,05$). So với mẫu ĐC (L^* và b^* có giá trị 79,32 và 11,51), các mẫu chần có màu sáng hơn (L^* tăng từ 90,38 - 93,57) và độ vàng giảm hơn (b^* từ 7,89 - 10,83). Kết hợp nhiệt độ và thời gian chần phù hợp có tác dụng ức chế các enzyme hóa nâu, sản phẩm cho màu sắc sáng, ổn định hơn; tuy nhiên ở nhiệt độ thấp và thời gian ngắn (60°C, 60 giây) chưa ức chế hoàn toàn enzyme nên màu sản phẩm tối và vàng đậm hơn (L^* và b^* là 90,38 và 10,83). Bên cạnh đó, nhiệt độ cao và thời gian dài ức chế hiệu quả enzyme, nhưng làm sản phẩm sẫm màu hơn (L^* giảm, b^* tăng: mẫu 240 giây, 90°C có L^* và b^* là 91,03 và 10,31 so với 91,70 và 9,71 của mẫu 180 giây, 80°C). Sự gia tăng độ sẫm màu của nguyên do trong quá trình chần ở thời gian dài đã được báo cáo trong các nghiên cứu trước đây về sản phẩm khoai lang, vỏ thanh long ruột trắng và xoài [21, 22, 23]. Điều này được cho là khi thời gian gia nhiệt kéo dài, cấu trúc tế bào bị phá vỡ giải

phóng các hợp chất tan trong nước và nhạy cảm với nhiệt, chúng bị biến đổi làm ảnh hưởng đến màu sắc của sản phẩm.

Cùng với màu sắc thì thành phần dinh dưỡng bị thất thoát trong quá trình chần cũng rất được quan tâm. Chần làm hàm lượng vitamin C trong nguyên liệu bị thất thoát vì vitamin C dễ bị phân hủy ở nhiệt độ cao và do sự hòa tan vào nước. Nhiệt độ và thời gian chần ảnh hưởng rất lớn đến hàm lượng vitamin C còn trong sản phẩm: chần ở nhiệt độ càng cao và thời gian càng dài thì vitamin C tổn thất càng nhiều (thất thoát từ 5,26% khi chần ở 60°C, 60 giây đến 78,95% ở 240 giây, 90°C) [24]. Kết hợp các kết quả về hoạt độ của enzyme, màu sắc và hàm lượng vitamin C thất thoát, quá trình chần ở nhiệt độ 80°C, thời gian 120 giây được lựa chọn là điều kiện tối ưu cho thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến màu và độ ẩm sản phẩm

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến màu sắc và độ ẩm (chất ướt) của bột thành phẩm

Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Màu sắc		Độ ẩm (%)
		L^*	b^*	
50	60	89,07 ^a	12,39 ^k	62,91 ^p
	120	89,54 ^b	12,26 ^j	47,82 ^o
	180	90,08 ^d	12,05 ⁱ	20,24 ^j
	240	90,21 ^e	11,72 ^h	15,48 ^h
60	60	89,53 ^b	12,11 ^{ij}	43,07 ⁿ
	120	89,89 ^{cd}	11,64 ^h	30,55 ^l
	180	90,12 ^e	10,38 ^g	13,37 ^g
	240	90,35 ^f	9,16 ^d	11,33 ^d
70	60	90,64 ^g	10,37 ^g	39,88 ^m
	120	90,71 ^g	9,85 ^f	19,20 ⁱ
	180	92,50 ^h	8,16 ^a	12,13 ^e
	240	90,38 ^f	9,38 ^e	10,15 ^c
80	60	90,67 ^g	9,38 ^e	28,73 ^k
	120	92,79 ^j	8,60 ^b	12,53 ^f
	180	92,73 ⁱ	8,76 ^c	9,61 ^b
	240	89,86 ^c	9,47 ^e	9,17 ^a

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa ở mức 5%

Sấy làm bay hơi nước bên trong sản phẩm đến độ ẩm thích hợp nhằm gia tăng hiệu quả của công đoạn nghiền tiếp theo và kéo dài thời gian bảo quản bột thành phẩm; sự ảnh hưởng của điều kiện sấy đến chất lượng của sản phẩm được trình bày trong bảng 3. Kết quả cho thấy thời gian và nhiệt độ sấy ảnh hưởng khác biệt đến màu sắc và độ ẩm của thành phẩm ($P > 0,05$); sấy ở nhiệt độ cao và thời gian dài (80°C , 120 phút trở lên) làm nước bốc hơi nhiều nên độ ẩm sản phẩm thấp (dưới 12%). Nhiệt độ cao làm quá trình khuếch tán ẩm diễn ra nhanh ở thời gian đầu, hình thành lớp vỏ cứng trên bề mặt làm giảm độ sáng L^* và tăng độ vàng b^* của sản phẩm [25, 26]. Ngược lại khi sấy ở nhiệt độ thấp và thời gian dài thì ẩm thoát chậm do sự chênh lệch áp suất ẩm giữa bên trong và bên ngoài vật liệu thấp, sản phẩm còn độ ẩm cao (trên 20%) tạo điều kiện cho vi sinh vật hoạt động làm giảm thời gian bảo quản; tuy nhiên ở điều kiện này sản phẩm có xu hướng thay đổi màu ít hơn so với sấy tốc độ cao. Sự hóa nâu của sản phẩm nông sản trong quá trình sấy cũng đã được báo cáo trước đây; trong đó nhiệt độ và thời gian sấy càng cao kết hợp với hàm lượng đường trong nguyên liệu càng nhiều thì mức độ hóa nâu sẽ càng tăng dẫn đến giảm độ sáng và tăng độ vàng cho sản phẩm [27, 28, 29]. Bên cạnh đó, nhiệt độ sấy cao các phản ứng hồ hóa tinh bột, sự kết tinh của cellulose, sự hình thành các sức căng bên trong do chênh lệch ẩm không đều làm cho cấu trúc sản phẩm bị thay đổi nhiều hơn, dẫn đến sự ảnh hưởng đến màu sắc sản phẩm [10]. Sấy ở 70°C trong 180 phút sản phẩm đạt độ ẩm 12,13% (theo TCVN 8796-2011, sản phẩm bột có độ ẩm không quá 13%), màu sắc trắng sáng hơi ngả vàng (giá trị L^* và b^* là 92,50 và 8,16) đặc trưng của bột sake; hàm lượng vitamin C là 0,013 g/100 g chất khô và 1,02% protein.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy các bước xử lý phụ gia, điều kiện chần và sấy có ảnh hưởng ý nghĩa đến hoạt độ của POD và màu sắc của sản phẩm bột sake. Nguyên liệu được xử lý bằng $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 0,45% trong 1 giờ, chần ở 80°C trong 120 giây và sấy ở 70°C trong 3 giờ làm hoạt độ của POD giảm đáng kể, bột có độ sáng tốt, màu hơi ngả vàng đặc trưng, độ ẩm dưới 13% và vẫn giữ được đáng kể hàm lượng vitamin C (gần 70%). Việc khảo sát các thông số của quá trình chế biến ảnh hưởng đến chất lượng bột sake sẽ tạo tiền đề cho các nghiên cứu sản xuất và ứng dụng bột sake trong chế biến thực phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mãn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, Tập 2*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
2. Graham HD and de Bravo EN (1981). Composition of the breadfruit. *J Food Sci*. 46(2): 535-539. doi:10.1111/j.1365-2621.1981.tb04904.x
3. Liu Y, Brow PN, Ragone D, Gibso DL and Murc SJ (2020). Breadfruit flour is a healthy option for modern foods and food security. *PLoS One*. 15(7 July): 1-19. doi:10.1371/journal.pone.0236300
4. Ragone D and Cavaletto CG (2016). Sensory evaluation of fruit quality and nutritional composition of 20 breadfruit (*Artocarpus*, *Moraceae*) Cultivars. *Econ Bot*. 60(4):335-346.
5. Sankat CK and Maharaj R (2007). A Review of postharvest storage technology of breadfruit. *ISHS Acta Horticulturae*. 757(25). doi:10.17660/Acta Hortic. 2007.757.25
6. Adepeju AB, Gbadamosi SO, Adeniran AH and Omobuwajo TO (2011). Functional and pasting characteristics of breadfruit (*Artocarpus altilis*) flours. *African Journal of Food Science*. 5(9):529-535. <http://www.academicjournals.org/AJFS>.
7. Adebawale OJ, Salaam HA, Komolafe OM, Adebisi TA and Ilesanmi IO (2018). Quality characteristics of noodles produced from wheat flour and modified starch of african breadfruit (*Artocarpus altilis*) blends. *Journal of Culinary Science & Technology*. 15(1):75-88. doi:10.1080/15428052.2016.1204973.
8. Huang S, Martinez MM and Bohrer BM (2019). The compositional and functional attributes of commercial flours from tropical fruits (breadfruit and banana). *Foods*. 8(11). doi:10.3390/foods 8110586
9. Adetunji CO, Arowora KA, Ojediran JO, Owa SO, Ogundele BA and Ogunkunle ATJ (2018). Effects of different packaging materials coated with aloe vera extract on the microbial quality of african breadfruit flour (*treculia africana*) during storage.

Trends in Horticulture. 1:1-8. doi:10.24294/th.v1i4.864

10. Arinola SO and Akingbala JO (2018). Effect of pre-treatments on the chemical, functional and storage properties of breadfruit (*Artocarpus altilis*) flour. *Int Food Res J*. 25(February): 109-118.

11. Liu J, Wang R, Wang X, Yang L, Zhang Q, Shan Y and Ding S (2019). Effect of blanching and drying temperatures on the browning-related enzymes and physicochemical properties of lily bulb flours. *J Food Process Preserv*. 43(12). doi:10.1111/jfpp.14248

12. Silva CE and da Narain N (2021). Physicochemical characterization and bioactive compounds in breadfruit (*Artocarpus altilis*) and its dried products. *Research, Society and Development*. 10(15):e537101523391.doi:10.33448/rsd-v10i15.23391

13. Nguyễn Minh Chon và Nguyễn Phương Thúy (2006). Ảnh hưởng của pH và nhiệt độ lên sự hóa nâu gây ra bởi enzyme peroxidase từ hạt sen. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. (6): 24-32.

14. Nguyễn Văn Mười, Huỳnh Ngọc Tâm HN và Trần Thanh Trúc (2014). Ảnh hưởng của tiền xử lý và phương thức bảo quản đến sự ổn định màu sắc và đặc tính cấu trúc của ngó sen sau thu hoạch. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ* (1): 116-123.

15. Aderinola TA (2016). Effects of processing techniques on the functional properties of wheat-breadfruit composite flour. *Int Food Res J*. 23(December): 2759-2762.

16. Pongsakul N, Leelasart B and Rakariyatham N (2006). Effect of L-cysteine, potassium metabisulfite, scorbic acid and citric acid on inhibition of enzymatic browning in longan. *Chiang Mai J. Sci*. 33(1): 137-141.

17. da Cruz Vieira I and Fatibello-Filho O (1998). Flow injection spectrophotometric determination of hydrogen peroxide using a crude extract of zucchini (*Cucurbita pepo*) as a source of peroxidase. *Analyst*. 123(9):1809-1812. doi:10.1039/a803478h

18. Paul PC and Palmer HH (1972). *Food Theory and Applications*. New York, US A. John Wiley & Sons, Inc.

19. Ibrahim, Wafaa A, Elmoniem G. M. A, Eissa HA, Saad SM, Abd El-Aleem IM and Helmy A. M. (2008). Effect of thermal and chemical pre-

treatments on oxidative enzyme activities of banana and apple slices. *J Agric Sci Mansoura Univ*. 33(11):7923-7931.

20. Nezh Muftugil (1985). The peroxidase enzyme activity of some vegetables and its resistance to heat. *J Sci Food Agric*. 36:877-880.

21. Jiang H, Ling B, Zhou X and Wang S. (2020). Effects of combined radio frequency with hot water blanching on enzyme inactivation, color and texture of sweet potato. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 66. doi:10.1016/j.ifset.2020.102513

22. Sengkhampan N, Chanshotikul N, Assawajitpukdee C and Khamjae T (2013). Effects of blanching and drying on fiber rich powder from pitaya (*Hylocereus undatus*) peel. *International Food research Journal*. 20(4):1595-1600.

23. Trần Xuân Hiên, Hồ Thị Ngân Hà và Nguyễn Tấn Hùng (2020). Nghiên cứu một số yếu tố công nghệ đến tính chất hóa lý của sản phẩm chip từ xoài ba màu. *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*. 16(1): 64-74.

24. Kha TC, Nguyen MH and Roach PD (2011). Effects of pre-treatments and air drying temperatures on colour and antioxidant properties of gac fruit powder. *International Journal of Food Engineering*. 7(3). doi:10.2202/1556-3758.1926

25. Nguyễn Văn Mười, Nguyễn Ngọc Thùy Dương và Trần Thanh Trúc (2014). Xác định điều kiện sấy thích hợp cho chế biến và bảo quản bột thịt đầu tôm sú. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ* (1): 22-30.

26. Bonazzi C and Dumoulin E (2011). Quality changes in food materials as influenced by drying processes. In: Evangelos Tsotsas, Arun S. Mujumdar, eds. *Modern Drying Technology*. Vol 3. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, J1.

27. Achariyaviriya A, Soponronnarit S and Tiansuwan J (2001). Study of longan flesh drying. *Drying Technology*. 19(9):2315-2329. doi:10.1081/DRT-100107501

28. Chunthaworn S, Achariyaviriya S, Achariyaviriya A and Namsanguan K (2012). Color kinetics of longan flesh drying at high temperature. In: *Procedia Engineering*. Vol 32. Elsevier Ltd; 2012: 104-111. doi:10.1016/j.proeng.2012.01.1243

29. Ruttarattanamongkol K, Chittrakorn S, and purple-fleshed sweet potato flours. *J Food Sci Weerawatanakorn M and Dangpium N* (2016). Effect of drying conditions on properties, pigments and antioxidant activity retentions of pretreated orange *Technol.* 53(4):1811-1822. doi:10.1007/s13197-015-2086-7

STUDY THE EFFECT OF PRE-TREATMENT CONDITIONS ON THE PEROXIDASE ENZYME ACTIVITY AND QUALITY OF BREADFRUIT (*Artocarpus altilis*) FLOURS

**Tran Thi Minh Thu, Nguyen Thi Bich Ngoc, Tran Thi Thuy Linh,
Le Vu Lan Phuong, Nguyen Thi Ngoc Thu, Nguyen Thi Nhu Y**

Summary

This study aimed to investigate the pretreatment and drying parameters during breadfruit flour processing. The effects submerged food additives, blanching and drying conditions on peroxidase enzymatic activity, color and nutritional content of breadfruit flour were investigated. Sodium chloride (NaCl), sodium metabisulfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), ascorbic acid (vitamin C) in different concentrations (0.05%, 0.25%, 0.45% and 0.65%) were used to treat the flesh (60 minutes) before blanching at 60°C, 70°C, 80°C and 90°C within 60 seconds (s), 120 s, 180 s and 240 s. The pre-treated sample were then dried at 50°C, 60°C, 70°C, 80°C within 60 minutes (mins), 120 mins, 180 mins and 240 mins before milling. The results showed that pre-treatment by $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 0,45%, blanching at 80°C, 2 mins before drying at 70°C, 3 hours could inhibit effectively peroxidase enzymatic activities, the flour maintained their lightness and yellow (L^* and b^* values). Blanching and drying essentially inactivated browning enzymes while causing nutritional value losses (vitamin C concentration remained 0.004 - 0.018% dry based); whereas drying condition affected remarkably on flour moisture content (moisture content was 62,91 - 9,17% dry based).

Keywords: *Blanching, breadfruit, browning, drying, peroxidase.*

Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Thị Lệ Hằng

Ngày nhận bài: 3/8/2022

Ngày thông qua phản biện: 25/8/2022

Ngày duyệt đăng: 5/10/2022

KHẢO SÁT MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG TRÀ TÚI LỘC HOA THANH LONG (*Hylocereus costaricensis*)

Nguyễn Kim Phụng^{1,*}, Nguyễn Thị Hiền¹, Nguyễn Hùng Cường¹

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là thiết lập quy trình công nghệ chế biến trà túi lọc từ hoa thanh long (*Hylocereus costaricensis*). Nội dung nghiên cứu gồm: (i) Khảo sát ảnh hưởng của điều kiện chần, (ii) Khảo sát ảnh hưởng của chế độ sấy, (iii) Khảo sát tỷ lệ phối trộn hoa thanh long với hoa cúc và trà xanh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hoa thanh long chần trong nước sôi 100°C với thời gian 60 giây giúp duy trì được màu xanh, đồng thời sản phẩm có giá trị polyphenol tổng số, hoạt tính kháng oxy hóa tính tương đương trolox cao. Sấy ở nhiệt độ 65°C trong thời gian 240 phút thì có hàm lượng polyphenol tổng số là 81,45 mg GAE/g chất khô với độ ẩm cuối là 9%. Tỷ lệ phối trộn 70% hoa thanh long 25% hoa cúc 5% trà xanh cho sản phẩm có giá trị cảm quan cao về màu sắc, mùi và vị; giá trị pH đạt 5,57; độ hấp thu 0,180; hàm lượng polyphenol tổng số 388,41 mg GAE/g chất khô, hoạt tính chống oxy hóa 829,38 µM TEAC/g chất khô.

Từ khóa: Hoa thanh long, hoạt tính sinh học, hàm lượng polyphenol.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trà Vinh là tỉnh có diện tích trồng thanh long ruột đỏ lớn thứ tư trên cả nước, năm 2018 diện tích trồng thanh long ruột đỏ của tỉnh hiện có trên 400 ha, năng suất bình quân khoảng 25 tấn/ha [1]. Bên cạnh sản lượng trái thanh long, thì phần búp hoa thanh long cũng khá lớn. Trong quá trình trồng thanh long, để cho cây tập trung dinh dưỡng nuôi trái to thì búp hoa thanh long sẽ được tỉa bớt. Số lượng búp hoa thanh long bỏ đi rất nhiều từ 60% nụ hoa, tương đương khoảng 200 kg/ha, vì vậy tiềm năng nguyên liệu hoa thanh long rất dồi dào.

Hoa thanh long chứa nhiều hợp chất đường, acid hữu cơ, chất xơ thực phẩm, protein, một số vitamin, kali, magie, canxi, photpho và chất xơ, có chứa 8 axit amin cần thiết cho con người [2]. Ngoài ra, hoa thanh long có chứa vitamin E, hydrocacbon, β -sitosterol, stigmasterol, axit béo, campesterol và các hợp chất sterol khác [3]. Hoa thanh long có thành phần dinh dưỡng, hợp chất chống oxy hóa rất tốt cho sức khỏe, tuy nhiên những nghiên cứu tạo ra sản phẩm vẫn chưa được quan tâm khai thác nhiều dẫn đến giá trị sử dụng chưa cao. Do vậy, việc nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ chế biến trà túi lọc hoa thanh long nhằm tạo ra sản phẩm trà mới thơm ngon, có

giá trị dinh dưỡng, tốt cho sức khỏe con người, đồng thời là thực phẩm chức năng dành cho những người bị đái tháo đường, cao huyết áp và béo phì. Đây là hướng nghiên cứu mới nên có nhiều triển vọng góp phần vào việc phát triển sản phẩm trà túi lọc trên thị trường.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu, hóa chất và thiết bị

Nguyên liệu: nụ hoa thanh long được thu hái tại vườn và hợp tác xã trồng thanh long trên địa bàn huyện Châu Thành, tỉnh Trà Vinh. Nụ hoa thanh long được thu hoạch sau 10 ngày từ khi ra hoa, được thu hái vào buổi sáng, chọn loại nụ hoa còn tươi, không bị hư hỏng, dập nát, sâu, bệnh, sau đó rửa lại nhiều lần với nước sạch, để ráo và thái lát với kích thước 0,5 cm.

Hóa chất: thuốc thử Folin - Ciocalteu (Novozyme, Đan Mạch), DPPH (Sigma - Aldrich, Mỹ), methanol (Merck, Đức), ethanol (Merck, Đức), axit galic (Merck, Đức), Na_2CO_3 (Merck, Đức).

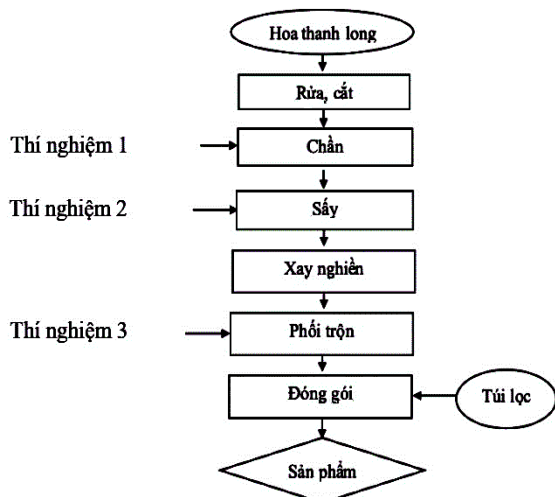
Thiết bị: tủ sấy không khí nóng, cân phân tích 4 số lẻ, máy đo màu quang phổ UV-VIS (Genesys 6. Thermo spectroic USA), máy Vortex, máy đo pH cầm tay, máy đo màu cầm tay.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng trà túi lọc hoa thanh long được nghiên cứu thử nghiệm qua các thí nghiệm:

¹ Trung tâm Công nghệ sau thu hoạch, Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

*Email: nphung@tvu.edu.vn



Hình 1. Sơ đồ quy trình sản xuất trà túi lọc hoa thanh long

Thí nghiệm 1: Khảo sát chế độ chần hoa thanh long.

Thí nghiệm bố trí gồm 2 nhân tố: nhiệt độ chần có 3 mức 80°C, 90°C, 100°C và thời gian chần với 4 mức 30 giây, 60 giây, 90 giây, 120 giây. Các chỉ tiêu theo dõi: hàm lượng phenolic tổng số, hoạt tính chống oxy hóa DPPH, độ hấp thu màu.

Thí nghiệm 2: Khảo sát chế độ sấy hoa thanh long.

Mẫu được bố trí ở các nhiệt độ sấy khác nhau 50°C, 55°C, 60°C, 65°C và 70°C, sấy đến khi độ ẩm đạt dưới 10%. Các chỉ tiêu theo dõi: độ ẩm thay đổi theo thời gian, hàm lượng phenolic tổng số.

Thí nghiệm 3: Khảo sát công thức phối trộn các nguyên liệu đến chất lượng sản phẩm.

Bảng 1. Công thức tỷ lệ phối trộn giữa hoa thanh long và nguyên liệu phụ

CT	Hoa thanh long khô (%)	Hoa cúc khô (%)	Trà xanh (%)
1	60	35	5
2	60	30	10
3	60	25	15
4	65	30	5
5	65	25	10
6	65	20	15
7	70	25	5
8	70	20	10
9	70	15	15

Thí nghiệm được bố trí với nhân tố tỷ lệ phối trộn thay đổi 3 thành phần hoa thanh long, hoa cúc, trà xanh. Các chỉ tiêu theo dõi: hàm lượng phenolic tổng số, hoạt tính chống oxy hóa DPPH, độ pH, độ hấp thu, đánh giá cảm quan (màu sắc, mùi, vị).

2.3. Phương pháp phân tích

- Độ ẩm: độ ẩm được xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi theo TCVN 4415: 1987 [4].

- Đánh giá cảm quan: đánh giá cảm quan bằng phương pháp cho điểm thị hiếu. Hội đồng đánh giá cảm quan gồm 60 thành viên có am hiểu chuyên môn về đánh giá chất lượng thực phẩm. Thuộc tính của trà bao gồm: màu sắc, mùi, vị được xây dựng theo mức độ yêu thích từ 1 đến 7 [5].

- Xác định hàm lượng các hợp chất phenolic theo phương pháp Folin - Ciocalteu [6]. Cân chính xác 0,2 g mẫu, trích ly mẫu bằng ethanol 70% đã được ổn định nhiệt ở 70°C trong 30 phút. Lấy 3 mL mẫu vừa ủ từ ống nghiệm 1 cho vào ống nghiệm 2 cộng với 0,5 mL thuốc thử Folin, lắc đều. Sau 3 phút cho thêm 2 mL dung dịch Na₂CO₃ 20%, lắc đều, ủ trong nước sôi 100°C trong 1 phút, sau đó làm lạnh nhanh và lắc đều, đo độ hấp thu tại bước sóng 650 nm.

- Phân tích hoạt tính kháng oxy hóa theo DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) [7]. Mẫu trích ly bằng methanol 70% (1: 10), ủ 2 giờ trong bóng tối. Lấy 0,3 ml mẫu vừa ủ xong cho vào 5,7 ml dung dịch DPPH đã pha loãng trong ống nghiệm Vortex, ủ 20 phút ở nhiệt độ phòng trong bóng tối. Sau 20 phút lắc đều và đo độ hấp thu quang học ở bước sóng 515 nm.

2.4. Xử lý số liệu

Kết quả thí nghiệm được tiến hành với 3 lần lặp lại và xử lý thống kê phần mềm JMP 9.0.2 (SAS Institute Inc., 2011; USA) và Microsoft Excel 2007 (Microsoft corp., 2007; USA). Các số liệu biểu diễn các giá trị trung bình của 3 lần lặp lại ± độ lệch chuẩn với mức ý nghĩa p < 5%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hóa lý cơ bản của nguyên liệu

Quá trình chế biến sản phẩm trà từ nụ hoa thanh long, chịu sự ảnh hưởng của nhiều yếu tố như nguyên liệu và công nghệ, trong đó thành phần nguyên liệu ban đầu như độ ẩm, hàm lượng phenolic tổng số, khả năng kháng oxy hóa,... đóng vai trò quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của

sản phẩm. Các thành phần cơ bản của nguyên liệu được phân tích làm cơ sở cho việc chuẩn bị khảo sát thí nghiệm tiếp theo sau.

Bảng 2. Thành phần hóa học cơ bản trong hoa thanh long

Chỉ tiêu	Hàm lượng
Độ ẩm (%)	92,15 ± 0,05
Tro tổng số (%)	0,98 ± 0,02
Phenolic tổng số (mg GAE/g ck)	535,59 ± 0,12
Hoạt tính kháng oxy hóa DPPH (μmol TEAC/g ck)	1256,08 ± 6,20

Bên cạnh các thành phần hóa học cơ bản trong hoa thanh long, một số nghiên cứu đã công bố trước đây cho thấy trong trà xanh cũng chứa nhiều hợp chất phenol, bao gồm các nhóm flavanol, flavandiol, các flavonoid khác và axit phenolic. Cụ thể, hoạt tính chống oxy hóa theo DPPH là 794,295 DPPH (μmol TEAC/g ck) và hàm lượng polyphenol tổng số là 1549,898 (mg GAE/g ck) [8]. Song song với trà xanh thì hoa cúc vàng cũng là nguồn nguyên liệu có nhiều tiềm năng lớn để bào chế các chế phẩm thuốc do có chứa tinh dầu, flavonoid, phenolic, polysaccharid, carotenoid, sesquiterpen, axit amin... trong đó hoạt tính chống oxy hóa theo DPPH là 815,201 DPPH (μmol TEAC/g ck) và hàm lượng polyphenol tổng số là 381,728 (mg GAE/g ck) [9].

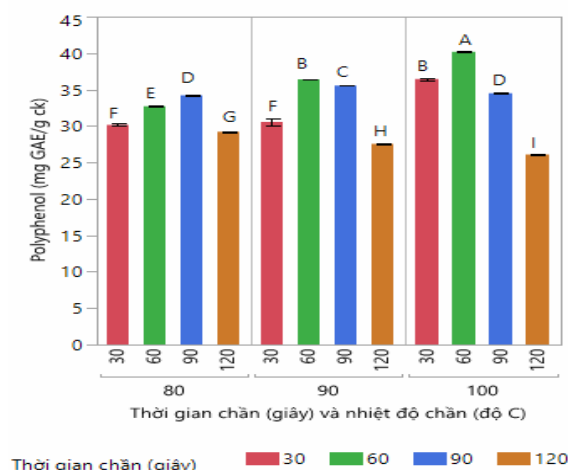
3.2. Ảnh hưởng của quá trình chần đến chất lượng sản phẩm

Chần là một quá trình xử lý nguyên liệu ở nhiệt độ cao trong thời gian ngắn, sử dụng nước nóng hoặc hơi nước. Chần bằng nước nóng đã được áp dụng rộng rãi để tiền xử lý nông sản nhằm nâng cao tốc độ sấy và nâng cao chất lượng sản phẩm bằng cách thay đổi các đặc tính vật lý của mẫu như tính thấm thấu của màng tế bào, phân tích sáp và hình thành các vết nứt nhỏ trên bề mặt của sản phẩm [10]. Ngoài ra, mục đích của việc chần nguyên liệu còn làm bất hoạt các enzyme trong thực phẩm nhằm kéo dài thời gian bảo quản. Đồng thời, các thành phần pectin, vitamin C, polyphenol tổng số và hoạt tính kháng oxy hóa DPPH trong nguyên liệu sẽ thay đổi khi thời gian chần biến thiên.

3.2.1. Ảnh hưởng của quá trình chần đến hàm lượng polyphenol tổng số

Trong thí nghiệm này, để vô hoạt enzyme hạn chế sự biến đổi của nguyên liệu, tiến hành nghiên cứu phần nụ hoa thanh long ở các nhiệt độ khác nhau: 80°C, 90°C và 100°C với thời gian chần khác nhau: 30 giây, 60 giây, 90 giây và 120 giây. Sau khi chần sấy khô và đem sử dụng làm trà túi lọc, với mẫu hoa thanh long không xử lý (mẫu đối chứng) có hàm lượng polyphenol tổng số là 215,80 mg GAE/g ck. Kết quả nghiên cứu cho thấy ở nhiệt độ chần 100°C trong 60 giây, hàm lượng polyphenol đạt giá trị cao nhất là 40,21 mg GAE/g ck, tương tự hàm lượng polyphenol ở nhiệt độ chần 90°C trong 60 giây cũng cho giá trị tương đối cao 36,40 mg GAE/g ck, ngược lại ở nhiệt độ 80°C trong 60 giây cho giá trị khá thấp 32,73 mg GAE/g ck. Nhiệt độ chần ảnh hưởng đáng kể đến hàm lượng polyphenol của nụ hoa thanh long và giảm đáng kể so với mẫu không xử lý được thể hiện rõ ở hình 2.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy thời gian chần nụ hoa thanh long có ảnh hưởng đến hàm lượng polyphenol. Cụ thể, ở nhiệt độ 90°C và 100°C mẫu được chần trong thời gian 60 giây có hàm lượng polyphenol cao nhất là 36,40; 40,21 mg GAE/g ck. Tiếp theo, ở mẫu chần trong các thời gian còn lại tương đối thấp nhưng cho hàm lượng polyphenol thấp ở mẫu chần 120 giây cho giá trị lần lượt là 27,56 và 26,10 mg GAE/g ck. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Pricina và Karklina (2013) [11], khi thời gian kéo dài thì hàm lượng polyphenol có khuynh hướng giảm do sự suy thoái bởi nhiệt.

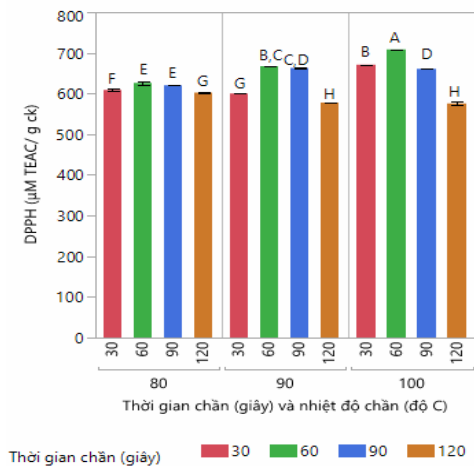


Hình 2. Ảnh hưởng của quá trình chần đến hàm lượng polyphenol

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

3.2.2. Ảnh hưởng của quá trình chần đến hoạt tính kháng oxy hóa

Tương tự như hàm lượng polyphenol, hoạt tính kháng oxy hóa cũng ảnh hưởng bởi nhiệt độ và thời gian chần nụ hoa thanh long. Ở thí nghiệm này, mẫu hoa thanh long không xử lý (mẫu đối chứng) có hoạt tính chống oxy hóa là $857,035 \pm 1,132$ ($\mu\text{M TEAC/gCK}$). Kết quả nghiên cứu ở hình 3 cho thấy khi thực hiện công đoạn chần hàm lượng polyphenol giảm so với mẫu không xử lý; cụ thể ở nhiệt độ chần 100°C trong 60 giây hoạt tính oxy hóa đạt giá trị cao nhất là $708,49 \mu\text{mol TEAC/g ck}$, ở thời gian 120 giây cho giá trị thấp nhất với $575,80 \mu\text{mol TEAC/g ck}$. Mẫu chần ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 60 giây, 120 giây cũng cho giá trị hoạt tính kháng oxy hóa lần lượt là $667,53 \mu\text{mol TEAC/g ck}$ và $577,99 \mu\text{mol TEAC/g ck}$, tương đồng với mẫu ở 100°C . Điều này cho thấy nhiệt độ và thời gian chần làm thay đổi đến hoạt tính kháng oxy hóa của nụ hoa thanh long ở từng thời gian và nhiệt độ khác nhau, phù hợp với kết quả nghiên cứu của Trần Thanh Trúc (2021) [12].



Hình 3. Ảnh hưởng của quá trình chần đến hoạt tính kháng oxy hóa

3.2.3. Ảnh hưởng của quá trình chần đến độ hấp thu màu

Kết quả xác định chế độ chần hoa thanh long được thể hiện trong bảng 3.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi chần hoa thanh long ở nhiệt độ 80°C , thời gian chần tăng từ 30 giây lên 60 giây thì độ hấp thu của nước chiết hoa thanh long giảm, nhưng nếu tiếp tục tăng thời gian chần lên 90 giây và 120 giây thì độ hấp thu tăng. Xu hướng tương tự khi chần ở nhiệt độ 90°C . Cụ thể, khi chần hoa thanh long ở 90°C , thời gian 30 giây thì độ

hấp thu là 0,203, khi tăng thời gian chần lên 60 giây thì độ hấp thu là 0,181, nhưng khi tiếp tục tăng thời gian chần lên 90 giây, 120 giây thì độ hấp thu tăng lần lượt là 0,188 và 0,202. Trong các chế độ chần thì ở nhiệt độ chần 100°C , thời gian chần là 30 giây, 60 giây nước chiết hoa thanh long có độ hấp thu thấp nhất 0,158 và 0,162. Hoa thanh long sau sấy có màu xanh, nước chiết hoa thanh long có màu vàng sáng, so với mẫu hoa thanh long không chần thì hoa thanh long không chần có màu xanh hơi vàng, nước chiết chùm ngây có màu nâu, kém sáng.

Bảng 3. Độ hấp thu màu ở các chế độ chần

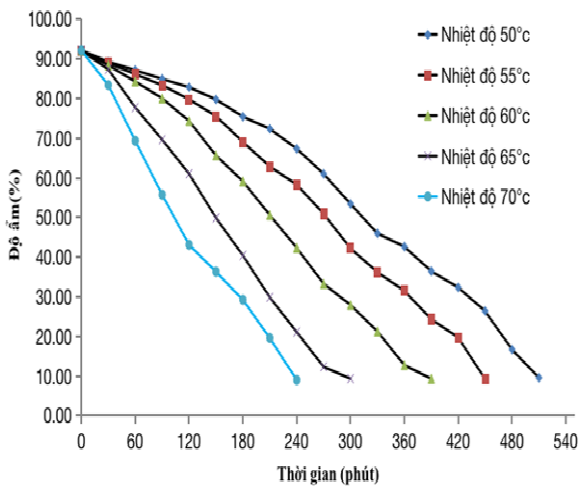
Điều kiện chần		Độ hấp thu
Nhiệt độ ($^\circ\text{C}$)	Thời gian (giây)	
80	30	$0,210 \pm 0,025^B$
	60	$0,202 \pm 0,017^C$
	90	$0,209 \pm 0,013^B$
	120	$0,216 \pm 0,003^A$
90	30	$0,203 \pm 0,025^C$
	60	$0,181 \pm 0,017^E$
	90	$0,188 \pm 0,013^D$
	120	$0,202 \pm 0,002^{AB}$
100	30	$0,158 \pm 0,025^F$
	60	$0,162 \pm 0,017^F$
	90	$0,182 \pm 0,012^E$
	120	$0,216 \pm 0,002^A$

Ở nhiệt độ chần 100°C , thời gian chần 120 giây, nước chiết hoa thanh long có độ hấp thu cao nhất là 0,216, màu vàng hơi sậm. Điều này có thể được giải thích như sau: khi chần thì các enzyme trong nguyên liệu bị bất hoạt, một phần vi sinh vật bị tiêu diệt, sắc tố chlorofil được cố định nên sau khi sấy, nước chiết hoa thanh long có màu vàng sáng. Nhưng nếu tăng thời gian chần và nhiệt độ chần lên cao thì sẽ làm tăng sự tổn thất các chất hòa tan vào nước chần, axit từ không bào thoát ra làm ảnh hưởng đến sắc tố chlorofil [10]. Từ các kết quả trên, có thể chọn chế độ chần nụ hoa thanh long là 100°C trong thời gian 60 giây.

3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng của hoa thanh long

Kết quả khảo sát cho thấy, có sự tương quan nghịch giữa nhiệt độ và thời gian sấy sản phẩm trong khoảng khảo sát. Khi nhiệt độ sấy càng tăng thì tốc độ sấy càng nhanh và thời gian sấy càng ngắn. Trong

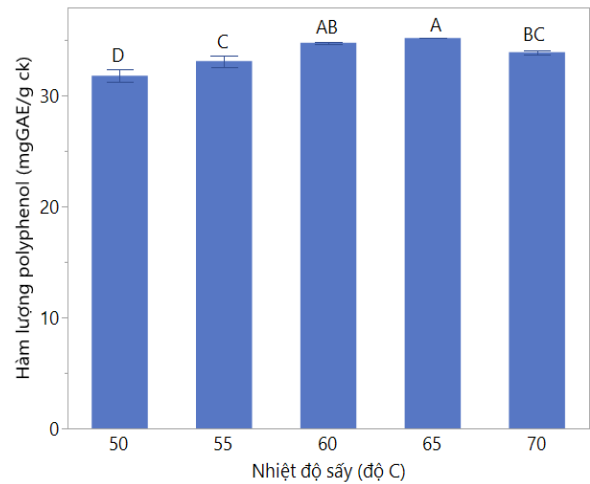
thí nghiệm này, tiến hành sấy ở các nhiệt độ 50°C, 55°C, 60°C, 65°C và 70°C, đồng thời độ ẩm tương đối của khí sấy ở các nhiệt độ trên lần lượt là 43,9%, 43,3%, 42,7%, 40,25% và 37,8%. Ngoài nhiệt độ sấy thì chiều dày của lớp vật liệu sấy cũng ảnh hưởng đến thời gian và chất lượng sản phẩm, do đó ở thí nghiệm này vật liệu sấy được xếp 1 lớp với chiều dày hoa thanh long sấy sẽ được cố định ở kích thước 0,5 cm. Đồ thị hình 4 cho thấy độ dốc đường cong sấy của mẫu tăng dần theo nhiệt độ, ở nhiệt độ 50°C thì độ dốc đường cong sấy là nhỏ nhất và nhiệt độ 70°C thì độ dốc của đường cong sấy là lớn nhất.



Hình 4. Đồ thị đường cong sấy hoa thanh long ở các nhiệt độ khác nhau

Sấy ở nhiệt độ càng thấp thì hàm ẩm trong nguyên liệu giảm chậm do sự chênh lệch áp suất trên bề mặt nguyên liệu và áp suất riêng phần trong không khí bé nên tốc độ thoát ẩm chậm làm kéo dài thời gian sấy, do đó khi sấy ở nhiệt độ 50°C thì thời gian sấy là dài nhất 510 phút. Khi tăng nhiệt độ sấy lên thì tốc độ làm khô cũng tăng lên do lúc này nguyên liệu được nâng nhiệt, quá trình khuếch tán ẩm ra bên ngoài tăng nên khi sấy ở nhiệt độ 70°C thời gian sấy chỉ khoảng 240 phút. Qua đó cho thấy nhiệt độ là yếu tố quyết định rất lớn, ảnh hưởng đến quá trình sấy. Trong quá trình sấy, nhiệt độ quá thấp hoặc quá cao cũng ảnh hưởng không tốt đến chất lượng sản phẩm. Khi nhiệt độ sấy cao thì quá trình khuếch tán ẩm ra bên ngoài ở thời gian đầu nhanh nhưng thời gian về sau sẽ tạo thành lớp màng cứng cho bề mặt ngăn cản không cho nước ở lớp bên trong di chuyển ra bên ngoài, nếu nhiệt độ sấy quá thấp thì tốc độ làm khô chậm tạo điều kiện cho vi sinh vật hoạt động ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm [13, 14].

Hàm lượng polyphenol tổng số được xác định trong nguyên liệu hoa thanh long khác nhau khi sấy ở các nhiệt độ khác nhau ($p < 0,05$). Hình 5 cho thấy hàm lượng polyphenol tổng số cao nhất được ghi nhận trong mẫu sấy ở nhiệt độ 65°C là 35,18 mg GAE/g ck. Một xu hướng tăng dần hàm lượng polyphenol khi nhiệt độ sấy tăng từ 50°C đến 65°C, tăng từ 31,78 đến 35,18 mg GAE /g ck và giảm khi sấy ở 70°C là 32,90 mg GAE /g ck. Theo nghiên cứu của Abhay và cs (2016) [15], Kyi và cs (2005) [16], quá trình phân hủy nhiệt đóng vai trò quan trọng hơn trong sự suy giảm polyphenol khi sấy ở phạm vi nhiệt độ cao từ 70 - 80°C; còn ở phạm vi nhiệt độ thấp hơn 70°C phần lớn là phân hủy enzyme trong quá trình sấy khô.



Hình 5. Hàm lượng polyphenol theo nhiệt độ

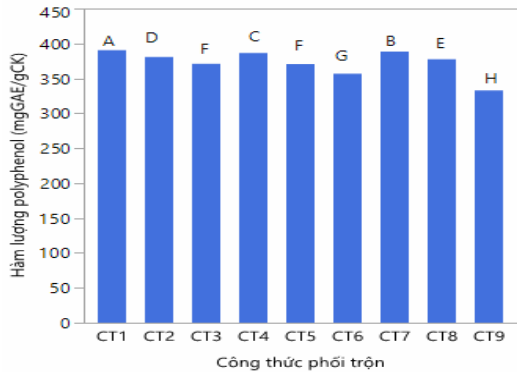
Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

3.4. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn đến chất lượng của sản phẩm

3.4.1. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn đến hàm lượng polyphenol tổng số

Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự khác biệt nhiều về hàm lượng polyphenol tổng số ở các tỷ lệ phối trộn hoa thanh long, hoa cúc và trà xanh khác nhau. Hàm lượng polyphenol có xu hướng giảm dần từ CT1 đến CT3, CT4 đến CT6, CT7 đến CT9, tương ứng với giá trị phenolic giảm từ 390,45 đến 371,06 mg GAE/g ck; từ 386,30 đến 356,64 mg GAE/g ck và từ 388,41 đến 322,90 mg GAE/g ck. Dựa vào kết quả trên, có thể kết luận rằng hàm lượng polyphenol tổng số trong các tỷ lệ phối trộn sẽ được quyết định bởi tỷ lệ hoa thanh long và tỷ lệ hoa cúc

càng cao thì hàm lượng polyphenol càng tăng. Công thức 1 (60% hoa thanh long: 35% hoa cúc: 5% trà xanh) có hàm lượng polyphenol cao nhất đạt 390,45 mg GAE/g ck.

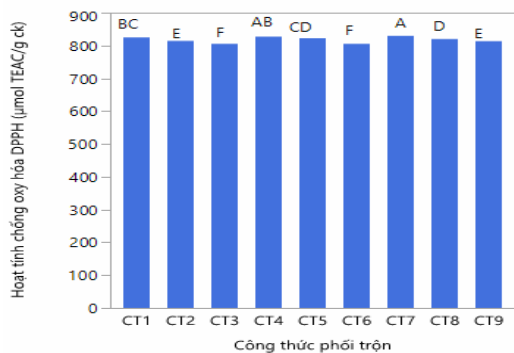


Hình 6. Hàm lượng polyphenol ở các công thức phối trộn

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$

3.4.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn đến hoạt tính kháng oxy hóa DPPH

Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự chênh lệch rõ rệt nhau về hoạt tính kháng oxy hóa DPPH ở các công thức phối trộn khác nhau. Ở công thức 7 (70% hoa thanh long 25% hoa cúc 5% trà xanh) có hoạt tính chống oxy hóa cao nhất đạt 829,38 $\mu\text{mol TEAC/g ck}$. Tiếp theo là 827,48 $\mu\text{mol TEAC/g ck}$ với công thức 4 (65% hoa thanh long 30% hoa cúc 5% trà xanh) và 824,63 $\mu\text{mol TEAC/g ck}$ với công thức 1 (60% hoa thanh long 35% hoa cúc 5% trà xanh). Qua kết quả trên có thể thấy rằng hoạt tính chống oxy hóa theo DPPH phụ thuộc chủ yếu vào tỷ lệ hoa thanh long và hoa cúc phối trộn vào. Tỷ lệ hoa thanh long và hoa cúc càng cao thì khả năng chống oxy hóa của mẫu trà càng cao và ngược lại (Hình 7).



Hình 7. Hoạt tính chống oxy hóa DPPH ở các công thức phối trộn

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$

3.4.3. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn đến độ pH, độ hấp thu

Ngoài ra, tính axit trong trà cũng được quan tâm. Tính axit trong trà được xác định bởi thang đo pH. Hầu hết các loại trà đều có tính axit nhẹ và khoảng pH cho phép được xem là không gây hại cho răng ở khoảng pH=5,5.

Bảng 4. Độ pH, độ hấp thu ở các tỷ lệ phối trộn

Công thức	Độ pH	Độ hấp thu
CT1	$5,53 \pm 0,01^B$	$0,132 \pm 0,015^F$
CT2	$5,36 \pm 0,02^D$	$0,213 \pm 0,012^A$
CT3	$5,41 \pm 0,01^C$	$0,122 \pm 0,012^G$
CT4	$5,58 \pm 0,01^A$	$0,175 \pm 0,016^C$
CT5	$5,42 \pm 0,01^C$	$0,151 \pm 0,016^E$
CT6	$5,31 \pm 0,02^E$	$0,155 \pm 0,018^E$
CT7	$5,60 \pm 0,01^A$	$0,181 \pm 0,015^B$
CT8	$5,34 \pm 0,01^{DE}$	$0,168 \pm 0,015^D$
CT9	$5,33 \pm 0,02^{DE}$	$0,171 \pm 0,018^{CD}$

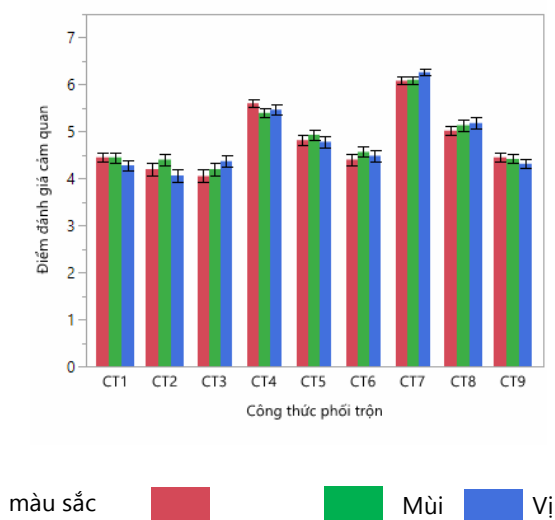
Với kết quả đo độ pH của 9 mẫu theo các tỷ lệ phối trộn khác nhau của trà túi lọc hoa thanh long cho thấy, đa số độ pH của các mẫu trà đều nằm trong khoảng từ 5 - 6, không có mẫu trà nào pH dưới 4. Qua một số khảo sát cho thấy giá trị pH = 5 - 6 là phù hợp nhất cho việc bảo quản nguyên liệu. Khi các sản phẩm phối trộn có độ pH < 5 sẽ khiến cơ thể mất cân bằng hàm lượng bên trong và khó hấp thu, ngoài ra còn tạo môi trường thuận lợi cho vi khuẩn sinh lactic phát triển làm hư hỏng sản phẩm. Giá trị pH của sản phẩm sau khi phối trộn nên có tính kiềm hoặc axit nhẹ sẽ tốt cho cơ thể hơn. Qua kết quả cho thấy mẫu đạt pH tốt nhất là mẫu CT4 với độ pH=5,58 và CT7 có độ pH=5,57, giá trị pH này nằm trong khoảng axit nhẹ, thuận lợi cho quá trình bảo quản sản phẩm trà.

Bên cạnh đó, màu sắc là một trong các chỉ tiêu ảnh hưởng đến sự hấp dẫn của các sản phẩm trà. Sau khi phối trộn với các tỷ lệ khác nhau và đo độ hấp thu ở bước sóng 400 nm sẽ cho ra các màu sắc độ hấp thu khác nhau và qua khảo sát các mẫu cho thấy CT7 có độ hấp thu cao nhất 0,181. Điều này có thể giải thích rằng màu sắc của mẫu trà phụ thuộc vào tỷ lệ phối trộn các nguyên liệu với nhau.

3.4.4. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn đến giá trị cảm quan

Các chỉ tiêu cảm quan của trà túi lọc hoa thanh long như màu sắc, mùi, vị đều bị ảnh hưởng rất lớn

bởi các tỷ lệ phối trộn với trà xanh và hoa cúc. Dựa vào kết quả đánh giá cảm quan có thể xác định được công thức tối ưu. Công thức 4 và công thức 8, có điểm đánh giá cảm quan tương đương nhau, màu sắc là 5,6; mùi là 5,6 và vị là 5,4. Công thức 2 và công thức 3 có điểm đánh giá cảm quan thấp nhất. Với công thức 70% hoa thanh long 25% hoa cúc 5% trà xanh có mức độ yêu thích cao nhất về tất cả chỉ tiêu màu sắc, mùi và vị, tương ứng lần lượt là 6,08; 6,1 và 6,27; sản phẩm có màu sắc sáng đẹp, mùi và vị hấp dẫn người tiêu dùng.



Hình 8. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn đến giá trị cảm quan

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy với nhiệt độ chần 100°C trong thời gian 60 giây, thời gian sấy ở nhiệt độ 65°C trong 240 phút, với tỷ lệ phối trộn 70% hoa thanh long 25% hoa cúc 5% trà xanh thì sản phẩm trà túi lọc hoa thanh long đạt được giá trị cảm quan cao nhất, sản phẩm có độ pH=5,60; độ hấp thu đạt 0,180; hàm lượng polyphenol tổng số 388,41 mg GAE/g ck, hoạt tính chống oxy hóa 829,38 $\mu\text{mol TEAC/g ck}$. Kết quả nghiên cứu này sẽ góp phần làm hoàn thiện quy trình kỹ thuật sản xuất trà hoa thanh long.

LỜI CẢM ƠN

Kết quả nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học Trà Vinh thông qua Hợp đồng số 256/2021/HĐ.HĐKH&ĐT-ĐHTV.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công thương (2018). *Trà Vinh: Đẩy mạnh sản xuất và tiêu thụ thanh long ruột đỏ*. Truy cập từ: <https://thuongmaibiengioimien.gov.vn/san-xuat-tieu-thu/2018/10/tra-vinh-day-manh-san-xuat-va-tieu-thu-thanh-long-ruot-do/> [Truy cập ngày 25/5/2021].

2. Cai Y. Q, Zheng W, Wang B. (2010). Analysis of nutritional components of Pitaya flower. *Journal of Southwest Agriculture*. 23(1): 283-286.

3. Luo Xiaoyan, Guo Xuanhua (2008). Analysis of nutritional components of Pitaya flower. *Food research and Development*. 29(1), 147-149.

4. Phạm Văn Sổ và Bùi Thị Nhu Thuận (1991). *Kiểm nghiệm lương thực, thực phẩm*. Khoa Hóa học Thực phẩm. Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, trang 179-190.

5. Hà Duyên Tư (2006). *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Nxb Khoa học Kỹ thuật Hà Nội.

6. Folin O., Ciocalteu V. (1927). On tyrosine and tryptophane determination in proteins. *The Journal of Biological Chemistry*. 27: 627-650.

7. Brand-Williams W., Cuvelier M. E., Berset C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and technology*. 28: 25-30.

8. Lin Y. S., Tsai Y. J., Tsay J. S., Lin J. K. (2003). Factors Affecting the Levels of Tea Polyphenols and Caffeine in Tea Leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51(7): 1864-73.

9. Cheng W., Li J., You T., Hu C. (2005). Anti-inflammatory and immunomodulatory activities of the extracts from the inflorescence of *Chrysanthemum indicum* Linné. *Journal of Ethnopharmacology*. 101(1): 334-7.

10. Li-Zhen Deng, Arun S. Mujumdar, Qian Zhang, Xu-Hai Yang, Jun Wang, Zhi-An Zheng (2019). Chemical and physical pretreatments of fruits and vegetables: Effects on drying characteristics and quality attributes-a comprehensive review. *Food Science and Nutrition*. 59(9): 1408-1432.

11. Priecina, L., Karklina, D. (2013). Total polyphenols, flavonoids and antiradical activity of vegetables dried in conventive and microwave-vacuum dries. *Research for Rural Development*. 1: 98-103.

12. Trần Thanh Trúc, Mai Thành Thái, Mai Diễm Trinh, Nguyễn Trọng Tuấn (2021). Nghiên cứu công nghệ chế biến trà túi lọc từ vỏ bưởi năm roi (*Citrus grandis* (L.) OSBECK). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 57: 10-20.

13. Daisy P, Kanakappan S, Rajathi M. (2009). Antihyperglycemic and antihyperlipidemic effects of *Clitoria ternatea* Linn. in alloxan-induced diabetic rats. *African journal of microbiology research*. 3(5): 287-91.
14. Gollen B, Mehla J, Gupta P. (2018). *Clitoria ternatea* Linn: A Herb with Potential Pharmacological Activities: Future Prospects as Therapeutic Herbal Medicine. *Pharma Reports*. 3(1).
15. Abhay S. M, Hii C. L, Law C. L, Suzannah S, Djaeni M. (2016). Effect of hot-air drying temperature on the polyphenol content and the sensory properties of cocoa beans. *International Food Research*. 23(4):1479-84.
16. Kyi T. M, Daud W. R. W, Mohammad A. B, Wahid S. M, Kadhum A. A. H, Talib M. Z. M. (2005). The kinetics of polyphenol degradation during the drying of Malaysian cocoa beans. *International Journal of Food Science & Technology*. 40(3): 323-31.

INITIALLY STUDY ON THE FACTORS EVOLVING TO QUALITY OF TEA BAGS FROM DRAGON FRUIT FLOWER (*Hylocereus costaricensis*)

Nguyen Kim Phung, Nguyen Thị Hien, Nguyen Hung Cuong

Summary

This research is aimed to establish the processing technology of making herbal tea bags from dragon fruit flower (*Hylocereus costaricensis*). The main contents included (i) investigating the effects of blanching (ii) investigating the effects of drying (iii) determining combination of dragon fruit flowers, chrysanthemum flowers and green tea. The results showed that blanching dragon fruit flower in boiling water 100°C for 60 seconds helps to maintain the green color while keeping polyphenol content and antioxidant activity loss at the lowest. Drying conditions with hot air at 65°C for 240 minutes, the total polyphenol content was 81.45 mg GAE/g dry matter with final moisture of 9%. The mixing ratio of 70% dragon fruit flower: 25% chrysanthemum flower: 5% green tea, the final product has the highest sensory value in terms of color, odor and taste; pH of 5.57, absorbance of 0.180 and a total polyphenols of 388.41 mgGAE/100 g dry matter, antioxidant activity 829.38 µM TEAC/g dry matter.

Keywords: *Dragon fruit flower, bioactive compounds, total polyphenol content.*

Người phản biện: TS. Trần Thị Mai

Ngày nhận bài: 15/8/2022

Ngày thông qua phản biện: 6/9/2022

Ngày duyệt đăng: 21/10/2022

PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HÀNH VI TRONG QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN SINH HOẠT HỘ GIA ĐÌNH HƯỚNG TỚI NỀN KINH TẾ TUẦN HOÀN TẠI THÀNH PHỐ BẮC GIANG

Nguyễn Thị Hoài Thương¹*, Nguyễn Thị Hồng Hạnh¹,

Hoàng Thị Huế¹, Bùi Thị Thu Trang¹

TÓM TẮT

Đây là nghiên cứu về mối liên hệ giữa kiến thức, thái độ, hành vi của người dân trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt hộ gia đình hướng tới nền kinh tế tuần hoàn trong đó chú trọng đến mô hình 3R bao gồm giảm thiểu, phân loại, tái chế và tái sử dụng chất thải rắn sinh hoạt. Trong nghiên cứu này, số liệu sơ cấp được thu thập bằng bảng hỏi, thông qua phỏng vấn ngẫu nhiên trực tiếp 250 người dân sống trên địa bàn thành phố Bắc Giang vào năm 2022. Phương pháp phân tích EFA và cấu trúc tuyến tính SEM được dùng để đánh giá độ tin cậy của thang đo và kiểm định mô hình lý thuyết xác định mối quan hệ và mức độ ảnh hưởng giữa kiến thức, thái độ, tiêu chuẩn chủ quan, nhận thức kiểm soát hành vi đến ý định hành vi và từ ý định hành vi đến hành vi quản lý chất thải rắn sinh hoạt hộ gia đình hướng tới mô hình kinh tế tuần hoàn. Kết quả cho thấy, người dân thái độ tích cực với quản lý chất thải rắn sinh hoạt hướng tới nền kinh tế tuần hoàn. Tuy nhiên, kiến thức không đầy đủ và hành vi quản lý chất thải rắn sinh hoạt theo hướng kinh tế tuần hoàn chưa thực sự rõ ràng. Kết quả phân tích cho thấy, các nhân tố giả thuyết đưa ra đều tác động và có nghĩa thống kê đến ý định thực hiện hành vi và ý định thực hiện hành vi tác động tích cực đến hành vi. Trong đó kiểm soát hành vi và yếu tố thái độ là yếu tố quan trọng nhất, tiếp theo là thái độ và kiến thức, cuối cùng là tiêu chuẩn chủ quan. Để tăng cường công tác quản lý chất thải rắn sinh hoạt hộ gia đình hướng đến nền kinh tế tuần hoàn tại thành phố Bắc Giang, việc thực hiện phối hợp các công cụ trong đó truyền thông nâng cao nhận thức, hoàn thiện hệ thống quản lý chất thải rắn sinh hoạt đồng bộ trong đó chú trọng cải thiện hệ thống thu gom, phát triển công nghệ tái chế trong xử lý đóng vai trò hết sức quan trọng.

Từ khóa: Quản lý chất thải rắn, kiến thức, thái độ, hành vi, SEM.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vấn đề quản lý chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) ngày càng được quan tâm do những tác động nghiêm trọng của CTRSH đối với môi trường sinh thái và tiềm ẩn nhiều nguy cơ ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe con người đặc biệt ở những khu vực đô thị nơi tập trung đông dân cư, nhu cầu tiêu dùng cao. Theo số liệu thống kê của Bộ Tài nguyên và Môi trường, khối lượng CTRSH tại Việt Nam khoảng 25,5 triệu tấn/năm 2018, trong đó CTRSH đô thị khoảng 38.000 tấn/ngày, chiếm hơn 50% tổng lượng CTRSH của cả nước. Dự báo lượng CTRSH ở Việt Nam sẽ tăng lên 54 triệu tấn vào năm 2030 [1]. Hiện nay, việc áp dụng các mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH) trong quản lý CTRSH tại một số quốc gia trên thế giới đã mang lại hiệu quả lớn. Trong đó, nhận thức, thái độ và hành vi

của người dân đóng vai trò quyết định ảnh hưởng sự thành công của mô hình này.

Thành phố Bắc Giang những năm qua thực hiện công nghiệp hóa, hiện đại hóa và đã đạt được nhiều thành tựu đáng kể. Cùng với sự phát triển kinh tế - xã hội, CTRSH đang ngày càng gia tăng, trở thành vấn đề môi trường bức xúc. Mặc dù đã có những bước tiến đáng ghi nhận, song công tác quản lý CTRSH hiện vẫn còn nhiều bất cập do nhiều nguyên nhân. Thiếu kiến thức và thái độ không tích cực có thể là một rào cản lớn đối với việc đưa ra các hành vi đúng đắn đối với quản lý CTRSH hộ gia đình [2]. Hiện nay, dữ liệu thực nghiệm để đánh giá phân tích kiến thức, thái độ và hành vi của người dân tại thành phố Bắc Giang liên quan đến công tác quản lý CTRSH theo hướng nền KTTH không đầy đủ.

Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt hộ gia đình hướng tới nền kinh tế tuần hoàn tại thành phố Bắc Giang nhằm mục tiêu

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội
*Email: nththuong.mt@gmail.com

thu thập dữ liệu để đánh giá kiến thức, thái độ và hành vi trong quản lý CTRSH hộ gia đình hướng tới KTTH đồng thời phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi trong quản lý CTRSH hộ gia đình hướng tới KTTH bằng kỹ thuật phân tích mô hình cấu trúc (SEM). Từ đó, cung cấp thông tin phục vụ cho việc tìm kiếm các giải pháp nhằm nỗ lực triển khai một cách có hiệu quả các hoạt động trong lĩnh vực quản lý CTRSH hộ gia đình hướng tới nền KTTH.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp chọn mẫu và thu thập dữ liệu

Kế thừa có chọn lọc một số tài liệu thứ cấp bao gồm các thông tin, số liệu, dữ liệu đã được công bố của các công trình nghiên cứu khoa học, các tài liệu của các cơ quan có thẩm quyền liên quan đến vấn đề quản lý CTRSH để xây dựng mô hình nghiên cứu điều chỉnh thang đo sơ bộ của các nhân tố trong mô hình nghiên cứu để làm cơ sở xây dựng bảng khảo sát nhằm phục vụ các bước nghiên cứu tiếp theo.

Mô hình phương trình cấu trúc tuyến tính (SEM) được sử dụng để xác định và đo lường mối quan hệ giữa kiến thức, thái độ, tiêu chuẩn chủ quan, nhận thức kiểm soát hành vi với ý định hành vi và giữa ý định hành vi và hành vi. Mô hình cấu trúc có thể tích hợp các phương pháp phân tích nhân tố và đường dẫn, xử lý hiệu quả mối quan hệ giữa nhiều biến với nhau. Theo hướng tiếp cận này cỡ mẫu được xác định bằng công thức của Hair Jr và cs (2014) [3].

$n = 5 \cdot m$, với m là số chỉ số (biến quan sát) của mô hình.

Mô hình nghiên cứu này sử dụng 22 chỉ số, như vậy quy mô mẫu tối thiểu $n = 110$ là đủ để đáp ứng độ tin cậy của phương pháp và tính đại diện thống kê. Nghiên cứu này đã tiến hành điều tra phỏng vấn ngẫu nhiên 250 người trong độ tuổi 18 - 60 có khả năng quyết định việc quản lý CTRSH tại 3 khu vực gồm phường: Lê Lợi, Đinh Kế, Đa Mai thông qua hình thức phỏng vấn trực tiếp dựa trên bảng hỏi. Thông tin cơ bản về mẫu điều tra được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Một số đặc điểm của mẫu điều tra (N = 250)

Đặc điểm		Số lượng (người dân)	Tỷ lệ (%)
<i>Tổng số người điều tra: 250</i>			
Giới tính	Nam	96	38,4
	Nữ	154	61,6
Tuổi	18 – 30 (tuổi)	80	32,0
	31 – 45 (tuổi)	106	42,4
	46 – 60 (tuổi)	64	25,6
Trình độ học vấn	Dưới trung học phổ thông	24	9,6
	Trung học phổ thông	60	24,0
	Đại học/cao đẳng/trung cấp	153	61,2
	Trên đại học	13	5,2
Thu nhập trung bình của hộ gia đình theo (người/tháng)	Từ 3 - 9 triệu đồng/tháng	140	56,0
	9 - 15 triệu đồng/tháng	80	32,0
	Trên 15 triệu đồng/tháng	30	12,0
Khu vực	Phường Lê Lợi	100	40,0
	Phường Đinh Kế	80	32,0
	Phường Đa Mai	70	28,0

Nhìn chung, người tham gia khảo sát đa số là nữ với 154 người (61%), độ tuổi phân bố tương đối đồng đều từ 18 - 60 tuổi với độ tuổi trung bình là 35,2, trình độ học vấn đa số là đại học (61,2%) với mức thu nhập trung bình tập trung trong khoảng từ 3 - 9 triệu/người/tháng chiếm 56%.

2.2. Phân tích và xử lý số liệu

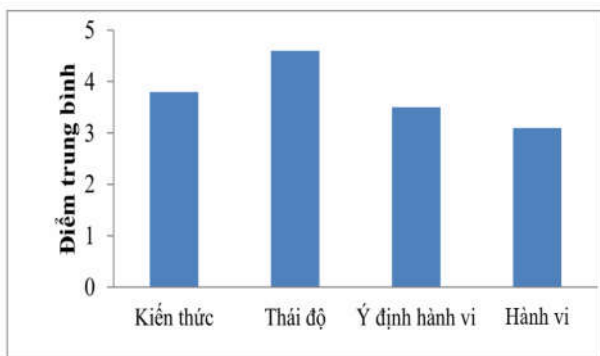
Bộ tiêu chí được đánh giá bằng thang đo Likert 5 mức độ từ (1) là “hoàn toàn không đồng ý” đến (5) là “hoàn toàn đồng ý” và được kiểm định độ tin cậy bằng kiểm định Cronbach’s Alpha, phân tích nhân tố

khám phá EFA và phân tích nhân tố khẳng định CFA. Phân tích mô hình SEM được sử dụng để kiểm định các giả thuyết về mối quan hệ và mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến ý định hành vi và giữa ý định hành vi và hành vi.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kiến thức, thái độ và hành vi của người dân trong công tác quản lý CTRSH hướng tới nền KTTH

Sự thành công của các chương trình quản lý chất thải theo hướng KTTH dựa rất nhiều vào sự phù hợp với điều kiện thực tiễn địa phương trong đó những hiểu biết về kiến thức, thái độ và hành vi của người dân có tầm quan trọng đặc biệt.

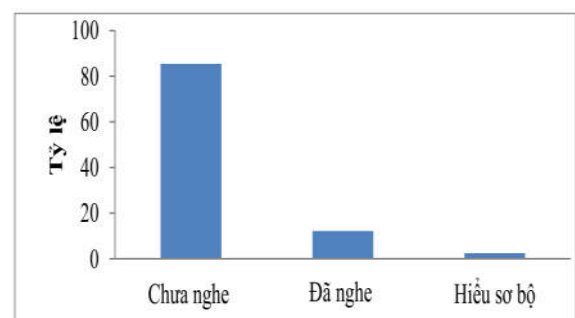


Hình 1. Đánh giá kiến thức, thái độ và hành vi của người dân trong công tác quản lý CTRSH hướng tới nền KTTH (N = 250)

Kết quả khảo sát cho thấy, hành vi của người dân đạt 3,1 điểm, trong đó chỉ có 17,2% người dân thường xuyên thực hiện các hành vi quản lý CTRSH như phân loại, hoặc tái chế, tái sử dụng chất thải và 70,4% thỉnh thoảng thực hiện, 12% chưa bao giờ thực hiện các hành vi tương ứng, trong đó 32,8% chưa bao giờ phân loại chất thải và 43,2% chưa bao giờ tái chế tái sử dụng chất thải. Đa số người dân (chiếm 70,4%) vẫn xem việc quản lý chất thải là trách nhiệm của chính quyền địa phương. Kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu của Song và cs (2012) [4].

Kiến thức được đánh giá với 3,8 điểm và người dân đã nhận thức được lượng CTRSH ngày một gia tăng đang là mối đe dọa cho môi trường và sức khỏe cộng đồng, đồng thời đã phần nào hiểu được các lợi ích của các hoạt động phân loại, tái chế, tái sử dụng CTRSH mang lại. Tuy nhiên, cách phân loại CTRSH cũng như những hiểu biết về KTTH trong quản lý CTRSH còn rất hạn chế. Kết quả khảo sát cho thấy chỉ khoảng 12% người được hỏi tập trung ở những người trẻ đã nghe nói đến thuật ngữ KTTH,

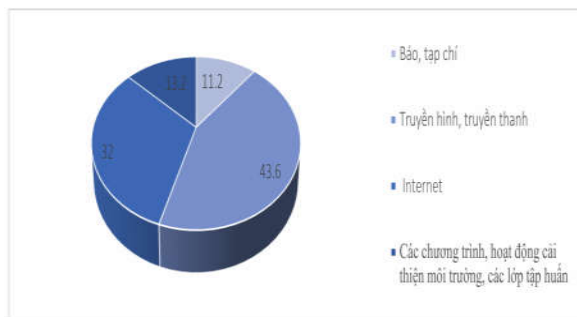
số người hiểu về KTTH thậm chí còn rất thấp chỉ chiếm 2,8% và gần 85,2% số người được hỏi không biết về khái niệm này. Có vẻ như người dân địa phương (chiếm 65,2%) quen thuộc hơn với các khái niệm như phát triển bền vững hoặc bảo vệ môi trường. Suttibak và Nitivattananon (2008) [5] cho thấy, kiến thức không đầy đủ là một rào cản đáng kể đối với công tác quản lý CTRSH hướng tới mô hình KTTH. Chính vì vậy, chính quyền địa phương cần nhiều nỗ lực hơn nữa để cải thiện hiểu biết của người dân về khái niệm này đồng thời tập trung cho các chương trình tập huấn các kiến thức về quản lý CTRSH, giáo dục môi trường hình thành văn hóa lối sống xanh trong cộng đồng.



Hình 2. Tỷ lệ người dân hiểu biết về khái niệm “KTTH” trong quản lý CTRSH

Thái độ được đánh giá 4,6 điểm, điều này có được là do thói quen tiết kiệm của người dân tập trung ở những người lớn tuổi ưa thích tái chế, tái sử dụng và những người trẻ tuổi được tiếp cận với nhiều thông tin nên đã tạo dựng được niềm tin đối với những lợi ích của việc giảm thiểu, phân loại CTRSH và xu hướng tái chế hiện nay. Ý định hành vi đạt 3,5 điểm, có 56% người dân cho rằng họ sẵn sàng tham gia vào công tác quản lý CTRSH theo mô hình KTTH, tuy nhiên để thực hiện các hành vi quản lý CTRSH họ gặp rất nhiều khó khăn như nơi bán các sản phẩm thân thiện với môi trường hạn chế và giá thành cao; việc thực hiện phân loại, tái chế CTRSH mất nhiều thời gian và công sức; hiệu quả kinh tế từ việc tái chế, tái sử dụng không cao, khả năng tiếp cận đến các địa điểm tái chế còn hạn chế, chưa xây dựng được thói quen và lối sống xanh, thói quen phân loại, tái chế, tái sử dụng CTRSH trong cộng đồng. Đặc biệt chưa có các chính sách và quy định cụ thể trong việc phân loại, xử lý CTRSH; việc thiếu chú ý đến việc tái chế, cũng như việc chính quyền địa phương thiếu một kế hoạch quản lý CTRSH hướng tới KTTH một cách đồng bộ, toàn diện và phù hợp.

Trong bối cảnh các kênh thông tin đa dạng, người dân phần nào cũng được tiếp cận các kiến thức về vấn đề môi trường nói chung và quản lý CTRSH nói riêng giúp họ có những hiểu biết về thực trạng cũng như tình hình quản lý CTRSH của địa phương.



Hình 3. Kênh thông tin về quản lý CTRSH hướng tới KTTH tại thành phố Bắc Giang

Kết quả khảo sát cho thấy, kênh thông tin phổ biến nhất giúp HGĐ hiểu biết nhiều hơn về quản lý CTRSH hướng tới KTTH là truyền hình, truyền thanh và trên mạng Internet. Trong đó truyền hình, truyền thanh (chiếm 42,4%) là kênh thông tin truyền thống, có độ tin cậy về nguồn gốc, chất lượng cao do được kiểm duyệt bởi các cơ quan chức năng. Gần đây, vấn đề quản lý CTRSH hướng tới KTTH ngày càng được quan tâm và được đề cập ở nhiều chuyên mục, được lồng ghép vào nhiều chương trình thời sự. Có thể thấy rằng kênh thông tin này đóng góp một phần không nhỏ trong việc truyền tải thông tin kiến thức về quản lý CTRSH hướng tới KTTH đặc biệt đối với những người lớn tuổi. Internet (chiếm tỷ lệ 32,1%) là kênh thông tin phổ biến thứ hai, được đánh giá

kênh tiềm năng trong xu thế của thời đại 4.0. Kênh Internet có thể tiếp cận đến với nhóm đối tượng lao động trẻ, tuy thông tin được đề cập đa chiều nhưng chất lượng khó được kiểm duyệt, đôi khi không nhất quán. Tuy nhiên, đây là kênh thông tin giúp người dân tiếp cận thông tin một cách chủ động, có cơ hội cung cấp sự hiểu biết về quản lý CTRSH theo hướng KTTH đơn giản và nhanh chóng. Kênh thông tin từ các chương trình, hoạt động cải thiện môi trường, các lớp tập huấn có ý nghĩa rất quan trọng, do được sự hướng dẫn, phổ biến của các cơ quan chức năng tại địa phương, có thể truyền đạt kiến thức đầy đủ, nhất quán từ đó nâng cao đáng kể kiến thức, thái độ và hành vi của người dân. Tuy nhiên để kênh thông tin này hiệu quả thì cần phải tổ chức thường xuyên và cần có sự hỗ trợ kinh phí và chuyên gia.

Mối quan hệ cũng được tìm thấy giữa nhận thức, thái độ và hành vi của người dân với giới tính, tuổi, học vấn ($p < 0,05$).

3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến trong công tác quản lý chất thải rắn sinh hoạt hộ gia đình hướng tới nền kinh tế tuần hoàn

Trước khi kiểm định mô hình, cần đánh giá độ tin cậy và giá trị của thang đo. Mô hình nghiên cứu gồm 6 nhóm nhân tố với 22 chỉ số để nghiên cứu của các nhân tố đến ý định hành vi và hành vi quản lý CTRSH theo hướng KTTH tại thành phố Bắc Giang. Kết quả kiểm định cho thấy các biến đo lường (Bảng 3) đều có hệ số tương quan biến tổng phù hợp ($> 0,3$), đạt yêu cầu về độ tin cậy thang đo với hệ số Cronbach Alpha đều lớn hơn 0,6 [3].

Bảng 2. Tóm tắt kết quả kiểm định độ tin cậy của thang đo

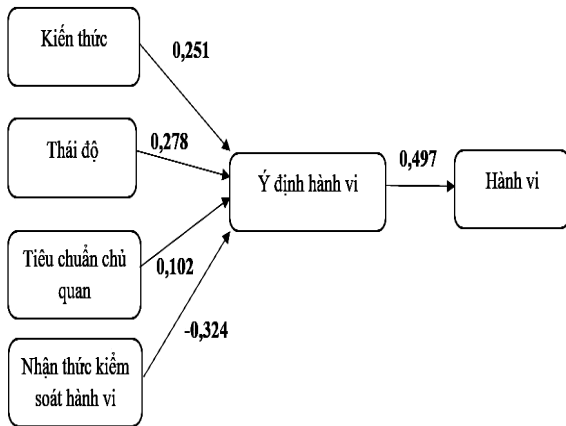
TT	Nhân tố	Kí hiệu	Số biến quan sát	Hệ số Cronbach's Alpha
1	Kiến thức	KT	5	0,623
2	Thái độ	TD	3	0,761
3	Chuẩn chủ quan	CQ	3	0,612
4	Nhận thức kiểm soát hành vi	KS	3	0,825
5	Ý định hành vi	YD	4	0,755
6	Hành vi	HV	4	0,757

Kết quả phân tích nhân tố cho 22 biến quan sát. Kết quả sau hai lần phân tích EFA lần lượt loại bỏ biến KT2 và YD1 do hệ số Factor Loading $< 0,5$. Các biến còn lại có hệ số Factor Loading có ý nghĩa thống kê tốt được giữ lại trong thang đo. Các yếu tố đánh giá khác được thống kê như hệ số KMO (Kaiser - Meyer - Olkin) = $0,72 > 0,5$ là điều kiện đủ

để phân tích nhân tố; sig. (Bartlett's Test) = $0,03 < 0,05$ cho thấy các biến trong cùng nhân tố có mối tương quan với nhau [3]; thang đo sau khi xử lý EFA gồm 20 biến quan sát.

Kết quả phân tích nhân tố khẳng định cho thấy tất cả các chỉ số CR $> 0,7$ và chỉ số AVE $> 0,5$ tính hội tụ được đảm bảo, bên cạnh đó chỉ số MSV $< AVE$

và giá trị căn bậc hai AVE của biến quan sát lớn hơn tương quan giữa biến đó với các biến khác trong mô hình cho thấy tính phân biệt. Kết quả CFA cho thấy, mô hình đạt độ tương thích với dữ liệu thu thập với Chi - square/df = 2.787 < 3, với giá trị p = 0,000; GFI = 0,859 > 0,8; CFI = 0,844 > 0,8; RMSEA = 0,094 < 0,1.



Hình 4. Kết quả ước lượng mô hình cấu trúc SEM với hành vi quản lý CTRSH hộ gia đình hướng tới KTTH

Từ kết quả ước lượng mô hình cấu trúc SEM với ý định và hành vi quản lý CTRSH hộ gia đình hướng tới nền KTTH (Hình 5) cho thấy, nhận thức kiểm soát hành vi, chuẩn chủ quan có ảnh hưởng đến ý định quản lý CTRSH hướng tới nền KTTH ở mức ý nghĩa 5%, thái độ và kiến thức có ảnh hưởng đến ý định quản lý chất thải hướng tới nền KTTH ở mức ý nghĩa 10%. Ý định hành vi có ảnh hưởng đến hành vi quản lý CTRSH hướng tới nền KTTH ở mức ý nghĩa 5%. Trong các yếu tố trên thì nhận thức kiểm soát hành vi được chứng minh là yếu tố quan trọng nhất (Hệ số $\beta = -0,324$) tiếp theo là thái độ (Hệ số $\beta = 0,278$), kiến thức (Hệ số $\beta = 0,251$) và cuối cùng là tiêu chuẩn chủ quan (Hệ số $\beta = 0,102$). Ý định hành vi có tác động tích cực (Hệ số $\beta = 0,497$) đến hành vi. Bên cạnh đó, mô hình giải thích được 50,2% sự biến thiên của biến ý định hành vi và giải thích được 47,6% sự biến thiên của biến hành vi.

Nhận thức kiểm soát hành vi có tác động đáng kể đến ý định hành vi quản lý CTRSH của người dân (Hệ số $\beta = -0,324$). Trong nghiên cứu của Zhou, M và cs (2019) [6] việc chính quyền và cộng đồng có những quy định cụ thể và hệ thống quản lý CTRSH đáp ứng yêu cầu về phân loại, thu gom và xử lý đồng bộ tạo niềm tin thúc đẩy quan trọng đối với hành vi. Trong thực tế cũng có nhiều người dân có trách

nhiệm họ cũng đã tham gia vào việc phân loại và tái chế. Tuy nhiên, họ nhận thấy sau khi mình phân loại CTRSH thì người thu gom lại trộn lẫn chất thải đã được phân loại, điều này làm giảm đáng kể động lực của các cá nhân trong các chương trình và dẫn đến sự thất bại của các chương trình quản lý CTRSH hướng tới nền KTTH.

Thái độ là yếu tố quan trọng thứ hai (Hệ số $\beta = 0,251$) trong việc tác động đến ý định hành vi quản lý CTRSH hướng tới KTTH của người dân. Kết quả nghiên cứu cho thấy người dân có thái độ tích cực đối với các hoạt động quản lý CTRSH hướng tới KTTH họ sẵn lòng thực hiện các hành vi như phân loại rác, tái chế, tái sử dụng và ưu tiên dùng các sản phẩm thân thiện tại nhà. Phát hiện này chứng thực cho các lý thuyết hành vi thái độ cổ điển cho thấy rằng thái độ là một yếu tố quan trọng để dự đoán hành vi [7]. Kết quả này của phù hợp với nhiều nghiên cứu thái độ có mối quan hệ tích cực với ý định mua các sản phẩm thân thiện với môi trường [8], tác động tích cực đến hành vi bảo vệ môi trường [9], cũng như hành vi phân loại CTRSH [10]; hành vi tái chế CTRSH [2], [11].

Kiến thức là yếu tố quan trọng thứ ba (Hệ số $\beta = 0,128$) trong việc tác động đến ý định và hành vi quản lý chất thải hướng tới nền KTTH. Kết quả nghiên cứu của Kumar (2012) [12] cho thấy, kiến thức về môi trường liên quan đến thái độ đối với các sản phẩm thân thiện với môi trường. Kết quả cũng hỗ trợ các phát hiện Cheung và cs (1999) cho thấy kiến thức có thể dự đoán đáng kể hành vi của tái chế giấy [13]. Các nỗ lực truyền thông và giáo dục để nâng cao kiến thức về môi trường đã có hiệu quả trong việc khuyến khích hành vi được coi là một khuyến khích tốt cho môi trường [14]. Tuy nhiên, kết quả của Chaisamrej và Rungrat (2006) [15], O'Connell và Elizabeth J (2011) [16] cho thấy, kiến thức đầy đủ và thái độ tích cực không dẫn đến các hành vi quản lý CTRSH đúng đắn. Nhiều bằng chứng cho thấy, không phải kiến thức chung mà kiến thức đối với một vấn đề cụ thể mới đóng vai trò quan trọng đối với sự hình thành hành động, từ những trải nghiệm cá nhân chuyển hóa thành hành vi nếu dựa trên kiến thức sẽ tốt hơn là không dựa trên kiến thức [17]. Tăng cường kiến thức và hiểu biết về hành vi cụ thể sẽ làm tăng ý định thực hiện hành vi đó.

Tiêu chuẩn chủ quan (Hệ số $\beta = 0,102$): yếu tố này tác động cùng chiều và có ý nghĩa thống kê đến

ý định hành vi quản lý CTRSH hướng tới nền KTTH. Điều này có thể giải thích rằng khi người dân có nhận thức đúng đắn, có sự ủng hộ hay hỗ trợ của bạn bè người thân và cộng đồng sẽ thúc đẩy người dân có ý định thực hiện hành vi và thực hiện các hành vi tương ứng tốt hơn.

Kết quả này cũng được thể hiện trong nghiên cứu của Ru và cs (2019) [18] cho thấy, người dân có tinh thần trách nhiệm và nghĩa vụ cao hơn đối với môi trường khi họ sống trong cộng đồng có lối sống xanh. Kết quả này cho thấy tác động xã hội bên ngoài ảnh hưởng đến ý định.

Kết quả nghiên cứu này cũng đã được Ghani và cs (2013) [19] chứng minh khi nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi phân loại rác thực phẩm tại nguồn.

Trong nghiên cứu này tiêu chuẩn chủ quan có hệ số tác động thấp so với các nhân tố khác do người dân độc lập hơn về cách suy nghĩ và quyết định.

3.3. Đề xuất một số giải pháp

Để nâng cao kiến thức và phát huy thái độ tích cực của người dân về quản lý CTRSH hướng tới nền KTTH cần phổ cập các thông tin kiến thức về KTTH trong quản lý CTRSH, tập huấn hướng dẫn cụ thể cách phân loại CTRSH, khuyến khích việc tái chế, tái sử dụng CTRSH, sử dụng các sản phẩm thân thiện với môi trường. Chính quyền địa phương cần thường xuyên phối hợp với các đoàn thể (Hội phụ nữ, Hội nông dân, Đoàn thanh niên) lồng ghép các hoạt động nâng cao ý thức bảo vệ môi trường, hình thành lối sống xanh trong cộng đồng bằng các mô hình làng, xã tự bảo vệ môi trường, mô hình thanh niên xung phong tham gia truyền thông, ngày thứ 7 xanh... Đa dạng hóa các hình thức truyền thông, trong đó đặc biệt chú trọng đầu tư tổ chức các lớp tập huấn và xây dựng các tài liệu hướng dẫn cho cán bộ cũng như người dân để có kiến thức đầy đủ toàn diện về quản lý CTRSH hướng tới nền KTTH từ đó có thái độ đúng đắn, tích cực. Các chương trình giáo dục truyền thông cần có sự ưu tiên đối với đối tượng phụ nữ người trực tiếp tham gia vào hoạt động quản lý CTRSH của hộ gia đình và những người trẻ tuổi có khả năng lĩnh hội kiến thức và cải thiện thái độ thông qua các chương trình giáo dục chuẩn hóa tại trường và các phương tiện truyền thông đa phương tiện.

Để thúc đẩy việc thực hiện hành vi quản lý chất thải hướng tới mô hình KTTH bên việc nâng cao kiến

thức và cải thiện thái độ, chính quyền địa phương cần có các quy định cụ thể và có hệ thống giám sát việc phân loại thu gom và xử lý chất thải. Đồng thời cần có kế hoạch và sự phối hợp chặt chẽ giữa các bên liên quan trong công tác quản lý chất thải một cách hợp lý và đồng bộ tạo niềm tin cho người dân thực hiện trách nhiệm của mình. Đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng và thiết bị hợp lý phục vụ cho mô hình quản lý chất thải rắn chú trọng hệ thống phân loại, thu gom và phát triển công nghệ tái chế trong xử lý là hết sức cần thiết và cần được ưu tiên. Bên cạnh đó, chính quyền cần có các chính sách trợ giá cho các sản phẩm thân thiện với môi trường để thúc đẩy xu hướng tiêu dùng xanh bảo vệ môi trường trong cộng đồng.

4. KẾT LUẬN

Các kết quả nghiên cứu cho thấy, kiến thức của người dân chưa đầy đủ. Họ đã nhận thức được sự nguy hại của vấn đề gia tăng lượng CTRSH ra môi trường, tuy nhiên còn hạn chế ở các hiểu biết về cách phân loại hay khái niệm KTTH trong quản lý CTRSH. Song song với đó, hành vi được ghi nhận của người dân ở mức trung bình, một tỉ lệ đáng kể người được hỏi chưa bao giờ thực hiện hành vi phân loại hoặc tái chế chất thải. Tuy nhiên, yếu tố thái độ của người dân đối với công tác quản lý CTRSH theo hướng nền KTTH đang theo hướng tích cực, được đánh giá ở mức tốt, với đa số người có thói quen tiết kiệm thông qua ý muốn giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng CTRSH. Yếu tố ý định hành vi của người dân ở mức khá với phần lớn cho rằng họ sẵn sàng tham gia công tác quản lý CTRSH theo mô hình KTTH. Kết quả phân tích mô hình SEM cho thấy trong các yếu tố ảnh hưởng, nhận thức kiểm soát hành vi có tác động lớn và trực tiếp đến ý định thực hiện hành vi theo hướng nền KTTH. Bên cạnh đó kiến thức, thái độ và tiêu chuẩn chủ quan cũng có những ảnh hưởng ý nghĩa lên ý định hành vi và ý định hành vi ảnh hưởng đến hành vi của người dân. Dựa trên những kết quả nghiên cứu đã đưa ra một số giải pháp như phổ cập thông tin, tập huấn về phương pháp phân loại rác thải, nhằm nâng cao kiến thức, cải thiện thái độ, khuyến khích việc tái chế và thúc đẩy hành vi quản lý CTRSH hướng theo mô hình KTTH. Đồng thời, cơ quan chính quyền cần có những quy định cụ thể nhằm phối hợp đồng bộ các giải pháp, bên cạnh các chế tài nhằm ngăn chặn các hành vi không phù hợp, khuyến khích trợ giá cho các sản phẩm thân

thiện với môi trường để thúc đẩy xu hướng tiêu dùng xanh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2019.
2. Tonglet, Michele, Phillips, Paul S, and Read, Adam D (2004). Using the Theory of Planned Behaviour to investigate the determinants of recycling behaviour: a case study from Brixworth, UK. *Resources, conservation and recycling*. 41 (3), pp. 191 - 214.
3. Hair Jr, Joe F *et al.* (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European business review*.
4. Song, Qingbin, Wang, Zhishi and Li, Jinhui (2012). Residents' behaviors, attitudes, and willingness to pay for recycling e-waste in Macau. *Journal of environmental management*. 106, pp. 8 -16.
5. Suttibak, Samonporn and Nitivattananon, Vilas (2008). Assessment of factors influencing the performance of solid waste recycling programs. *Resources, Conservation and Recycling*. 53 (1 - 2), pp. 45 - 56.
6. Zhou, Ming - Hui *et al.* (2019). New policy and implementation of municipal solid waste classification in Shanghai, China. *International journal of environmental research and public health*. 16 (17), p. 3099.
7. Ajzen, Icek (1991), "The theory of planned behavior", *Organizational behavior and human decision processes*. 50(2), pp. 179-211.
8. Chan, Ricky YK and Lau, Loretta BY (2002). Explaining green purchasing behavior: A cross - cultural study on American and Chinese consumers. *Journal of international consumer marketing*. 14 (2 - 3), pp. 9 - 40.
9. Cordano, Mark and Frieze, Irene Hanson (2000). Pollution reduction preferences of US environmental managers: Applying Ajzen's theory of planned behavior. *Academy of Management journal*. 43 (4), pp. 627 - 641.
10. Saphores, Jean - Daniel M, Ogunseitan, Oladele A, and Shapiro, Andrew A (2012). Willingness to engage in a pro-environmental behavior: An analysis of e-waste recycling based on a national survey of US households. *Resources, conservation and recycling*. 60, pp. 49 - 63.
11. Ramayah, Thurasamy, Lee, Jason Wai Chow and Lim, Shuwen (2012). Sustaining the environment through recycling: An empirical study. *Journal of environmental management*. 102, pp. 141 - 147.
12. Kumar, Bipul (2012). Theory of planned behaviour approach to understand the purchasing behaviour for environmentally sustainable products.
13. Cheung, Shu Fai, Chan, Darius K - S and Wong, Zoe S - Y (1999). Reexamining the theory of planned behavior in understanding wastepaper recycling. *Environment and behavior*. 31 (5), pp. 587 - 612.
14. Sidique, Shaufique Fahmi (2008). Analyses of recycling behavior, recycling demand, and effectiveness of policies promoting recycling, Michigan State University. Department of Agricultural Economics.
15. Chaisamrej, Rungrat (2006). The integration of the theory of planned behavior, altruism and self - construal: Implications for designing recycling campaigns in individualistic and collectivistic societies.
16. O'Connell, Elizabeth J (2011). Increasing public participation in municipal solid waste reduction. *Geographical bulletin*. 52 (2).
17. McCaffery, Kirsten, Wardle, Jane, and Waller, JO (2003). Knowledge, attitudes, and behavioral intentions in relation to the early detection of colorectal cancer in the United Kingdom. *Preventive medicine*. 36 (5), pp. 525 - 535.
18. Ru, Xingjun, Qin, Haibo and Wang, Shanyong (2019). Young people's behaviour intentions towards reducing PM2. 5 in China: Extending the theory of planned behaviour. *Resources, Conservation and Recycling*. 141, pp. 99 - 108.
19. Ghani, Wan Azlina Wan Ab Karim *et al.* (2013). An application of the theory of planned behaviour to study the influencing factors of participation in source separation of food waste. *Waste management*. 33 (5), pp. 1276 - 1281.

**ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING BEHAVIOR IN HOUSEHOLD SOLID WASTE
MANAGEMENT TOWARDS A CIRCULAR ECONOMY IN BAC GIANG CITY**

Nguyen Thi Hoai Thuong, Nguyen Thi Hong Hanh,

Hoang Thi Hue, Bui Thi Thu Trang

Summary

This is a cross - sectional study of people's knowledge, attitudes, and behaviors in household solid waste management toward a circular economy, with an emphasis on the 3R model, which includes solid waste reduction, classification, recycling and reuse. Primary data for this study were gathered through questionnaires and random direct interviews with 250 people living in Bac Giang city in 2022. EFA analysis method and the structural equation modeling method - SEM were used to assess the scale's reliability and to measure and determine the relationship between the factors affecting intent, such as knowledge, attitudes, subjective norms, perceived behavior control and intent affecting household solid waste management behavior toward a circular economy. The findings indicate a medium level of knowledge and behavior, but a positive attitude toward solid waste management. The results of the SEM analysis show that the hypothetical factors given had statistically significant effect on intent and intent on behavior. The most important factor was perceived behavior control, followed by attitude and knowledge and finally subjective norms. Coordination of measures to raise household awareness, complete a synchronous solid waste management system, focus on improving the collection system and develop recycling technology is critical in strengthening household solid waste management towards a circular economy in Bac Giang city in particular and major cities in Vietnam in general.

Keywords: *Solid waste management, knowledge, attitudes, behaviors, SEM.*

Người phản biện: TS. Đào Văn Hiến

Ngày nhận bài: 26/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 26/10/2022

Ngày duyệt đăng: 11/11/2022

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT ĐÔ THỊ CỦA CÂY CHUỐI HOA (*Canna generalis*) VÀ BÁCH THỦY TIỀN (*Echinodorus cordifolius*)

Đào Hoàng Nam¹, Lâm Chí Khang¹, Lâm Nguyễn Ngọc Như¹,
Võ Thị Phương Thảo¹, Trần Thị Huỳnh Thơ¹, Nguyễn Thị Diễm My¹,
Trương Công Phát¹, Ngô Thụy Diễm Trang^{1,*}

TÓM TẮT

Các kênh trong nội ô đô thị đang bị ô nhiễm do nước thải sinh hoạt không được xử lý mà xả trực tiếp vào các kênh. Do đó, nước thải sinh hoạt cần phải xử lý để làm giảm hàm lượng các chất ô nhiễm đến mức cho phép trước khi thải ra môi trường. Giải pháp sử dụng thực vật là một lựa chọn phù hợp do thân thiện với môi trường, rẻ tiền, dễ thiết kế và vận hành. Hai loài cây Bách thủy tiên và Chuối hoa được trồng trên bề nổi thiết kế bằng các chai nhựa xử lý nước kênh đô thị. Các thông số môi trường nước được đánh giá mỗi ngày trong thời gian lưu nước mỗi mẻ là 7 ngày. Các giá trị của pH, độ kiềm, EC, TDS đều nằm trong giới hạn cho phép. Hàm lượng oxy hòa tan được cải thiện sau 7 ngày. Hàm lượng N-NH_4^+ và P-PO_4^{3-} trong nước sau xử lý giảm theo thời gian và giảm đáng kể sau 7 ngày xử lý, đạt QCVN 08: 2015/BTNMT cột B1, trong khi N-NO_2^- và N-NO_3^- đạt cột A1. Hiệu suất xử lý tổng đạm hòa tan (TIN), tổng lân và COD đạt cao nhất ở nghiệm thức trồng Chuối hoa (lần lượt là: 78,6-97,5%; 85,4-91,3% và 50,0-57,1%), tiếp theo là Bách thủy tiên (lần lượt là: 79,6-86,4%; 73,5-86,5% và 25,5-50,8%) và thấp nhất là nghiệm thức không cây (66,4-76,7%; 59,8-82,0% và 25,0-39,6%). Hai loài cây sinh trưởng và phát triển rất tốt trong nước có hàm lượng chất ô nhiễm cao thể hiện qua tăng chiều cao cây, chiều dài rễ và sinh khối cây. Kết quả cho thấy hai loài cây trồng trên bề nổi có tính khả thi trong giảm hàm lượng các chất ô nhiễm trong nước thải vừa tạo cảnh quan đẹp cho khu đô thị do chúng có hoa nhiều màu sắc. Ngoài ra, việc tái sử dụng chai nhựa làm bề nổi là giải pháp giảm phát thải nhựa ra môi trường hướng đến đô thị xanh và bền vững.

Từ khóa: Bách thủy tiên, bề nổi thực vật, chuối hoa, nước thải đô thị, tái sử dụng chai nhựa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cùng với quá trình công nghiệp hóa, đô thị hóa là sự gia tăng tình trạng ô nhiễm, đặc biệt ở các thành phố lớn, khu đô thị, các trung tâm thương mại... nơi tập trung đông dân cư [1]. Thành phố Cần Thơ là một đô thị trung tâm vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), là nơi tập trung đông dân cư. Kênh Búng Xáng nằm ở trung tâm thành phố Cần Thơ, đóng vai trò là nơi kiểm soát nước mưa chảy tràn và nơi chứa nước thải sinh hoạt các hộ dân đô thị, từ các cơ sở sản xuất... không qua xử lý, nên ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng nước mặt [2]. Tất cả các dòng thải này đã và đang tăng lên cùng với sự gia tăng dân số, khối lượng các chất ô nhiễm cũng như lưu lượng thải, mang đến cho con người những thách thức ngày càng lớn về môi trường bởi lượng nước mặt bị ô nhiễm là rất lớn.

Hiện nay có nhiều phương pháp xử lý nước đã được nghiên cứu và ứng dụng trong thực tế, trong đó, việc sử dụng thực vật để xử lý nước ô nhiễm có tính thân thiện cao với môi trường, chi phí rẻ, dễ vận hành [3]. Các bề nổi trồng cây ưu việt hơn hẳn so với phương pháp hóa-lý, không làm ảnh hưởng xấu tới hoạt tính sinh học của nước, tiến hành ngay tại nơi ô nhiễm và không cần thêm diện tích, giảm thiểu được mức độ xáo trộn nước, giảm mức độ phát tán ô nhiễm thông qua không khí và dòng chảy [4, 5]. Có nhiều loài thực vật thủy sinh đã được nghiên cứu có hiệu quả xử lý nước thải cao như: lục bình (*Eichhornia crassipes*), thủy trúc (*Cyperus involucratus*), cát lỏi (*Costus speciosus*), bèo tây (*Eichhornia crassipes*), cỏ vertiver... Tuy nhiên, hiện tại việc thiết kế các bề nổi với các loài thủy sinh có khả năng xử lý ô nhiễm nước thải đô thị vừa mang lại giá trị cảnh quan chưa được nghiên cứu nhiều ở ĐBSCL nói riêng và Việt Nam nói chung.

Ngoài ra, lượng chất thải nhựa ở thành phố Cần Thơ hiện ở mức cao, chiếm khoảng 8 - 12% chất thải

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: ntdtrang@ctu.edu.vn

rắn sinh hoạt [6]. Chất thải nhựa đang hàng ngày tác động tiêu cực đến môi trường sống, sức khỏe con người, hệ sinh thái và sự phát triển bền vững của mỗi quốc gia [7]. Trong nghiên cứu này, bè nổi được làm bằng chai nhựa giúp giảm lượng rác thải tại các bãi tập kết rác và hạn chế được lượng thải các độc tố ra ngoài môi trường, hướng đến giảm chất thải nhựa và bảo vệ môi trường. Xuất phát từ thực tế đó nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá tính khả thi của bè nổi trong việc giảm ô nhiễm nước thải đô thị góp phần bảo vệ môi trường và tạo cảnh quan đô thị.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

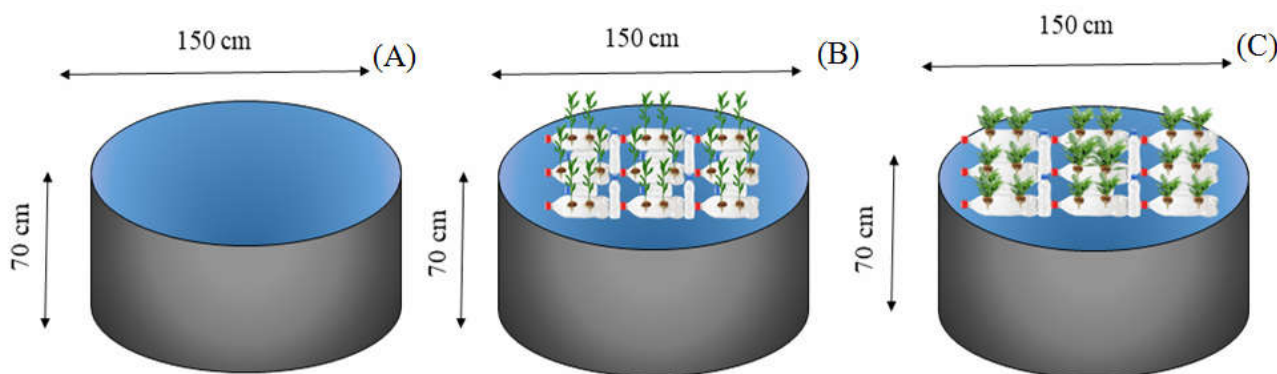
2.1. Bố trí thí nghiệm

Thời gian bố trí thí nghiệm từ tháng 6/2022 đến tháng 11/2022. Thí nghiệm được bố trí trong điều kiện ngoài trời không che chắn. Các bể xử lý đặt dọc theo bờ kênh Búng Xáng.

Bè nổi được thiết kế bằng chai nhựa 1,5 L thu thập xung quanh khuôn viên Trường Đại học Cần Thơ, được kết nối với nhau bằng keo nhựa PVC thành khung bè có dạng hình vuông tổng diện tích bè là 1 m². Mỗi chai nhựa được khoan 2 lỗ để trồng

cây, mỗi lỗ trồng 1 cây, với tổng mật độ cây là 18 cây/m² (Hình 1). Xơ dừa được sử dụng làm chất nền giữ cố định cây đứng trong lỗ chai. Xơ dừa được chọn vì có một số đặc tính sau: dễ tìm, thân thiện với môi trường; khối lượng riêng (tỷ trọng) thấp; độ bền cao; diện tích tiếp xúc bề mặt lớn; rẻ tiền và có sẵn trong tự nhiên. Giá thể là xơ dừa được ngâm và rửa sạch, phơi khô trước khi sử dụng.

Nước thải được lấy từ kênh Búng Xáng và bố trí trong bể composite 1.000 L (Hình 1). Bằng cảm quan có thể nhận thấy nước thải có màu đen, mùi hôi. Thu mẫu nước đầu vào để xác định các đặc tính lý-hóa nước. Cây Chuối hoa (*Canna generalis*), cây Bách thủy tiên (*Echinodorus cordifolius*) được lấy ở xung quanh khuôn viên Trường Đại học Cần Thơ (khu II). Chọn những cây non khỏe mạnh và gần đồng dạng trong từng loài, với cây Chuối hoa có chiều cao trung bình 51,4±2,9 cm và cây Bách thủy tiên 24,1±2,7 cm. Cây được rửa kỹ bằng nước máy, cân khối lượng tươi, đo chiều cao cây, chiều dài rễ, đếm số lá, số nhánh và chụp hình cây trước khi bố trí thí nghiệm.



Hình 1. Mô phỏng thí nghiệm

Ghi chú: (A) Nghiệm thức đối chứng, (B) Nghiệm thức trồng cây bách thủy tiên, (C) Nghiệm thức trồng cây chuối hoa.

2.2. Phương pháp thu và phân tích mẫu

Mẫu nước được thu liên tục mỗi ngày và thu ở tuần thứ 11 và 12 của thí nghiệm, là giai đoạn cây trồng ổn định. Các chỉ tiêu pH, DO, EC và TDS được đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy chuyên dụng (Bảng 1). Các chỉ tiêu hóa tính nước như: COD, N-

NO₂⁻, N-NO₃⁻, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻, TP và độ kiềm được phân tích trong Phòng thí nghiệm độc học môi trường, Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ theo quy trình tiêu chuẩn đánh giá nước và nước thải [8] (Bảng 1).

Bảng 1. Phương pháp phân tích mẫu nước

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp phân tích
1	pH	-	Đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy pH Hanna 8424 (Rumani)
2	EC	μS/cm	Đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy pH Hanna 8424 (Rumani)
3	TDS	mg/L	Đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy pH Hanna 8424 (Rumani)

4	Độ kiềm	mg CaCO ₃ /L	Chuẩn độ bằng H ₂ SO ₄ 0,01N [8]
5	DO	mg/L	Đo trực tiếp bằng máy DO Hanna 9146 (Rumani)
6	COD	mg/L	Phương pháp chuẩn độ bằng FAS [8]
7	N-NO ₂ ⁻	mg/L	Phương pháp Colorimetric [8]
8	N-NO ₃ ⁻	mg/L	Phương pháp Salicylate, 4500-B [8]
9	N-NH ₄ ⁺	mg/L	Phương pháp Indophenol blue [8]
10	P-PO ₄ ³⁻	mg/L	Phương pháp Acid ascorbic [8]

Các chỉ tiêu tăng trưởng của cây (chiều cao cây, chiều dài rễ) được theo dõi ghi nhận mỗi tuần. Cây được thu hoạch sau 56 ngày thí nghiệm và được cân, đo và ghi nhận những chỉ tiêu như trên. Cây được rửa sạch bằng nước máy và sấy ở 60 - 70°C đến khi khối lượng không đổi để xác định sinh khối khô thân và rễ.

2.3. Phương pháp tính toán và xử lý số liệu

- Hiệu suất xử lý (%) của nghiệm thức được xác định theo công thức: $H\% = (C_o - C_t/C_o) \times 100$

Trong đó: C_o và C_t lần lượt là lượng chất ô nhiễm (g/bể) trong nước thải ban đầu và trong nước sau xử lý ở thời gian t.

- Tốc độ tăng trưởng tương đối (RGR – mean relative growth rate):

$$RGR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} \text{ (g/g/ngày)}$$

Trong đó: W₁, W₂ là khối lượng cây tại thời điểm bắt đầu bố trí thí nghiệm t₁ và thu hoạch t₂ (g).

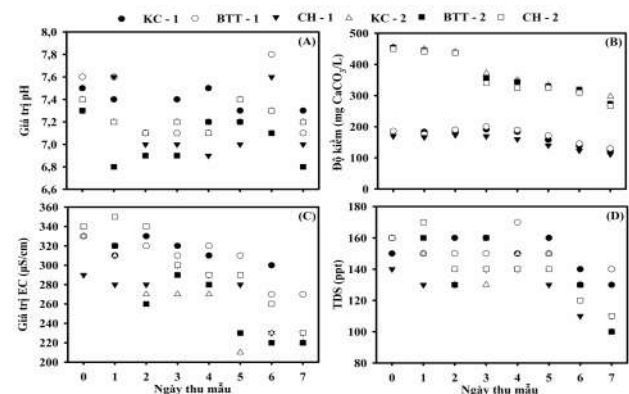
Tất cả số liệu được tổng hợp, tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel 2013 và vẽ hình bằng phần mềm SigmaPlot phiên bản 14 (Systat Software, Inc., USA).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến giá trị pH, độ kiềm, EC và TDS

Kết quả khảo sát cho thấy giá trị pH trung bình 2 đợt thu mẫu dao động trong khoảng 6,8 - 7,8 (Hình 2A) nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08: 2015/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt), đạt cột A1. Độ kiềm trong nước có xu hướng giảm dần qua các ngày thí nghiệm từ 170,0 - 185,5 mg CaCO₃/L sau 7 ngày thí nghiệm giảm còn 111,5-121,5 mg CaCO₃/L ở đợt 1 và 450 - 456 mg CaCO₃/L xuống còn 266,0 - 297,5 mg CaCO₃/L ở đợt 2 (Hình 2B). Trong đó, CaCO₃ được ghi nhận thấp nhất ở nghiệm thức Chuối hoa, tiếp theo là Bách thủy tiên và cao nhất là nghiệm thức không cây. Nhìn chung, giá trị pH và độ kiềm ở nghiệm thức có

cây có xu hướng giảm theo thời gian, đặc biệt khi có sự hiện diện của cây, có thể là do hai loài cây này tăng trưởng tốt, mật độ che phủ cao, phủ hết bề mặt bể trồng thí nghiệm, cản trở ánh sáng chiếu vào nước, giúp hạn chế tạo phát triển [9]. Độ dẫn điện (EC) và tổng chất rắn hòa tan (TDS) của các nghiệm thức có xu hướng giảm dần theo thời gian ở cả 2 đợt thu mẫu (Hình 2C, 2D). Giá trị EC và TDS trong nước đầu vào trung bình của 3 nghiệm thức ở 2 đợt lần lượt là 330 µS/cm và 160 mg/L ở đợt 1; 350 µS/cm và 170 mg/L ở đợt 2, đã giảm sau 7 ngày thí nghiệm còn 230 µS/cm và 110 mg/L ở đợt 1; µS/cm và 100 mg/L ở đợt 2. Điều này minh chứng có sự suy giảm các chất ô nhiễm trong nước thải. Ngô Thụy Diễm Trang và Hans Brix (2012) [10] ghi nhận các muối hòa tan có thể bị giữ lại bằng cơ chế hấp phụ bề mặt trên chất nền, hoặc do cây và vi sinh vật hấp thụ làm cho EC giảm, điều này phù hợp với kết quả giảm giá trị EC của thí nghiệm.



Hình 2. Diễn biến giá trị pH (A), độ kiềm (B), EC (C) và TDS (D) theo thời gian

Ghi chú: KC - 1: Không cây đợt 1; BTT - 1: Bách thủy tiên đợt 1; CH - 1: Chuối hoa đợt 1; KC - 2: Không cây đợt 2; BTT - 2: Bách thủy tiên đợt 2; CH - 2: Chuối hoa đợt 2.

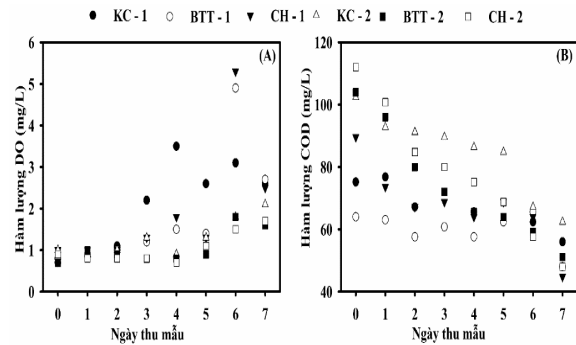
3.2. Diễn biến hàm lượng oxy hòa tan (DO) và nhu cầu oxy hóa học (COD)

Hàm lượng oxy hòa tan (DO) trong nước là chỉ tiêu cơ bản giữ vai trò quan trọng trong hệ sinh thái sông, hồ. Hàm lượng DO phụ thuộc rất nhiều vào

yếu tố như: nhiệt độ, quá trình khuếch tán oxy qua bề mặt, quá trình hô hấp, quang hợp của thực vật, quá trình phân hủy chất hữu cơ của vi sinh vật... [11], là một trong những thông số quan trọng để đánh giá chất lượng nước và thường được sử dụng để đánh giá mức độ ô nhiễm hữu cơ của nguồn nước [12]. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hàm lượng DO trong nước được cải thiện sau 7 ngày xử lý, cụ thể hàm lượng DO của nước thải đầu vào ở 2 đợt dao động trong khoảng 0,7 - 1,0 mg/L, sau đó tăng lên 2,5 - 2,7 mg/L ở đợt 1 và 1,6 - 2,1 mg/L ở đợt 2 (Hình 3A). Riêng ở đợt 1, hàm lượng DO được cải thiện đáng kể ở ngày thứ 6, đạt 5,3 mg/L ở nghiệm thức Chuối hoa và 4,9 mg/L ở nghiệm thức Bách thủy tiên. Hàm lượng DO cao hơn đầu vào là do quá trình quang hợp của tảo, khuếch tán oxy vào nước và cơ chế vận chuyển oxy qua lá xuống rễ của cây thủy sinh trong điều kiện rễ ngập nước [13].

Kết quả ghi nhận hàm lượng COD trong các nghiệm thức có xu hướng giảm dần theo thời gian cho cả 2 đợt thu mẫu (Hình 3B). Cụ thể ở đợt 1, hàm lượng COD đầu vào (64,0-89,6 mg/L) và sau 7 ngày xử lý ở nghiệm thức Chuối hoa giảm thấp nhất (44,8 mg/L) và cao nhất là nghiệm thức không cây (56,0 mg/L) với hiệu suất xử lý COD ở Chuối hoa, Bách thủy tiên và không cây lần lượt là 50,0; 25,5 và 25% (Bảng 2). Ở đợt 2, hàm lượng COD dao động từ 102,4 - 112,0 mg/L, sau 7 ngày xử lý giảm còn 48,0; 51,2 và 64,4 mg/L lần lượt ở nghiệm thức Chuối hoa, Bách thủy tiên và không cây, với hiệu suất xử lý tương ứng 57,1; 50,8 và 39,6% (Bảng 2). Hàm lượng COD ở các nghiệm thức biến động qua các lần thu mẫu phụ thuộc vào sự phát triển của thực vật thủy sinh và sự lắng tụ của các chất hữu cơ trong nước. Khi kết hợp

trồng thực vật để xử lý nước, các cây thủy sinh lấy CO_2 và O_2 mà chúng cần từ không khí; dưới điều kiện yếm khí, chúng có cơ chế thích nghi là vận chuyển O_2 xuống hệ rễ ngập nước cho mục đích trao đổi chất [14]. Khi rễ của cây nằm trong cột nước, chúng hoạt động như một chất nền sống cho sự tăng trưởng kèm theo của vi khuẩn hiếu khí, chúng sử dụng O_2 dư thừa để phân giải các hợp chất hữu cơ hòa tan trong nước [15]. Qua kết quả 2 tuần theo dõi ghi nhận nghiệm thức Chuối hoa luôn có hiệu suất xử lý COD cao nhất, đạt trên 50%, tuy nhiên, hàm lượng COD sau 7 ngày xử lý vẫn chưa đạt QCVN 08: 2015/BTNMT cột B1 (30 mg/L). Đây cũng là ghi nhận chung khả năng xử lý COD của bề nổi thực vật, do chỉ có bộ phận rễ cây tiếp xúc trong nước nên không có thêm phần chất nền để tăng hiệu quả lắng lọc chất rắn hữu cơ như các mô hình đất ngập nước kiến tạo có thiết kế chất nền [10, 13].



Hình 3. Diễn biến hàm lượng oxy hòa tan (A) và COD (B) theo thời gian

Ghi chú: KC - 1: Không cây đợt 1; BTT - 1: Bách thủy tiên đợt 1; CH - 1: Chuối hoa đợt 1; KC - 2: Không cây đợt 2; BTT - 2: Bách thủy tiên đợt 2; CH - 2: Chuối hoa đợt 2

Bảng 2. Hiệu suất xử lý (%) hàm lượng đạm, lân và COD

Chỉ tiêu	Không cây		Bách thủy tiên		Chuối hoa	
	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2
Tổng đạm hòa tan (TIN)	76,7	66,5	86,4	79,6	97,5	78,6
Tổng lân (TP)	82,0	59,8	86,5	73,5	91,3	85,4
COD	25,0	39,6	25,5	50,8	50,0	57,1

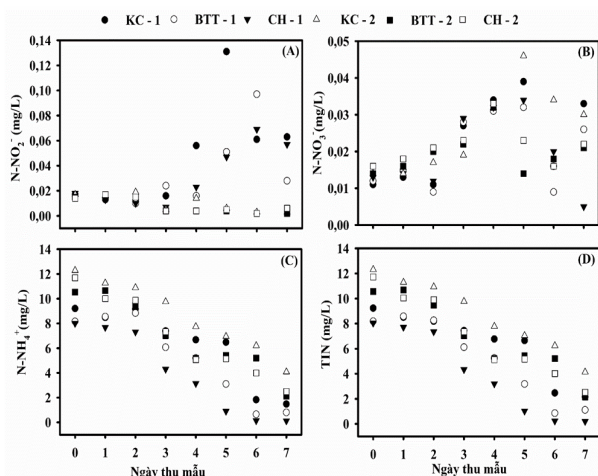
3.3. Diễn biến hàm lượng đạm hòa tan

Nhìn chung, hàm lượng N-NO_2^- ở đợt 1 không có diễn biến rõ ràng theo thời gian. Hàm lượng N-NO_2^- đầu vào ở 1 đợt theo dõi dao động từ 0,014 - 0,018 mg/L, sau 7 ngày xử lý tăng cao hơn đầu vào và cao nhất ở nghiệm thức không cây (0,063 mg/L), thấp nhất là ở Bách thủy tiên (0,028 mg/L). Riêng đợt 2 có xu hướng rõ ràng hơn, hàm lượng N-NO_2^- giảm so với

đầu vào và thấp nhất ở Bách thủy tiên (0,002 mg/L) và cao nhất ở Chuối hoa (0,006 mg/L) (Hình 4A). Hàm lượng N-NO_2^- ở đợt 2 đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08: 2015/BTNMT cột A1 (0,05 mg/L). Tương tự, hàm lượng N-NO_3^- đầu vào dao động trong khoảng 0,011 - 0,016 mg/L và đầu ra cao hơn dao động từ 0,021 - 0,033 mg/L (Hình 4B). Kết quả ghi nhận hàm lượng N-NO_3^- trong suốt quá trình

theo dõi đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08: 2015/BTNMT Cột A1 (2,0 mg/L). Nitrate là dạng oxy hóa cao nhất trong chu trình nitơ và thường đạt đến những nồng độ đáng kể trong các giai đoạn cuối cùng của quá trình oxy hóa sinh học [16]. Sự gia tăng oxy hòa tan trong nước sau 7 ngày xử lý (Hình 3A) thể hiện cho quá trình nitrate hóa xảy ra, tuy nhiên, có sự gia tăng đồng thời N-NO_2^- trong cột nước, chứng tỏ quá trình nitrate hóa không hoàn toàn.

Hàm lượng N-NH_4^+ trong nước thải đầu vào tương đối cao, dao động trong khoảng 8,01 - 12,28 mg/L, vượt 8,9 - 13,6 lần QCVN cột B1 (0,9 mg/L) (Hình 4C). Diễn biến hàm lượng N-NH_4^+ có xu hướng rất rõ ràng và giảm theo thời gian, cụ thể sau 7 ngày xử lý giảm rất nhiều và thấp nhất ở Chuối hoa (0,13 mg/L), tiếp theo là Bách thủy tiên (0,80 mg/L) và cao nhất là nghiệm thức không cây (1,48 mg/L) ở đợt 1 và đợt 2 lần lượt là Bách thủy tiên, Chuối hoa và không cây tương ứng 2,12; 2,48 và 4,07 mg/L. Kết quả cho thấy hàm lượng N-NH_4^+ đầu ra ở nghiệm thức có sự hiện diện của cây luôn thấp hơn nghiệm thức không cây, tuy nhiên, hàm lượng N-NH_4^+ đầu ra vẫn chưa đạt QCVN 08: 2015/BTNMT cột B1 (0,9 mg/L), ngoại trừ nghiệm thức Chuối hoa và Bách thủy tiên đợt 1. Hàm lượng N-NH_4^+ có xu hướng giảm thấp do quá trình nitrate hóa được thực hiện trong môi trường hiếu khí xung quanh hệ rễ cây, quá trình bay hơi và thực vật hấp thu [13, 17].



Hình 4. Diễn biến hàm lượng N-NO_2^- (A), N-NO_3^- (B), N-NH_4^+ (C) và TIN (D) theo thời gian

Ghi chú: KC - 1: Không cây đợt 1; BTT - 1: Bách thủy tiên đợt 1; CH - 1: Chuối hoa đợt 1; KC - 2: Không cây đợt 2; BTT - 2: Bách thủy tiên đợt 2; CH - 2: Chuối hoa đợt 2.

Do đạm có dạng bay hơi và chuyển hóa đạm xảy ra trong cột nước, nên để có nhận xét chung về quá trình xử lý đạm của thí nghiệm, hàm lượng tổng đạm hòa tan (TIN) được tính toán (Hình 4D). Hàm lượng TIN của các nghiệm thức đều giảm theo thời gian và giảm thấp nhất ở ngày thứ 7. Các nghiệm thức có cây thì TIN luôn giảm thấp hơn nghiệm thức không cây. Cụ thể, hàm lượng TIN đầu vào là 8,04 - 12,31 mg/L, sau 7 ngày xử lý hàm lượng TIN ở Chuối hoa, Bách thủy tiên lần lượt là 0,20 và 1,11 mg/L ở đợt 1 và đợt 2 là 2,51 và 2,5 mg/L, thấp hơn nghiệm thức không cây (2,15 và 4,13 mg/L). Hiệu suất xử lý TIN sau 7 ngày đạt cao nhất ở Chuối hoa (97,5 và 78,6% tương ứng của đợt 1 và 2), kế đến là Bách thủy tiên (86,4 và 79,6%) và thấp nhất là ở nghiệm thức không cây (76,7 và 66,5%) (Bảng 2). Như đã giải thích ở trên, sự hiện diện của cây đã góp phần làm giảm TIN trong nước thải là do cây hấp thu đạm để sinh trưởng và tạo sinh khối. Theo Lê Diễm Kiều và cs (2015) [17], cỏ mồm mễ có khả năng giúp giảm 69,7 - 96,9% N-NH_4^+ , 99,3 - 99,9% N-NO_3^- và 48,5 - 73,5% TKN.

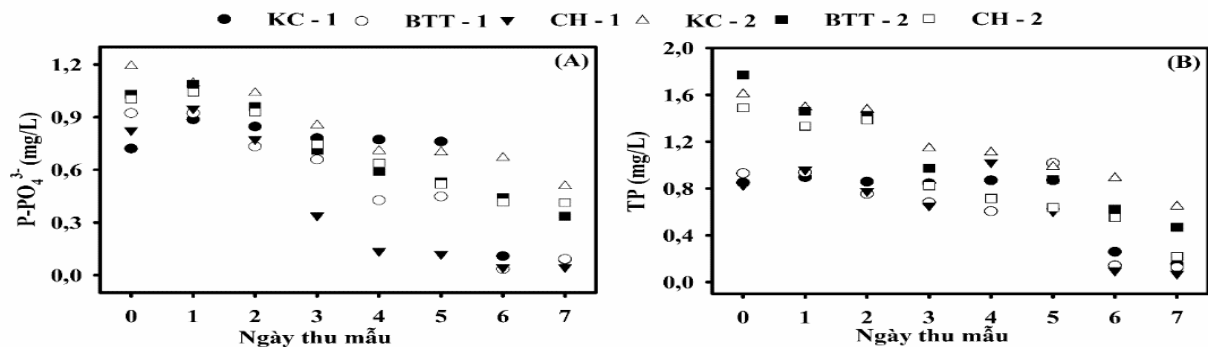
3.4. Diễn biến hàm lượng P-PO_4^{3-} và tổng lân (TP)

Nhìn chung, hàm lượng P-PO_4^{3-} và TP đầu ra đều có xu hướng giảm dần theo thời gian và thấp hơn so với đầu vào, ngoại trừ nghiệm thức không cây từ ngày 1 đến ngày 5 ở đợt 1. Hàm lượng P-PO_4^{3-} và TP sau 7 ngày xử lý đạt thấp nhất là ở Chuối hoa (0,046 và 0,072 mg/L), kế đến là ở Bách thủy tiên (0,088 và 0,13 mg/L) và cao nhất là nghiệm thức không cây (0,092 và 0,15 mg/L) ở đợt 1. Tương tự, hàm lượng P-PO_4^{3-} và TP ở đợt 2 của nghiệm thức Chuối hoa, Bách thủy tiên và không cây lần lượt là 0,22; 0,34 và 0,51 mg P-PO_4^{3-} /L và 0,41; 0,47 và 0,65 mg TP/L. Hàm lượng lân ở nghiệm thức có cây giảm đáng kể sau 7 ngày xử lý là do thực vật thủy sinh và vi sinh vật trong nước hấp thu lân để tồn tại và phát triển, vì lân cũng là chất dinh dưỡng cần thiết cho sự phát triển của chúng. Trong đó, photpho hữu cơ được chuyển hóa bởi hoạt động của các vi sinh vật thành photpho khoáng mà có thể được hấp thu bởi thực vật và tảo. Còn photpho dạng hạt sẽ được loại bỏ nhờ quá trình lọc hoặc hấp thu của hệ thống rễ [18, 19].

Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng lân có thể bị loại bỏ từ 30-60% trong đất ngập nước có trồng các loài cây *Scirpus* sp., *Phragmites* sp. và *Typha* sp. [13, 20]. Một số ít phosphorus (dưới 20%) được các loài vi khuẩn, nấm và tảo hấp thu [21]. Phần

phosphorus còn lại được giữ trong nền đất ngập nước và hệ thống rễ cây theo hai cơ chế: hấp phụ hóa học và kết tủa giữa các ion phosphate và các ion nhôm, sắt hoặc calcium [10]. Do đó, hiệu suất xử lý tổng lân (TP) ở các nghiệm thức trồng thực vật, cụ thể là nghiệm thức trồng Chuối hoa đạt 91,3% và Bách thủy tiên đạt 86,5%, cao hơn so với nghiệm thức không trồng thực vật (82,0%) ở đợt 1 và đợt 2 tương ứng là 85,4; 73,5 và 59,6% (Bảng 2). Hàm lượng $P-PO_4^{3-}$ sau 7 ngày xử lý ở các nghiệm thức có cây đều đạt QCVN

08: 2015/BTNMT cột B1 (0,3 mg/L), ngoại trừ nghiệm thức Bách thủy tiên ở đợt 2. Khả năng loại bỏ của cây Chuối hoa cao hơn do sự thích nghi tốt và sự phát triển nhanh của loài cây này trong môi trường bèo nổi, kèm theo đó là sự xuất hiện của tảo trong nghiệm thức Chuối hoa là ít nhất do mật độ che phủ cao của loài cây. Phần lớn lượng N mất đi được giải thích là do quá trình bay hơi đậm và phần P mất đi chủ yếu do tảo hấp thu và xác tảo bám dính trên phần thân cây và trên thành thùng thí nghiệm [22].



Hình 5. Diễn biến hàm lượng $P-PO_4^{3-}$ (A) và TP (B) theo thời gian

Ghi chú: KC - 1: Không cây đợt 1; BTT - 1: Bách thủy tiên đợt 1; CH - 1: Chuối hoa đợt 1; KC - 2: Không cây đợt 2; BTT - 2: Bách thủy tiên đợt 2; CH - 2: Chuối hoa đợt 2.

3.5. Sinh trưởng của thực vật

Chiều cao cây và chiều dài rễ là chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá khả năng thích nghi và sinh trưởng của thực vật đối với môi trường (Hình 6). Kết quả thí nghiệm cho thấy chiều cao cây của 2 loài thực vật nghiên cứu sinh trưởng tốt và có sự tăng trưởng rõ rệt về chiều cao và cả chiều dài rễ trong điều kiện môi trường có hàm lượng chất ô nhiễm cao (Hình 6). Chiều cao cây Bách thủy tiên và cây Chuối hoa đầu vào lần lượt là 24,1 và 51,4 cm, sau 56 ngày thí nghiệm chiều cao tăng lên 57,3 và 74,2 cm, tăng gấp 2,4 và 1,4 lần so với chiều cao trung bình lúc bắt đầu thí nghiệm. Trong nghiên cứu này đánh giá định lượng sự tăng trưởng của rễ cây và quan sát định tính. Cả hai loại cây đều có bộ rễ tăng trưởng lớn

hơn, dài hơn so với thời điểm bắt đầu trồng (Hình 6). Rễ của cây Chuối hoa khi bắt đầu thí nghiệm có chiều dài trung bình là 8,7 cm, sau 56 ngày thì chiều dài rễ đạt 37,4 cm, tăng gấp 4,3 lần so với ban đầu. Cây Bách thủy tiên có sự tăng trưởng vượt trội hơn so với Chuối hoa, cụ thể tăng gấp 5,5 lần về chiều dài rễ (Hình 6). Trong tuần thứ 11 và 12 là thời gian đánh giá chất lượng nước, hai loài cây khảo sát cũng thể hiện sự sinh trưởng và tăng trưởng chiều cao cây và chiều dài rễ (Bảng 3). Cùng với sự gia tăng chiều cao cây và chiều dài rễ, hai loài cây còn tích lũy thêm sinh khối ngày càng nhiều (Bảng 4), qua đó, góp phần làm giảm hàm lượng các chất ô nhiễm trong nước thải (Bảng 2).

Bảng 3. Sinh khối và tốc độ tăng trưởng tương đối cây Bách thủy tiên và Chuối hoa

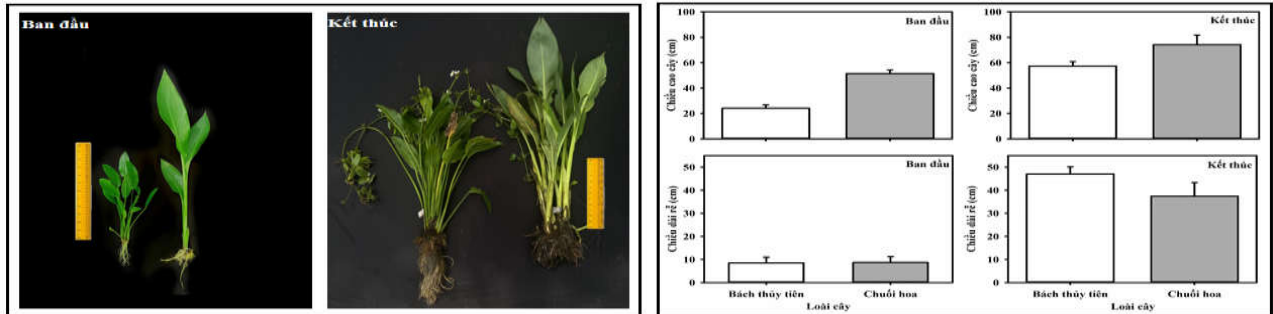
Chỉ tiêu	Tuần 11 (ngày thứ 77)	Tuần 12 (ngày thứ 84)	Tăng (lần)	Trung bình
Bách thủy tiên				
Cao cây (cm)	55,06±1,65	57,94±0,75	1,05	56,5±1,12
Tốc độ tăng cao cây (cm/ngày)	0,12±0,03	0,41±0,18	3,41	0,27±0,12
Dài rễ (cm)	39,39±1,18	40,44±1,19	1,03	39,92±1,19
Tốc độ tăng dài rễ (cm/ngày)	1,21±0,13	0,15±0,05	0,13	0,68±0,09
Chuối hoa				

Cao cây (ngày)	71,39±3,12	75,78±2,86	1,06	73,59±2,99
Tốc độ tăng cao cây (cm/ngày)	1,21±0,31	0,63±0,09	0,52	0,92±0,2
Dài rễ (cm)	33,72±1,77	35,11±1,70	1,04	34,42±1,74
Tốc độ tăng dài rễ (cm/ngày)	0,57±0,19	0,20±0,02	0,35	0,39±0,11

Ghi chú: Số liệu trung bình ± sai số chuẩn (n=9)

Sinh khối của hai loài cây tăng đáng kể khi kết thúc thí nghiệm, nhìn chung tốc độ tăng trưởng tương đối (RGR) của hai loài cây gần như nhau. Khi kết thúc thí nghiệm, cây Bách thủy tiên có RGR sinh khối rễ 0,03 g/g/ngày, còn Chuối hoa đạt 0,04 g/g/ngày. Sinh khối rễ có RGR cao hơn so với RGR của phần thân (Bảng 4), qua đó cho thấy bộ rễ của cả hai loài cây sinh trưởng và tăng trưởng rất tốt, góp phần vào khả năng hấp thu chất dinh dưỡng cho cây. Rễ cây càng nhiều sẽ cung cấp một diện tích lớn cho

vi khuẩn bám và phát triển thành các màng sinh học chịu trách nhiệm cho quá trình phân hủy sinh học trong hệ thống đất ngập nước nhân tạo, bao gồm giảm thiểu đậm lân [13]. Như đã phân tích ở phần trên thì thực vật sử dụng chất dinh dưỡng đậm lân trong hệ thống đất ngập nước để tạo sinh khối [4]. Điều đó cho thấy sự sinh trưởng của thực vật có liên quan đến hàm lượng dinh dưỡng trong hệ thống được thể hiện qua hiệu suất xử lý.



Hình 6. Hình thái và sinh trưởng cây Bách thủy tiên và Chuối hoa ban đầu và kết thúc thí nghiệm

Bảng 4. Sinh khối và tốc độ tăng trưởng tương đối cây Bách thủy tiên và Chuối hoa

Chỉ tiêu	Đơn vị	Bách thủy tiên		Chuối hoa	
		Ban đầu	Kết thúc	Ban đầu	Kết thúc
Sinh khối tươi thân	g/cây	9,0	226,4±57,7	34,7	340,2±21,8
RGR tươi thân	g/g/ngày		0,03±0,002		0,02±0,001
Sinh khối khô thân	g/cây	1,2	27,2±6,9	4,5	40,8±2,6
RGR khô thân	g/g/ngày		0,03±0,002		0,02±0,001
Sinh khối tươi rễ	g/cây	2,0	77,8±14,5	3,1	223,1±24,3
RGR tươi rễ	g/g/ngày		0,03±0,002		0,04±0,001
Sinh khối khô rễ	g/cây	0,3	9,3±1,7	0,4	26,7±2,9
RGR khô rễ	g/g/ngày		0,03±0,002		0,04±0,001

Ghi chú: Số liệu trung bình ± độ lệch chuẩn (n=9)

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Hàm lượng đạm, lân trong nước thải đều giảm theo thời gian lưu nước và giảm đáng kể sau 7 ngày xử lý. Hàm lượng $N-NH_4^+$ và $P-PO_4^{3-}$ trong nước sau xử lý đạt QCVN 08: 2015/BTNMT cột B1, trong khi $N-NO_2^-$ và $N-NO_3^-$ đạt cột A1. Hiệu suất xử lý tổng đạm hòa tan (TIN), tổng lân và COD đạt cao nhất ở nghiệm thức trồng Chuối hoa (lần lượt là: 78,6 - 97,5;

85,4 - 91,3 và 50,0 - 57,1%), tiếp theo là Bách thủy tiên (lần lượt là: 79,6 - 86,4; 73,5 - 86,5 và 25,5 - 50,8%) và thấp nhất là nghiệm thức không cây (66,4-76,7; 59,8-82,0 và 25,0-39,6%). Hai loài cây sinh trưởng và phát triển rất tốt trong điều kiện thí nghiệm, góp phần làm giảm đạm, lân trong nước thải, vừa tạo cảnh quan đẹp do hoa có nhiều màu sắc. Việc tái sử dụng chai nhựa làm bệ nổi là giải pháp giảm phát thải nhựa ra môi trường hướng đến đô thị xanh và bền vững.

4.2. Kiến nghị

Có thể đánh giá thêm các vật liệu tái chế khác để thiết kế bè nổi, hoặc đánh giá cách gia cố bè nổi chai nhựa khi trồng cây Chuối hoa, vì cây phát triển nhanh và có khối lượng nặng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ cấp Cơ sở TSV2022-74.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Thị Phương Thảo (2017). Nghiên cứu thực nghiệm, đánh giá vai trò của một số loài thực vật thủy sinh và đề xuất giải pháp sinh học nhằm cải thiện chất lượng môi trường nước sông Nhuệ. Tóm tắt luận án tiến sĩ kiểm soát và bảo vệ môi trường. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu. 25 trang.

2. Preisner, M. and Pirszheb, A. (2014). Surface water pollution by untreated municipal wastewater discharge due to a sewer failure. *Environmental Processes*. 7: 767-780.

3. Nguyễn Thị Kim Ngân và Phạm Thị Mỹ Trân (2017). Nghiên cứu khả năng xử lý nước thải sinh hoạt của một số loài thực vật. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Thủ Dầu Một*. 80-87.

4. Kadlec, R. H. and R. L. Knight (1996). *Treatment Wetland*. Lewis Publishers. Boca Raton, Florida, USA.

5. Nguyễn Minh Kỳ, Nguyễn Công Mạnh, Phạm Văn Minh, Nguyễn Trí Quang Hưng và Phạm Tài Sơn (2021). Nghiên cứu ứng dụng đất ngập nước kiến tạo sử dụng thực vật xử lý nguồn nước mặt ô nhiễm. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 57 (5A): 32-43.

6. Hoàng Quốc Trọng và Chu Thế Cường (2020). Xây dựng mô hình phù hợp để xử lý ô nhiễm nước mặt bằng thủy sinh thực vật tại đầm và đoạn chảy qua KCN Quang Minh- Mê Linh- Hà Nội. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Môi trường. 81 trang.

7. Nguyễn Công Thuận, Nguyễn Trường Thành, Huỳnh Công Khánh và Nguyễn Xuân Hoàng (2021). Thực trạng phát sinh rác thải nhựa trong trường học - Nghiên cứu điển hình tại Trường Đại học Cần Thơ.

Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Biến đổi khí hậu (2): 126-137.

8. APHA, AWWA & WEF. (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (20th ed.). American Public Health Association. Washington DC, USA.

9. Đặng Đình Bạch và Nguyễn Văn Hải (2006). *Giáo trình Hóa học môi trường*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, Hà Nội. 358 trang.

10. Ngô Thụy Diễm Trang và Hans Brix (2012). Hiệu suất xử lý nước thải sinh hoạt của hệ thống đất ngập nước kiến tạo nền cát vận hành với mức tải nạp thủy lực cao. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 161-171.

11. Lê Văn Khoa (2001). *Khoa học môi trường*. Nhà xuất bản Giáo dục. Hà Nội. 363 trang.

12. Hoàng Hưng (2000). *Con người và Môi trường*. Nhà xuất bản Trẻ. 364 trang.

13. Brix, H. (1997). Do macrophytes play a role in constructed wetlands?. *Water Science & Technology*. 35(5): 11-17.
[https://doi.org/10.1016/S0273-1223\(97\)00047-4](https://doi.org/10.1016/S0273-1223(97)00047-4).

14. Reddy, K. R., D'Angelo, E. M., and DeBusk, T. A. (1990). Oxygen transport through aquatic macrophytes: The role in wastewater treatment. *Journal of Environmental Quality*. 19(2): 261-267.
<https://doi.org/10.2134/jeq1990.00472425001900020011x>.

15. Lê Hoàng Việt, Lê Thị Chúc Ly, Cao Thị Kim Ngọc và Nguyễn Võ Châu Ngân (2017). Sử dụng đất ngập nước xử lý nước thải sinh hoạt và tạo cảnh quan. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh*. 14(3): 162-175.

16. Nguyễn Khắc Cường (2002). *Giáo trình Môi trường và bảo vệ môi trường*. Đại học Kỹ thuật thành phố Hồ Chí Minh, thành phố Hồ Chí Minh, 182 trang.

17. Lê Diễm Kiều, Phạm Quốc Nguyên, Trần Thị Huỳnh Như và Ngô Thụy Diễm Trang (2015). Diễn biến thành phần đạm của nước thải ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) thâm canh trong điều kiện thủy canh cỏ mồm mỡ (*Hymenachne acutigluma*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, số chuyên đề Môi trường và biến đổi khí hậu*, 80-87.

18. Tanner, C. C., Kadlec, R. H., Gibbs, M. M., Sukizs, J. P. S., and Nguyen, M. L. (2002). Nitrogen processing gradients in subsurface-flow treatment wetlands – influence of wastewater characteristics. *Ecological Engineering*, 18(4): 499-520. [https://doi.org/10.1016/S0925-8574\(02\)00011-3](https://doi.org/10.1016/S0925-8574(02)00011-3).
19. Võ Trần Hoàng, Trương Phạm Khánh Duy, Trần Phạm Khánh Minh, Lê Hoàng Trung, Nguyễn Minh Trung và Phạm Thị Mỹ Trâm (2014). Khảo sát hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt của Lục bình và Ngổ trâu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Thủ Dầu Một*. 1(14): 25-30.
20. EPA (2000). Nutrient criteria technical guidance manual-rivers & streams. EPA-822-B-00-002. Washington DC.
21. Moss, B. (1998). Ecology of freshwater: Man and Medium, Past to Future. Blackwell Science Publishers, Oxford.
22. Lê Diễm Kiều, Nguyễn Minh Đạt, Nguyễn Xuân Lộc, Phạm Quốc Nguyên, Nguyễn Văn Công và Ngô Thụy Diễm Trang (2017). Khả năng xử lý nước thải ao nuôi thâm canh cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) của hệ thống đất ngập nước kiến tạo dòng chảy mặt liên tục kết hợp với cỏ mồm mả (*Hymenachne acutigluma*). *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. 5: 103-110.

STUDY ON ABILITY OF MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT OF *Canna generalis* AND *Echinodorus cordifolius*

Dao Hoang Nam, Lam Chi Khang, Lam Nguyen Ngoc Nhu,
Vo Thi Phuong Thao, Tran Thi Huynh Tho, Nguyen Thi Diem My,
Truong Cong Phat, Ngo Thuy Diem Trang

Summary

The inner-city canals are being polluted due to untreated domestic wastewater that is discharged directly into the canals. Therefore, domestic wastewater needs to be treated to reduce the concentration of pollutants to the allowable level before being discharged into the environment. Phytoremediation is an appropriate solution due to its environmentally friendly, inexpensive, simple design and operation. Two species of *Echinodorus cordifolius* and *Canna generalis* were grown on floating rafts, which designed using plastic bottles to treat urban canal water. The water parameters were evaluated daily during the retention period of each batch of 7 days. The values of pH, alkalinity, EC and TDS were within the allowable limits. Dissolved oxygen concentration was improved after 7 days. The concentrations of N-NH_4^+ and P-PO_4^{3-} in the treated water were decreased over time and significantly decreased after 7 days of treatment, which were within the Vietnamese standard (QCVN 08: 2015/BTNMT Column B1), while N-NO_2^- and N-NO_3^- were reached Column A1. The removal efficiency of total inorganic nitrogen (TIN), total phosphorus (TP) and COD was the highest in *C. generalis* (78.6-97.5, 85.4-91.3 and 50.0-57.1%, respectively), followed by *E. cordifolius* (79.6-86.4, 73.5-86.5 and 25.5-50.8%, respectively) and the lowest was in the unplanted treatment (66.4-76.7, 59.8-82.0 and 25.0-39.6%, respectively). The two plants grew and developed very well in water containing high pollutants concentration via increasing plant height, root length and biomass. The results indicated that two plants grown on floating rafts are feasible in reducing the concentration of pollutants in wastewater and in creating beautiful landscapes for urban areas, because they have colorful flowers. In addition, the reuse of plastic bottles making floating rafts is a sustainable solution to reduce plastic emissions into the environment towards a green and sustainable city.

Keywords: *Echinodorus cordifolius*, floating wetlands, *Canna generalis*, municipal wastewater, reuse plastic bottles.

Người phản biện: TS. Phạm Quốc Nguyên

Ngày nhận bài: 30/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 13/10/2022

Ngày duyệt đăng: 20/10/2022

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI, VẬT HẬU VÀ TÁI SINH CỦA LOÀI RÀNG RÀNG MÍT (*Ormosia balansae* Drake) TẠI VÙNG TÂY BẮC

Trần Thị Mai Sen^{1*}, Lê Hồng Liên¹, Đỗ Thị Quế Lâm¹,
Nguyễn Thanh Thủy Văn¹, Phạm Thị Quỳnh¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu về đặc điểm hình thái, vật hậu và tái sinh của loài Ràng ràng mít (*Ormosia balansae* Drake) được thực hiện tại hai tỉnh Sơn La và Điện Biên thuộc vùng Tây Bắc. Đặc điểm hình thái và vật hậu được theo dõi dựa vào các cây điển hình. Đặc điểm tái sinh được xác định dựa vào 12 ô tiêu chuẩn phân bố trên các trạng thái của kiểu rừng lá rộng thường xanh trên địa bàn 2 tỉnh. Kết quả cho thấy: Ràng ràng mít là cây gỗ lớn, thường xanh, sinh trưởng nhanh, khả năng tái sinh tốt, phân bố rộng. Ràng ràng mít bắt đầu ra chồi, lá non vào tháng 12 năm trước đến giữa tháng 2 năm sau; ra lá non vào trung tuần tháng 2 đến giữa tháng 3; ra nụ và nở hoa vào tháng 4 đến tháng 7 hàng năm; thời kỳ hình thành quả kéo dài từ tháng 8 đến tháng 9; quả chín trong khoảng thời gian từ tháng 10 đến tháng 12. Số lượng loài cây gỗ tái sinh tại các lâm phần có loài Ràng ràng mít phân bố ở khu vực nghiên cứu tương đối ít, dao động từ 3 - 6 loài. Số lượng cây Ràng ràng mít tham gia vào tổ thành cây tái sinh chiếm đa số, hệ số tổ thành biến động từ 1,67 - 7,00. Mật độ cây tái sinh Ràng ràng mít tập trung nhiều nhất tại cấp chiều cao < 0,2 m (từ 633 - 2.033 cây/ha) và thấp nhất tại các cấp chiều cao 1,1 - 1,5 m và > 1,6 m. Khoảng cách giữa các cây tái sinh trong các trạng thái rừng ở 2 tỉnh chênh lệch nhau không nhiều, dao động từ 0,18 - 0,43 m cho thấy cự ly phân bố giữa các cây tái sinh là tương đối gần. Tỷ lệ cây tái sinh Ràng ràng mít cao và phân bố tại các cấp chiều cao cho thấy triển vọng phục hồi rừng bằng loài cây này, đặc biệt đối với các khu vực phục hồi sau nương rẫy hoặc phục hồi sau khai thác kiệt.

Từ khóa: Hình thái, vật hậu, tái sinh, Ràng ràng mít, vùng Tây Bắc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ràng ràng mít có tên khoa học là *Ormosia balansae* Drake, thuộc chi Ràng ràng (*Ormosia*), họ Đậu (Fabaceae). Cây Ràng ràng mít là loài cây gỗ lớn, thường xanh, sinh trưởng nhanh, thân thẳng, tỷ lệ lợi dụng gỗ cao, chất lượng gỗ tốt, mọc hầu hết ở các tỉnh trung du và miền núi phía Bắc [1]. Đây cũng là loài cây tiên phong, ưa sáng, phân bố rộng, xuất hiện phổ biến tại các quá trình diễn thế tái sinh sau nương rẫy hoặc sau khai thác [2], [3]. Ở Thái Nguyên, loài cây này phân bố cùng với Kháo vàng, Trám trắng, Dẻ gai, Kháo nước và một số loài cây bản địa khác [4]. Tại huyện Sông Mã, tỉnh Sơn La, Ràng ràng mít là loài cây ưu thế trong quá trình phục hồi rừng sau nương rẫy và khai thác kiệt [5]. Tại những nơi có phân bố, Ràng ràng mít đều chiếm hệ số tổ thành lớn trong cấu trúc tổ thành [3].

Ràng ràng mít không chỉ cho giá trị kinh tế về mặt khai thác gỗ mà còn mang lại nhiều lợi ích cho

sinh thái môi trường. Gỗ ràng ràng mít có màu sắc đẹp, dễ cho việc gia công chế biến trong sản xuất đồ nội thất, xây dựng, nông cụ, nguyên liệu thô [6], [7]. Bên cạnh đó, Ràng ràng mít còn có giá trị cao trong việc phòng hộ, chống xói mòn [2]. Vì vậy, loài cây này thường xuất hiện trong các mô hình trồng hỗn loài các loài cây bản địa với mục tiêu phòng hộ, phục hồi rừng [8].

Mặc dù là loài cây có giá trị nhưng hiện nay cây Ràng ràng mít vẫn chưa được phát triển rộng ở Việt Nam do còn thiếu các thông tin, cơ sở khoa học về đặc điểm vật hậu, chọn và nhân giống, lập địa gây trồng phù hợp, các yêu cầu sinh lý - sinh thái, đặc điểm tái sinh, đặc điểm sinh trưởng, kỹ thuật trồng rừng trên các dạng lập địa khác nhau cho các vùng miền có Ràng ràng mít phân bố. Vì vậy, việc tiến hành nghiên cứu để giải đáp các vấn đề đặt ra là cần thiết. Đặc biệt, việc nghiên cứu những đặc điểm của loài Ràng ràng mít như hình thái, vật hậu, tái sinh góp phần quan trọng bổ sung cơ sở khoa học cho việc nhân giống và phục hồi rừng.

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

* Email: senttm@vnuf.edu.vn

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và đặc điểm khí hậu khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu tập trung vào loài cây Ràng ràng mít có phân bố trong các trạng thái rừng tự nhiên tại 2 tỉnh: Sơn La và Điện Biên.

Khu vực nghiên cứu mang đặc trưng khí hậu của vùng Tây Bắc. Nơi có nhiệt độ tối thấp là 12°C, tối cao là 40,5°C và nhiệt độ trung bình năm là 21,4 - 22°C. Lượng mưa bình quân năm 1.534 - 1.994 mm. Độ ẩm tương đối trung bình năm đạt 81 - 85%, độ ẩm trung bình tháng thấp nhất là 75% và cao nhất là 89%. Tổng số giờ nắng trung bình năm đạt từ 1.680 - 1.927 giờ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

- Nghiên cứu đặc điểm hình thái

Đặc điểm hình thái của Ràng ràng mít được tiến hành ở Sơn La và Điện Biên. Tại các lâm phần có Ràng ràng mít phân bố tự nhiên, lựa chọn cây Ràng ràng mít trong rừng tự nhiên ở 3 giai đoạn sinh trưởng (cây mạ, cây non, cây trưởng thành) để nghiên cứu đặc điểm hình thái. Trong mỗi giai đoạn sinh trưởng, chọn 5 cây đại diện để lấy mẫu quan sát. Cây được lấy mẫu là cây sinh trưởng bình thường, thân thẳng, không bị sâu, bệnh, không bị chèn ép về không gian dinh dưỡng. Trên mỗi cây, tiến hành quan sát màu sắc và đặc điểm hình thái thân cây, đặc điểm phân cành. Mỗi cây, thu thập 1 mẫu 4 cành và 1 mẫu 12 - 15 lá ở tầng giữa của tán lá theo 4 hướng Đông - Tây - Nam - Bắc.

Tổng số cây được lựa chọn là 15 cây (3 giai đoạn sinh trưởng x 5 cây/giai đoạn); thu thập 60 mẫu cành và 15 mẫu lá (3 giai đoạn sinh trưởng x 5 cây/giai đoạn x 1 mẫu/cây) để nghiên cứu đặc điểm hình thái thân, cành và lá. Với các cây trưởng thành, thu thập 3 mẫu hoa, 30 mẫu quả và 30 mẫu hạt trên mỗi cây để nghiên cứu đặc điểm hình thái hoa, quả và hạt.

- Nghiên cứu đặc điểm vật hậu

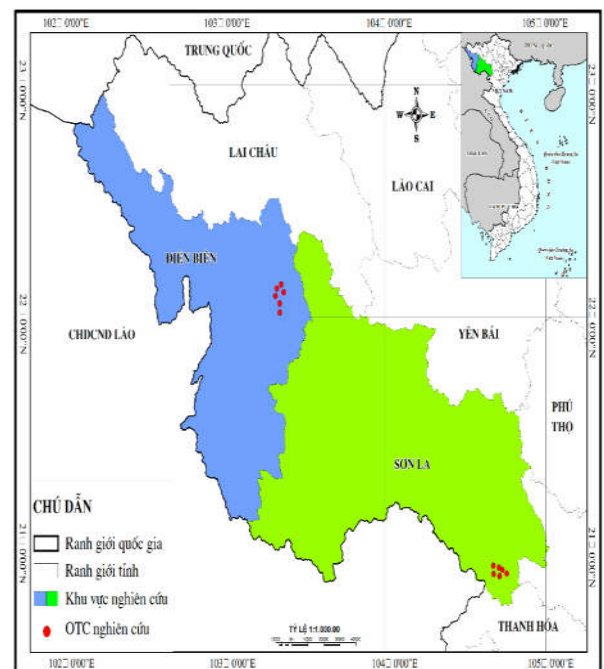
Tại tỉnh Sơn La và Điện Biên, lựa chọn ít nhất 4 cây trưởng thành/tỉnh (đã cho hoa quả ổn định), với mỗi cây tiến hành chọn và đánh dấu 4 cành theo 4 hướng để tiến hành quan sát trong 2 năm (2021 - 2022), số lần quan sát căn cứ thời kỳ vật hậu (7 thời điểm: ra chồi, ra lá non, ra nụ, nở hoa, ra quả, quả chín và thu hoạch hạt giống) để có thể xây dựng được phổ vật hậu cho loài tại vùng Tây Bắc.

- Nghiên cứu đặc điểm tái sinh của loài Ràng ràng mít

Tại khu vực có Ràng ràng mít phân bố tập trung ở 2 tỉnh, tiến hành lựa chọn 2 kiểu trạng thái rừng/tỉnh có Ràng ràng mít phân bố điển hình, với độ tàn che khác nhau (độ tàn che < 0,3; độ tàn che từ 0,4 - 0,5) để lập 3 ô tiêu chuẩn (ÔTC) điển hình, tạm thời cho mỗi trạng thái, diện tích mỗi ô là 1.000 m² (25 x 40 m). Trong mỗi ÔTC lập 5 ô dạng bản để điều tra cây tái sinh, 4 ô 4 góc và 1 ô ở giữa, với diện tích mỗi ô dạng bản 25 m² (5 m x 5 m). Tổng số ÔTC được thiết lập là 12 ÔTC (3 ÔTC/trạng thái x 2 trạng thái x 2 tỉnh) (Hình 1).

Các trạng thái rừng được phân loại dựa trên Nghị định số 156/2018/NĐ-CP [9], Nghị định số 83/2020/NĐ-CP [10] và Thông tư số 33/2018/TT-BNNPTNT [11].

Thu thập số liệu trong mỗi ô dạng bản (25 m²): Số liệu về tên loài cây, đường kính gốc (D₀₀), chiều cao vút ngọn (H_{vn}), của cây có đường kính ngang ngực nhỏ hơn 6,0 cm. Các chỉ tiêu này được xác định bằng các phương pháp điều tra lâm học thông dụng.



Hình 1. Sơ đồ vị trí khu vực nghiên cứu

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng các phương pháp phân tích thống kê toán học trong lâm nghiệp để phân tích và xử lý số liệu với sự hỗ trợ của các phần mềm Excel 2016 và SPSS 20.0.

- Hệ số tổ thành (theo phần 10) của các loài tham gia theo công thức:

$$k_i = \frac{n_i}{N} \times 10$$

Trong đó: k_i là hệ số tổ thành loài thứ i ; n_i là số lượng cây tái sinh loài thứ i ; N là tổng số cây tái sinh.

Viết công thức tổ thành căn cứ theo các nguyên tắc: (i) loài có hệ số k_i lớn sẽ đứng trước; (ii) nếu $k_i \geq 0,5$ sẽ được viết trong công thức tổ thành; (iii) các loài có hệ số $k_i < 0,5$ sẽ được gộp lại gọi là loài khác, ký hiệu LK.

- Phân bố số loài (N_L , loài), số cây (N , cây) tái sinh theo cấp chiều cao (H_{vn}): Chiều cao cây tái sinh được chia thành 5 cấp: $H_1 < 0,2$ m; $0,2 \leq H_2 < 0,5$ m; H_3 $0,6 \leq H_2 < 1,0$ m, $1,1 \leq H_2 < 1,5$ m, $1,6 \leq H_2$.

- Kiểu phân bố cây rừng:

Sử dụng phương pháp dựa vào khoảng cách cây rừng (khoảng cách từ cây được chọn ngẫu nhiên đến cây gần nhất) của Clark và Evans (1954) [12] để nghiên cứu mạng hình phân bố của cây rừng và được tính theo công thức sau:

$$U = \frac{(\bar{x}\sqrt{\lambda} - 0,5)\sqrt{n}}{0,26136}$$

Trong đó: $\bar{x}$ là khoảng cách bình quân giữa các cây (bằng tổng khoảng cách chia cho số lần đo là n); λ là số cây trên một m^2 (bằng tổng số cây điều tra trong ô chia cho tổng diện tích ÔTC).

Nếu: $|U| \leq 1,96$: Cây rừng phân bố ngẫu nhiên trên mặt nằm ngang; $U > 1,96$: Cây rừng phân bố cách đều trên mặt nằm ngang; $U < -1,96$: Cây rừng phân bố cụm trên mặt nằm ngang.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái

- Hình thái thân, vỏ thân cây: Thông thường mỗi loài cây có đặc điểm hình thái, màu sắc vỏ thân cây khác nhau. Những đặc điểm này thường được các nhà phân loại thực vật sử dụng làm căn cứ để nhận diện thực vật. Các nghiên cứu về đặc điểm hình thái vỏ thân cây Ràng ràng mít được thể hiện tại bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm sinh trưởng và hình thái thân, vỏ thân cây Ràng ràng mít

Giai đoạn sinh trưởng	Màu sắc vỏ thân cây	Kết cấu bề mặt vỏ thân cây	Màu sắc và mùi hương vết sẹo vỏ thân	$\bar{D}_{1,3}$ (cm)	$\bar{D}_t$ (m)	$\bar{H}_{vn}$ (m)	$\bar{H}_{dc}$ (m)
Cây mạ, cây con tái sinh	Màu xanh lá nhạt, nhẵn, phần thân sát với gốc cây thường có màu xanh sẫm hơn hoặc ngả sang nâu vàng	Nhẵn, mịn, bóng	Xanh nhạt đến trắng nhờ			< 1,5	
Cây non/cây bánh tẻ	Màu xám, có nhiều đám xám trắng nổi rõ dọc theo thân cây	Nhẵn, mịn, thỉnh thoảng có những rãnh nứt nhỏ dọc theo thân cây, cành non xanh, phủ nhiều lông màu nâu xám	Màu vàng nhạt/mờ gà, mùi sắn dây	15,5	4,3	17,8	12,5
Cây trưởng thành/già	Màu nâu xám sẫm, các đám xám trắng dọc theo thân cây thưa thớt hơn giai đoạn cây non	Vỏ thô ráp, có nhiều đường nứt hẹp nhưng sâu dọc theo thân cây, cành non xanh, phủ nhiều lông màu nâu xám	Màu xám vàng, mùi sắn dây	31,2	9,1	21,3	16,8

Kết quả nghiên cứu cho thấy, Ràng ràng mít là cây gỗ nhỏ, thường xanh, sinh trưởng trung bình, khả năng tái sinh tự nhiên tốt, phân bố rộng. Cây có

thân thẳng đứng, phân cành cao, chiều cao dưới cành bình quân đạt trên 10 m ở giai đoạn cây còn non, giai đoạn trưởng thành đạt tới gần 17 m với đường kính bình quân tương ứng cho mỗi giai đoạn là 15,5 cm và

31,2 cm. Nhiều cá thể đạt đường kính trên 45 cm. Vỏ cây mạ, cây con tái sinh thường có màu xanh lá nhạt, nhẵn, phần thân sát với gốc cây thường có màu xanh sẫm hơn hoặc ngả sang nâu vàng, vỏ thường nhẵn, mịn và có độ bóng. Vết bóc vỏ thân thường có màu xanh nhạt hoặc trắng nhợt, có mùi hương sắn dây nhẹ. Giai đoạn cây non/cây bánh tẻ vỏ thân thường màu xám, có nhiều đám xám trắng nổi rõ dọc theo thân cây có màu xám, vỏ nhẵn, mịn, thỉnh thoảng có những rãnh nứt nhỏ dọc theo thân cây, cành non xanh, phủ nhiều lông màu nâu xám, vết sẹo vỏ có màu vàng nhạt/mỡ gà, mùi sắn dây. Giai đoạn cây

trưởng thành/già, vỏ thân cây có màu nâu xám sẫm, các đám xám trắng dọc theo thân cây thưa thớt hơn giai đoạn cây non, vỏ thô ráp, có nhiều đường nứt hẹp nhưng sâu dọc theo thân cây, cành non xanh, phủ nhiều lông màu nâu xám.

- Hình thái lá Ràng ràng mít trong rừng tự nhiên được quan sát ở 3 giai đoạn sinh trưởng (cây con tái sinh, cây non/bánh tẻ, cây trưởng thành/già). Kết quả quan sát hình thái lá cho thấy có sự khác nhau rõ rệt về kích thước và màu sắc lá giữa các giai đoạn (Bảng 2).

Bảng 2. Hình thái và kích thước lá của loài Ràng ràng mít

Tiêu chí	Giai đoạn sinh trưởng		
	Cây con tái sinh	Cây non/bánh tẻ	Cây trưởng thành/già
Hình dạng	Lá chét hình trái xoan dài, hơi rộng, đầu và đuôi gần tròn.	Lá chét hình trái xoan dài, đầu và đuôi gần tròn.	Lá chét hình trái xoan dài, đầu và đuôi gần tròn.
Mặt trên lá	Mặt trên nhẵn	Mặt trên nhẵn	Mặt trên nhẵn
Màu sắc lá	Màu xanh sáng hơi vàng, xanh sẫm hơn ở điều kiện che bóng cao (độ tàn che > 0,5), lá non vừa hình thành có màu xanh ngả tím	Màu xanh thẫm, lá non có màu xanh nhạt hơn	Màu xanh thẫm, lá non có màu xanh nhạt hơn
Mặt dưới lá chét	Phủ một lớp lông ngắn mịn, thưa, màu vàng nhạt	Phủ một lớp lông ngắn mịn, thưa, màu vàng nhạt	Phủ một lớp lông ngắn mịn, thưa, màu vàng nhạt
Dài lá chét (cm)	$\bar{X}$	10,6	8,3
	V%	2,12	2,82
Rộng lá chét (cm)	$\bar{X}$	5,5	4,5
	V%	5,98	5,98
Dài cuống lá (cm)	$\bar{X}$	12,2	8,6
	V%	10,67	5,64
Hệ gân	Mạng lưới lông chim các đôi gân song song.	Mạng lưới lông chim các đôi gân song song.	Mạng lưới lông chim các đôi gân song song.
Mép lá	Nguyên, không có răng cưa	Nguyên, không có răng cưa	Nguyên, không có răng cưa

Ràng ràng mít có lá kép lông chim lẻ, mọc cách, có 3 - 7 lá chét. Lá chét hình trái xoan dài, giai đoạn cây con tái sinh phiến lá rộng hơn các giai đoạn còn lại, màu sắc lá có sự thay đổi rõ rệt giữa giai đoạn cây con tái sinh sang giai đoạn cây non/bánh tẻ và cây trưởng thành, già. Ở giai đoạn cây con tái sinh, lá chét thường có màu xanh sáng hơi vàng, xanh sẫm hơn ở điều kiện che bóng cao (độ tàn che > 0,5), lá non vừa hình thành có màu xanh ngả tím. Nhưng khi cây lớn, tham gia tổ thành tầng cây cao của rừng thì lá có màu xanh thẫm, lá non có màu xanh nhạt hơn. Ở cả 3 giai đoạn, mặt dưới lá đều phủ một lớp lông

ngắn mịn, thưa, màu vàng nhạt, với hệ gân mạng lưới lông chim các đôi gân song song, mép lá nguyên. Về kích thước lá, cuống lá ở các giai đoạn sinh trưởng, chiều dài, chiều rộng lá chét dao động trong khoảng 8,1 - 10,6 cm và 4,4 - 5,5 cm, trong đó lá chét ở giai đoạn cây con tái sinh có kích thước bình quân lớn nhất. Chiều dài cuống lá kép dao động từ 8,5 - 12,2 cm, dài nhất ở giai đoạn cây con tái sinh.

- Hình thái hoa

Kết quả quan sát hoa Ràng ràng mít ở giai đoạn trưởng thành cho thấy: hoa mọc thành cụm với nhiều chùm hoa, tràng hoa trắng gồm 5 cánh thuần. Đài

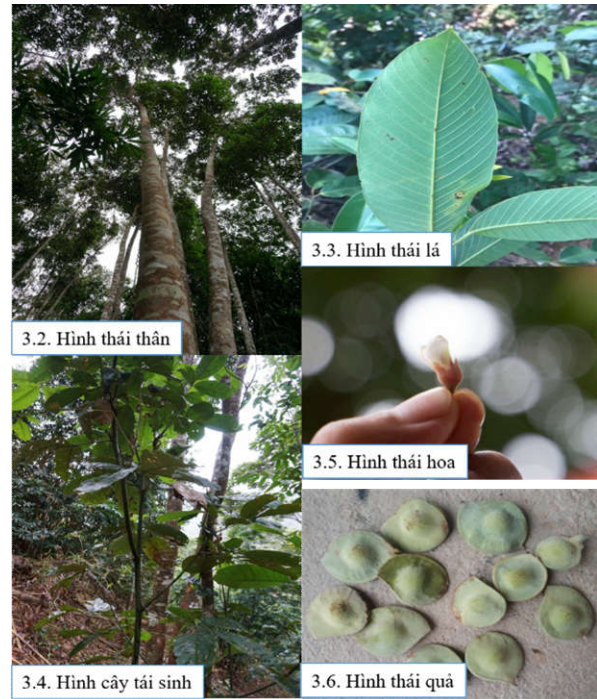
hoa phủ lớp lông nâu xám dày đặc, cuống hoa ở cuối; trục lá và cuống hoa có lông tơ màu nâu; đài hoa hình chuông, có lông tơ màu nâu xám dày đặc, dài khoảng 7 mm, các thùy gần như hình tam giác; cánh hoa màu trắng, dài gấp đôi đài hoa.

- Hình thái quả, hạt

Quả Ràng ràng mít khi còn non có màu xanh, khi chín vỏ quả chuyển dần sang màu xám, những quả chín già có vỏ màu xám đen, hạt có hình dạng hơi tròn, khi chín có màu đỏ cam đến đỏ thẫm rất đẹp. Quả có chiều dài và chiều rộng trung bình là 2 và 1,5 cm, mỗi quả thường có 1 - 2 hạt có kích thước bình quân khoảng đường kính 1,6 cm, độ dày 0,8 cm. Thời kỳ hình thành quả kéo dài từ đầu tháng 8 đến cuối tháng 9 hàng năm, quả chín trong khoảng thời gian từ tháng 10 đến tháng 12, tùy thuộc vào điều kiện lập địa. Một số chỉ tiêu nghiên cứu về hình thái quả, hạt được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Kích thước quả, hạt của loài Ràng ràng mít

STT	Chỉ tiêu	Kích thước (cm)			
		Chiều dài		Chiều rộng	
		$\bar{X}$	V%	$\bar{X}$	V%
1	Quả	2	8,97	1,5	6,67
2	Hạt	Đường kính (cm)		Độ dày (cm)	
		1,6	16	0,8	15



Hình 2. Đặc điểm hình thái cây Ràng ràng mít tại Tây Bắc

3.2. Đặc điểm vật hậu

Kết quả theo dõi các pha vật hậu của loài Ràng ràng mít tại vùng Tây Bắc tại 2 tỉnh Điện Biên và Sơn La khá tương đồng nhau, được tổng hợp trong bảng 4.

Bảng 4. Sơ đồ hóa hiện tượng vật hậu của loài Ràng ràng mít

Đặc điểm	Thời gian (tháng)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cơ quan sinh dưỡng	Ra chồi												
	Ra lá non												
Cơ quan sinh sản	Ra nụ hoa												
	Nở hoa												
	Quả non												
	Quả và hạt già												
	Quả rụng												

Bảng 4 cho thấy, Ràng ràng mít bắt đầu ra chồi, lá non vào trung tuần tháng 12 năm trước đến giữa tháng 2 năm sau. Chồi của Ràng ràng mít màu xanh nhạt.

Ràng ràng mít ra lá non từ tháng 2 đến tháng 3, lá có màu nâu đỏ sao đó chuyển dần sang màu xanh và xanh đậm khi trưởng thành.

Nụ tập trung thành chùm ở đầu cành, tròng màu xanh vàng nhạt, 5 cánh có móng. Cây thường ra nụ vào tháng 4 đến tháng 5, ra hoa từ trung tuần tháng 5 đến giữa tháng 7 hàng năm.

Thời kỳ hình thành quả kéo dài từ 1/7 - 15/9. Quả chín trong khoảng thời gian từ trung tuần tháng 9 đến tháng 12. Quả Ràng ràng mít khi còn non có màu xanh, khi chín vỏ quả chuyển dần sang màu xám, những quả chín già có vỏ màu xám đen. Khi quả chín được thu hái sau đó phơi khô cho vỏ quả tự nứt để tách lấy hạt. Hạt Ràng ràng mít khi chín có vỏ màu đỏ tươi hoặc đỏ sẫm, vỏ hạt dày, hạt hình tròn.

Ràng ràng mít là cây có biên độ phân bố rộng. Tại Điện Biên và Sơn La cây Ràng ràng mít thường xuất hiện tại các trạng thái rừng lá rộng thường xanh từ giàu đến nghèo. Thời kỳ ra hoa, ra quả và quả chín

của loài này tại khu vực nghiên cứu thường đến sớm hơn khoảng 15 ngày so với những khu vực khác [1].

3.3. Đặc điểm tầng cây tái sinh lâm phần có loài Ràng ràng mít phân bố

- Tổ thành cây tái sinh

Các đặc điểm tái sinh rừng là cơ sở khoa học để xác định kỹ thuật lâm sinh phù hợp nhằm điều chỉnh quá trình tái sinh rừng theo hướng bền vững cả về mặt kinh tế, môi trường và đa dạng sinh học. Kết quả xác định tổ thành cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Ràng ràng mít phân bố được trình bày tại bảng 5.

Bảng 5. Tổ thành cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Ràng ràng mít phân bố

Tỉnh	Trạng thái rừng	ÔTC	Tổng số loài	Số loài tham gia công thức tổ thành	Công thức tổ thành
Điện Biên	Trung bình	1	5	5	5,56Rm+1,11Gh+1,11Mc+1,11Ng+1,11Td
		4	5	5	4,55Rm+1,82Tt+1,82Td+0,91Gh+0,91Ct
		5	4	4	7,00Rm+1,00Td+1,00Tt+1,00Bu
	Nghèo	2	6	6	4,00Rm+2,00Qx+1,00Gh+1,00Mc+1,00Mq +1,00Sn
		3	5	5	6,00Rm+1,00Go+1,00Qx+1,00Tt+1,00Td
		6	4	4	7,00Rm+1,00Cn+1,00Kv+1,00Mc
Sơn La	Trung bình	4	4	4	5,00Rm+1,67Lx+1,67Mr+1,67Tt
		5	5	5	3,33Lx+1,67Lh+1,67Mc+1,67Mđ+1,67Rm
		6	3	3	4,00Rm+4,00Mđ+2,00Lx
	Nghèo	1	3	3	5,00Rm+3,33Lx+1,67Mc
		2	5	5	6,36Rm+0,91Mc+0,91Mđ+0,91Ng+0,91Tt
		3	3	3	6,67Rm+1,67Mđ+1,67Tt

Ghi chú: Bu: Bứa; Cn: Cứt ngựa; Ct: Côm tâng; Go: Gội; Gh: Gù hương; Mc: Máu chó lá to; Rm: Ràng ràng mít; Mq: Mùng quân; Mđ: Muồng đen; Mr: Muồng ràng ràng; Mq: Mùng quân; Lh: Lát hoa; Lx: Lát xoan; Ng: Ngát; Qx: Quao xanh; Kv: Kháo vàng; Td: Trọng đũa; Tt: Thấu tấu.

Bảng 5 cho thấy, số lượng loài tái sinh tại khu vực nghiên cứu tương đối ít, số loài tái sinh dao động từ 3 đến 6 loài. Số lượng cây có giá trị kinh tế ít và hầu như không tham gia vào tổ thành rừng. Ở trạng thái rừng trung bình, tổ thành cây tái sinh chủ yếu là những cây tiên phong ưa sáng như Máu chó lá to, Trọng đũa, Thấu tấu, Bứa, Ngát. Số loài cây tái sinh tham gia vào công thức tổ thành từ 4 - 5 loài (Điện Biên), 3 - 5 loài (Sơn La). Ở trạng thái rừng nghèo, tổ thành cây tái sinh chủ yếu là những cây tiên phong ưa sáng như Máu chó lá to, Trọng đũa, Gội, Muồng đen, Mùng quân, Quao xanh. Số loài cây tái sinh tham gia vào công thức tổ thành từ 4 - 6 loài (Điện Biên), 3 - 5 loài (Sơn La). Số lượng cây Ràng ràng

mít tham gia vào tổ thành cây tái sinh chiếm đa số, biến động từ 1,67 - 7,00. Kết quả điều tra tại 11/12 ÔTC cho tỷ lệ cây Ràng ràng mít đứng đầu trong công thức tổ thành.

- Mật độ và phân cấp chiều cao cây tái sinh: Ràng ràng mít là loài cây tái sinh hoàn toàn bằng hạt. Với tình hình phát triển của thực bì trong các trạng thái rừng này, để cây Ràng ràng mít tái sinh có thể tham gia hình thành tầng cây gỗ lớn cần có các biện pháp kỹ thuật lâm sinh như khoanh nuôi xúc tiến tái sinh để Ràng ràng mít tái sinh có đủ không gian dinh dưỡng, đảm bảo khả năng sinh trưởng, phát triển tốt hơn. Kết quả tái sinh Ràng ràng mít tại các trạng thái rừng được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Mật độ tái sinh cây Ràng ràng mít tại các trạng thái rừng

Tỉnh	Trạng thái rừng		Mật độ (cây/ha)	Cấp chiều cao Hvn (m)				
				< 0,2 m	0,2 - 0,5 m	0,6 - 1,0 m	1,1 - 1,5 m	>1,6 m
Điện Biên	Trung bình	Lâm phần	3.633	2.300	1.033	167	67	67
		Ràng ràng mít	2.000	1.433	367	133	67	-
	Nghèo	Lâm phần	3.067	1.933	600	367	100	67

		Ràng ràng mít	1.933	1.300	233	267	67	67
Sơn La	Trung bình	Lâm phần	2.600	1.933	367	100	100	100
		Ràng ràng mít	867	633	133	33	33	33
	Nghèo	Lâm phần	4.133	2.800	1.033	100	167	33
		Ràng ràng mít	3.033	2.033	700	100	167	33

Mật độ cây tái sinh biến động trong khoảng từ 2.600 – 4.133 cây/ha. Cây tái sinh tập trung nhiều nhất tại cấp chiều cao < 0,2 m (từ 1.933 – 2.800 cây/ha) và thấp nhất tại các cấp chiều cao 1,1 - 1,5 m và >1,6 m. Số lượng cây phân theo cấp chiều cao tuân theo mô hình tháp nhọn. Đối với những cỡ chiều cao lớn, mật độ cây tái sinh càng có xu hướng giảm dần.

Mật độ tái sinh tự nhiên cây Ràng ràng mít tương đối cao, biến động trong khoảng từ 867 – 3.033 cây/ha. Tương tự như đối với các loài cây tái sinh

khác trong lâm phần, mật độ cây tái sinh Ràng ràng mít tập trung nhiều nhất tại cấp chiều cao < 0,2 m (từ 633 – 2.033 cây/ha) và thấp nhất tại các cấp chiều cao 1,1 - 1,5 m và > 1,6 m.

- Kiểu phân bố tầng cây tái sinh: Tổng hợp kết quả điều tra về kiểu phân bố trên mặt đất tầng cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Ràng ràng mít phân bố ở 2 tỉnh Sơn La và Điện Biên được trình bày tại bảng 7.

Bảng 7. Kiểu phân bố của tầng cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Ràng ràng mít phân bố ở khu vực nghiên cứu

Tỉnh	Trạng thái	Khoảng cách đến cây gần nhất (m)	λ (số cây/m ²)	U	Kiểu phân bố
Điện Biên	Trung bình	0,34	0,17	-7,825	Phân bố cụm
	Nghèo	0,43	0,152	-6,382	Phân bố cụm
Sơn La	Trung bình	0,18	0,22	-10,235	Phân bố cụm
	Nghèo	0,45	0,14	-7,278	Phân bố cụm

Kết quả cho thấy: Khoảng cách giữa các cây tái sinh trong các trạng thái rừng ở 2 tỉnh chênh lệch nhau không nhiều, dao động từ 0,18 - 0,43 m cho thấy cự ly phân bố giữa các cây tái sinh là tương đối gần. Cây tái sinh trong tất cả các trạng thái rừng có Ràng ràng mít phân bố ở cả 2 tỉnh đều có dạng phân bố cụm, có nghĩa cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Ràng ràng mít phân bố chủ yếu ở dạng mọc tập trung.

Nhìn chung, số lượng loài tái sinh tại khu vực có Ràng ràng mít phân bố tương đối thấp, dao động từ 3 - 6 loài. Trong các công thức tổ thành cây tái sinh, cây Ràng ràng mít chiếm ưu thế tại 11/12 ÔTC. Kết quả này là do cây Ràng ràng mít là cây tái sinh dưới tán cây mẹ rất nhiều. Trong khi đó, tại tầng cây cao của các ÔTC này, cây Ràng ràng mít đều chiếm đa số. Mặt khác, tỷ lệ cây tái sinh Ràng ràng mít cao và phân bố tại các cấp chiều cao cho thấy triển vọng rất khả quan của loài cây này. Đây cũng là loài cây tiềm năng trong công tác phục hồi rừng, đặc biệt đối với

các khu vực phục hồi sau nương rẫy hoặc phục hồi sau khai thác kiệt.

Cây tái sinh trong các trạng thái rừng có Ràng ràng mít phân bố chủ yếu ở dạng mọc tập trung. Điều này sẽ không thuận lợi cho tầng cây tái sinh trưởng, phát triển do có sự cạnh tranh mạnh về không gian sinh dưỡng. Do đó để lớp cây tái sinh trong các trạng thái rừng này phát triển tốt cần thiết tác động biện pháp để điều chỉnh mật độ và tổ thành loài cây tái sinh.

4. KẾT LUẬN

Ràng ràng mít là cây gỗ lớn, thường xanh, sinh trưởng nhanh, khả năng tái sinh tốt, phân bố rộng. Nghiên cứu đặc điểm vật hậu của loài này tại khu vực nghiên cứu cho thấy: năm đầu tiên Ràng ràng mít bắt đầu ra chồi, lá non vào tháng 12 năm trước đến giữa tháng 1 năm sau; ra lá non vào trung tuần tháng 2 đến giữa tháng 3; ra hoa vào tháng 5 đến tháng 7 hàng năm; thời kỳ hình thành quả kéo dài từ 05/8 -

15/9; quả chín trong khoảng thời gian từ tháng 10 đến tháng 12.

Số lượng loài tái sinh tại khu vực nghiên cứu tương đối ít, số loài tái sinh tham gia vào công thức tổ thành từ 3 - 6 loài. Số lượng cây Ràng ràng mít tham gia vào tổ thành cây tái sinh chiếm đa số, biến động từ 1,67 – 7,00. Mật độ cây tái sinh Ràng ràng mít tập trung nhiều nhất tại cấp chiều cao < 0,2 m (từ 633 – 2.033 cây/ha) và thấp nhất tại các cấp chiều cao 1,1 - 1,5 m và > 1,6 m. Tỷ lệ cây tái sinh Ràng ràng mít cao và phân bố tại các cấp chiều cao cho thấy, triển vọng rất khả quan của loài cây này. Đây cũng là loài cây tiềm năng trong công tác phục hồi rừng, đặc biệt đối với các khu vực phục hồi sau nương rẫy hoặc phục hồi sau khai thác kiệt.

Khoảng cách giữa các cây tái sinh trong các trạng thái rừng ở 2 tỉnh Điện Biên và Sơn La chênh lệch nhau không nhiều, dao động từ 0,18 - 0,43 m cho thấy cự ly phân bố giữa các cây tái sinh là tương đối gần. Cây tái sinh trong tất cả các trạng thái rừng có Ràng ràng mít phân bố ở cả 2 tỉnh đều có dạng phân bố cụm. Điều này sẽ không thuận lợi cho tăng cây tái sinh sinh trưởng, phát triển do có sự cạnh tranh mạnh về không gian sinh dưỡng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền (2000). *Thực vật rừng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Bùi Thế Đồi (2013). Hiệu quả phục hồi rừng bằng kỹ thuật khoanh nuôi tái sinh tại xã Hạnh Lâm, huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ lâm nghiệp*, số 02, tr: 23 -30.
3. Bùi Thị Huyền (2016). Đặc điểm cấu trúc tổ thành và tái sinh trạng thái rừng non tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Xuân Liên, tỉnh Thanh Hóa. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Hồng Đức*, số 30, tr: 30 – 40.
4. Nguyễn Thị Thoa (2019). Nghiên cứu chọn giống và kỹ thuật trồng cây Kháo vàng (*Machilus bonii* Lecomte) phục vụ trồng rừng gỗ lớn tại một số tỉnh Đông Bắc Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ, Bộ Giáo dục và Đào tạo.
5. Nguyễn Thị Quyên, Vũ Thị Liên, Nguyễn Văn Sinh (2015). Quá trình phục hồi rừng sau nương rẫy và sau khai thác kiệt tại huyện Sông Mã, tỉnh Sơn La. Hội nghị đa dạng sinh vật toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6.
6. Zhou Tiefeng (2001). Cultivation Techniques of Main Economic Trees in Tropical China. *China Forestry Publishing House*, pages 199 - 200.
7. Wang XD, Liu P, Liu MJ, Xiao XY, Chen FS (2018). Biology and ecology research status of *Ormosia* species in China [J]. *Plan Science Journal*, 36 (3): 440 - 451.
8. Lê Quốc Huy, Ngô Đình Quế, Nguyễn Đức Minh (2005). Kết quả đánh giá mô hình thử nghiệm trồng cây bản địa dự án: Trồng rừng KFW2 tại Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị bằng phương pháp phân tích định lượng thảm thực vật. Trung tâm Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng.
9. Chính phủ (2018). *Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16 tháng 11 năm 2018 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp*.
10. Chính phủ (2020). *Nghị định số 83/2020/NĐ-CP ngày 15 tháng 7 năm 2020 sửa đổi, bổ sung một số điều Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16 tháng 11 năm 2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp*.
11. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2018). *Thông tư số 33/2018/TT - BNNPTNT ngày 16/11/2018 quy định về điều tra, kiểm kê và theo dõi diễn biến rừng*.
12. Clark PJ, Evans FC (1954). Distance to nearest neighbor as measure of spatial relationships in populations. *Ecology*, 35 (4), 445 - 453.

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, PHENOLOGY AND REGENERATION OF THE
Ormosia balansae Drake IN THE NORTHEAST VIETNAM****Tran Thi Mai Sen, Le Hong Lien, Do Thi Que Lam,****Nguyen Thanh Thuy Van, Pham Thi Quynh****Summary**

The study on morphological, phenological and reproductive characteristics of (*Ormosia balansae* Drake) was carried out in two provinces of Son La and Dien Bien in the Northwest region. Morphological and phenological characteristics were monitored against typical plants. The regeneration characteristics were determined based on 12 standard plots in the area of 2 provinces. The results showed that it is clear jackfruit is a large evergreen tree with fast growth, good regeneration ability and wide distribution. It is clear that jackfruit begins to sprout young leaves from December of the previous year to mid - February of the following year; produce young leaves in mid - February to mid - March; flowering in May to July every year. The period of fruit formation lasts from August to September and the fruit ripens from October to December. The number of species regenerated in the study area is relatively small and ranges from 3 to 6. The number of jackfruit trees participating in regeneration trees accounts for the majority, ranging from 1.67 to 7.00. The density of regenerated trees is most concentrated at the height level < 0.2 m (from 633 - 2,033 trees/ha) and least at 1.1 - 1.5 m and 1.6 - 2 m. The distance between regenerated trees in forest conditions in the two provinces is not much different, ranging from 0.18 - 0.43 m, proving that the distribution distance between regenerated trees is relatively close. The high rate of regeneration of *Ormosia balansae* Drake and the distribution at all height levels shows a very positive prospect for this species. This is also a potential tree species in forest restoration, especially in areas recovering from shifting cultivation or exhaustive exploitation.

Keywords: *Morphological, phenological, regeneration, Ormosia balansae, Northwest region.*

Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Văn Thắng

Ngày nhận bài: 4/10/2022

Ngày thông qua phản biện: 4/11/2022

Ngày duyệt đăng: 11/11/2022

NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG THÀNH PHẦN LOÀI, PHÂN BỐ VÀ BẢO TỒN KHU HỆ CHIM TẠI KHU BẢO TỒN LOÀI - SINH CẢNH PHÚ MỸ, HUYỆN GIANG THÀNH, TỈNH KIÊN GIANG

Lâm Quang Ngôn¹, Nguyễn Thanh Giao^{1,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm điều tra, đánh giá thành phần loài, phân bố và bảo tồn khu hệ chim tại Khu Bảo tồn Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ (KBT Phú Mỹ) thuộc huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. Thời gian khảo sát thực địa từ tháng 4 đến tháng 5 năm 2022 tại 4 sinh cảnh đặc trưng, bao gồm sinh cảnh Năng, Cỏ bàng, Tràm và Bãi bùn, ven kênh. Tổng số 58 loài chim thuộc 34 họ, 11 bộ đã được xác định tại KBT Phú Mỹ. Trong đó, 2 loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), 3 loài có tên trong Danh lục Đỏ IUCN (2021) và Công ước CITES, 4 loài có tên trong Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ở các mức độ nguy cấp khác nhau. Kết quả đã bổ sung 8 loài chim ghi nhận mới và 1 loài chim quý hiếm cho KBT Phú Mỹ so với trước đây. Bộ Sẻ (Passeriformes) được xác định có số loài nhiều nhất, với 22 loài (chiếm 37,93%). Xét về bậc họ, họ Diệc (Ardeidae) có số loài chiếm ưu thế (8 loài, chiếm 13,79%). Tại 4 sinh cảnh, các loài chim phân bố tương đối đồng đều lần lượt với 45 loài, 44 loài, 36 loài và 35 loài. Số lượng Sếu đầu đỏ (*Grus antigone*) di cư về KBT Phú Mỹ có xu hướng ngày càng giảm (16 cá thể vào năm 2022). Các tác nhân gây suy giảm đa dạng sinh học tại KBT Phú Mỹ bao gồm các hoạt động săn bắt, chăn thả gia súc và khai thác tài nguyên của người dân. Do đó, chính quyền địa phương, Ban Quản lý KBT Phú Mỹ cần đưa ra các biện pháp thiết thực để hạn chế các tác nhân gây suy giảm. Các nghiên cứu kiểm kê, đánh giá khu hệ chim hàng năm tại KBT Phú Mỹ là rất cần thiết.

Từ khóa: Bộ Sẻ, họ Diệc, Khu Bảo tồn Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ, khu hệ chim, Sếu đầu đỏ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong các nước ở khu vực Đông Nam Á có khu hệ chim phong phú và đa dạng, với tổng số loài chim ghi nhận được khoảng 888 loài, trong đó có 72 loài chim hiện đang bị đe dọa tuyệt chủng ở mức độ toàn cầu, 51 loài ít xuất hiện và hiếm gặp ở các vùng chim quan trọng của Việt Nam [1]. Theo Hasmat và cs (2020) [2], chim được xem là một trong những nhóm có số lượng loài lớn nhất trong thành phần động vật hoang dã. Bên cạnh đó, chim được coi là loài chỉ thị sinh học quan trọng trong nghiên cứu tác động sự xáo trộn rừng và cấu trúc môi trường sống thay đổi lên thành phần loài [3]. Theo Kiros và cs (2018) [4], đánh giá cộng đồng chim và xác định các mối đe dọa hiện có trong một khu vực cụ thể là công cụ quan trọng trong bảo tồn đa dạng sinh học.

KBT Phú Mỹ là một trong những vùng đất ngập nước quan trọng được bảo tồn tại Việt Nam và còn là

một phần của Khu dự trữ sinh quyển Kiên Giang [5]. Đây là một trong hai nơi loài Sếu đầu đỏ quý hiếm di cư về và là nơi có hệ sinh thái đồng cỏ bàng còn sót lại lớn nhất vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Tuy nhiên, môi trường sống của các loài sinh vật đang bị đe dọa bởi nhiều yếu tố như biến đổi khí hậu, khai thác tài nguyên không bền vững, khai hoang và xâm lấn. Các hoạt động thâm canh, mở rộng sản xuất nông nghiệp, khai thác gỗ đã làm ảnh hưởng nơi cư trú của các loài chim ở các vườn chim quan trọng, trong đó có vùng Hà Tiên, Kiên Lương (tỉnh Kiên Giang) [1]. Theo thống kê số lượng loài Sếu đầu đỏ di cư về KBT Phú Mỹ đã giảm đi đáng kể, từ 152 cá thể năm 2009 xuống còn 35 cá thể năm 2021 [6, 8]. Do đó, nghiên cứu đánh giá sự đa dạng thành phần loài, phân bố và bảo tồn khu hệ chim tại KBT Phú Mỹ là rất cần thiết, nhằm kiểm kê, đánh giá có hệ thống thành phần loài và có thể giúp Ban quản lý điều chỉnh chiến lược bảo tồn hợp lý.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

KBT Phú Mỹ thuộc xã Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang có tọa độ 10°26'413" vĩ độ

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

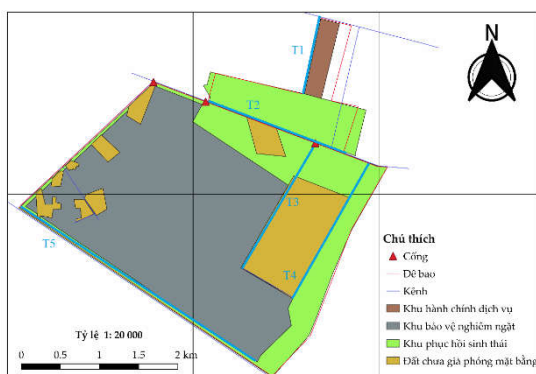
*Email: ntgiao@ctu.edu.vn

Bắc và 104°36'173" kinh độ Đông, với tổng diện tích 1.070,28 ha, được chia thành 3 khu chức năng, bao gồm khu hành chính – dịch vụ, khu phục hồi sinh thái và khu bảo vệ nghiêm ngặt [9]. Theo Dương Văn Ni (2013) [10], đây là vùng đặc trưng đất phèn, giàu hữu cơ, ngập theo mùa (mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau và mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11), phù hợp cho sự phát triển của đồng cỏ bàng, hệ sinh thái duy nhất còn sót lại ở ĐBSCL. Bên cạnh đó, KBT Phú Mỹ có địa hình tương đối bằng phẳng với độ ngập sâu trung bình 67,6 cm, chế độ thủy văn chịu ảnh hưởng bởi các dòng chính sông Cửu Long với mùa lũ hàng năm bắt đầu từ tháng 8 và rút vào tháng 11.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu thành phần loài chim tại KBT Phú Mỹ

Trong nghiên cứu, năm (5) tuyến khảo sát được thiết lập nhằm đảm bảo đi qua các sinh cảnh đại diện tại KBT Phú Mỹ, bao gồm sinh cảnh Năng, Tràm, Cỏ Bàng và Bãi bùn, ven kênh (Hình 1). Thời gian tiến hành khảo sát thực địa từ đầu tháng 4 (mùa khô) đến cuối tháng 5 (mùa mưa) năm 2022. Quan sát chim được thực hiện liên tục từ 6 giờ 30 đến 17 giờ 30 hàng ngày, trong đó tập trung thu thập số loài chim hiện diện vào thời điểm đầu buổi sáng và cuối buổi chiều khi chim có nhiều hoạt động và kiếm mồi nhất trong ngày. Hình ảnh các loài quan sát được chụp bằng máy ảnh Panasonic Lumix G9, ống kính Panasonic Leica DG Vario 100-400 mm. Quan sát bằng thiết bị ống nhòm 2 mắt Vortex 10 x 56.



Hình 1. Các tuyến khảo sát khu hệ chim tại Khu bảo tồn

Các loài chim được định danh thông qua quan sát trực tiếp hình dạng và thông qua tiếng kêu hay tiếng hót. Danh pháp và phân loại trong nghiên cứu dựa theo tài liệu của Lê Mạnh Hùng (2020) [11]. Từ đó, nghiên cứu tiến hành thống kê tổng số loài, họ và

bộ của khu hệ chim tại KBT Phú Mỹ. Bên cạnh đó, tình trạng bảo tồn của các loài được xác định theo Sách Đỏ Việt Nam (2007) [12], Công ước về buôn bán quốc tế các loài động thực vật hoang dã nguy cấp (CITES) [13], Nghị định số 06/2019/NĐ-CP [14] và Danh lục các loài bị đe dọa của IUCN (2021) [15].

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu thành phần loài chim theo sinh cảnh

Có tổng cộng năm tuyến điều tra đã được thực hiện tại bốn sinh cảnh, bao gồm sinh cảnh Năng, Tràm, Cỏ bàng và Bãi bùn, ven kênh. Trong quá trình khảo sát, các loài chim xuất hiện tại từng sinh cảnh được định danh và đánh dấu tọa độ cụ thể. Từ đó, nghiên cứu tiến hành thống kê tổng số loài chim phân bố tại từng sinh cảnh, đồng thời xác định sinh cảnh có số loài chim tập trung sinh sống nhiều nhất và ít nhất.

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu các mối đe dọa đến môi trường sống của khu hệ chim

Nghiên cứu tiến hành khảo sát thực tế hiện trạng các hệ thống đường giao thông, kênh/bờ bao và cống ngăn mặn nhằm đánh giá sự ảnh hưởng đến đặc tính môi trường, thay đổi các sinh cảnh và suy thoái nơi cư trú của các loài chim. Bên cạnh đó, các hoạt động có khả năng tác động tiêu cực đến khu hệ chim tại KBT Phú Mỹ như săn bắt, chăn thả gia súc, khai thác cỏ bàng cũng được điều tra. Ngoài ra, nghiên cứu kết hợp với các dữ liệu thứ cấp (từ công trình nghiên cứu trước đó) về các mối đe dọa đến môi trường sống của khu hệ chim tại khu vực nghiên cứu để đánh giá. Từ đó, đề xuất các giải pháp bảo tồn đa dạng sinh học khu hệ chim tại KBT Phú Mỹ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng về thành phần loài

Kết quả đã ghi nhận được tổng số 58 loài chim thuộc 34 họ, 11 bộ (Bảng 1). Ngoài ra, kết quả nghiên cứu còn bổ sung 8 loài ghi nhận mới vào danh sách các loài xuất hiện tại khu vực nghiên cứu trong năm 2021, bao gồm Choắt nâu (*Tringa totanus*), Dô nách (*Glareola maldivarum*), Cốc đế nhỏ (*Phalacrocorax fuscicollis*), Cò quắm đen (*Plegadis falcinellus*), Chim khách (*Crypsirina temia*), Sơn ca Java (*Miafra javanica*), Di cam (*Lonchura atricapilla*) và Sẻ đồng ngực vàng (*Emberiza aureola*), nâng tổng số loài chim được phát hiện tại KBT Phú Mỹ trong 2 năm 2021 và 2022 là 77 loài thuộc 39 họ của 13 bộ [16].

Bảng 1. Danh sách các loài chim ghi nhận được tại KBT Phú Mỹ năm 2022

STT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Sinh cảnh
	ANSRIFORMES	BỘ NGỔNG	
	Anatidae		
1	<i>Anas poecilorhyncha</i>	Vịt trời	1, 2, 3, 4
	CORACIIFORMES	BỘ SẢ	
	Coraciidae	Họ Sả	
2	<i>Coracias benghalensis</i>	Sả rừng	3, 4
	Alcedinidae	Họ Bồng Chanh	
3	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Sả đầu nâu	1, 2, 3, 4
4	<i>Alcedo atthis</i>	Bồng chanh	3, 4
	Meropidae	Họ Trâu	
5	<i>Merops orientalis</i>	Trâu đầu hung	1, 2, 4
6	<i>Merops philippinus</i>	Trâu ngực nâu	1, 2, 4
	CUCULIFORMES	BỘ CU CU	
	Cuculidae	Họ Cu Cu	
7	<i>Cacomantis merulinus</i>	Tim vịt	1, 2, 4
8	<i>Eudynamys scolopacea</i>	Tu hú	3
9	<i>Centropus sinensis</i>	Bìm bịp lớn	3, 4
10	<i>Centropus bengalensis</i>	Bìm bịp nhỏ	3, 4
	COLUMBIFORMES	BỘ BỎ CẦU	
	Columbidae	Họ Bồ Cầu	
11	<i>Streptopelia chinensis</i>	Cu gáy, Cu đất	3, 4
12	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	Cu ngói	3, 4
13	<i>Geopelia striata</i>	Cu gáy vằn	3, 4
	GRUIFORMES	BỘ SẾU	
	Rallidae	Họ Gà Nước	
14	<i>Gallicrex cinerea</i>	Cúm núm	1, 2, 3
15	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Xít, Trích cổ	1, 3
16	<i>Gallinula chloropus</i>	Trích ré	1, 2
	Gruidae	Họ Sếu	
17	<i>Grus antigone</i>	Sếu đầu đỏ	1, 2
	CHARADRIIFORMES	BỘ RẾ	
	Scolopacidae	Họ Dế	
18	<i>Tringa totanus</i>	Choắt nâu	4
	Charadriidae	Họ Chối Chối	
19	<i>Vanellus indicus</i>	Te vật	3, 4
	Sternidae	Họ Nhàn	
20	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Nhàn xám	1
	Glareolidae		
21	<i>Glareola maldivarum</i>	Dô nách	1
	ACCIPITRIFORMES	BỘ ƯNG	
	Accipitridae	Họ Ưng	
22	<i>Elanus caeruleus</i>	Diều trắng	1, 2, 3, 4

STT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Sinh cảnh
23	<i>Circus melanoleucos</i>	Diều mướp	1, 2, 3
	SULIFORMES	BỘ CHIM ĐIÊN	
	Phalacrocoracidae	Họ Cốc	
24	<i>Phalacrocorax niger</i>	Cốc đen, Cồng cọc	1, 2, 3
25	<i>Anhinga melanogaster</i>	Cổ rắn	1, 2, 3
26	<i>Phalacrocorax fuscicollis</i>	Cốc đế nhỏ	4
	PELECANIFORMES	BỘ BỒ NÔNG	
	Ardeidae	Họ Diệc	
27	<i>Egretta garzetta</i>	Cò trắng	1, 2, 3
28	<i>Ardea cinerea</i>	Diệc xám	1, 2
29	<i>Casmerodius albus</i>	Cò ngà lớn	1, 4
30	<i>Mesophoyx intermedia</i>	Cò ngà nhỏ	1, 4
31	<i>Bubulcus ibis</i>	Cò ruồi	1, 2
32	<i>Ardeola bacchus</i>	Cò bọ	1, 2
33	<i>Ixobrychus sinensis</i>	Cò lửa lùn	3, 4
34	<i>Ardea purpurea</i>	Diệc lửa	1, 2, 3
	Threskiornithidae	Họ Cò Quắm	
35	<i>Plegadis falcinellus</i>	Cò quắm đen	1
	PASSERIFORMES	BỘ SẾ	
	Corvidae	Họ Chim Khách	
36	<i>Crypsirina temia</i>	Chim khách	1, 2, 3, 4
	Cisticolidae	Họ Chiên Chiện	
37	<i>Prinia inornata</i>	Chiên chiên bụng hung	1, 2
	Laniidae	Họ Bách Thanh	
38	<i>Lanius cristatus</i>	Bách thanh mày trắng	1, 2, 4
	Rhipiduridae	Họ Rẻ Quạt	
39	<i>Rhipidura javanica</i>	Rẻ quạt	3
	Muscicapidae	Họ Đớp Ruồi	
40	<i>Saxicola caprata</i>	Sẻ bụi đen	1, 2, 4
	Sturnidae	Họ Sáo	
41	<i>Acridotheres tristis</i>	Sáo nâu	4
	Hirudinidae	Họ Nhạn	
42	<i>Hirundo rustica</i>	Nhạn bụng trắng	1, 2, 3, 4
	Pycnonotidae	Họ Chào Mào	
43	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Bông lau mày trắng	3, 4
44	<i>Pycnonotus blanfordi</i>	Bông lau tai vạch	3, 4
	Dicruridae	Họ Chèo Bẻo	
45	<i>Dicrurus macrocercus</i>	Chèo bẻo đen	1, 2, 3
	Pardalotidae	Họ Chích Bụng Vàng	
46	<i>Gerygone sulphurea</i>	Chích bụng vàng	3, 4
	Locustellidae	Họ Chích Đầm Lầy	
47	<i>Locustella lanceolata</i>	Chích đầm lầy nhỏ	1, 2, 3
48	<i>Megalurus palustris</i>	Chiên chiên lớn	1, 2, 3

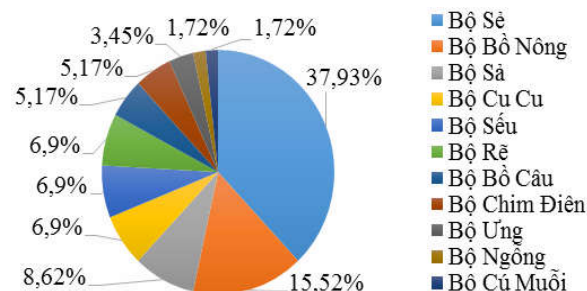
STT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Sinh cảnh
	Acrocephalidae	Họ Chích	
49	<i>Acrocephalus orientalis</i>	Chích phương Đông	3, 4
	Nectariniidae	Họ Hút Mật	
50	<i>Nectarinia jugularis</i>	Hút mật họng tím	3, 4
	Motacillidae	Họ Chà Vôi	
51	<i>Anthus richardi</i>	Chim manh lớn	4
52	<i>Miafra javanica</i>	Son ca Java	1, 2, 3, 4
	Passeridae	Họ Sẻ	
53	<i>Ploceus hypoxanthus</i>	Rồng rộc	1, 2
54	<i>Passer flaveolus</i>	Sẻ bụi vàng	4
	Estrildidae	Họ Chim Di	
55	<i>Lonchura punctulata</i>	Di đá	1
56	<i>Lonchura atricapilla</i>	Di cam	1, 2, 3, 4
	Emberizidae	Họ Sẻ Đồng	
57	<i>Emberiza aureola</i>	Sẻ đồng ngực vàng	1, 2, 3, 4
	CAPRIMULGIFORMES	BỘ CÚ MUỖI	
	Caprimulgidae	Họ Cú Muối	
58	<i>Caprimulgus macrurus</i>	Cú muối đuôi dài	4

Chú thích: 1 - Sinh cảnh Nặng; 2 - Sinh cảnh Cỏ bàng; 3 - Sinh cảnh Tràm; 4 - Sinh cảnh Bãi bùn, ven kênh.

So với kết quả nghiên cứu tại một số KBT khác tại Việt Nam, thành phần loài chim ở KBT Phú Mỹ tương đối thấp. Cụ thể, trong nghiên cứu của Nguyễn Lân Hùng Sơn và cs (2015), ghi nhận được 104 loài chim thuộc 43 họ, 14 bộ tại KBT Thiên nhiên Bán đảo Sơn Trà với 72 loài chim định cư, 19 loài chim di cư và 13 loài chim vừa có chủng quần định cư vừa di cư [17]. Nghiên cứu của Phạm Hồng Phương (2019) cũng đã xác định 125 loài chim thuộc 39 họ của 10 bộ tại KBT Thiên nhiên Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An [18]. Tương tự, tại KBT Thiên nhiên Nam Nung và Bình Châu – Phước Bửu xác định được 173 loài thuộc 15 bộ của 47 họ và 192 loài 56 họ của 17 bộ chim [19, 20]. Tuy nhiên, thành phần loài tại khu vực nghiên cứu được đánh giá cao hơn so với vùng đệm phía Bắc của KBT Yancheng, nơi đây chỉ ghi nhận được 50 loài thuộc 26 họ của 13 bộ với các hình thức cư trú đa dạng, với 24 loài di cư mùa đông, 20 loài cư trú, 3 loài di cư mùa hè và 3 loài di cư đoạn [3]. Tương tự như vậy, Hasmat và cs (2020) [2] tại KBT rừng Kawang chỉ phát hiện được 19 loài khác nhau thuộc 9 họ.

Đánh giá mức độ đa dạng theo bộ Sẻ (Passeriformes) có số loài nhiều nhất, với 22 loài, chiếm 37,93% tổng số loài (Hình 2). Kết quả này

tương đồng với nghiên cứu của Ngô Xuân Nam và cs (2015) tại KBT Thiên nhiên Pù Hu, tỉnh Thanh Hoá [21] và của Kiros và cs (2018) tại Ethiopia [4]. Ngoài ra, trong một số nghiên cứu trước đó tại Vườn Quốc gia Tràm Chim và KBT Thiên nhiên Hang Kia – Pà Cò cũng ghi nhận được tương tự [22, 23]. Trong khi đó, bộ Ngỗng (Anseriformes), bộ Cú Muối (Caprimulgiformes), bộ Ưng (Accipitriformes) có số loài ít nhất, chỉ hiện diện từ 1-2 loài, chiếm từ 1,72-3,45% tổng số loài.



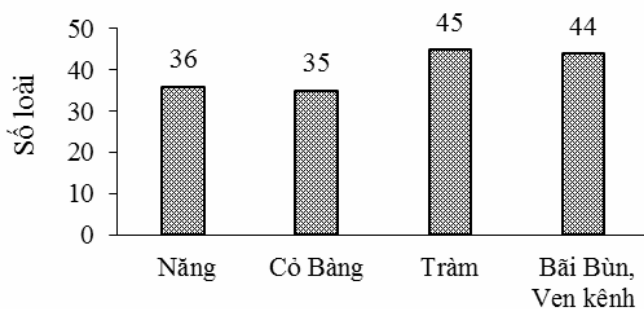
Hình 2. Tỷ lệ phần trăm các bộ chim tại Khu bảo tồn

Trong số các họ chim, họ Diệc (Ardeidae) có số loài chiếm ưu thế, với 8 loài (chiếm 13,79%), kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Lân Hùng Sơn và cs (2009) [24] Utami và cs (2017) [25]. Các loài phổ biến và phong phú nhất của họ Ardeidae là Cò trắng (*Egretta garzetta*), Cò ruồi (*Bubulcus*

ibis) và Cò bọ (*Ardeola bacchus*). Tiếp đến là họ Cu cu (Cuculidae) và họ Bồ Câu (Columbidae) ghi nhận được 4 loài (6,9%) và 3 loài (5,17%). Và có 21 họ chỉ có duy nhất 1 loài, mỗi họ chiếm 1,72% tổng số loài (Bảng 1).

3.2. Phân bố theo sinh cảnh

Các loài chim ghi nhận được trong các đợt khảo sát phân bố tương đối đồng đều giữa bốn sinh cảnh Năng, Cỏ Bàng, Tràm và Bãi bùn, ven kênh với số loài hiện diện tại từng sinh cảnh chênh lệch không nhiều, dao động từ 35 - 45 loài (Hình 3).



Hình 3. Số loài chim phân bố tại từng sinh cảnh khảo sát

Hình 3 cho thấy, sinh cảnh Tràm có số loài chim tập trung sinh sống và kiếm ăn nhiều nhất (45 loài), phân bố chủ yếu trong sinh cảnh này bao gồm các họ phổ biến như họ Bồng Chanh (Alcedinidae), họ Cu cu (Cuculidae), họ Bồ Câu (Columbidae), họ Gà Nước (Rallidae), họ Ưng (Accipitridae), họ Cốc (Phalacrocoracidae), họ Chèo Mào (Pycnonotidae), họ Chích Đầm Lầy (Locustellidae). Tiếp đến, sinh cảnh Bãi bùn, ven kênh ghi nhận được 44 loài, là nơi phân bố chủ yếu của các loài trong họ Sả (Coraciidae), họ Dẽ (Scolopacidae), họ Sáo (Sturnidae) và họ Cú Muối (Caprimulgidae). Trong các sinh cảnh Năng và Cỏ Bàng lần lượt ghi nhận được 36 loài và 35 loài, các loài sinh sống chủ yếu tại các sinh cảnh này chủ yếu thuộc họ Trầu (Meropidae), họ Sếu (Gruidae), họ Ưng (Accipitridae) và họ Diệc (Ardeidae). So với nghiên cứu trước đây của Nguyễn Thanh Giao (2021) [16], sinh cảnh Tràm có số loài nhiều nhất, kế tiếp là sinh cảnh Bãi bùn, ven kênh và Cỏ Bàng vẫn là sinh cảnh có ít loài được ghi nhận nhất. Sinh cảnh Cỏ Bàng có số loài phân bố ít nhất được giải thích là do khu vực chịu tác động của hoạt động khai thác cỏ bàng. Đối với sinh cảnh Năng có loài Năng ngọt (*Eleocharis dulcis*) chiếm ưu thế gần như tuyệt đối, thành phần loài ghi nhận kém đa dạng hơn sinh cảnh Bãi bùn, ven kênh và sinh cảnh Tràm. Sinh cảnh Bãi bùn, ven

kênh có địa hình tương đối cao hơn so với các khu vực còn lại, có thực vật phong phú nên khu vực này thành phần loài được xác định là đa dạng nhất. Từ đó có thể thấy điều kiện môi trường sống như nguồn thức ăn, nơi trú ẩn, các hoạt động khai thác đã ảnh hưởng đến sự phân bố của các loài chim tại khu vực nghiên cứu.

3.3. Các loài có giá trị bảo tồn

Trong tổng số 58 loài, 5 loài chim quý hiếm được bảo vệ (chiếm 8,62%) đã được xác định, bao gồm Sếu đầu đỏ (*Grus antigone*), Diều trắng (*Elanus caeruleus*), Diều mướp (*Circus melanoleucos*), Chim cổ rắn (*Anhinga melanogaster*) và Sẻ đồng ngực vàng (*Emberiza aureola*) nằm trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục IUCN (2021), Công ước CITES và Nghị định số 06/NĐ-CP. Đây là các loài chim quý hiếm, đã và đang bị đe dọa ở các mức độ khác nhau, có ý nghĩa bảo tồn đối với khu vực và trên thế giới. Kết quả này đã nâng tổng số các loài chim quý hiếm cần được bảo tồn tại khu vực nghiên cứu trong năm 2021-2022 là 8 loài [16] (Bảng 2). Tuy nhiên, năm 2022 không ghi nhận lại được 11 loài quý hiếm đã được xác định trong nghiên cứu trước đây của Dương Văn Ni (2018), ngoại trừ Sếu đầu đỏ (*Grus antigone*) [6]. Đáng chú ý, loài chim quý hiếm Cổ rắn (*Anhinga melanogaster*), họ Cổ rắn cũng chỉ có 2 loài trên thế giới và 1 loài ở Việt Nam [17].

Sếu đầu đỏ di cư về trong khoảng thời gian từ tháng 1 đến tháng 5 hằng năm. Tuy nhiên, số lượng Sếu đầu đỏ di cư về KBT Phú Mỹ đang có xu hướng giảm mạnh. Số lượng Sếu đầu đỏ di trú về đây trong năm 2022 chỉ còn 16 cá thể (số liệu thống kê từ nhân viên KBT) trong 2 đợt. Đợt 1 vào ngày 18/3 (12 cá thể) và đợt 2 vào ngày 25/3 (4 cá thể). Cá thể Sếu đầu đỏ chỉ bay ngang phạm vi KBT mà không tìm thức ăn hoặc sinh sống trong thời gian dài như trong quá khứ. Các tác động của biến đổi khí hậu và sự cải tạo của con người được cho là 2 nguyên nhân chính làm suy giảm số lượng Sếu đầu đỏ di trú về KBT. Mùa mưa diễn ra sớm và lượng mưa lớn làm mực nước dâng cao, lâu rút. Lượng nước lớn và lâu rút làm ảnh hưởng đến quá trình tạo củ của Năng [6]. Khảo sát năm 2022 ghi nhận hoạt động khai thác cỏ bàng và các hoạt động khai thác nguồn lợi thủy sản của người dân địa phương diễn ra phổ biến trong KBT. Ngoài ra hoạt động chăn thả gia súc, tuyến giao thông trong và xung quanh KBT cũng đe dọa đến sự an toàn của Sếu đầu đỏ khi di trú tại đây.

Bảng 2. Danh sách các loài chim quý hiếm tại KBT Phú Mỹ năm 2021-2022

STT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	IUCN (2021)	SĐVN (2007)	CITES	NĐ06/2019
1	<i>Grus antigone</i>	Sếu đầu đỏ	VU	VU		IB
2	<i>Accipiter badius</i>	Ung xám			II	IIB
3	<i>Elanus caeruleus</i>	Diều trắng			II	IIB
4	<i>Circus aeruginosus</i>	Diều đầu xám			II	IIB
5	<i>Circus melanoleucos</i>	Diều mướp			II	IIB
6	<i>Athene brama</i>	Cú trán trắng			II	IIB
7	<i>Anhinga melanogaster</i>	Cổ rắn	NT	EN	II	IIB
8	<i>Emberiza aureola</i>	Sẻ đồng ngực vàng	CR			

Ghi chú: IUCN (2021): NT - sắp bị đe dọa; VU - dễ nguy cấp; CR - cực kỳ nguy cấp; SĐVN (2007): VU - dễ nguy cấp; EN - nguy cấp; CITES: II - Phụ lục II (những loài mặc dù hiện chưa bị đe dọa tuyệt chủng nhưng có thể dẫn đến tuyệt chủng nếu không được kiểm soát việc buôn bán); NĐ 06/2019/NĐ-CP: IB - Nhóm IB, nhóm động vật rừng đang bị đe dọa tuyệt chủng; IIB - Nhóm IIB, nhóm động vật rừng chưa bị đe dọa tuyệt chủng nhưng có nguy cơ bị đe dọa nếu không được quản lý chặt chẽ.

Tại các KBT, vườn quốc gia, vùng đất ngập nước khác tại Việt Nam cũng đã ghi nhận được nhiều loài chim có giá trị bảo tồn và quý hiếm. Vườn Quốc gia Tràm Chim, xuất hiện 35 loài quý hiếm (chiếm 17,24% số loài của Vườn) như Sếu đầu đỏ (*Grus antigone*), Ô tác (*Houbaropsis bengalensis*), Già đầy lớn (*Leptoptilos dubius*), Già đầy java (*Leptoptilos javanicus*), Quắm đầu đen (*Threskiornis melanocephalus*), Cổ rắn (*Anhinga melanogaster*),... [22]. Theo Ngô Xuân Nam và cs (2015), trong tổng số 186 loài chim ghi nhận tại KBT Thiên nhiên Pù Ha, có tới 161 loài (chiếm 86,56%) có tên trong Danh lục IUCN, Sách Đỏ Việt Nam và Nghị định số 32/2006/NĐ-CP với một số loài như Cay Nhật Bản (*Coturnix japonica*), Hồng hoàng (*Buceros bicornis*), Gô kiến xanh cổ đỏ (*Picus rabieri*), Gà tiền mặt vàng (*Polyplectron bicalcaratum*),... [21]. Tại vùng đất ngập nước Đồng Rui, cũng ghi nhận được 8 loài có giá trị bảo tồn với 4 loài có tên trong Danh lục đỏ IUCN (2021); 3 loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007); 5 loài trong Nghị định số 06/2019/NĐ-CP [26]. Ngoài ra, tại Vườn Quốc gia Bạch Mã cũng ghi nhận 17 loài chim có nguy cơ bị tuyệt chủng [27]. So với các nghiên cứu trên, số loài chim quý hiếm cần được bảo tồn tại khu vực nghiên cứu tương đối thấp.

3.4. Các tác nhân đe dọa đến môi trường sống của các loài chim tại KBT Phú Mỹ

Qua khảo sát thực tế ghi nhận được, môi trường sinh thái trong KBT bị xáo trộn rất nghiêm trọng bởi nhiều nhân tố, bao gồm khai thác tài nguyên, đánh

bắt chim, chăn thả gia súc. Hoạt động khai thác cỏ bàng vẫn diễn ra trong suốt thời gian di cư của Sếu đầu đỏ và các hoạt động xâm lấn, khai thác khác vẫn tiếp tục hiện diện. Các hoạt động khác gồm chăn thả gia súc, khai thác, đánh bắt vẫn diễn ra công khai và ghi nhận phổ biến. Trong cả 2 đợt khảo sát vào tháng 4 và tháng 5 đều ghi nhận tình trạng săn bắt như tình trạng săn bắt chim trời bằng lưới mờ, tình trạng bẫy bắt các loài chim nước như Vịt trời, Cúm núm. Theo nghiên cứu của Nguyễn Thanh Giao (2021) [16], canh tác nông nghiệp xung quanh cũng góp phần là nguyên nhân ảnh hưởng đa dạng sinh cảnh, diện tích và gây xáo trộn môi trường sống của các loài chim. Bên cạnh đó, diện tích rừng tràm giảm đáng kể giai đoạn 2016-2020, làm cho các loài chim di cư đặc biệt là loài Sếu đầu đỏ.

3.5. Đề xuất giải pháp bảo tồn đa dạng sinh học khu hệ chim tại KBT Phú Mỹ

Cần quy hoạch và quản lý khu vực khai thác cỏ bàng nhằm hạn chế các tác động đến đa dạng sinh học, đặc biệt là khu vực Sếu tìm kiếm thức ăn. Cụ thể, giới hạn thời gian khai thác cỏ bàng trong năm và phạm vi khai thác cỏ bàng nhằm giữ môi trường sinh sống an toàn cho quần thể Sếu đầu đỏ trong thời gian di cư từ tháng 1 đến hết tháng 5 hàng năm. Thường xuyên tuần tra, giám sát các hoạt động săn bắt chim trong khu vực nhằm loại bỏ các nguy cơ trực tiếp gây suy giảm đa dạng các loài chim như tháo gỡ các bẫy lưới mờ đang tồn tại trong phạm vi KBT. Đồng thời, tăng cường các biện pháp tuyên truyền nâng cao ý thức bảo tồn đa dạng sinh học nói

chung của người dân địa phương thông qua các pân, băng-rôn trong phạm vi KBT và tại các điểm công cộng như chợ, trạm xá, Ủy ban xã. Tăng cường công tác tuyên truyền các chính sách, pháp luật đất đai, luật đa dạng sinh học, đặc biệt là xử lý nghiêm đối với các trường hợp có hành vi lấn chiếm đất, săn bắt và khai thác tài nguyên trái phép trong KBT. Đánh giá lại tác động của tuyến giao thông HT6 và hoạt động khai thác cỏ bàng, chăn thả gia súc đến sự suy giảm các quần thể chim trong KBT. Cần có các nghiên cứu kiểm kê, đánh giá khu hệ chim hàng năm tại KBT để kịp thời đưa ra các hành động bảo tồn cần thiết.

4. KẾT LUẬN

Kết quả ghi nhận được 58 loài chim thuộc 34 họ của 11 bộ đang sinh sống trong KBT Phú Mỹ. Trong đó, có 5 loài quý hiếm, được xếp ở mức nguy cấp cao trong các danh mục loài ưu tiên bảo vệ, có giá trị bảo tồn. Bổ sung 8 loài mới xuất hiện và 1 loài chim quý hiếm cho KBT, nâng tổng số loài chim được ghi nhận trong 2 năm 2021 và 2022 lên 77 loài với 8 loài quý hiếm. Trong tổng số 11 bộ chim, bộ Sẻ (Passeriformes) có số loài chiếm ưu thế với 22 loài (chiếm 37,93%). Xét về bậc họ, họ Diệc (Ardeidae) có số loài nhiều nhất, đại diện với 8 loài chiếm 13,79%. Kết quả nghiên cứu còn cho thấy, các loài chim phân bố tương đối đồng đều giữa 4 sinh cảnh khảo sát, dao động từ 35 - 45 loài. Bên cạnh đó, nghiên cứu ghi nhận được số lượng Sếu đầu đỏ di cư về KBT có xu hướng ngày càng giảm, năm 2022 chỉ ghi nhận được 16 cá thể và các nhân tố gây suy giảm đa dạng sinh học khu hệ chim tại KBT chủ yếu đến từ các hoạt động săn bắt, chăn thả gia súc và khai thác tài nguyên của người dân. Do đó, chính quyền địa phương, Ban quản lý KBT cần có các biện pháp cần thiết để hạn chế các tác nhân gây suy giảm đa dạng sinh học và cần có các nghiên cứu kiểm kê, đánh giá khu hệ chim hàng năm để kịp thời đưa ra các hành động bảo tồn cần thiết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hà (2017). Bảo tồn các vùng chim quan trọng ở Việt Nam. (<http://tapchimoitruong.vn/moi-truong-va-cong-dong-84/B%E1%BA%A3o-t%E1%BB%93n-c%C3%A1c-v%C3%B9ng-chim-quan-tr%E1%BB%8Dng-%E1%BB%9F-Vi%E1%BB%87t-Nam-20775>). Truy cập ngày 6/9/2022

2. Hasmat, N., Shen, L. W., Mojiol, A. R. (2020). Preliminary study of bird species composition in Kawang Forest Reserve (KFR), Papar, Sabah. *Transactions on Science and Technology*, 7(3), 108-112.

3. Li, X., Zhang, X., Xu, X., Lv, S., Zhao, Y., Chen, D., Hou, C., Chen, B., Yang, G. (2016). Bird diversity in the Buffer Zone of the Largest Coastal Nature Reserve of China and Conservation Implications. *Pakistan J. Zool.*, 48(4), 1193-1199.

4. Kiros, S., Afework, B., Legese, K. (2018). A preliminary study on bird diversity and abundance form Wabe fragmented forests around Gubre subcity and Wolkite town, Southwestern Ethiopia. *International Journal of Avian & Wildlife Biology*, 3(5), 333-340.

5. Ủy ban Nhân dân tỉnh Kiên Giang (2016). *Quyết định số 454/QĐ-UBND ngày 01/3/2016 của Chủ tịch UBND tỉnh Kiên Giang về việc thành lập Ban Quản lý Khu Bảo tồn Loài - Sinh cảnh Phú Mỹ*.

6. Dương Văn Ni (2018). Báo cáo dự án Phân khu chức năng chi tiết Khu Bảo tồn Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Kiên Giang.

7. Hà Trí Cao, Trần Thị Việt Anh (2011). Một số ghi nhận về Sếu đầu đỏ (*Grus antigone*) ở Kiên Giang năm 2011. *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 4*.

8. IUCN (2022). Đề xuất một số giải pháp bảo tồn tại Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Phú Mỹ. (<https://www.iucn.org/vi/news/viet-nam/202204/de-xuat-mot-so-giai-phap-bao-ton-tai-khu-bao-ton-loai-va-sinh-can-phu-my>). Truy cập ngày 8/9/2022.

9. Nguyễn Thanh Giao (2020). Xác định vị trí quan trắc môi trường đất, nước tại Khu Bảo tồn Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 133.

10. Dương Văn Ni (2013). Báo cáo dự án “Thành lập Khu Bảo tồn Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ, Giang Thành, Kiên Giang”. Trung tâm Nghiên cứu, Thực nghiệm, Đa dạng sinh học Hòa An.
11. Lê Mạnh Hùng (2020). *Các loài chim Việt Nam-Birds of Vietnam*. Nhã Nam & Nxb Thế giới, Hà Nội, Việt Nam.
12. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Danh lục Đỏ Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
13. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2017). *Thông tư số 04/2017/TT-BNNPTNT ngày 24/02/2017 về 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*.
14. Chính phủ (2019). *Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/1/2019 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*.
15. IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species.
16. Nguyễn Thanh Giao (2021). Báo cáo tổng kết quan trắc môi trường, kiểm kê đa dạng sinh học và đề xuất các biện pháp bảo tồn tại Khu Bảo tồn Loài – Sinh cảnh Phú Mỹ năm 2021.
17. Nguyễn Lâm Hùng Sơn, Quan Thị Dung, Đặng Thị Thu Hoài (2009). Một số dẫn liệu về thành phần loài chim ở Vườn chim Hải Lựu, huyện Sông Lô, tỉnh Vĩnh Phúc. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 25, 188-195.
18. Phạm Hồng Phương (2019). Kết quả nghiên cứu thành phần loài chim tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An năm 2018. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nhiệt đới*, 18, 13-23.
19. Đồng Thanh Hải, Vũ Tiến Thịnh (2013). Khu hệ chim Khu Bảo tồn Thiên nhiên Nam Nung, Đắc Nông. *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5*, 474-480.
20. Phùng Bá Thịnh, Nguyễn Hào Quang, Hoàng Minh Đức (2013). Khu hệ chim Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5*, 718-72.
21. Ngô Xuân Nam, Nguyễn Quốc Huy, Nguyễn Nguyên Hằng, Nguyễn Thị Hải, Nguyễn Văn Vĩnh, Nguyễn Anh Đức, Hoàng Trung Thành, Nguyễn Huy Hoàng (2015). Hiện trạng đa dạng sinh học Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Hu, tỉnh Thanh Hoá. *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6*, 700-707.
22. Đỗ Thị Như Uyên, Hoàng Thị Nghiệp (2013). Dẫn liệu bước đầu về thống kê, đánh giá đa dạng sinh học ở Vườn Quốc gia Tràm Chim, huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp. *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5*, 885-889.
23. Lê Đình Thủy, Nguyễn Lâm Hùng Sơn (2008). Một số dẫn liệu về thành phần loài chim ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Hang Kia – Pà Cò, huyện Mai Châu, tỉnh Hoà Bình. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 24, 324-329.
24. Nguyễn Lâm Hùng Sơn, Trương Quốc Đại, Bùi Văn Tuấn (2015). Đa dạng thành phần loài chim ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bán đảo Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 2, 107-115.
25. Utami, S., Anggoro, S., Soeprbowati, T. R. (2017). Bird species biodiversity in Coastal area of Panjang Island, Jepara, Central Java. *Advanced Science Letters*, 23(3), 2498-2500.
26. Hoàng Trung Thành, Nguyễn Thị Lan Anh, Nguyễn Huy Hoàng, Lê Khắc Quyền (2022). Ghi nhận ban đầu về thành phần loài chim ở vùng đất ngập nước Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 227(01), 75-82.
27. Đỗ Trung Đông, Nguyễn Hoàng Khánh Linh, Nguyễn Quang Tân, Lê Nguyễn Thới Trung,

Phạm Gia Tùng (2021). Đánh giá hiện trạng và tiềm năng cho phát triển du lịch ngắm chim tại Vườn Quốc gia Bạch Mã. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 130(3), 161-181.

SPECIES COMPOSITION, DISTRIBUTION AND CONSERVATION OF BIRD FAUNA IN PHU MY SPECIES-HABITAT CONSERVATION AREA, GIANG THANH DISTRICT, KIEN GIANG PROVINCE

Lam Quang Ngon, Nguyen Thanh Giao

Summary

The study was carried out to investigate, evaluate species composition, distribution and conservation of bird fauna at Phu My Species-Habitat Conservation in Giang Thanh district, Kien Giang province. The field survey period is from April to May 2022 at 4 typical habitats including Eleocharis, Lipironia, Melaleuca and Mud flat, along the canals. A total of 58 bird species belonging to 34 families and 11 orders have identified in the conservation area, of which 2 species listed in the Vietnam Red Data Book (2007), 3 species listed in the IUCN Red List (2021) and CITES, and 4 species named in decree 06/2019/NĐ-CP at different levels of danger. The result added 8 new bird species records and 1 rare bird species for the conservation area compared with previous study. The Passeriformes was identified as the order with the largest number of species, representing 22 species (accounting for 37.93%). In terms of family rank, the Ardeidae had a dominant number of species (8 species, accounting for 13.79%). In 4 habitats including habitats of Melaleuca, Mud flat – along the canals, Eleocharis, Lipironia, bird species were relatively evenly distributed with 45 species, 44 species, 36 species and 35 species, respectively. The number of *Grus antigone* migrating to the conservation tends to decrease (only 16 individuals in 2022). Factors causing biodiversity loss in the conservation include hunting, livestock grazing and resource exploitation by people. Therefore, the local government, the management board of the conservation should take practical measures to limit the factors causing the degradation. The annual inventory and assessment studies of the avifauna in the conservation are really necessary.

Keywords: *The Passeriformes, the Ardeidae, the avifauna, Phu My Species-Habitat Conservation, Grus antigone.*

Người phản biện: PGS.TS. Đồng Thanh Hải

Ngày nhận bài: 5/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 20/9/2022

Ngày duyệt đăng: 21/10/2022

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HIỆN VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA CHÍNH SÁCH CHI TRẢ DỊCH VỤ MÔI TRƯỜNG RỪNG ĐẾN SINH KẾ CỦA NGƯỜI DÂN ĐỊA PHƯƠNG: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP CỦA BAN QUẢN LÝ RỪNG PHÒNG HỘ ĐẮK HÀ, TỈNH KON TUM

Hoàng Huy Tuấn¹, Phạm Ngọc Nhân², Trần Thị Thúy Hằng¹

TÓM TẮT

Chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng (DVMTR) ở Ban quản lý rừng phòng hộ (BQLRPH) Đắk Hà, tỉnh Kon Tum được thực hiện từ năm 2011. Trong giai đoạn 2016 - 2020, BQLRPH Đắk Hà đã tiến hành khoán QLVR theo hình thức khoán ổn định (5 năm) cho 21 cộng đồng với tổng số diện tích là 12.099,99 ha và tổng số tiền 23.649.670.000 đồng. Thông qua thảo luận nhóm, điều tra hộ gia đình và phỏng vấn chuyên sâu, kết quả nghiên cứu đã cho thấy: chính sách chi trả DVMTR đã có những tác động tích cực đến các nguồn vốn sinh kế, đặc biệt là nguồn vốn tự nhiên và nguồn vốn con người. Mặc dù đối với các nguồn vốn khác (xã hội, vật chất và tài chính) thì vẫn chưa đạt được như mong đợi nhưng cũng khẳng định được sự thành công nhất định của chính sách này. Điều này chứng tỏ rằng mục tiêu chính của chính sách đã đạt được sau hơn 10 năm thực hiện, đó là cải thiện nguồn tài nguyên rừng (nguồn vốn tự nhiên) và nâng cao giá trị dịch vụ hệ sinh thái thông qua cơ chế tài chính, góp phần nâng cao năng lực và cải thiện sinh kế của cộng đồng/người dân (nguồn vốn con người).

Từ khóa: Dịch vụ môi trường rừng, nguồn vốn sinh kế, rừng phòng hộ, Đắk Hà.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng (DVMTR) đã được thí điểm ở Việt Nam vào năm 2008 và được thể chế hóa trên toàn quốc từ năm 2011 theo Nghị định số 99/2010/NĐ-CP [1] (hiện nay được thay thế bởi Nghị định 156/2018/NĐ-CP [2]). Chi trả DVMTR đã trở thành một nguồn tài chính quan trọng cho ngành lâm nghiệp, giảm gánh nặng kinh tế cho ngân sách nhà nước, tăng doanh thu cho chủ rừng, cải thiện chất lượng và hiệu quả bảo vệ rừng [3]. Mặc dù việc thực hiện chính sách chi trả DVMTR đã bắt đầu được thực hiện ở Việt Nam từ năm 2008, nhưng rất ít các công trình đánh giá tác động của chính sách này đối với đời sống của người dân, cũng như cải thiện chất lượng rừng [4].

Ban quản lý rừng phòng hộ (BQLRPH) Đắk Hà, tỉnh Kon Tum có diện tích rừng và đất lâm nghiệp được giao là 21.326,78 ha, với vai trò rất quan trọng trong việc, duy trì nguồn nước phục vụ sản xuất và sinh hoạt; phòng chống thiên tai lũ lụt, đảm bảo an toàn cho các vùng sản xuất nông nghiệp và dân cư ở vùng hạ du. Tổng diện tích rừng cung ứng DVMTR

năm 2020 của BQLRPH Đắk Hà là 18.047,82 ha, cung cấp dịch vụ môi trường rừng cho 12 nhà máy thủy điện trên địa bàn tỉnh Kon Tum. Trong quá trình thực hiện chính sách chi trả DVMTR giai đoạn 2016 - 2020, BQLRPH Đắk Hà đã tiến hành khoán ổn định cho 21 cộng đồng thuộc 4 xã Đắk Ui, Ngọc Réo, Ngọc Yêu và Đắc Pxi với tổng diện tích là 12.099,99 ha. Tuy nhiên, vẫn chưa có một công trình nghiên cứu nào được tiến hành để đánh giá việc thực hiện chính sách chi trả DVMTR ở Ban quản lý rừng phòng hộ Đắk Hà đã ảnh hưởng như thế nào đến sinh kế của các cộng đồng nhận khoán, cũng như hiệu quả của công tác quản lý bảo vệ rừng. Xuất phát từ thực tiễn trên, việc nghiên cứu ảnh hưởng của chính sách chi trả DVMTR đến sinh kế của người dân trong trường hợp của BQLRPH Đắk Hà nhằm đề xuất các giải pháp cải thiện sinh kế gắn kết với bảo tồn tài nguyên rừng là hết sức cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Kế thừa số liệu thứ cấp được thu thập từ BQLRPH Đắk Hà, Hạt kiểm lâm Đắk Hà và UBND xã Đắk Ui, Ngọc Réo, Ngọc Yêu và Đắc Pxi. Các thông tin cần thu thập: điều kiện tự nhiên, kinh tế -

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

² Ban quản lý rừng phòng hộ Đắk Hà, tỉnh Kon Tum

xã hội tại địa bàn nghiên cứu, kết quả chi trả DVMTR...

Thảo luận nhóm: Phương pháp này được tiến hành thông qua phỏng vấn bán cấu trúc để thu thập những vấn đề/thông tin ban đầu và xác định những yếu tố có liên quan đến các chủ đề/nội dung nghiên cứu, trong đó tập trung vào các hoạt động sinh kế và nguồn vốn sinh kế của cộng đồng/hộ gia đình, cũng như cơ cấu phân bổ các nguồn thu chi từ nguồn chi trả DVMTR. Kết quả thảo luận nhóm cũng là cơ sở cho việc phát triển bộ câu hỏi điều tra hộ gia đình. Thảo luận nhóm đã được tiến hành ở 2 thôn: thôn Krong Đuân, xã Đăk Pxi và thôn Kon Pông, xã Đăk Ui. Mỗi nhóm 8 - 15 người, đại diện cho các tổ bảo vệ rừng của thôn (bao gồm cả nam và nữ).

Điều tra hộ gia đình: Điều tra hộ gia đình được sử dụng để thu thập các số liệu định lượng liên quan đến các đời sống của người dân ở cấp độ hộ gia đình. Công cụ này được thực hiện thông qua phỏng vấn chủ hộ bằng bảng câu hỏi. Bảng câu hỏi gồm 3 phần chính: (1) thông tin chung của hộ gia đình, (2) đánh giá của người dân về các nguồn vốn sinh kế sau khi nhận khoán, (3) hoạt động sinh kế của người dân sau khi nhận khoán. Tiến hành điều tra 60 hộ gia đình (30 hộ/thôn/xã).

Phỏng vấn chuyên sâu (phỏng vấn cá nhân): Ngoài hai phương pháp trên, đã tiến hành phỏng vấn chuyên sâu các trưởng thôn, tổ trưởng tổ bảo vệ rừng của thôn, cán bộ UBND xã, kiểm lâm địa bàn, cán bộ của BQLRPH Đăk Hà... để thu thập thêm một số vấn đề có liên quan đến việc thực hiện chính sách chi trả DVMTR.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Các thông tin thu thập được xử lý theo từng chủ đề trên nội dung nghiên cứu và mối quan hệ giữa các chủ đề.

Sử dụng thang đo Likert [5] để đánh giá tầm quan trọng của các hoạt động sinh kế hoặc sự hài lòng của người dân về các tiêu chí của mỗi nguồn vốn sinh kế. Ví dụ:

+ Thang đo mức độ hài lòng bao gồm 5 bậc/mức độ:

Rất hài lòng/Rất quan trọng (tương ứng với 5 điểm).

Hài lòng/Quan trọng (tương ứng với 4 điểm).

Bình thường (tương ứng với 3 điểm).

Không hài lòng/Ít quan trọng (tương ứng với 2 điểm).

Rất không hài lòng/Không quan trọng (tương ứng với 1 điểm).

+ Tính giá trị/điểm trung bình cộng (bình quân gia quyền) của các tiêu chí của mỗi nguồn vốn sinh kế. Số điểm của mỗi nguồn vốn sinh kế là điểm trung bình cộng của các tiêu chí của nguồn vốn sinh kế đó. Trên cơ sở đó xác định mức ý nghĩa/mức độ hài lòng của các nguồn vốn sinh kế, cụ thể như sau:

4,21 - 5,00: Rất hài lòng/Rất quan trọng.

3,41 - 4,20: Hài lòng/Quan trọng.

2,61 - 3,40: Bình thường.

1,81 - 2,60: Không hài lòng/Ít quan trọng.

1,00 - 1,80: Rất không hài lòng/Không quan trọng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả thực hiện chính sách chi trả DVMTR của Ban quản lý rừng phòng hộ Đăk Hà giai đoạn 2016 - 2020

Chính sách chi trả DVMTR đã tạo nguồn thu lớn cho BQLRPH Đăk Hà, giảm nguồn chi ngân sách nhà nước cho lâm nghiệp và là động lực thúc đẩy các thành phần xã hội tham gia các hoạt động lâm nghiệp, góp phần giải quyết các vấn đề về nguồn vốn, giải quyết việc làm tại chỗ, cải thiện đời sống của người dân sinh sống trong khu vực, đặc biệt là người dân tộc thiểu số sống gần rừng, ven rừng và nâng cao hiệu quả công tác bảo vệ rừng.

Trong giai đoạn 2016-2020, tổng số tiền thu từ DVMTR của BQLRPH Đăk Hà là 55.209.769.161 đồng, trong đó năm 2018 là năm có nguồn thu cao nhất (15.728.538.927 đồng), năm 2016 là năm có nguồn thu thấp nhất (6.237.057.339 đồng). Nguồn thu hàng năm được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Nguồn thu từ chính sách chi trả DVMTR giai đoạn 2016 - 2020

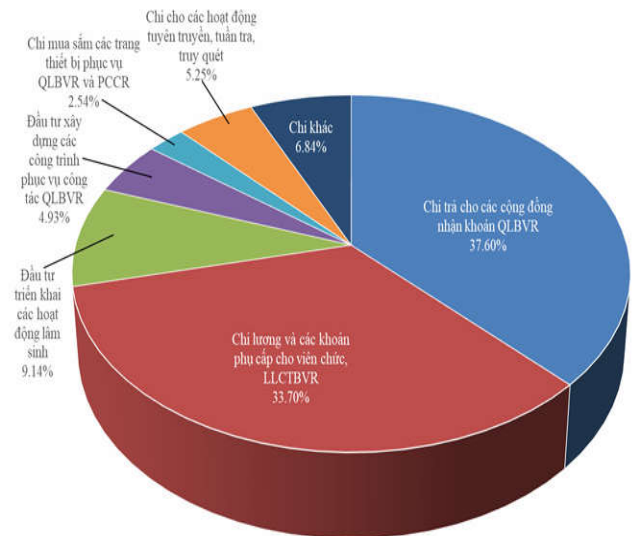
Năm thực hiện	Diện tích cung ứng DVMTR (ha)	Đơn giá (đồng/ha)	Tổng số tiền thu được từ DVMTR (đồng)
2016	19.379,12	321.844	6.237.057.339

2017	19.420,95	457.048	8.876.305.203
2018	19.428,08	809.578	15.728.538.927
2019	18.217,03	748.585	13.636.993.864
2020	18.047,82	594.580	10.730.873.828
Tổng			55.209.769.161

Bảng 1 cho thấy, diện tích cung ứng DVMTR năm 2019 và 2020 giảm so với những năm trước đó (giảm hơn 1.100 ha), nguyên nhân của biến động giảm này là do BQLRPH Đắk Hà thực hiện việc rà soát, bóc tách diện tích rừng manh mún, nhỏ lẻ trả về địa phương theo phương án điều chỉnh lâm phần được giao quản lý. Sự biến động về đơn giá khoán trong giai đoạn này chủ yếu là do sự biến động về doanh số điện bán ra của các nhà máy thủy điện và biến động về định mức chi trả tiền DVMTR (từ năm 2017 thì định mức chi trả tiền DVMTR áp dụng đối với cơ sở sản xuất thủy điện là 36 đồng/kwh điện thương phẩm, tăng 16 đồng/kwh so với trước đây). Vì vậy năm 2016, 2017 tuy có diện tích cung ứng DVMTR cao hơn so với năm 2019, 2020 nhưng tổng số tiền thu được thấp hơn do đơn giá khoán/định mức chi trả thấp hơn rất nhiều. Trong giai đoạn này, năm 2018 là năm có tổng số tiền thu được cao nhất, sở dĩ như vậy là do đơn giá khoán/định mức của năm này đạt mức cao nhất (809.578 đồng/ha) và tổng diện tích rừng cung ứng DVMTR cũng đạt ở mức cao nhất (19.428,08 ha).

Nguồn tiền thu được từ chính sách chi trả DVMTR của BQLRPH Đắk Hà được phân bổ cho việc chi trả vào hai nhóm hoạt động chính (1): Chi trả cho các cộng đồng nhận khoán QLBRV, chiếm tỷ lệ 37,6%; (2): Chi cho các hoạt động của đơn vị, chiếm tỷ lệ 62,4%. Trong đó, số tiền của BQLRPH Đắk Hà giữ lại được phân bổ cho các hạng mục: chi lương và các khoản phụ cấp cho viên chức, lực lượng chuyên trách bảo vệ rừng; đầu tư triển khai các hoạt động lâm sinh; đầu tư xây dựng các công trình phục vụ công tác QLBRV; chi mua sắm các trang thiết bị

phục vụ QLBRV và PCCR; chi cho các hoạt động tuyên truyền, tuần tra, truy quét; chi khác (Hình 1).



Hình 1. Tỷ trọng phân bổ các nguồn chi từ DVMTR

Trong giai đoạn 2016 - 2020, BQLRPH Đắk Hà đã tiến hành khoán quản lý bảo vệ rừng cho 21 cộng đồng với tổng diện tích là 12.099,99 ha theo hình thức khoán ổn định 5 năm. Từ 2016, UBND tỉnh Kon Tum đã phê duyệt cho BQLRPH Đắk Hà triển khai công tác khoán QLBRV cho 21 cộng đồng/thôn với tổng diện tích là 7.992,98 ha từ nguồn chi trả DVMTR [6], đến năm 2018 UBND tỉnh Kon Tum quyết định phê duyệt cho BQLRPH Đắk Hà khoán bổ sung giai đoạn 2016 - 2022 cho 18 cộng đồng/thôn (trong 21 thôn trên) với tổng diện tích là 4.107,41 ha [7]. Diện tích khoán cho các cộng đồng/thôn được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Tổng hợp diện tích khoán cho các cộng đồng/thôn QLBRV giai đoạn 2016 - 2020

STT	Cộng đồng/thôn	Diện tích nhận khoán ban đầu, năm 2016 (ha)	Diện tích nhận khoán bổ sung, năm 2018 (ha)	Tổng diện tích nhận khoán (ha)	Tên thôn mới (từ năm 2019)
	TỔNG	7.992,98	4.107,01	12.099,99	
	<i>Xã Đắk Ui</i>	<i>1.048,88</i>	<i>0,00</i>	<i>1.048,88</i>	
1	1A	653,14	0,00	653,14	Kon Năng Treang
2	1B	395,74	0,00	395,74	Kon Pông
	<i>Ngọc Ráo</i>	<i>1.931,47</i>	<i>1.397,91</i>	<i>3.329,38</i>	
3	Kon Stiù	251,36	172,83	424,19	Kon Stiù

4	Kon Rôn	258,19	299,81	558,00	Kon Rôn
5	Kon Braih	258,49	182,29	440,78	Sáp nhập thành Đắk Tềng
6	Đắk Phía	262,81	248,46	511,27	
7	Kon Bơ Băn	241,14	107,29	348,43	Kon Bơ Băn
8	Kon Jong	226,53	177,04	403,57	Kon Jong
9	Kon Krók	228,54	0,00	228,54	Kon Krók
10	Kon Hơ Drế	204,41	210,19	414,60	Kon Hơ Drế
	<i>Ngọc Yêu</i>	<i>579,05</i>	<i>266,07</i>	<i>845,12</i>	
11	Long Láy 1	264,78	148,6	413,04	Long Láy 1
12	Ngọc Đo	314,27	117,1	432,08	Ngọc Đo
	<i>Đắk Pxi</i>	<i>4.433,58</i>	<i>2.443,03</i>	<i>6.876,61</i>	
13	Thôn 3	249,93	347,18	597,11	Đắk Rơ Wang
14	Thôn 4	331,98	255,40	587,38	Sáp nhập thành Đắk Wek
15	Thôn 5	334,80	276,23	611,03	
16	Thôn 6	363,54	322,77	686,31	Đắk Kơ Đương
17	Thôn 7	456,12	275,54	731,66	Sáp nhập thành Kon Pao Kơ La
18	Thôn 8	400,32	157,38	557,70	
19	Thôn 9	982,24	174,99	1.157,23	Sáp nhập thành Krong Đuân
20	Thôn 10	809,28	380,07	1.189,35	
21	Thôn 13	505,37	253,47	758,84	Sáp nhập vào thôn Đắk Rơ Wang và Thôn Đắk Kơ Đương

Bảng 3. Số tiền chi trả hàng năm cho các cộng đồng/thôn nhận khoán QLVR

Hạng mục	Năm 2016	Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019	Năm 2020	Tổng
Diện tích khoán (ha)	7.992,98	7.992,98	7.992,98	12.099,99	12.099,99	
Đơn giá khoán (đồng)	100.000,25	421.297,19	747.836,23	625.469,11	490.689,66	
Số tiền chi trả (triệu đồng)	799,3	3.367,42	5.977,44	7.568,17	5.937,34	23.649,67

Trong thời gian 5 năm, tổng số tiền BQLRPH Đắk Hà chi trả cho các cộng đồng nhận khoán là 23.649.668.333 đồng (Bảng 3).

Mặc dù BQLRPH Đắk Hà đã triển khai công tác khoán ổn định 5 năm với diện tích khoán hàng năm không thay đổi (năm 2019 diện tích khoán được tăng lên), nhưng nguồn thu từ việc nhận khoán là khác nhau qua các năm vì nó hoàn toàn phụ thuộc vào tổng số KWh (số điện) bán ra của các nhà máy thủy điện (đơn giá khoán tăng dần từ năm 2016 đến năm 2018, sau đó giảm dần từ năm 2019, 2020). Từ kết quả ở bảng 2 cho thấy: năm 2019 là năm có số tiền chi trả cho các cộng đồng nhận khoán cao nhất, năm 2016 là năm thấp nhất. Sở dĩ như vậy là do năm 2019 diện tích khoán được tăng lên (khoán bổ sung), đồng thời đơn giá khoán cũng cao hơn các năm trước (chỉ thấp hơn năm 2018); trong khi đó năm 2016 là năm có đơn giá khoán thấp nhất (chỉ được 100.000,25 đồng).

3.2. Ảnh hưởng của chính sách chi trả DVMTR đến các nguồn vốn sinh kế

3.2.1. Ảnh hưởng của chính sách chi trả DVMTR đến hoạt động sinh kế

Từ kết quả thảo luận nhóm và điều tra hộ gia đình ở 2 thôn nghiên cứu cho thấy: hoạt động sinh kế của người dân tương đối đa dạng, bao gồm cả hoạt động nông nghiệp, lâm nghiệp và phi nông nghiệp. Theo đánh giá của các hộ điều tra thì hầu hết các hoạt động nông nghiệp (trồng lúa nước, lúa rẫy, làm vườn), QLVR thông qua chi trả DVMTR đều được đánh giá là rất quan trọng; hoạt động buôn bán được đánh giá là ít quan trọng. Ngoài ra, hầu hết các hộ gia đình ở thôn Krong Đuân cho rằng chăn nuôi đóng vai trò rất quan trọng đối với sinh kế, trong khi đó các hộ gia đình ở thôn Kon Pông thì chỉ đánh giá là quan trọng; ngược lại thì hoạt động QLVR từ các dự án thì được các hộ gia đình ở thôn Kon Pông đánh giá là rất quan trọng, còn các hộ gia đình ở thôn Krong Đuân đánh giá ở mức quan trọng (Bảng 4).

Bảng 4. Tầm quan trọng của các hoạt động sinh kế

Hoạt động sinh kế	Thôn Krong Đuân		Thôn Kon Pông	
	Điểm	Mức độ đánh giá	Điểm	Mức độ đánh giá
Trồng lúa nước, lúa rẫy	4,93	Rất quan trọng	4,97	Rất quan trọng
Làm vườn/rẫy	4,40	Rất quan trọng	4,93	Rất quan trọng
Chăn nuôi (<i>gia súc, gia cầm</i>)	4,33	Rất quan trọng	4,07	Quan trọng
Nuôi cá	2,13	Ít quan trọng	2,97	Bình thường
Trồng rừng (<i>Keo, Bạch đàn,...</i>)	4,13	Quan trọng	4,13	Quan trọng
QLBVR (<i>từ các dự án</i>)	4,13	Quan trọng	4,27	Rất quan trọng
Tiền DVMTR từ nhận khoán QLBVR	4,77	Rất quan trọng	4,40	Rất quan trọng
Buôn bán	1,87	Ít quan trọng	1,87	Ít quan trọng
Làm thuê	3,90	Quan trọng	3,57	Quan trọng
Khác	1,00	Không quan trọng	1,00	Không quan trọng

Nguồn: Thảo luận nhóm và điều tra hộ gia đình (năm 2022)

Cả hai thôn nghiên cứu đều đánh giá là thông qua nhận khoán QLBVR của BQLRPH Đắk Hà thì hàng năm cộng đồng/hộ gia đình có được nguồn tiền mặt rất đáng kể để họ trang trải cho các khoản chi phí của gia đình và của cộng đồng. Trong gia đoạn 2016 - 2020, thôn Krong Đuân nhận được tổng số tiền là 5.597.279.530 đồng (bình quân 1.119.455.906 đồng/năm) và thôn Kong Pông nhận được số tiền là 943.955.630 đồng (bình quân 188.791.126 đồng/năm).

Tổng số tiền thu được từ nhận khoán QLBVR được phân bổ thành 4 khoản chi như sau:

- Chi trả cho lực lượng tham gia trực tiếp công tác tuần tra, kiểm tra bảo vệ rừng, PCCCR (*bao gồm tiền công, tiền xăng, tiền ăn, nước uống...*). Hạng mục chi này chiếm 35% tổng số tiền thu được, trong đó thôn Krong Đuân chi 1.959.047.836 đồng và thôn Kong Pông chi 330.384.470 đồng.

- Chi trả trực tiếp cho tất cả các hộ gia đình trong thôn (chia đều). Hạng mục chi này chiếm 30% tổng số tiền thu được, trong đó thôn Krong Đuân chi 1.679.183.859 đồng và thôn Kong Pông chi 283.186.689 đồng.

- Chi hỗ trợ phát triển sinh kế như cho các hộ gia đình vay (không có lãi) theo hình thức quay vòng để phát triển sinh kế (*nuôi heo, bò, dê, đầu tư trồng cây cà phê, cao su,...*). Hạng mục chi này chiếm 20% tổng số tiền thu được, trong đó thôn Krong Đuân chi 1.119.455.906 đồng và thôn Kong Pông chi 188.791.126 đồng.

- Chi cho việc xây dựng, duy tu bảo dưỡng các công trình công cộng của thôn như nhà rồng, điện đường... Hạng mục chi này chiếm 15% tổng số tiền thu được, trong đó thôn Krong Đuân chi 839.591.930 đồng và thôn Kong Pông chi 141.593.344 đồng.

3.2.2. Ảnh hưởng của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng đến nguồn vốn tự nhiên

Bảng 5. Nhận thức của người dân về ảnh hưởng của chính sách chi trả DVMTR đến nguồn vốn tự nhiên

Tiêu chí	Thôn Krong Đuân		Thôn Kon Pông	
	Điểm	Mức độ đánh giá	Điểm	Mức độ đánh giá
Diện tích rừng giao khoán cho cộng đồng quản lý	4,93	Rất hài lòng	4,80	Rất hài lòng
Tăng hoặc giữ nguyên diện tích rừng	4,03	Hài lòng	4,10	Hài lòng
Giảm xói mòn đất	4,03	Hài lòng	4,07	Hài lòng
Bảo vệ nguồn nước	4,30	Rất hài lòng	4,27	Rất hài lòng
Tăng đa dạng sinh học	3,87	Hài lòng	3,97	Hài lòng
Đánh giá chung về nguồn vốn tự nhiên	4,23	Rất hài lòng	4,24	Rất hài lòng

Nguồn: Điều tra hộ gia đình (năm 2022)

Nguồn vốn tự nhiên là kho tài nguyên thiên nhiên mà con người có thể sử dụng được như đất,

nước, rừng, đa dạng sinh học... để có thể thực hiện những hoạt động sinh kế [8].

Từ khi nhận khoán QLVR, người dân/cộng đồng đã ý thức được quyền lợi và trách nhiệm của mình đối với rừng, Ban điều hành thôn đã phân công các tổ bảo vệ rừng luân phiên tuần tra rừng, nên đã góp phần ngăn chặn các hành vi xâm hại đến rừng đã giảm rõ rệt so với trước khi nhận khoán. Nhìn chung, các hộ gia đình được điều tra ở hai thôn nghiên cứu đều rất hài lòng đối với nguồn vốn tự nhiên, trong đó hai tiêu chí: diện tích rừng nhận khoán và vai trò của rừng trong việc bảo vệ nguồn nước được người dân đánh giá ở mức độ rất hài lòng (Bảng 5). Điều này chứng tỏ rằng chính sách chi trả DVMTR đã có tác động tích cực đến nguồn vốn tự nhiên, rừng được bảo vệ tốt hơn, góp phần bảo vệ nguồn nước, bảo tồn đa dạng sinh học...

3.2.3. Ảnh hưởng của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng đến nguồn vốn xã hội

Nguồn vốn xã hội là các nguồn lực xã hội (mạng lưới xã hội, thành viên của các nhóm, các mối quan hệ ...) mà mọi người có được cho kế sinh nhai của

minh. Vốn xã hội được duy trì, phát triển và tạo ra những lợi ích mà người sở hữu nó mong muốn như khả năng tiếp cận và huy động nguồn lực có từ các mối quan hệ, chia sẻ thông tin, kiến thức hay các giá trị chuẩn mực, cơ chế hợp tác sản xuất... [8].

Thông qua hoạt động tuần tra rừng, phối hợp truy quét với BQLRPH Đắk Hà đã tạo điều kiện để người dân trong cộng đồng có cơ hội tham gia, làm việc mang tính chất tập thể với nhau một cách thường xuyên hơn; có cơ hội giao lưu, trao đổi thông tin trong đời sống, văn hoá - xã hội, công tác quản lý và bảo vệ rừng, tăng thêm mối quan hệ tình làng nghĩa xóm và làm thay đổi hoặc giảm những mâu thuẫn phát sinh trong nội bộ cộng đồng. Ngoài các hoạt động tuần tra, truy quét bảo vệ rừng, người dân còn tham gia các khóa tập huấn, hội nghị liên quan đến công tác quản lý, bảo vệ rừng và phát triển rừng đã tăng thêm sự giao lưu giữa các cộng đồng trong xã hoặc giữa các cộng đồng các xã với nhau.

Bảng 6. Nhận thức của người dân về ảnh hưởng của chính sách chi trả DVMTR đến nguồn vốn xã hội

Tiêu chí	Thôn Krong Đuân		Thôn Kon Pông	
	Điểm	Mức độ đánh giá	Điểm	Mức độ đánh giá
Ổn định dân số, đảm bảo các nguồn vốn an sinh xã hội	3,53	Hài lòng	4,93	Rất hài lòng
Giảm thiểu các mâu thuẫn trong cộng đồng	3,77	Hài lòng	4,67	Rất hài lòng
Tiếp cận các nguồn vốn tín dụng	4,03	Hài lòng	4,00	Hài lòng
Sự quan tâm của tổ chức chính trị - xã hội (hội phụ nữ, hội nông dân) và các tổ chức xã hội nghề nghiệp	3,73	Hài lòng	4,17	Hài lòng
Cơ hội được nhận các trợ cấp và giải quyết công ăn việc làm	3,90	Hài lòng	4,07	Hài lòng
Đánh giá chung về nguồn vốn xã hội	3,79	Hài lòng	3,94	Hài lòng

Bảng 6 cho thấy, người dân cả hai thôn nghiên cứu đều đánh giá chung về nguồn vốn xã hội ở mức độ hài lòng, đặc biệt là thôn Kon Pông ghi nhận rằng từ khi nhận khoán QLVR thì mâu thuẫn trong nội bộ cộng đồng đã giảm đi rõ rệt (kết quả đánh giá tiêu chí này là rất hài lòng)

3.2.4. Ảnh hưởng của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng đến nguồn vốn con người

Nguồn vốn con người thể hiện những kỹ năng, kiến thức, năng lực, lao động, sức khỏe, và khả năng làm việc để họ đạt được những kết quả sinh kế, đây là những yếu tố quan trọng đối với khả năng thực hiện các chiến lược sinh kế khác nhau [8].

Nguồn: Điều tra hộ gia đình (năm 2022)

Thông qua các cuộc thảo luận nhóm, người dân đều ghi nhận rằng: chính sách chi trả DVMTR mang đến cho người dân (đặc biệt là các hộ nghèo) cơ hội cải thiện đời sống tinh thần, vật chất, tiếp cận được vấn đề mới và có cơ hội trao đổi thông tin, học hỏi kỹ thuật, kỹ năng trong quá trình thực hiện công tác QLVR.

Giữa hai thôn nghiên cứu có sự đánh giá khác nhau về mức độ hài lòng đối với nguồn vốn con người. Thôn Krong Đuân đánh giá ở mức độ hài lòng, trong khi đó thôn Kon Pông đánh giá ở mức độ rất hài lòng. Tuy nhiên cả hai thôn đều đánh giá cao (rất hài lòng) đối với các tiêu chí liên quan đến nhận

thức và kiến thức về QLBR trong quá trình thực hiện chính sách chi trả DVMTR (Bảng 7).

Bảng 7. Nhận thức của người dân về ảnh hưởng của chính sách chi trả DVMTR đến nguồn vốn con người

Tiêu chí	Thôn Krong Đuan		Thôn Kon Pông	
	Điểm	Mức độ đánh giá	Điểm	Mức độ đánh giá
Nhận thức của hộ gia đình/cộng đồng về bảo vệ rừng tại địa phương	4,93	Rất hài lòng	4,93	Rất hài lòng
Tăng sự hiểu biết về bảo vệ rừng qua các chính sách chi trả DVMTR	4,47	Rất hài lòng	4,67	Rất hài lòng
Tạo thêm công ăn việc làm cho người dân trong cộng đồng	3,67	Hài lòng	4,00	Hài lòng
Chính sách chi trả DVMTR có đảm bảo bình đẳng giới trong cộng đồng	4,20	Hài lòng	4,17	Hài lòng
Tăng sự mạnh dạn, chủ động trong đề nghị tham gia nhận khoán	3,60	Hài lòng	4,07	Hài lòng
Đánh giá chung về nguồn vốn con người	4,17	Hài lòng	4,37	Rất hài lòng

Nguồn: Điều tra hộ gia đình (năm 2022)

3.2.5. Ảnh hưởng của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng đến nguồn vốn vật chất

Nguồn vốn vật chất bao gồm cơ sở hạ tầng (giao thông, nhà ở, nước, năng lượng và truyền thông) và các trang thiết bị sản xuất [8]. Tuy nhiên, trong

nghiên cứu này chỉ tập trung vào việc đánh giá của người dân đối với sự đóng góp vào việc xây dựng, duy tu, bảo dưỡng các công trình công cộng từ nguồn chi trả DVMTR (Bảng 8).

Bảng 8. Nhận thức của người dân về ảnh hưởng của chính sách chi trả DVMTR đến nguồn vốn vật chất

Tiêu chí	Thôn Krong Đuan		Thôn Kon Pông	
	Điểm	Mức độ đánh giá	Điểm	Mức độ đánh giá
Các công trình giao thông công cộng	3,17	Hài lòng	3,63	Hài lòng
Nhà sinh hoạt cộng đồng (nhà rông) và các công trình công cộng khác	4,40	Rất hài lòng	4,67	Rất hài lòng
Đóng góp vào trường học, cơ sở y tế cộng đồng	3,07	Bình thường	3,27	Bình thường
Công trình điện công lộ, nước sinh hoạt cộng đồng	4,47	Rất hài lòng	4,40	Rất hài lòng
Đánh giá chung về nguồn vốn vật chất	3,78	Hài lòng	3,99	Hài lòng

Nguồn: Điều tra hộ gia đình (năm 2022)

Bảng 9 cho thấy, cả hai thôn đều đánh giá nguồn vốn vật chất ở mức độ hài lòng, nhưng riêng hai tiêu chí liên quan đến nhà rông và điện đường, nước sinh hoạt cộng đồng đều được đánh giá rất hài lòng. Điều này cũng phản ánh đúng thực tế nguồn đầu tư vào việc duy tu, bảo dưỡng và nâng cấp các công trình công cộng này của cộng đồng từ nguồn thu của chi trả DVMTR (thôn Krong Đuan đầu tư 839.591.930 đồng/5 năm và thôn Kon Pông đầu tư 141.593.344 đồng/5 năm).

3.2.6. Ảnh hưởng của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng đến nguồn vốn tài chính

Nguồn vốn tài chính bao gồm tiền trợ cấp, tiền gửi ngân hàng, vật nuôi, đồ kim hoàn và khả năng tiếp cận các nguồn tín dụng) có sẵn cho hộ gia đình và cung cấp cho họ với những lựa chọn sinh kế khác nhau [8].

Mặc dù hàng năm các hộ gia đình đều có được nguồn thu tiền mặt từ chi trả DVMTR (thôn Krong Đuan: bình quân 1.393.514 hộ/năm và thôn Kon

Pông: bình quân 311.194 đồng năm), nhưng đây chưa dân giảm nghèo bền vững, nên chỉ được người dân thật sự là một nguồn thu nhập để có thể giúp người đánh giá ở mức độ hài lòng (Bảng 9).

Bảng 9. Nhận thức của người dân về ảnh hưởng của chính sách chi trả DVMTR đến nguồn vốn tài chính

Tiêu chí	Thôn Krong Đuân		Thôn Kon Pông	
	Điểm	Mức độ đánh giá	Điểm	Mức độ đánh giá
Thu nhập của hộ gia đình trong việc nhận khoán bảo vệ rừng	4,50	Rất hài lòng	4,17	Hài lòng
Nguồn tài chính đảm bảo nâng cao an ninh lương thực	3,53	Hài lòng	3,23	Bình thường
Được hỗ trợ khi gặp thiên tai, hoạn nạn	3,47	Hài lòng	3,47	Hài lòng
Được tiếp cận vay, hỗ trợ các hoạt động sinh kế từ nguồn DVMTR	4,33	Rất hài lòng	4,47	Rất hài lòng
Nguồn tiền DVMTR đã giúp xóa đói giảm nghèo cho các cá nhân/hộ gia đình	4,27	Rất hài lòng	3,73	Hài lòng
Đánh giá chung về nguồn vốn tài chính	4,02	Hài lòng	3,81	Hài lòng

Nguồn: Điều tra hộ gia đình (năm 2022)

Tóm lại trong 5 nguồn vốn sinh kế, chính sách chi trả DVMTR tác động mạnh nhất đến nguồn vốn tự nhiên và vốn con người, điều này cũng khẳng định được sự thành công nhất định của chính

sách này. Đối với các nguồn vốn khác (xã hội, vật chất và tài chính) thì vẫn chưa đạt được như mong đợi (Bảng 10).

Bảng 10. Nhận thức của người dân về ảnh hưởng của chính sách chi trả DVMTR đến các nguồn vốn sinh kế

Nguồn vốn sinh kế	Thôn Krong Đuân		Thôn Kon Pông	
	Điểm	Mức độ đánh giá	Điểm	Mức độ đánh giá
Nguồn vốn tự nhiên	4,23	Rất hài lòng	4,24	Rất hài lòng
Nguồn vốn xã hội	3,79	Hài lòng	3,94	Hài lòng
Nguồn vốn con người	4,17	Hài lòng	4,37	Rất hài lòng
Nguồn vốn vật chất	3,78	Hài lòng	3,99	Hài lòng
Nguồn vốn tài chính	4,02	Hài lòng	3,81	Hài lòng

Nguồn: Điều tra hộ gia đình (năm 2022)

4. KẾT LUẬN

Trong giai đoạn 2016 - 2020 BQLRPH Đắk Hà đã tiến hành khoán QLVR theo hình thức khoán ổn định (5 năm) cho 21 cộng đồng với tổng số diện tích là 12.099,99 ha và tổng số tiền 23.649.670.000 đồng.

Cộng đồng/người dân cho rằng chính sách chi trả DVMTR đã có những tác động tích cực đến các nguồn vốn sinh kế, đặc biệt là nguồn vốn tự nhiên và nguồn vốn con người. Điều này chứng tỏ rằng mục tiêu chính của chính sách đã đạt được sau hơn 10 năm thực hiện, đó là cải thiện nguồn tài nguyên rừng (nguồn vốn tự nhiên) và nâng cao giá trị dịch vụ hệ sinh thái thông qua cơ chế tài chính, góp phần nâng cao năng lực và cải thiện sinh kế của cộng đồng/người dân (nguồn vốn con người).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ (2010). *Nghị định số 99/2010/NĐ - CP về chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng*.
2. Chính phủ (2018). *Nghị định số 2018/NĐ - CP về quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp*.
3. Pham TT, Dao TLC, Nguyen TL, Hoang TL, Nguyen DT and Pham HL (2018). *Economic and social impacts of payments for forest environmental services in Cat Tien National Park*. Occasional Paper 215. Bogor, Indonesia: CIFOR.
4. Pham Thu Thuy, Ngo Ha Chau, Dao Thi Linh Chi, Hoang Tuan Long, Micah R. Fisher (2020). *The politics of numbers and additionality governing the national Payment for Forest Environmental Services scheme in Vietnam: A case study from Son La*

province. Forest and Society. Vol. 4(2): 379 - 404, <http://dx.doi.org/10.24259/fs.v4i2.10891>.

5. Likert, R.A (1932). Technique for the Measurement of Attitudes. *Arch. Psychol.* 140, 1-55 https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf.

6. UBND tỉnh Kon Tum (2016). *Quyết định số 793/QĐ-UBND ngày 21/7/2016, về việc phê duyệt phương án khoán quản lý bảo vệ rừng giai đoạn 2016 - 2020 của các Ban Quản lý rừng phòng hộ, đặc dụng*

và Ban Quản lý Vườn Quốc gia Chư Mom Ray trên địa bàn tỉnh Kon Tum.

7. UBND tỉnh Kon Tum (2018). *Quyết định 501/QĐ-UBND ngày 22/5/2018, về việc phê duyệt điều chỉnh phương án khoán quản lý, bảo vệ rừng giai đoạn 2016 - 2020 trên địa bàn tỉnh Kon Tum.*

8. DFID (2001). *Sustainable Livelihoods Guidance Sheets* <https://www.livelihoodscentre.org/-/sustainable-livelihoods-guidance-sheets>.

EVALUATION OF IMPLEMENTATION RESULTS AND INFLUENCES OF PAYMENT FOR FOREST ENVIRONMENTAL SERVICES ON LOCAL PEOPLE'S LIVELIHOODS: A CASE STUDY OF DAK HA PROTECTION FOREST MANAGEMENT BOARD, KON TUM PROVINCE

Hoang Huy Tuan¹, Pham Ngoc Nhan², Tran Thi Thuy Hang¹

¹University of Agriculture and Forestry, Hue University

²Dak Ha Protection Forest Management Board, Kon Tum province

Summary

The policy of payment for forest environmental services (PFES) at the Dak Ha Protection Forest Management Board (PFMB), Kon Tum province has been implemented since 2011. During the period of 2016-2020, the Dak Ha PFMB has signed contract with 21 communities for forest protection and management following form of stable contract (5 years) with a total area of 12,099.99 hectares and a total amount of VND 23,649,670,000. Through focus group discussions, household surveys and in-depth interviews, the study results show that the PFES policy had a positive impacts on livelihood capitals, especially natural capital and human capital. Although other capital (social, material and financial capitals) have not yet achieved the expected results, it has also confirmed the success of this policy. This proves that the main goal of the policy has been achieved after more than 10 years of implementation, which is to improve forest resources (natural capital) and enhance the value of ecosystem services through financial mechanisms, contribute to capacity building and livelihood improvement of communities/people (human capital).

Keywords: *Dak Ha, livelihood capitals, payment for forest environmental services, protection forest.*

Người phản biện: TS. Bùi Thị Minh Nguyệt

Ngày nhận bài: 10/10/2022

Ngày thông qua phản biện: 8/11/2022

Ngày duyệt đăng: 15/11/2022

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC THU HỒI ĐẤT NÔNG NGHIỆP TỚI ĐỜI SỐNG, VIỆC LÀM VÀ THU NHẬP CỦA NGƯỜI NÔNG DÂN TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN VIỆT YÊN, TỈNH BẮC GIANG

Khương Mạnh Hà¹, Phạm Thị Trang¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm mục đích đánh giá ảnh hưởng của việc thu hồi đất nông nghiệp đến đời sống, việc làm và thu nhập của người nông dân trên địa bàn huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy, thu nhập bình quân đầu người/năm của người dân sau khi thu hồi đất tăng lên rõ rệt ở cả 2 dự án, tăng lên 2,64 triệu đồng/năm đối với dự án 1 và tăng lên 8,4 triệu đồng/năm đối với dự án 2. Số lao động nông nghiệp giảm rõ rệt tại 2 dự án, trước khi thu hồi đất là 109 người, sau khi thu hồi đất còn lại là 51 (giảm 58 người) do chuyển đổi sang các ngành nghề khác. Ngoài ra, việc thực hiện dự án có ảnh hưởng tốt tới quá trình tiếp cận cơ sở hạ tầng, phúc lợi xã hội của người dân trên địa bàn huyện. Tuy nhiên, việc thu hồi đất nông nghiệp đã trực tiếp hoặc gián tiếp gây ra những ảnh hưởng tiêu cực như: gia tăng tỷ lệ không có việc làm, thu nhập thiếu ổn định, nguy cơ mâu thuẫn trong quan hệ nội bộ gia đình, mất trật tự an ninh xã hội và ô nhiễm môi trường.

Từ khóa: Dự án, đất nông nghiệp, đời sống, thu hồi đất, thu nhập.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghiệp hóa, hiện đại hóa và đô thị hóa là nhân tố quyết định làm thay đổi căn bản phương thức sản xuất; chuyển nền kinh tế từ sản xuất nông nghiệp truyền thống, nền kinh tế tiểu nông sang phương thức sản xuất mới, hiện đại và do đó cũng làm thay đổi nội dung kinh tế - xã hội nông thôn [1]; làm thay đổi cơ cấu kinh tế, môi trường sống và thu nhập, việc làm của người dân, trong đó có người dân bị thu hồi đất và nhất là người dân bị thu hồi đất nông nghiệp [2]. Đô thị hóa làm cho một bộ phận nông dân chuyển sang làm công việc khác do bị mất đất nông nghiệp [3], [4]. Mức độ đô thị hóa được phản ánh và lượng hóa thông qua biến động cơ cấu và thay đổi mục đích sử dụng đất [5].

Việt Yên là huyện trung du của tỉnh Bắc Giang với tổng diện tích đất tự nhiên là 17.101,31 ha, bao gồm 17 đơn vị hành chính, là huyện có nhiều tiềm năng, điều kiện thuận lợi để phát triển kinh tế - xã hội [6]. Trong những năm qua huyện Việt Yên đã tiến hành thu hồi nhiều diện tích đất nông nghiệp để phục vụ xây dựng các khu công nghiệp, khu đô thị và phát triển hệ thống hạ tầng kinh tế - xã hội, góp phần quan trọng trong việc thay đổi bộ mặt nông thôn, phát triển kinh tế và nâng cao đời sống người dân,

song cũng nảy sinh các hệ quả tiêu cực đến đời sống và việc làm của người dân bị thu hồi đất trong quá trình chuyển đổi này. Việc thu hồi đất nông nghiệp trong quá trình thực hiện các dự án xây dựng hạ tầng, phát triển kinh tế - xã hội tạo ra cơ hội hay thách thức, có ảnh hưởng tới đời sống, việc làm và thu nhập của hộ gia đình nông thôn, các giải pháp của chính quyền địa phương và nhà đầu tư hỗ trợ giúp người nông dân ổn định cuộc sống. Những vấn đề này luôn nhận được sự quan tâm các nhà khoa học, nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách. Vì vậy, nghiên cứu ảnh hưởng thu hồi đất nông nghiệp và đề xuất một số giải pháp nhằm ổn định đời sống, việc làm và thu nhập cho người dân sau thu hồi đất nông nghiệp trên địa bàn huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang là có tính cấp thiết và ý nghĩa đối với địa phương.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp

- Tiến hành thu thập tài liệu, số liệu về tình hình cơ bản của địa phương, điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, các báo cáo chuyên ngành, kết quả thống kê kiểm kê, từ các phòng ban chuyên môn của UBND huyện như: Văn phòng UBND, Phòng Tài nguyên và Môi trường, Phòng Thống kê, Phòng Nông nghiệp.

- Thu thập các văn bản pháp quy và thông tin liên quan đến tình hình bồi thường, hỗ trợ giải phóng mặt bằng của huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang giai đoạn 2017 - 2021; các tài liệu liên quan đến dự án gồm: tài

¹ Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang

*Email: hakm@bafu.edu.vn

liệu về bản đồ quy hoạch, bản đồ thu hồi đất và các văn bản pháp luật, chính sách có liên quan đến giải phóng mặt bằng, các hồ sơ thu hồi đất có liên quan đến các dự án nghiên cứu tại Phòng Tài nguyên và Môi trường, Trung tâm Phát triển quỹ đất và Cụm công nghiệp.

2.2. Phương pháp chọn điểm nghiên cứu

Đã lựa chọn nghiên cứu về công tác thu hồi đất nông nghiệp, bồi thường, hỗ trợ và các hộ gia đình, cá nhân bị thu hồi đất nông nghiệp tại 2 dự án: (1) Mở rộng Cụm công nghiệp Việt Tiến với tổng diện tích đất bị thu hồi để thực hiện dự án là 235.177,5 m². Trong đó, đất nông nghiệp của các hộ gia đình, cá nhân là 214.913,50 m². Số hộ gia đình, cá nhân trên địa bàn có đất bị thu hồi là 425 hộ, loại đất thu hồi là đất trồng cây hàng năm, thời gian thực hiện dự án từ năm 2017 đến năm 2021. Kinh phí bồi thường, hỗ trợ thu hồi đất nông nghiệp là 47.706.176.920 đồng. (2) Khu dân cư thương mại Chợ Mới, thị trấn Bích Động, huyện Việt Yên với tổng diện tích đất bị thu hồi để thực hiện dự án là 83.500,0 m². Trong đó, đất nông nghiệp của các hộ gia đình, cá nhân là 82.212,00 m², số hộ gia đình, cá nhân trên địa bàn có đất bị thu hồi là 221 hộ, loại đất thu hồi là đất trồng cây hàng năm, thời gian thực hiện dự án từ năm 2017 đến năm 2021. Tổng kinh phí bồi thường, hỗ trợ thu hồi đất nông nghiệp là 18.518.013.690 đồng [7].

2.3. Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp

Để tiến hành thu thập số liệu, đã điều tra ngẫu nhiên 150 phiếu đại diện cho các hộ gia đình, cá nhân có đất nông nghiệp bị thu hồi đất để tìm hiểu về công tác thu hồi, bồi thường; đời sống của người dân sau bị

thu hồi đất nông nghiệp. Đối với dự án 1, điều tra 90 hộ gia đình, dự án 2 điều tra 60 hộ gia đình. Nội dung của phiếu điều tra tập trung vào thông tin về điều kiện đất đai, tình hình sử dụng đất đai của nông hộ, sự biến động nghề nghiệp chính và thu nhập của các hộ trước và sau khi mất đất nông nghiệp, đánh giá của người dân về quy định thu hồi đất nông nghiệp và bồi thường, hỗ trợ và các chính sách hỗ trợ, ảnh hưởng của việc thu hồi đất nông nghiệp đến đời sống của người dân tương đối lớn.

2.4. Phương pháp tổng hợp, phân tích, so sánh và xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được xử lý, thống kê, phân loại theo các nhóm bằng phần mềm Excel làm cơ sở thực hiện việc so sánh, phân tích và đưa ra các dự báo, nhận định và đánh giá về kết quả nghiên cứu.

Phương pháp so sánh được sử dụng để so sánh các số liệu, tiêu chí về kết quả thu hồi đất nông nghiệp, ảnh hưởng của thu hồi đất nông nghiệp đối với đời sống, việc làm, thu nhập người dân tại các dự án được lựa chọn nghiên cứu trước khi thu hồi đất (năm 2017) và sau khi thu hồi đất (năm 2021). Các chỉ tiêu so sánh, đánh giá gồm: diện tích và tỷ lệ đất nông nghiệp của các hộ gia đình, thu nhập bình quân hộ/năm, thu nhập bình quân người/năm, mục đích sử dụng tiền bồi thường, quan hệ nội bộ gia đình, tình hình việc làm của các hộ gia đình bị thu hồi đất, tình hình an ninh trật tự, tình hình tiếp cận cơ sở hạ tầng và phúc lợi xã hội, tình hình môi trường của địa phương.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tình hình thu hồi đất nông nghiệp huyện Việt Yên giai đoạn 2017-2021

Bảng 1. Tổng hợp các dự án thu hồi đất tại huyện Việt Yên

Loại hình dự án	Chỉ tiêu/đơn vị	Năm					Tổng 2017-2021
		2017	2018	2019	2020	2021	
Tổng	Số dự án	91	106	75	63	61	396
	Diện tích (ha)	106,70	175,83	56,32	61,71	48,51	449,07
1. Các dự án xây dựng khu đô thị, khu dân cư	Số dự án	31	37	37	22	30	157
	Diện tích (ha)	24,14	22,38	26,13	10,43	23,47	106,55
2. Các công trình xây dựng hạ tầng kỹ thuật (điện, đường, nước thải...)	Số dự án	10	14	15	30	24	93
	Diện tích (ha)	2,91	5,03	3,23	36,72	8,23	56,12
3. Các dự án xây dựng hạ tầng xã hội (trụ sở cơ quan công trình sự nghiệp)	Số dự án	2	10	7	5	1	25
	Diện tích (ha)	1,35	6,37	1,47	1,81	0,60	11,6
4. Các dự án xây dựng khu, cụm công nghiệp	Số dự án	7	15	6	5	4	37
	Diện tích (ha)	41,21	101,36	20,88	12,07	16,10	191,62

Loại hình dự án	Chỉ tiêu/đơn vị	Năm					Tổng 2017-2021
		2017	2018	2019	2020	2021	
5. Các dự án khác	Số dự án	41	30	10	1	2	84
	Diện tích (ha)	37,09	40,69	4,61	0,68	0,11	83,18

Nguồn: UBND huyện Việt Yên (2017 – 2021) [7]

Tình hình thực hiện thu hồi đất trong giai đoạn 5 năm vừa qua được thực hiện đầy đủ thủ tục, trình tự về công tác thu hồi đất, giải phóng mặt bằng đảm bảo theo quy định của pháp luật. Tiến hành lập, triển khai các bước thực hiện công tác thu hồi, giải phóng mặt bằng để thực hiện các dự án lớn mang tính trọng tâm, trọng điểm của tỉnh, huyện như: dự án Khu công nghiệp Vân Trung, Quang Châu, đường vành đai IV, các dự án xây dựng cụm công nghiệp, xây dựng các khu đô thị, khu dân cư. Là huyện trọng điểm phát triển công nghiệp của tỉnh Bắc Giang, vì vậy từ năm 2017 đến năm 2021 trên địa bàn đã thực hiện thu hồi 449,07 ha đất để thực hiện 396 dự án phát triển hạ tầng kinh tế - xã hội.

Trong tổng số 449,07 ha diện tích đất bị thu hồi có 181,16 ha là đất khác và 1,09 ha đất thổ cư, còn lại 266,82 ha là diện tích đất nông nghiệp. Như vậy, diện tích đất nông nghiệp bị thu hồi để thực hiện các dự án trên địa bàn huyện giai đoạn này là khá lớn, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống, việc làm của các hộ gia đình trong diện bị thu hồi đất.

3.2. Kết quả thu hồi đất nông nghiệp tại 2 dự án nghiên cứu

3.2.1. Khái quát về các dự án điểm nghiên cứu

Bảng 2. Kết quả bồi thường tại 2 dự án điểm nghiên cứu

TT	Hạng mục bồi thường	Dự án 1		Dự án 2	
		Diện tích (m ²)	Số tiền (đồng)	Diện tích (m ²)	Số tiền (đồng)
	Tổng dự án		47.706.176.920		18.518.013.690
1	Bồi thường về đất	214.913,50	10.745.675.000	82.212,00	4.275.024.000
2	Bồi thường hoa màu	214.913,50	1.769.341.920	82.162,20	591.613.840
3	Bồi thường cây lâu năm	-	-	-	4.183.850
3	Hỗ trợ ổn định đời sống và sản xuất	214.913,50	2.149.135.000	82.212,00	822.120.000
4	Hỗ trợ chuyển đổi nghề nghiệp và việc làm	214.913,50	32.237.025.000	82.212,00	12.825.072.000
5	Hỗ trợ đào tạo nghề (người)	230	805.000.000	-	-

Nguồn: UBND huyện Việt Yên (2017 – 2021) [7]

3.2.2. Ảnh hưởng của thu hồi đất nông nghiệp đến đời sống và việc làm của người dân tại các dự án điểm nghiên cứu

- Dự án 1: mở rộng Cụm công nghiệp Việt Tiến. Dự án được phê duyệt tại Quyết định số 465/QĐ-UBND ngày 9/8/2017 của UBND tỉnh Bắc Giang. Tổng diện tích đất bị thu hồi để thực hiện dự án: 235.177,5 m², trong đó đất nông nghiệp của các hộ gia đình, cá nhân là 214.913,50 m² (loại đất thu hồi là đất trồng cây hàng năm). Số hộ gia đình, cá nhân trên địa bàn có đất bị thu hồi là 425 hộ. Thời gian thực hiện dự án từ năm 2017 đến năm 2021. Tổng số tiền bồi thường, hỗ trợ thu hồi đất nông nghiệp là 47.706.176.920 đồng.

- Dự án 2: khu dân cư thương mại Chợ Mới, thị trấn Bích Động, huyện Việt Yên. Dự án được phê duyệt tại Quyết định số 1094/QĐ-UBND ngày 13/11/2017. Tổng diện tích đất bị thu hồi để thực hiện dự án: 83.500,00 m², trong đó đất nông nghiệp của các hộ gia đình, cá nhân là 82.212,00 m² (loại đất thu hồi là đất trồng cây hàng năm). Số hộ gia đình, cá nhân trên địa bàn có đất bị thu hồi là 221 hộ. Thời gian thực hiện dự án từ năm 2017 đến năm 2021. Tổng số tiền bồi thường, hỗ trợ thu hồi đất nông nghiệp là 18.518.013.690 đồng. Kết quả bồi thường tại 2 dự án được thể hiện ở bảng 2.

- Tình hình sử dụng đất của các hộ bị thu hồi đất: trong quá trình thực hiện, đã điều tra ngẫu nhiên 150 phiếu đại diện các hộ gia đình, cá nhân có đất nông

ng nghiệp bị thu hồi đất để tìm hiểu về công tác thu hồi, bồi thường, hỗ trợ; đời sống của người dân sau bị thu hồi đất. Số hộ điều tra, khảo sát là 150 hộ với nhân khẩu là 550 người; số người trong độ tuổi lao động là 312 người, chiếm 56,7%; số người ngoài độ tuổi lao

động là 238 người, chiếm 43,3%; số người chưa đến độ tuổi lao động là 146 người và số người ngoài độ tuổi lao động là 92 người. Tình hình sử dụng đất của các hộ trước thu hồi đất (năm 2017) và sau thu hồi đất (năm 2021) được thể hiện qua bảng 3.

Bảng 3. Tình hình sử dụng đất của các hộ gia đình bị thu hồi đất

TT	Loại sử dụng đất	Dự án 1				Dự án 2			
		Trước thu hồi đất		Sau thu hồi đất		Trước thu hồi đất		Sau thu hồi đất	
		Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Đất nông nghiệp	25,64	75,43	19,09	70,67	11,83	66,09	8,60	58,76
2	Đất phi nông nghiệp	8,35	24,57	7,92	29,33	6,07	33,91	6,03	41,24
3	Tổng diện tích	33,99	100,00	27,01	100,00	17,90	100,00	14,63	100,00
4	Tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp bị thu hồi/tổng diện tích thu hồi (%)	93,84				98,78			

Số liệu ở bảng 3 cho thấy, diện tích đất nông nghiệp của các hộ gia đình tại 2 dự án chiếm phần lớn tổng diện tích đất bị thu hồi. Tỷ lệ diện tích đất nông nghiệp bị thu hồi lần lượt chiếm tỷ lệ 93,84% và 98,78% tổng diện tích đất bị thu hồi của các hộ gia đình. Do đó, diện tích đất nông nghiệp bị thu hồi của các hộ gia đình khá lớn đã gây ảnh hưởng không nhỏ đến vấn đề việc làm, thu nhập và ổn định cuộc sống của các hộ gia đình, đặc biệt là các hộ thuần nông.

(Nguồn: Tổng hợp phiếu điều tra, năm 2021)

Đối tượng bị ảnh hưởng rõ nhất chính là lao động ở độ tuổi cao do khó tiếp cận, chưa sẵn sàng với việc học nghề và chuyển đổi nghề nghiệp.

- Ảnh hưởng của việc thu hồi đất nông nghiệp đến thu nhập của người nông dân: tác động của việc mất đất nông nghiệp, thay đổi sinh kế làm cho thu nhập của người dân bị ảnh hưởng được thể hiện qua bảng 4.

Bảng 4. Thu nhập bình quân của người dân của 2 dự án tại huyện Việt Yên

Đơn vị: Triệu đồng

STT	Tiêu chí thu nhập	Dự án 1		Dự án 2	
		Trước thu hồi đất	Sau thu hồi đất	Trước thu hồi đất	Sau thu hồi đất
1	Thu nhập bình quân hộ/năm	212,97	222,48	235,04	266,68
2	Thu nhập bình quân người/năm	59,16	61,8	62,4	70,8
3	Thu nhập bình quân đầu người/tháng	4,93	5,15	5,2	5,9

(Nguồn: Tổng hợp từ kết quả phiếu điều tra của 02 dự án)

Qua bảng 4 cho thấy thu nhập của người dân được điều tra có đất nông nghiệp bị thu hồi tăng sau khi Nhà nước thu hồi đất, cụ thể như sau:

+ Dự án 1 (mở rộng Cụm công nghiệp Việt Tiến), so với lúc trước khi thu hồi đất, thu nhập bình quân của hộ trên năm tăng 9,53 triệu đồng/năm, thu nhập bình quân đầu người trên năm tăng 2,64 triệu đồng/năm, tương đương 0,22 triệu đồng/tháng.

+ Dự án 2 (khu dân cư thương mại Chợ Mới, thị trấn Bích Động, huyện Việt Yên), so với lúc trước khi thu hồi đất, thu nhập bình quân của hộ trên năm tăng 31,64 triệu đồng/năm, thu nhập bình quân đầu người trên năm tăng 8,4 triệu đồng/năm, tương đương 0,7 triệu đồng/tháng.

- Ảnh hưởng của việc thu hồi đất nông nghiệp đến việc làm của người nông dân: đã tiến hành tổng hợp, đánh giá ảnh hưởng của việc thu hồi đất nông

ng nghiệp đến việc làm của người dân, kết quả được thể hiện tại bảng 5.

Bảng 5. Tình hình việc làm của người dân tại 2 dự án

STT	Hình thức nghề nghiệp	Tổng		Dự án 1		Dự án 2	
		Trước thu hồi đất	Sau thu hồi đất	Trước thu hồi đất	Sau thu hồi đất	Trước thu hồi đất	Sau thu hồi đất
1	Lao động nông nghiệp	109	51	67	28	42	23
2	Tiểu thủ công nghiệp	11	17	7	10	4	7
3	Dịch vụ	32	43	23	29	9	14
4	Làm thuê	29	33	17	19	12	14
5	Công nhân	94	128	54	80	40	48
6	Cán bộ công nhân viên chức	33	33	19	19	14	14
7	Không có việc làm	4	7	2	4	2	3
Tổng		312	312	189	189	123	123

(Nguồn: Tổng hợp từ kết quả phiếu điều tra của 2 dự án)

Số liệu tại bảng 5 cho thấy, sự chuyển dịch rõ ràng về cơ cấu lao động trước và sau khi thu hồi đất. Đối với lao động nông nghiệp, trước khi thu hồi đất là 109 người, sau khi thu hồi đất là 51 người, giảm 58 người. Đây là điều tất yếu xảy ra khi các hộ gia đình bị giảm diện tích đất nông nghiệp, thậm chí một số hộ giảm trên 70% diện tích đất nông nghiệp. Số lao động giảm này sẽ phân bổ sang các ngành nghề khác. Đối với những lao động trẻ tuổi, có sức khỏe thường chuyển sang làm công nhân do địa phương có nhiều khu, cụm công nghiệp (34 người), hoặc chuyển sang làm dịch vụ. Đối với lao động cao tuổi trong gia đình thường chuyển sang các công việc không có tính ổn định như đi làm thuê các công việc theo ngày, hoặc ở nhà làm thêm các công việc về tiểu thủ công nghiệp. Ngoài ra, còn có sự chuyển dịch lao động từ khu vực nông nghiệp sang các ngành kinh doanh, dịch vụ và các ngành nghề khác.

- Ảnh hưởng của việc thu hồi đất nông nghiệp đến đời sống của người nông dân: Các nội dung được đánh giá bao gồm vấn đề an ninh trật tự xã hội, quan hệ nội bộ gia đình, điều kiện cơ sở hạ tầng và phúc lợi xã hội, chất lượng môi trường.

+ Về an ninh trật tự xã hội: Trong tổng số 150 hộ được phỏng vấn ở cả hai dự án, có 47 hộ (tương ứng 31,33%) đánh giá tốt hơn, 27 hộ (18,00%) đánh giá tốt hơn rất nhiều, 51 hộ (34,00%) đánh giá không thay đổi và 25 hộ (16,67%) đánh giá tình hình an ninh trật tự xã hội kém đi. Theo ý kiến của những hộ dân này, tình hình an ninh trật tự kém đi là do một số hộ gia đình không sử dụng số tiền bồi thường, hỗ trợ từ dự

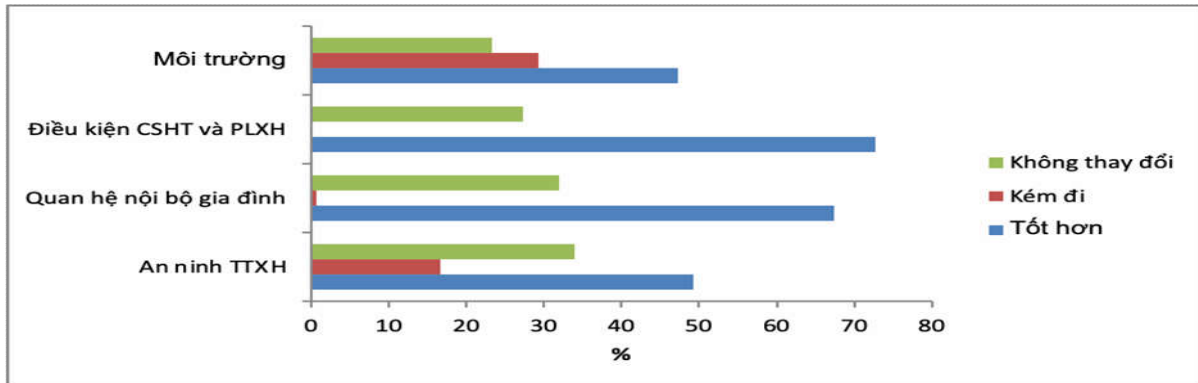
án để sản xuất kinh doanh hay học nghề, chuyển nghề mà dùng để sửa chữa nhà cửa, mua sắm đồ dùng sinh hoạt trong gia đình và cho con tiền chi tiêu, dẫn đến một số thanh niên không có công ăn việc làm, bị lôi kéo vào các tệ nạn xã hội. Đây là vấn đề đặt ra đòi hỏi chính quyền địa phương cần quan tâm giải quyết trong thời gian tới.

+ Về quan hệ nội bộ gia đình: Việc sử dụng kinh phí bồi thường sau thu hồi đất có ảnh hưởng nhất định đến quan hệ nội bộ gia đình. Kết quả điều tra tại 2 dự án, số hộ nhận định mối quan hệ nội bộ gia đình tốt hơn và tốt hơn rất nhiều là 101 hộ, chiếm 67,33%; 48 hộ (32,00%) nhận định nhận định mối quan hệ nội bộ gia đình không thay đổi; 1 hộ (0,67%) nhận định nhận định mối quan hệ nội bộ gia đình kém đi, nguyên nhân chính là do bất đồng ý kiến về việc sử dụng kinh phí đền bù giữa các thành viên trong gia đình.

+ Về điều kiện cơ sở hạ tầng và phúc lợi xã hội: Về cơ bản các dự án trên địa bàn đều có góp phần phát triển và nâng cao chất lượng cơ sở hạ tầng, điều kiện phúc lợi xã hội của địa phương. Điều kiện về cơ sở hạ tầng và phúc lợi xã hội tại cả 2 dự án được đánh giá là tốt hơn, với tỷ lệ 50,00% đánh giá trong tổng số 150 hộ được phỏng vấn. Bên cạnh đó, có 22,67% số hộ được phỏng vấn cho rằng điều kiện về cơ sở hạ tầng tốt hơn rất nhiều, 27,33% số hộ được phỏng vấn đánh giá điều kiện này không thay đổi nhiều so với trước khi thực hiện dự án và không có hộ gia đình nào cho rằng điều kiện về cơ sở hạ tầng và phúc lợi xã hội kém đi ở cả 2 dự án.

- Về chất lượng môi trường: Trong tổng số 150 hộ được phỏng vấn ở cả hai dự án, có 71 hộ (tương ứng 47,34%) đánh giá môi trường tốt hơn; 35 hộ (23,33%) đánh giá môi trường không thay đổi; 44 hộ (29,34%)

đánh giá chất lượng môi trường bị ô nhiễm, đây chủ yếu là những hộ ở tiếp giáp với địa điểm thực hiện dự án xây dựng cơ sở hạ tầng, bị ảnh hưởng trực tiếp bởi tiếng ồn, bụi không khí, rác thải xây dựng...



Hình 1. Đánh giá của người dân về ảnh hưởng của thu hồi đất nông nghiệp đến đời sống

3.2.3. Đánh giá chung về ảnh hưởng của thu hồi đất nông nghiệp đến đời sống và việc làm của người dân

Người dân được hưởng thành quả từ việc thu hồi đất nông nghiệp, đó là cơ hội tiếp cận các dịch vụ phúc lợi, cơ sở hạ tầng được đồng bộ hơn. Việc thu hồi đất nông nghiệp đã giúp cho việc chuyển dịch cơ cấu lao động theo hướng hiện đại hóa, công nghiệp hóa nhanh hơn, giảm bớt lao động trong ngành nông nghiệp có giá trị kinh tế thấp sang các ngành có giá trị kinh tế cao như công nghiệp, xây dựng và kinh doanh dịch vụ. Thu nhập của phần lớn người dân sau khi thu hồi đất đã tăng lên rõ rệt ở cả 2 dự án do sử dụng kinh phí hợp lý để chuyển sang đầu tư sản xuất kinh doanh, hoặc học nghề để chuyển sang lao động tại các khu, cụm công nghiệp. Tình hình an ninh trật tự của địa phương về cơ bản được đảm bảo.

Bên cạnh đó, việc thu hồi đất nông nghiệp cũng tạo ra một số ảnh hưởng tiêu cực tới đời sống, thu nhập và việc làm của người dân. Việc sử dụng kinh phí bồi thường, hỗ trợ sau thu hồi đất nông nghiệp không hợp lý của một bộ phận người dân (không đầu tư cho việc học nghề, phát triển sản xuất kinh doanh...) dẫn tới tình trạng không có công ăn việc làm ổn định, phát sinh tệ nạn xã hội khi sử dụng hết số tiền bồi thường, hỗ trợ. Vấn đề ổn định đời sống và sản xuất của người dân sau thu hồi đất nông nghiệp phụ thuộc nhiều vào sự hỗ trợ, giúp đỡ của các cấp ủy Đảng, chính quyền địa phương, các doanh nghiệp đóng trên địa bàn và điều kiện, hoàn cảnh cụ thể, cũng như sự nỗ lực cố gắng của từng hộ gia đình. Thực tế đối với người nông dân, việc chuyển đổi nghề hay tìm kiếm việc làm mới

không dễ dàng vì họ vốn quen với các công việc gắn liền với sản xuất nông nghiệp. Kết quả là nhiều hộ gia đình sau khi bị thu hồi đất đều chọn cách thức tiếp tục canh tác trên phần diện tích đất nông nghiệp còn lại nên thu nhập của họ bị tụt giảm. Điều này ảnh hưởng lớn đến đời sống của gia đình họ. Một số lao động cao tuổi gặp khó khăn trong việc tiếp cận học nghề và chuyển đổi nghề nghiệp, chấp nhận làm các công việc thiếu tính ổn định. Ngoài ra, một bộ phận người dân cho rằng quá trình thu hồi đất nông nghiệp cũng là nguyên nhân làm gia tăng tỷ lệ không có việc làm, các tệ nạn xã hội, ảnh hưởng không tốt đến tình hình an ninh trật tự và chất lượng môi trường sống của địa phương.

3.3. Một số giải pháp ổn định đời sống và việc làm của người dân khi Nhà nước thu hồi đất nông nghiệp

3.3.1. Định hướng giải quyết việc làm, ổn định đời sống người dân

Ổn định đời sống, việc làm và thu nhập của người dân sau thu hồi đất nông nghiệp là vấn đề mấu chốt trong thành công của các dự án thu hồi đất phát triển kinh tế - xã hội. Vì vậy, trước khi thực hiện các dự án thu hồi đất nông nghiệp của người dân, chính quyền địa phương cần quan tâm phát triển toàn diện và bền vững các lĩnh vực đào tạo nghề, việc làm, nâng cao chất lượng và sử dụng có hiệu quả nguồn lực cho phát triển kinh tế - xã hội của huyện. Đẩy mạnh sự chuyển dịch cơ cấu nông nghiệp, nâng cao hiệu quả sản xuất, kinh doanh các trang trại, quy hoạch ổn định các vùng sản xuất nông nghiệp hàng hoá hiệu quả cao gắn với xây dựng nông thôn mới.

Xây dựng, ban hành chính sách khuyến khích các doanh nghiệp thu hút lao động vào làm việc; hỗ trợ các doanh nghiệp có khả năng thu hút nhiều lao động được vay vốn ưu đãi để phát triển sản xuất, giải quyết việc làm cho lao động địa phương.

3.3.2. Nhóm giải pháp cơ chế, chính sách

Để người dân đồng thuận khi Nhà nước thực hiện các phương án thu hồi đất nông nghiệp đòi hỏi chính quyền địa phương cần có cơ chế, chính sách đảm bảo được cuộc sống lâu dài cho người dân sau thu hồi đất. Trước hết, cần vận dụng linh hoạt các chính sách, kêu gọi sự chung tay, hỗ trợ của chủ đầu tư, các doanh nghiệp tạo công ăn việc làm, thu hút lao động từ các hộ gia đình bị thu hồi đất nông nghiệp trên địa bàn. Bên cạnh đó, cần quan tâm thực hiện chính sách đào tạo nghề, chuyển đổi nghề và tự tạo việc làm cho mình, các chương trình khuyến công, khuyến nông đối với người dân bị thu hồi đất. Những người bị thu hồi đất, nhất là các hộ gia đình nghèo, có hoàn cảnh khó khăn cần được tạo điều kiện vay vốn tại các ngân hàng với mức ưu đãi, hưởng được hết các chương trình hỗ trợ của Nhà nước, đủ điều kiện về chi phí để tham gia các hoạt động sản xuất theo mong muốn. Ngoài ra, các doanh nghiệp vừa và nhỏ trên địa bàn cần được hỗ trợ vay vốn khi mới thành lập, tăng cường xuất khẩu lao động theo hướng mở rộng, khai thác các thị trường mới nhiều tiềm năng như Nhật Bản, Đức, Hàn Quốc... với mức thu nhập cao. Cần nghiên cứu triển khai chính sách bảo hiểm thất nghiệp, bảo hiểm hưu trí cho lao động nông nghiệp cao tuổi bị thu hồi đất.

3.3.3. Giải pháp về khoa học - công nghệ

Đẩy mạnh ứng dụng khoa học kỹ thuật mới vào sản xuất nông nghiệp nhằm nâng cao năng suất và chất lượng các loại cây trồng, vật nuôi, phát triển các dịch vụ nông nghiệp cần được ưu tiên hàng đầu. Cần chú trọng công tác xây dựng, phát triển kinh tế trang trại và dịch vụ nông nghiệp theo hướng đa dạng hoá, hiện đại hoá; hoàn thiện và hiện đại hoá thông tin thị trường lao động; thu thập, xử lý, phân tích, dự báo, quản lý và cung cấp thông tin thị trường lao động theo các cấp trình độ, các ngành nghề, lĩnh vực; phát triển các hình thức thông tin thị trường lao động nhằm kết nối cung - cầu lao động.

4. KẾT LUẬN

Việc thu hồi đất nông nghiệp tại huyện Việt Yên,

tỉnh Bắc Giang có ảnh hưởng không nhỏ đến đời sống, việc làm và thu nhập của người dân bị thu hồi đất. Có sự chuyển dịch rõ ràng về cơ cấu lao động theo hướng giảm tỷ lệ lao động nông nghiệp do thiếu đất sản xuất phải chuyển sang làm các ngành nghề khác. Thu nhập của người dân sau khi thu hồi đất tăng lên rõ rệt ở cả 2 dự án nghiên cứu, tăng 2,64 triệu đồng/người/năm đối với dự án 1 và tăng 8,4 triệu đồng/người/năm đối với dự án 2. Ngoài ra, việc thu hồi đất cũng là nguyên nhân trực tiếp hoặc gián tiếp gây ảnh hưởng tiêu cực đến sự thiếu ổn định về thu nhập của các hộ gia đình, gia tăng tỷ lệ không có việc làm, tình hình an ninh, trật tự xã hội và ô nhiễm môi trường của địa phương.

Trên cơ sở thực trạng 2 dự án trên địa bàn huyện Việt Yên, nghiên cứu đề xuất 3 nhóm giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả thu hồi đất nông nghiệp phục vụ các dự án phát triển kinh tế - xã hội của huyện gồm: giải pháp giải quyết việc làm, ổn định đời sống người dân; giải pháp về khoa học công nghệ và giải pháp về cơ chế, chính sách.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Thị Thuỷ (2014). Việc làm cho nông dân khi thu hồi đất ở Hà Nội. *Luận án tiến sĩ kinh tế*. Học viện Chính trị Quốc gia Hồ Chí Minh, Hà Nội.
2. Lưu Đức Hải (2011). Đô thị sinh thái trong phát triển đô thị Việt Nam. *Tạp chí Quy hoạch đô thị (05)*: 48-52.
3. Đỗ Thị Thanh Huyền (2020). Một số khía cạnh kinh tế - xã hội của các hộ nông dân bị thu hồi đất sản xuất nông nghiệp cho công nghiệp hóa và đô thị hóa trên địa bàn huyện Duy Tiên, tỉnh Hà Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 18 (9): 678-686.
4. Vương Diện Phương, Lưu Chí Kiệt (2014). Mô hình quy hoạch đô thị các nước phát triển. *Tạp chí Xây dựng Đô thị và Nông thôn Trung Quốc*, số 3/2014.
5. Nguyễn Đức Thành, Lưu Thế Anh, Hoàng Quốc Nam, Vũ Đăng Tiếp (2019). Tác động của đô thị hóa tới chuyển dịch cơ cấu sử dụng đất tỉnh Hà Nam giai đoạn 2010-2017. *Tạp chí Khoa học Đất* số 55/2019, 107:112.
6. UBND tỉnh Bắc Giang (2021). Báo cáo quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang.
7. UBND huyện Việt Yên (2017-2021). Báo cáo

công tác quản lý đất đai, bồi thường, giải phóng mặt bằng các năm giai đoạn 2017-2021.

**ASSESSING THE IMPACT OF AGRICULTURAL LAND ACQUISITION ON THE LIFE,
EMPLOYMENT AND INCOME OF FARMERS IN VIET YEN DISTRICT, BAC GIANG PROVINCE**

Khuong Manh Ha, Pham Thi Trang

Summary

The purpose of the study is to assess how acquiring agricultural land has affected the livelihoods, employment opportunities, and income of farmers in the Viet Yen district of Bac Giang province. Research results show that in both projects, the income of the population has significantly improved as a result of the acquisition of land, rising to 2.64 million VND (project 1) and 8.4 million VND (project 2) per capita annually. Before land acquisition, there were 109 agricultural labours employed in 02 projects and this number decreased significantly to 51 (a decrease of 58 persons) due to their occupation change. The security and order situation in 02 projects is considerably better; in addition, the project's execution has a positive impact on how people in the project's implementation area access and enjoy infrastructure, as well as their social welfare. However, the acquisition of agricultural also directly and indirectly caused negative impact: increasing in unemployed people, unstable income, family's conflict, complicated security issues and environmental pollution.

Keywords: *Agricultural land, daily life, income, land acquisition, projects.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Song

Ngày nhận bài: 16/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 17/10/2022

Ngày duyệt đăng: 24/10/2022

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP AHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS) ĐỂ ĐÁNH GIÁ TÍNH BỀN VỮNG TRONG HOẠT ĐỘNG DU LỊCH SINH THÁI DỰA VÀO CỘNG ĐỒNG: NGHIÊN CỨU SO SÁNH GIỮA HAI KHU VỰC SINH THÁI TẠI TỈNH THỪA THIÊN - HUẾ

Hoàng Dũng Hà¹, Nguyễn Tiến Dũng^{1*}, Nguyễn Quang Tân²,
Nguyễn Văn Chung¹, Trần Cao Uy¹, Lê Chí Hùng Cường¹, Nguyễn Thị Hương Giang³

TÓM TẮT

Du lịch được xem là ngành kinh tế mang lại thu nhập lớn cho các nước đang phát triển. Du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng (DLSTCĐ) ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc hướng đến phát triển du lịch bền vững. Nghiên cứu này được thực hiện dựa trên việc áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP (Analytic Hierarchy Process) để đánh giá tính bền vững của các điểm DLSTCĐ tại tỉnh Thừa Thiên - Huế. Tham vấn 21 chuyên gia và khảo sát bằng bảng hỏi bán cấu trúc với 42 hộ đã được thực hiện tại 4 điểm DLSTCĐ đại diện cho hai khu vực sinh thái miền núi và đầm phá - ven biển tại Thừa Thiên - Huế. Kết quả nghiên cứu cho thấy để đánh giá tính bền vững của một điểm DLSTCĐ cần dựa vào 5 nhóm yếu tố chính với trọng số tương ứng gồm: Bảo tồn môi trường (0,28), lợi ích kinh tế (0,22), sự tham gia của cộng đồng (0,20), bảo tồn văn hoá (0,17) và trao quyền cho nhóm dễ bị tổn thương (0,13). Kết quả đã đánh giá được hiện trạng DLSTCĐ ở vùng đầm phá - ven biển ở mức bền vững cao, các điểm DLSTCĐ ở vùng miền núi bền vững ở mức trung bình. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với các dự án DLSTCĐ mới cần được đánh giá tính bền vững một cách toàn diện theo 5 tiêu chí trên, trong khi với các điểm DLSTCĐ đang trong quá trình hoạt động cần trọng tâm nhiều hơn vào bảo tồn môi trường, lợi ích kinh tế và huy động sự tham gia của cộng đồng.

Từ khoá: AHP, du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng, miền núi, đầm phá – ven biển, Thừa Thiên - Huế.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, hoạt động du lịch đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế của các quốc gia, đặc biệt là ở các nước đang phát triển như Việt Nam. Báo cáo thường niên của Tổng cục Du lịch, cho rằng kinh tế Việt Nam có đóng góp rất lớn từ du lịch khi ngành này đã tạo ra 755 nghìn tỷ đồng (khoảng 32,8 tỷ USD) tương ứng đóng góp 9,2% GDP của nền kinh tế trong năm 2019 [1]. Tuy nhiên, các hoạt động du lịch có thể tạo ra nhiều tác động tiêu cực, khi sự tăng trưởng về số lượng du khách trong các khu vực tự nhiên lớn hơn khả năng đối phó của môi trường [2]. Tình trạng phát thải các chất thải rắn và nước thải gây ô nhiễm đất và nước cũng như những xung đột về chia sẻ lợi ích cộng đồng cũng xảy ra ở nhiều điểm du lịch tại Việt Nam [3], [4]. Trong bối cảnh

đó, mô hình du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng (DLSTCĐ) ra đời như là một hình thức phát triển hướng đến du lịch bền vững, quan tâm đến các tác động tiêu cực của du lịch đại chúng để bảo tồn môi trường, cộng đồng và văn hóa. DLSTCĐ là hình thức du lịch hướng đến giảm thiểu tác động của du lịch đối với môi trường và thúc đẩy các hoạt động du lịch dựa vào thiên nhiên hoặc văn hóa, đồng thời nâng cao nhận thức về môi trường của cộng đồng, bảo tồn tài nguyên môi trường địa phương, trao quyền cho người dân địa phương và mang lại lợi ích kinh tế cho cộng đồng địa phương [5].

Gần đây cách tiếp cận DLSTCĐ đã được quan tâm nhiều hơn tại các điểm du lịch sinh thái ở Việt Nam, trong đó chú trọng nhiều hơn vào sự tham gia của cộng đồng vào du lịch sinh thái để hướng đến mục tiêu phát triển du lịch bền vững. Mặc dù vậy vẫn còn nhiều yếu tố cản trở dẫn đến sự tham gia của người dân vào hoạt động du lịch sinh thái [6] hay ô nhiễm môi trường từ rác thải của cộng đồng và du khách [7] dẫn đến hoạt động du lịch thiếu bền vững.

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

* Email: ntdung@hueuni.edu.vn

² Trường Khoa học Môi trường và Sự sống, Đại học Okayama

³ Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại học Vinh

Điều này trở thành vấn đề cần quan tâm giải quyết khi thiếu các nghiên cứu liên quan đến phương pháp lựa chọn các điểm DLSTCĐ tại Việt Nam. Không có một tiêu chí đơn thuần trong việc lựa chọn điểm du lịch sinh thái phù hợp, việc ứng dụng phương pháp AHP [8], một phương pháp ra quyết định đa tiêu chí là một cách tiếp cận hoàn toàn mới trong nghiên cứu về DLSTCĐ tại Việt Nam và trên thế giới. Chính vì vậy, nghiên cứu *“Ứng dụng phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process) để đánh giá tính bền vững trong hoạt động du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng: nghiên cứu so sánh giữa hai khu vực sinh thái tại tỉnh Thừa Thiên - Huế”* có ý nghĩa lý luận và thực tiễn trong xu hướng phát triển du lịch bền vững tại Thừa Thiên - Huế cũng như cho các vùng có tiềm năng DLSTCĐ khác.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chọn mẫu và chọn điểm nghiên cứu

Thừa Thiên - Huế nằm ở duyên hải miền Trung Việt Nam có diện tích tự nhiên 5025,3 km² với địa hình đa dạng trong đó ¼ là đồi núi, 1/2 là trung du và còn lại là vùng đồng bằng chiếm 1.400 km². Đặc biệt đường bờ biển kéo dài 120 km cùng với hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai rộng 22.000 ha tạo cho khu vực này có nhiều cảnh quan thiên nhiên đẹp, phù hợp để phát triển du lịch sinh thái. Việc xác định điểm nghiên cứu chính được xem xét trên cơ sở phân tích 5 tiêu chí của DLSTCĐ bao gồm hoạt động du lịch có gắn với thiên nhiên, có các hoạt động văn hoá, có sự tham gia của cộng đồng địa phương, mang lại lợi ích kinh tế và trao quyền cho các nhóm đối tượng dễ bị tổn thương như phụ nữ, người đồng bào dân tộc thiểu số. Trên cơ sở các tiêu chí này, nghiên cứu tiến hành tham vấn chuyên gia của Sở du lịch và quan sát thực địa để chọn 4 điểm nghiên cứu tại hai khu vực sinh thái chính gồm: Điểm du lịch sinh thái thác Kazan - Thượng Lộ và điểm du lịch sinh thái thác Parle - Hồng Hạ đại diện cho khu vực sinh thái ở miền núi và điểm du lịch sinh thái phá Tam Giang - Quảng Lợi và điểm du lịch sinh thái đầm Cầu Hai - Lộc Bình đại diện cho khu vực sinh thái đầm phá và ven biển.

2.2. Phương pháp thu thập dữ liệu

Thu thập dữ liệu thứ cấp: Thu thập các báo cáo kinh tế - xã hội của cơ quan quản lý các cấp để nắm được thực trạng phát triển du lịch sinh thái tại Thừa Thiên - Huế. Đặc biệt tổng hợp các nghiên cứu trong

nước và ngoài nước hình thành các khái niệm và chỉ tiêu cho các nội dung của nghiên cứu.

Thu thập dữ liệu sơ cấp: Được thực hiện qua phương pháp chuyên gia và khảo sát hộ.

- Phương pháp chuyên gia: tiến hành tham vấn 6 chuyên gia đến từ Đại học Huế và Sở Du lịch, Sở Nông nghiệp và PTNT, 4 cán bộ quản lý cấp huyện và 11 người am hiểu cộng đồng tại các khu vực nghiên cứu. Nội dung tham vấn gồm các quan điểm về DLSTCĐ, tầm quan trọng của các tiêu chí đối khi đánh giá tính bền vững của các điểm du lịch và nhận định về thực trạng hoạt động DLSTCĐ hiện nay.

- Khảo sát hộ: tiến hành khảo sát bằng bảng hỏi bán cấu trúc 42 hộ tham gia vào hoạt động du lịch sinh thái tại 4 địa điểm nghiên cứu. Nội dung khảo sát gồm 3 phần: phần 1 mô tả thông tin chung của hộ, phần 2 mô tả sự tham gia vào hoạt động DLSTCĐ của hộ, phần 3 gồm những câu hỏi đóng về đánh giá của hộ về thực trạng hoạt động tại các điểm điểm du lịch theo thang đo likert 5 điểm từ thấp nhất đến cao nhất.

2.3. Phương pháp xử lý dữ liệu

Số liệu điều tra được mã hóa và xử lý thống kê trên phần mềm Excel 2019 và SPSS 25.0. Thông tin định lượng được xử lý thống kê mô tả (descriptive statistics) về trung bình (average), phần trăm (%), tính tổng (sum) ..., các biến tiềm ẩn (latent variables) được kiểm tra độ tin cậy qua hệ số Cronbach's Alpha.

Kết hợp xử lý thông tin định tính và định lượng qua phương pháp phân tích thứ bậc AHP (Analytic Hierarchy Process) để tính toán trọng số và phân cấp DLSTCĐ bền vững tại tỉnh Thừa Thiên - Huế.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm các điểm du lịch cộng đồng tại Thừa Thiên - Huế

Các điểm du lịch sinh thái tại Thừa Thiên - Huế được phát triển từ đầu những năm 2000, tuy nhiên hình thức DLSTCĐ được quan tâm nhiều hơn từ năm 2013 khi UBND tỉnh ban hành quyết định về quy hoạch phát triển du lịch bền vững đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030. Các điểm DLSTCĐ tiêu biểu được lựa chọn có thời gian hoạt động từ 5 - 17 năm, tuy nhiên hầu như quyết định thành lập các nhóm DLSTCĐ được chính thức khoảng từ năm 2018 năm trở lại đây. Theo các quyết định này, mỗi điểm DLSTCĐ đều do một nhóm cộng đồng đứng ra quản lý với các tên gọi khác nhau như Trung tâm Du lịch

cộng đồng ở Hồng Hạ, Hợp tác xã (HTX) DLSTCĐ tại Thượng Lộ, Tổ DLSTCĐ tại Quảng Lợi hay Tổ DLSTCĐ thuộc Chi hội nghề cá tại Lộc Bình. Để xem xét một số đặc điểm của các điểm DLSTCĐ, một số chỉ tiêu như số hộ tham gia, số năm hoạt

động, số ngày hoạt động hàng năm, thu nhập bình quân/năm, năng lực lưu trú/đêm, các hoạt động chính, khoảng cách đến thành phố, tình trạng giao thông... đã được áp dụng. Kết quả đánh giá này được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm các điểm du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng tại tỉnh Thừa Thiên - Huế

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Miền núi	Đầm phá, ven biển
Số hộ tham gia	Hộ	11 - 51	8 - 11
Số năm hoạt động	Năm	6 - 17	6 - 12
Số ngày hoạt động hàng năm	ngày	225 - 270	185 - 230
Thu nhập bình hộ/năm	Đồng	4,8 - 15,6	19,2 - 37,5
Năng lực lưu trú/đêm	Người	15 - 20	30 - 40
Hoạt động chính			
- Tham quan tự nhiên	Có/không	Có	Có
- Tham quan di tích văn hoá	Có/không	Không	Có
- Trải nghiệm tự nhiên (tắm, đánh bắt cá...)	Có/không	Có	Có
- Trải nghiệm ẩm thực	Có/không	Có	Có
- Biểu diễn văn nghệ	Có/không	Có	Không
- Giao lưu tìm hiểu lịch sử cộng đồng	Có/không	Có	Không
- Tìm hiểu, trải nghiệm nghề truyền thống	Có/không	Có	Có
Khoảng cách đến trung tâm thành phố	Km	55	40

Bảng 1 cho thấy, du lịch sinh thái tại khu vực miền núi huy động số người tham gia đông, với khoảng dao động lớn từ khoảng 11 hộ ở Hồng Hạ đến khoảng 51 hộ ở Thượng Lộ, trong khi số hộ tham gia làm du lịch tại khu vực đầm phá ven biển ít hơn từ 8 - 11 hộ. Sự tham gia vào hoạt động DLSTCĐ giữa các địa điểm này cũng khác nhau. Tại vùng miền núi, người tham gia được chia thành các tổ khác nhau như tổ ẩm thực, tổ văn nghệ, tổ tắm suối, tổ đan lát với mỗi tổ từ 10 - 15 thành viên. Các tổ này được tập hợp lại khi du khách có nhu cầu sử dụng dịch vụ du lịch. Trong khi đó tại khu vực đầm phá, ven biển, mỗi hộ tham gia có thể cung cấp nhiều dịch vụ du lịch phục vụ du khách như đưa du khách đi tham quan, trải nghiệm thực tế và cung cấp dịch vụ ẩm thực, lưu trú. Điều này cũng dẫn đến thu nhập bình quân mỗi hộ tham gia vào hoạt động du lịch cũng khác nhau, trong đó hộ tham gia du lịch tại Quảng Lợi có thu nhập bình quân cao nhất với khoảng 37,5 triệu/năm, Lộc Bình 19,2 triệu đồng/hộ/năm, Hồng Hạ 15,6 triệu đồng/hộ/năm, trong khi Thượng Lộ thấp nhất chỉ 4,8 triệu đồng/hộ/năm. Về các hoạt động du lịch cho thấy điểm DLSTCĐ tại khu vực miền núi có sự đa dạng về các hoạt động hơn so với vùng ven biển, đầm phá. Năng lực lưu trú ở khu vực đầm phá, ven biển cao

hơn với khoảng từ 30 - 40 người/đêm, trong khi ở vùng ở vùng miền núi có địa điểm lưu trú được thiết kế tại các nhà sinh hoạt động đồng (Nhà Gươl) chỉ chứa khoảng 15 - 20 người. Hầu hết các điểm DLSTCĐ nghỉ hoạt động vào mùa mưa bão hoặc lưu lượng du khách ít nên số ngày hoạt động trong năm của các điểm du lịch này cũng chỉ dao động từ 185 - 270 ngày. Nhìn chung, các điểm DLSTCĐ tại Thừa Thiên - Huế đã hình thành được bộ máy quản lý với sự tham gia của người dân trong việc tổ chức các hoạt động du lịch, tuy nhiên để đánh giá tính bền vững trong hoạt động du lịch của các địa điểm này cần được phân tích sâu hơn dựa trên các thang đo và sẽ được thể hiện trong các nội dung tiếp theo.

3.2. Xây dựng tiêu chí đánh giá tính bền vững du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng

3.2.1. Đánh giá chất lượng thang đo

Để đảm bảo 5 biến tiềm ẩn (latent variable) được đo lường bởi 17 biến quan sát (item), các thang đo cần phải đảm bảo độ tin cậy. Nghiên cứu tiến hành đánh giá sơ bộ chất lượng thang đo thông qua hệ số tin cậy Cronbach's Alpha. Các biến có hệ số tương quan biến tổng nhỏ hơn 0,3 được xem là các biến rác và tiêu chuẩn chọn thang đo khi nó có độ tin cậy Cronbach's Alpha từ 0,6 trở lên [9].

Kết quả kiểm tra chất lượng thang đo của các biến VH, TG, TQ đều có hệ số Cronbach's Alpha > 0,6 và hệ số tương quan của từng thang đo thành phần đều lớn hơn 0,3. Riêng biến VH và KT có hệ số tương quan của các thang đo thành phần VH3 và KT2, KT3 nhỏ hơn 0,3 nên được xem là các biến rác. Sau khi loại bỏ các thang đo VH3 và KT2, KT3, hệ số

Cronbach's Alpha của biến VH là 0,818 và KT là 0,884 với hệ số tương quan biến tổng của các thang đo thành phần đều đảm bảo lớn hơn 0,3. Như vậy, kết quả sau khi kiểm tra chất lượng thang đo, loại các biến rác, 5 biến tiềm ẩn là MT, VH, TG, KT, TQ với 14 biến quan sát đủ điều kiện để thực hiện các đánh giá tiếp theo về tiêu chuẩn DLSTCĐ (Bảng 2).

Bảng 2. Kết quả kiểm tra chất lượng thang đo về tiêu chí du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng

Biến tiềm ẩn	Thang đo		Cronbach's Alpha
	Trước	Sau	
Bảo tồn môi trường	3: MT1, MT2, MT3	3: MT1, MT2, MT3	0,925
Bảo tồn văn hoá	3: VH1, VH2, VH3	2: VH1, VH2	0,818
Sự tham gia	4: TG1, TG2, TG3, TG4	4: TG1, TG2, TG3, TG4	0,864
Lợi ích kinh tế	5: KT1, KT2, KT3, KT4, KT5	3: KT1, KT4, KT5	0,884
Trao quyền	2: TQ1, TQ2	2: TQ1, TQ2	0,937

3.2.2. Trọng số các tiêu chí đánh giá du lịch cộng đồng

Trên cơ sở xác định 5 tiêu đánh giá tính bền vững của các điểm DLSTCĐ, việc xác định tầm quan trọng của các tiêu chí này có ý nghĩa quan trọng trong việc phân cấp và xếp hạng các điểm du lịch

sinh thái bền vững. Để xác định trọng số của các tiêu chí, nghiên cứu tiến hành tham vấn các chuyên gia trong lĩnh vực thông qua ma trận so sánh 5 nhóm tiêu chí chính về tính bền vững của DLSTCĐ. Kết quả tham vấn các chuyên gia, trọng số và thông số của AHP được thể hiện qua bảng 3 và 4.

Bảng 3. Ma trận so sánh cặp các tiêu chí đánh giá điểm du lịch sinh thái cộng đồng bền vững

Tiêu chí	Bảo tồn môi trường	Lợi ích kinh tế	Sự tham gia	Bảo tồn văn hoá	Trao quyền	Trọng số
Bảo tồn môi trường	1,00	1,49	1,73	1,60	1,74	0,28
Lợi ích kinh tế	0,67	1,00	1,45	1,48	1,40	0,22
Sự tham gia của cộng đồng	0,58	0,69	1,00	1,55	1,69	0,20
Bảo tồn văn hoá	0,62	0,68	0,65	1,00	1,74	0,17
Trao quyền	0,58	0,71	0,59	0,58	1,00	0,13

Bảng 4. Các thông số của tính toán trọng số tổng hợp

Thông số	Giá trị
Giá trị riêng của ma trận (λ_{max})	5,08
Số nhân tố (n)	5
Chỉ số nhất quán (CI)	0,02
Chỉ số ngẫu nhiên (RI)	1,11
Tỷ số nhất quán (CR)	0,02

Trong nghiên cứu này, $CR = 0,02 < 0,1$, chứng minh rằng sự đánh giá của các chuyên gia là nhất quán và trọng số các tiêu chí ở bảng 3 được chấp nhận. Từ kết quả này cho thấy, khi đánh giá tính bền vững của các điểm DLSTCĐ tại tỉnh Thừa Thiên - Huế, tiêu chí bền vững về môi trường được đánh giá quan trọng nhất 28%. Các tiêu chí quan trọng tiếp theo đó là mang lại lợi ích kinh tế với 22% và sự tham gia với 20%. Hai tiêu chí ít quan trọng hơn khi đánh giá tính bền vững của điểm DLSTCĐ là bảo tồn văn

hoá với 17% và trao quyền cho nhóm dễ bị tổn thương với 13%. Kết quả này cho thấy điều quan trọng nhất với loại hình du lịch sinh thái là các hoạt động phải đảm bảo được giảm thiểu tác động đến môi trường đồng thời thay đổi nhận thức của cộng đồng và du khách để giúp môi trường tại các điểm du lịch sinh thái được cải thiện là trọng tâm của hoạt động du lịch. Thêm vào đó với điều kiện là một nước đang phát triển như Việt Nam, cũng như là một tỉnh có thu nhập trung bình như Thừa Thiên - Huế thì việc cải thiện thu nhập, thu hút sự tham gia của người dân và chính quyền địa phương để tạo công ăn việc làm vẫn là một tiêu chí quan trọng hơn so với trao quyền thực hiện cho các nhóm cộng đồng yếu thế cũng như việc duy trì, bảo tồn các giá trị văn hoá cộng đồng. Kết quả xác định trọng số là nội dung quan trọng để xếp

hạng và phân cấp tính bền vững của các điểm DLSTCĐ ở nội dung tiếp theo.

3.3. Đánh giá tính bền vững tại các điểm du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng tại Thừa Thiên - Huế

Mức độ thể hiện 5 tiêu chí về tính bền vững của các điểm DLSTCĐ tại tỉnh Thừa Thiên - Huế được thể hiện thông qua khảo sát trực tiếp 42 hộ tham gia và 21 chuyên gia, cán bộ địa phương và người am hiểu cộng đồng tại hai khu vực sinh thái miền núi và đầm phá - ven biển. Việc đánh giá này được thực hiện qua bảng hỏi cấu trúc với các mục hỏi tương ứng với các 5 tiêu chí và 14 mục hỏi liên quan đến hiện trạng hoạt động của các địa điểm du lịch. Thang đo likert 5 điểm được áp dụng để đo lường mức độ thể hiện các tiêu chí này với mức đo lường từ rất không tốt đến rất tốt.

Từ kết quả tổng hợp nghiên cứu từ bảng 5 cho thấy, mức độ bền vững trong DLSTCĐ của các điểm du lịch ở khu vực đầm phá - ven biển đang ở mức cao ($SEI = 4,04$), trong khi tính bền vững của các điểm DLSTCĐ ở khu vực miền núi chỉ đang ở mức trung bình ($SEI = 3,34$). Trong 5 tiêu chí đánh giá mức độ bền vững, các điểm DLSTCĐ ở khu vực đầm phá - ven biển được đánh giá bền vững cao về các chỉ số bảo tồn môi trường ($SEI_{env} = 1,20$), sự tham gia ($SEI_{par} = 0,84$), lợi ích kinh tế ($SEI_{eco} = 0,80$) và bảo tồn văn hoá ($SEI_{cul} = 0,75$), trong khi các điểm ở khu vực miền núi được đánh giá cao về chỉ số trao quyền cho nhóm dễ tổn thương ($S_{emp} = 0,53$). Đáng chú ý chỉ số bền vững về môi trường ở các địa điểm ở vùng đầm

phá như Quảng Lợi và Lộc Bình cao hơn so với các địa điểm vùng miền núi là Thượng Lộ và Hồng Hạ. Nhiều nghiên cứu trước đây đã chỉ rõ tình trạng ô nhiễm của vùng đầm phá tại Thừa Thiên - Huế. Điều này đã thực sự thay đổi khi có du lịch sinh thái xuất hiện. Hoạt động du lịch các địa điểm này đã quy hoạch lại cảnh quan thiên nhiên vùng ven đầm phá, thường xuyên cải tạo, vệ sinh môi trường. Hoạt động du lịch cũng luôn luôn đề cao việc giáo dục cộng đồng và du khách trong việc chấp hành bỏ rác đúng nơi quy định, luôn đề cao ý thức về bảo vệ môi trường và sinh thái tại nơi cộng đồng sinh sống. Trên thực tế, theo đánh giá của người dân địa phương, số lượng nhiều loài thủy sản đầm phá đã phục hồi, nhiều loài đã biến mất nay đã xuất hiện trở lại. Để phát triển thêm hoạt động du lịch sinh thái, hoạt động trồng rừng ngập mặn cũng được tăng cường, giúp cho du khách có thêm nhiều hoạt động trải nghiệm, tạo thêm nhiều việc làm và thu nhập cho người dân địa phương. Kết quả về chỉ số bảo tồn môi trường SMT lại trái ngược với các địa điểm ở khu vực miền núi. Cán bộ và người dân tham gia DLSTCĐ tại Thượng Lộ và Hồng Hạ cho rằng du lịch sinh thái chưa mang lại những thay đổi đáng kể trong ý thức của cộng đồng và đặc biệt là du khách tham quan để bảo vệ các cảnh quan thiên nhiên. Tình trạng khách du lịch xả rác thải tại các dòng suối vốn hoang sơ trở thành mối lo lắng khi đánh giá tính bền vững DLSTCĐ tại các khu vực này.

Bảng 5. Tính bền vững của các điểm du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng tại Thừa Thiên - Huế

Tiêu chí chính		Tiêu chí phụ		Miền núi		Đầm phá - ven biển	
Tên tiêu chí	Trọng số (W)	Tên chỉ tiêu	Trọng số (w)	Điểm (P)	Chỉ số (SEI)*	Điểm (P)	Chỉ số (SEI)
Bảo tồn môi trường	0,28	Nâng cao nhận thức môi trường của cộng đồng	0,093	3,59	0,33	4,30	0,40
		Nâng cao nhận thức môi trường của khách	0,093	3,29	0,31	4,41	0,41
		Giảm tác động đến môi trường	0,093	3,01	0,28	4,14	0,39
		<i>Chỉ số bền vững môi trường SEI_{env}</i>			<i>0,92</i>		<i>1,20</i>
Bảo tồn văn hoá	0,17	Giáo dục văn hoá cho cộng đồng	0,085	3,55	0,30	4,45	0,38
		Giáo dục văn hoá cho du khách	0,085	3,59	0,31	4,40	0,37
		<i>Chỉ số bền vững về văn hoá SEI_{cul}</i>			<i>0,61</i>		<i>0,75</i>
Sự tham gia	0,20	Sự tham gia của người dân	0,050	3,33	0,17	0,20	0,35
		Du khách hài lòng về sự tham gia của cộng đồng	0,050	3,48	0,17	0,21	0,45
		Sự tham gia của cộng đồng giúp du lịch bền vững	0,050	3,28	0,16	0,21	0,45

		Quản lý của chính quyền địa phương	0,050	3,17	0,16	0,21	0,45
		<i>Chỉ số bền vững về sự tham gia SEI_{par}</i>	<i>0,66</i>			<i>0,84</i>	
Lợi ích kinh tế	0,22	Tạo việc làm	0,073	3,39	0,25	4,37	0,32
		Thu nhập ổn định	0,073	2,35	0,17	3,16	0,23
		Phát triển kinh tế địa phương	0,073	2,78	0,20	3,41	0,25
		<i>Chỉ số bền vững về kinh tế SEI_{eco}</i>	<i>0,62</i>			<i>0,80</i>	
Trao quyền	0,13	Trao quyền cho phụ nữ	0,065	3,99	0,26	4,65	0,30
		Trao quyền cho hộ dân tộc thiểu số/hộ nghèo	0,065	4,12	0,27	2,25	0,15
		<i>Chỉ số bền vững về trao quyền SEI_{emp}</i>	<i>0,53</i>			<i>0,45</i>	
Chỉ số bền vững (SEI)					<i>3,34</i>		<i>4,04</i>
Mức độ bền vững			<i>Trung bình</i>			<i>Cao</i>	

Ghi chú: $SEI_i = P_i * w_i$

Bên cạnh tiêu chí bảo tồn môi trường, tiêu chí về lợi ích kinh tế cũng được xem là yếu tố quyết định đến tính bền vững của các điểm du lịch sinh thái. Trong các điểm DLSTCĐ tại khu vực nghiên cứu, người dân tham gia tại Quảng Lợi có thu nhập ổn định từ du lịch hơn. Bình quân hàng năm, hộ tham gia du lịch sinh thái có thu nhập khoảng 37,5 triệu đồng từ du lịch, trong khi ở Lộc Bình là 19,2 triệu đồng, Hồng Hạ 15,6 triệu đồng và thấp nhất là Thượng Lộ chỉ 11,8 triệu đồng/hộ/năm. Sự chênh lệch nguồn thu nhập từ du lịch giữa các điểm khảo sát có thể xuất phát từ nhiều nguyên nhân, trong đó tổ chức hoạt động du lịch thiên về trải nghiệm và tận hưởng thiên nhiên như trải nghiệm làm ngư dân, tham quan rừng ngập mặn, chụp ảnh, thưởng thức ẩm thực thủy sản... của các điểm du lịch vùng đầm phá thường hấp dẫn du khách và mang lại nguồn thu lớn hơn cho người tham gia hơn. Ngoài ra điểm du lịch gần thành phố, giao thông thuận lợi cũng là những lợi thế nhất định quyết định đến chỉ số bền vững về kinh tế giữa các điểm DLSTCĐ.

4. KẾT LUẬN

Tính bền vững của các điểm DLSTCĐ tại tỉnh Thừa Thiên - Huế được đánh giá qua 5 tiêu chí với trọng số tương ứng: Bảo tồn môi trường – 0,28, lợi ích kinh tế – 0,22, sự tham gia của cộng đồng – 0,20, bảo tồn văn hoá – 0,17 và trao quyền cho nhóm dễ bị tổn thương – 0,13. Trên cơ sở áp dụng phương pháp AHP, nghiên cứu này đã cho thấy hoạt động du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng tại các điểm du lịch ở khu vực đầm phá – ven biển có mức độ bền vững cao hơn so với các điểm du lịch ở vùng miền núi. Thay

đổi nhận thức của cộng đồng, du khách trong bảo vệ môi trường, tạo việc làm ổn định, đa dạng hoạt động kinh tế tại địa phương là một trong những điểm mấu chốt quyết định đến mức độ bền vững của các điểm DLSTCĐ.

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với các điểm DLSTCĐ có tính bền vững cao cần tiếp tục giữ vững, tăng cường và hoàn thiện các nhóm tiêu chí về bền vững môi trường, sự tham gia cộng đồng và lợi ích kinh tế. Ngoài ra cần đa dạng thêm các hoạt động để tiếp tục phát triển văn hoá địa phương cũng như tạo cơ hội cho các nhóm yếu thế trong cộng đồng tham gia vào hoạt động du lịch. Đối với các điểm đang ở mức trung bình cần đầu tư nhiều hơn để hoàn thiện các tiêu chí DLSTCĐ, đặc biệt là các hoạt động hướng đến nâng cao nhận thức cho du khách và cộng đồng về bảo vệ môi trường, đồng thời cải thiện chất lượng các dịch vụ để thu hút du khách trải nghiệm nhiều hơn, mang lại lợi ích kinh tế cho người tham gia cũng như phát triển kinh tế địa phương. Kết quả của nghiên cứu này gợi mở nhiều chính sách trong việc cân có các hoạt động cụ thể trong việc lựa chọn địa điểm du lịch sinh thái tiềm năng tránh tình trạng phát triển tràn lan, thiếu quản lý, gây lãng phí nguồn lực của Nhà nước và cộng đồng. Bên cạnh đó cần có kế hoạch và hướng dẫn cụ thể để hỗ trợ các điểm DLSTCĐ thực hiện các hoạt động nhằm phát triển các tiêu chí của điểm du lịch bền vững, trong đó đặc biệt chú ý đến bảo tồn môi trường, mang lại lợi ích kinh tế cho cộng đồng và tăng cường sự tham gia của cộng đồng vào các hoạt động du lịch sinh thái.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ của tổ chức Asia-Pacific Network for Global Change

Research (APN) thông qua dự án CBA2019 - 02MY - Hoang. Một phần kinh phí của nghiên cứu này được tài trợ từ nhóm Nghiên Cứu Mạnh cấp Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, mã số NCM.DHNL.2021.05.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục du lịch (2019). *Báo cáo thường niên du lịch Việt Nam 2019*. Nhà xuất bản Lao động.
2. K. Bunruamkaew and Y. Murayama (2012). Land Use and Natural Resources Planning for Sustainable Ecotourism Using GIS in Surat Thani, Thailand. *Sustainability*, vol. 4, no. 3, pp. 412-429, 2012. <https://doi.org/10.3390/su4030412>.
3. Nguyễn Trọng Nhân (2017). Những tác động của du lịch đối với kinh tế, xã hội và môi trường huyện Phú Quốc qua cảm nhận của người dân địa phương. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh*, tập 14, số 8, tr.148-156.
4. Trần Thị Hương, Nguyễn Thị Bích Hào, Nguyễn Đắc Mạnh, Lưu Quang Vinh, Nguyễn Hải Hà, Phùng Thị Tuyền, Tạ Tuyết Nga, Bùi Thị Sang (2018). Đánh giá tác động của hoạt động du lịch sinh thái tới môi trường tự nhiên và xã hội tại bản Lác, xã Chiềng Châu, huyện Mai Châu, tỉnh Hoà Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 1, tr. 113 - 122.
5. D. A. Fennell (2004). *Ecotourism: an introduction*. Routledge.
6. Lê Huy Bá, Thái Lê Nguyên, Nguyễn Thị Thanh Nga, Lê Hằng, Thái Vũ Bình, Võ Đình Long (2009). *Du lịch sinh thái*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
7. Quốc hội (2017). *Luật số 09/2017/QH14 Luật Du lịch*.
8. Thủ tướng Chính phủ (2011). *Quyết định số 2473/QĐ-TTg phê duyệt chiến lược phát triển du lịch Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030*.
9. Hoàng Trọng, Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS - Tập 2*. Trường Đại học Kinh tế thành phố Hồ Chí Minh. Nhà xuất bản Hồng Đức.

UTILIZATION OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) IN ASSESSING THE SUSTAINABILITY OF COMMUNITY – BASED ECOTOURISM: CASE STUDY IN TWO ECOLOGICAL REGIONS IN THUA THIEN - HUE PROVINCE

**Hoang Dung Ha, Nguyen Tien Dung, Nguyen Quang Tan,
Nguyen Van Chung, Tran Cao Uy, Le Chi Hung Cuong, Nguyen Thi Huong Giang**

Summary

Tourism has become a critical economic sector in developing countries. Community - based ecotourism (CBET) plays an increasingly important role in sustainable tourism development. This research applied a hierarchical analysis (AHP) to assess CBET sites' sustainability by interviewing 21 experts and surveying 42 households at four typical CBET sites in Thua Thien - Hue province. The results exposed that in order to assess the sustainability of a CBET site, it is necessary to base on five main groups of factors with its weights ranked from highest to lowest as follows: Environmental conservation (0.28), Economic benefits (0.22), Community Participation (0.20), Cultural conservation (0.17) and Empowerment vulnerable groups (0.13). The CBET sites in the lagoon - coastal areas were at a sustainable high level, and the CBET sites in the mountainous areas were at a medium level of sustainability. According to this study, before investing in new CBET projects, it is necessary to estimate their sustainability based on the five principles above, while activated CBET sites require concentrating more intensely on environmental conservation, economic benefits, and community participation.

Keywords: *AHP, CBET, mountain, lagoon – coastal, Thua Thien - Hue.*

Người phản biện: TS. Trịnh Quang Thoại

Ngày nhận bài: 31/8/2022

Ngày thông qua phản biện: 30/9/2022

Ngày duyệt đăng: 11/11/2022

THÔNG BÁO

Về việc chấp nhận Đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới

Văn phòng Bảo hộ giống cây trồng - Cục Trồng trọt thông báo chấp nhận đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới sau:

TT	Số đơn	Ngày nộp đơn	Tên giống	Tên loài	Đại diện của chủ đơn	Chủ sở hữu giống cây trồng	Tác giả chính	Ngày đơn hợp lệ
1	2022_83	19/8/2022	ML215	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Công ty TNHH Hạt Giống Đất Việt	Trung tâm Giống Nông nghiệp Bình Thuận	Nguyễn Văn Bình	15/09/2022
2	2022_86	22/8/2022	QM368	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty TNHH Nông nghiệp Quang Minh	Dương Thành Tài, Nguyễn Bá Ngọc và Phạm Quang Dương	18/09/2022
3	2022_87	24/8/2022	TORA 36	Bí ngô – <i>Cucurbita moschata</i> Duch	Không	Công ty Cổ phần Nông nghiệp NAGA	Công ty Cổ phần Nông nghiệp NAGA	26/10/2022
4	2022_88	25/8/2022	GEUMBIT NULI	Hoa cúc – <i>Chrysanthemum morifolium</i> Ramat	Công ty TNHH Sản xuất ACTIP	The Korean Rural Development Administration	Jae A JUNG	12/09/2022
5	2022_89	25/8/2022	Super dream 64	Bí ngô – <i>Cucurbita moschata</i> Duch	Không	Công ty TNHH Hạt Giống Tân Lộc Phát	Công ty TNHH Hạt Giống Tân Lộc Phát	26/10/2022
6	2022_92	06/09/2022	SVH –Nam Miền Trung	Sâm đất – <i>Boerhaavia diffusa</i> L.	Không	Nguyễn Hoàng Anh	Nguyễn Hoàng Anh	03/11/2022
7	2022_93	23/09/2022	NORDICSTAR	Xà lách – <i>Lactuca sativa</i> L.	Công ty TNHH MTV Sở hữu Trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD.).	Nunhems B.V.	Johan van Zee.	02/11/2022
8	2022_94	27/9/2022	DEKTOPSPIN	Hoa cúc – <i>Chrysanthemum</i> L.	Công ty TNHH Fresh Studio Innovations Asia	Dekker Breeding B.V.	Cornelis W. Dekker	25/10/2022
9	2022_95	27/9/2022	MCT1	Macca – <i>Macadamia integrifolia</i> Maiden et Betch.	Công ty TNHH Fresh Studio Innovations Asia	Macadamia Conservation Trust	Mr Ian McConachie	07/11/2022
10	2022_96	10/10/2022	Yi Li Anna CH1015	Lan Hồ Điệp – <i>Phalaenopsis</i> Blume	Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Mặt Trời Mới	Công ty TNHH APOLLO	Chia – Choun Chan	27/10/2022
11	2022_97	10/10/2022	ĐXBĐ.07	Đậu xanh - <i>Vigna radiate</i> (L.) R. Wilczek	Không	Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp duyên hải Nam Trung bộ	Đỗ Thị Xuân Thủy	21/11/2022
12	2022_98	10/10/2022	THĂNG LONG TIẾN 26	Dưa hấu – <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum.	Không	Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời	Lý Hậu Giang	25/11/2022

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

				& Nakai				
13	2022_99	10/10/2022	BVHB1	Bình vôi – <i>Stephania rotunda</i> . Lour	Không	Trung tâm Phát triển Khoa học công nghệ & Môi trường tỉnh Hòa Bình	Sa Thị Bình Minh	21/11/2022
14	2022_101	27/10/2022	DANSEOK 1-HO	Nấm mỡ – <i>Agaricus bisporus</i>	Công ty TNHH Sản xuất ACTIP	Governor of Gyeongsangbuk-do	Min-gu KANG	15/11/2022
15	2022_102	27/10/2022	CAMAU1	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Trung tâm giống Nông nghiệp tỉnh Cà Mau	Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Cà Mau	PGS.TS. Võ Công Thành	15/11/2022
16	2022_112	03/11/2022	TVI130	Đậu đũa (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. subsp. <i>sesquipedalis</i> (L.) Verdc.)	Không	Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Trang Việt	Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Trang Việt	15/11/2022
17	2022_113		TVI129					
18	2021_167	31/12/2021	C11	Hoa cúc – <i>Chrysanthemum x morifolium</i> Ramat.	Không	Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa	Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa	25/02/2022
19	2022_04	24/01/2022	EB 12-3	Việt quất – <i>Vaccinium corymbosum</i> L.	Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)	1. Bisa Trading Pty Ltd. 2. Prunus Persica Pty Ltd.	Vincent David Andrew Mazzardis.	24/02/2022
20	2022_07	16/02/2022	ÁNH VÀNG 205	Nhân – <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	Không	Viện Nghiên cứu Rau quả	Nguyễn Quốc Hùng	12/4/2022
21	2022_08	16/02/2022	VITAD Hass.	Bơ – <i>Persea americana</i> Mill.	Không	Công ty TNHH VIATD	Công ty TNHH VIATD	30/3/2022
22	2022_09	18/02/2022	Mizuho no Yume	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Công ty Luật TNHH T&G	OTA Toshiharu	OTA Toshiharu	19/02/2021
23	2022_10	24/02/2022	AIKIDO	Dưa chuột – <i>Cucumis sativus</i> L.	Công ty TNHH Rijk Zwaan Việt Nam	Rijk Zwaan Zaadteelt En Zaadhandel B.V.	Rijk Zwaan Zaadteelt En Zaadhandel B.V.	04/3/2022

QUYẾT ĐỊNH

Về việc cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng

Căn cứ Quyết định về việc cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng mới của Cục trưởng Cục Trồng trọt;

Văn phòng Bảo hộ Giống cây trồng - Cục Trồng trọt thông báo:

Cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng mới:

TT	Số đơn	Số bằng	Tên giống	Tên loài	Chủ sở hữu	Tác giả	Thời gian bảo hộ
1	2022_23	43.VN.2022	HƯƠNG CỐM 6	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Viện Nghiên cứu và Phát triển cây trồng	Tác giả chính Vũ Văn Quang và đồng tác giả Nguyễn Thị Trâm, Nguyễn Văn Mười, Phạm Thị Ngọc Yến, Lê Văn Thành, Vũ Thị Bích Ngọc.	20 năm

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

2	2022_19	44.VN.2022	DK1	Lúa -		Đỗ Tường – Công ty Cổ phần Công nghệ Hà Phát và đồng tác giả Công ty NHH Nam Dương	20 năm
3	2022_20	45.VN.2022	DK6	<i>Oryza sativa</i> L.	Công ty TNHH Nam Dương		
4	2021_46	46.VN.2022	LP 1601	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Yuan Longping High-tech Agriculture Co., Ltd (Công ty Hữu hạn Nông nghiệp kỹ thuật cao Viên Long Bình)	Yuan Longping High-tech Agriculture Co., Ltd (Công ty Hữu hạn Nông nghiệp kỹ thuật cao Viên Long Bình)	20 năm
5	2020_159	47.VN.2022	HP6	Dưa lê - <i>Cucumis melo</i> L. var. makuwa Makino	Viện Nghiên cứu Rau quả	Tác giả chính Ngô Thị Hạnh và đồng tác giả Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Trần Thị Hồng	20 năm
6	2020_197	48.VN.2022	TH98S	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Nguyễn Thái Hưng	Tác giả chính Nguyễn Thái Hưng và đồng tác giả Nguyễn Văn Độ, Bùi Bình Đông	20 năm
7	2021_82	49.VN.2022	FUJISAWA	Dưa lưới - <i>Cucumis melo</i> L.	Rijk Zwaan Zaadteelt en Zaadhandel B.V.	Rijk Zwaan Zaadteelt en Zaadhandel B.V.	20 năm
8	2020_70	50.VN.2022	LCT1	Chè – <i>Camellia sinensis</i> (L.) O. Kuntze.	Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc	Tác giả chính PGS.TS. Nguyễn Văn Toàn và đồng tác giả TS. Nguyễn Thị Hồng Lam, TS. Đặng Văn Thư, TS. Đỗ Văn Ngọc, KS. Nguyễn Văn Niệm, ThS. Phùng Lệ Quyên, ThS. Nguyễn Thị Kiều Ngọc, ThS. Nguyễn Hoàng Hà	25 năm
9	2020_72	51.VN.2022	TRI5.0	Chè – <i>Camellia sinensis</i> (L.) O. Kuntze.	Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc	Tác giả chính TS. Nguyễn Thị Minh Phương và đồng tác giả: PGS.TS. Nguyễn Văn Toàn, ThS. Lê Mạnh, ThS. Trần Thị Lư, ThS. Phùng Lệ Quyên, ThS. Nguyễn Thị Thuận, ThS. Lê Đình Chiến, KS. Lê Thị Xuyên	25 năm
10	2020_71	52.VN.2022	HƯƠNG BẮC SƠN	Chè – <i>Camellia sinensis</i> (L.) O. Kuntze.	Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc	Tác giả chính TS. Nguyễn Thị Minh Phương và đồng tác giả TS. Đỗ Văn Ngọc, PGS.TS. Nguyễn Văn Toàn, ThS. Nguyễn Thị Thuận, ThS. Lê Đình Chiến, ThS. Đinh Thị Vượng, ThS. Nguyễn Hoài Thu, KS. Đỗ Thị Kim Ngân	25 năm