

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

**p-ISSN 1859-4581
e-ISSN 2815-6153**

**NĂM THỨ HAI MƯƠI TƯ
SỐ 488 NĂM 2024
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
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchinongnghiep.vn

Giấy phép số:
114/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023
In tại Công ty CP Khoa học và Công
nghệ Hoàng Quốc Việt

MỤC LỤC

❑	LÊ THANH HẬU, BÙI MINH TRÍ, TRỊNH VIỆT NGÀ, ĐOÀN THỊ HỒNG ĐIỂM, PHẠM MINH DUY, NGUYỄN CAO KIẾT. Nghiên cứu nhân giống <i>in vitro</i> cây Sâm thập tử (<i>Decaschistia</i> sp.)	3-12
❑	NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG, TRỊNH MINH VŨ, NGUYỄN BÁ HÙNG, NGÔ THỊ MINH HUYỀN, NGUYỄN MINH HÙNG, CÙ THỊ HẰNG, NGUYỄN THỊ DUYỀN, TRẦN THỊ LIÊN. Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất hạt giống nưa chân vịt (<i>Tacca palmata</i> Blume)	13-26
❑	NGUYỄN THỊ HAI, NGUYỄN THÀNH NGUYỄN, NGUYỄN PHỤNG, TRẦN PHẠM PHƯƠNG THẢO, TRẦN Ý MY. Hiệu quả của dịch chiết từ quả ớt (<i>Capsicum frutescens</i>) đối với nhện đỏ hại cây trồng (<i>Tetranychus urticae</i>)	27-33
❑	LÊ VĂN TRƯỜNG, NGUYỄN THỊ HỒNG NGÁT, TRẦN THỊ THẨM, VÕ THỊ MINH TUYẾN, TRẦN THỊ HUỆ HƯƠNG, NGUYỄN HỒNG SƠN. Nghiên cứu xác định liều lượng phân đạm và mật độ cấy thích hợp cho giống lúa DT82	34-43
❑	ĐÀO TRỌNG HÙNG, NGUYỄN QUANG HẢI, VŨ VIỆT HÀ, NGUYỄN TOÀN THẮNG, HOÀNG THỊ THU HƯỜNG. Quản lý và sử dụng rơm rạ ở đồng bằng sông Cửu Long thông qua các biện pháp kỹ thuật	44-50
❑	PHAN THỊ THANH QUẾ, LÊ DUY NGHĨA, HUỖNH THỊ YẾN LINH, DƯƠNG THỊ PHƯỢNG LIÊN. Nghiên cứu tối ưu hóa quá trình tiền xử lý đến chất lượng sản phẩm mít non đóng hộp (<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.)	51-59
❑	TRƯƠNG THỊ BÍCH VÂN, HÀ THỊ BẢO TRÂN, NGUYỄN PHẠM ANH THỊ. Phân lập vi khuẩn, thực khuẩn thể từ ao tôm và khảo sát sự tác động của thực khuẩn thể kết hợp đối với vi khuẩn <i>Citrobacter meridianamericanus</i>	60-69
❑	HÀ QUANG ANH, TRẦN THỊ TRANG, NGUYỄN THỊ BÍCH NGỌC, PHẠM VĂN DUẤN, VƯƠNG VĂN QUỲNH. Xác định diện tích cỏ biển ở vùng đầm phá - tỉnh Thừa Thiên Huế từ nguồn ảnh Landsat 8	70-78
❑	LƯU NGỌC TRÂM ANH, NGUYỄN THỊ HỒNG ĐIẾP, NGUYỄN VĂN CHINH, NGUYỄN TRỌNG NGUYỄN. Xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng cacbon rừng tràm (<i>Melaleuca cajuputi</i> Powell) ở Vườn Quốc gia U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang	79-86
❑	LÊ SỸ CHUNG, NGUYỄN MINH PHƯƠNG, TRẦN MINH TIẾN, PHẠM HÙNG SƠN, TRẦN THỊ MINH HẰNG, NGUYỄN QUỐC VIỆT, LÊ SỸ CHÍNH, PHẠM ANH HÙNG. Đánh giá thực trạng, chất lượng và đề xuất các giải pháp sử dụng bền vững tài nguyên đất nông nghiệp huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa	87-100

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**

**p-ISSN 1859-4581
e-ISSN 2815-6153**

THE TWENTY FOURTH YEAR
No. 488 - 2024

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
Badinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchinongnghiep.vn

License No.114/GP - BTTTT issued by
the Ministry of Information and
Communication on April 6, 2023
Printing in Hoang Quoc Viet technology
and science joint stock company

CONTENTS

❑	LE THANH HAU, BUI MINH TRI, TRINH VIET NGA, DOAN THI HONG DIEM, PHAM MINH DUY, NGUYEN CAO KIET. <i>In vitro</i> micropropagation of Sam thap tu (<i>Decaschistia</i> sp.)	3-12
❑	NGUYEN XUAN TRUONG, TRINH MINH VU, NGUYEN BA HUNG, NGO THI MINH HUYEN, NGUYEN MINH HUNG, CU THI HANG, NGUYEN THI DUYEN, TRAN THI LIEN. A study of seed production procedures for <i>Tacca palmata</i> Blume	13-26
❑	NGUYEN THI HAI, NGUYEN THANH NGUYEN, NGUYEN PHUNG, TRAN PHAM PHUONG THAO, TRAN Y MY. Efficacy of chili fruit (<i>Capsicum frutescens</i>) extracts on red spider mites (<i>Tetranychus urticae</i>)	27-33
❑	LE VAN TRUONG, NGUYEN THI HONG NGAT, TRAN THI THAM, VO THI MINH TUYEN, TRAN THI HUE HUONG, NGUYEN HONG SON. Study to determine fertilizer dosage and cultivation density suitable for the DT82 rice variety	34-43
❑	DAO TRONG HUNG, NGUYEN QUANG HAI, VU VIET HA, NGUYEN TOAN THANG, HOANG THI THU HUONG. Management of rice residue through various techniques in Mekong delta of Vietnam	44-50
❑	PHAN THI THANH QUE, LE DUY NGHIA, HUYNH THI YEN LINH, DUONG THI PHUONG LIEN. Optimization of pretreatment process on the quality of canned tender jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.)	51-59
❑	TRUONG THI BICH VAN, HA THI BAO TRAN, NGUYEN PHAM ANH THI. Isolate bacteria and bacteriophage from shrimp pond and investigating the effects of phage cocktail against <i>Citrobacter meridianamericanus</i> .	60-69
❑	HA QUANG ANH, TRAN THI TRANG, NGUYEN THI BICH NGOC, PHAM VAN DUAN, VUONG VAN QUYNH. Determining the seagrass area in the lagoon region of Thua Thien Hue province using Landsat 8 image	70-78
❑	LU NGOC TRAM ANH, NGUYEN THI HONG DIEP, NGUYEN VAN CHINH, NGUYEN TRONG NGUYEN. Mapping biomass and carbon reserves of Melaleuca forest (<i>Melaleuca cajuputi</i> Powell) in U Minh Thuong National Park, Kien Giang province	79-86
❑	LE SY CHUNG, NGUYEN MINH PHUONG, TRAN MINH TIEN, PHAM HUNG SON, TRAN THI MINH HANG, NGUYEN QUOC VIET, LE SY CHINH, PHAM ANH HUNG. Assessing the current status, quality and proposing solutions for sustainable use of agricultural land resources in Hau Loc district, Thanh Hoa province	87-100

NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG *IN VITRO* CÂY SÂM THẬP TỬ (*Decaschistia* sp.)

Lê Thanh Hậu^{1*}, Bùi Minh Trí¹, Trịnh Việt Nga²,

Đoàn Thị Hồng Điểm³, Phạm Minh Duy¹, Nguyễn Cao Kiệt¹

¹Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh

²Viện Sinh học Nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³Trường Trung cấp Kinh tế - Kỹ thuật Tây Ninh

*Email: lthanhhau159@gmail.com

TÓM TẮT

Sâm thập tử (*Decaschistia* sp.) thuộc họ Malvaceae, là một loài dược liệu được người dân địa phương sử dụng làm thuốc do có hàm lượng dược liệu cao, khả năng bồi bổ sức khỏe, tăng cường sinh lực, chống suy nhược thần kinh. Nhằm xây dựng quy trình nhân giống *in vitro* cây sâm thập tử, nghiên cứu này đã tiến hành 3 thí nghiệm bao gồm: (1) Thí nghiệm ảnh hưởng của nồng độ BA và α NAA đến quá trình nhân nhanh chồi cây sâm thập tử *in vitro*; (2) Thí nghiệm ảnh hưởng của nồng độ α NAA và IBA đến quá trình ra rễ cây sâm thập tử *in vitro*; (3) Thí nghiệm ảnh hưởng của loại giá thể đến sự sinh trưởng của cây sâm thập tử giai đoạn vườn ươm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đốt thân cây sâm thập tử được cấy vào môi trường MS bổ sung 30 g/L sucrose, 2 mg/L BA và 0,5 mg/L α NAA cho số chồi cao nhất, đạt 6,7 chồi và số lá đạt 10,8 lá tại thời điểm 60 ngày sau cấy. Môi trường MS bổ sung 20 g/L sucrose, 0,5 mg/L IBA và 0,5 mg/L α NAA thích hợp nhất cho sự hình thành rễ cây sâm thập tử với số rễ đạt 6,1 rễ; chiều dài rễ đạt 5,4 cm và tỷ lệ ra rễ đạt 100% tại thời điểm 60 ngày sau cấy. Cây con sâm thập tử được trồng trên hỗn hợp giá thể 80% mụn dừa kết hợp 20% tro trấu giúp cây con sinh trưởng tốt với chiều cao cây đạt 12,1 cm; có 9,1 lá và tỷ lệ sống đạt 100% tại thời điểm 40 ngày sau trồng.

Từ khóa: Nuôi cấy mô, nhân giống, sâm thập tử, tạo chồi, tạo rễ, giá thể.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vườn Quốc gia Lò Gò - Xa Mát, tỉnh Tây Ninh là khu vực có hệ sinh thái khá đặc biệt (đồi thấp, ngập nước theo mùa), tạo điều kiện cho sự phát triển của nhiều loài thực vật đặc hữu, quý hiếm, có nhiều đặc tính có giá trị. Kết quả điều tra tại khu vực Vườn Quốc gia Lò Gò - Xa Mát, một loài cây dược liệu với tên gọi sâm thập tử được phát hiện có giá trị dược liệu cao. Khảo sát sinh hóa ban đầu cho thấy, các mẫu cây sâm thập tử đã thu thập được đều chứa các hợp chất thuộc nhóm flavonoids, tanin, triterpenoids, polyuronic, proanthocyanidin, đặc biệt là hợp chất triterpenoid, saponin, coumarmin, antraglycoside [1]. Tiến hành định danh sơ bộ bằng hình thái kết hợp xác định trình tự một số vùng ADN barcode, loài cây này được xác định thuộc chi *Decaschistia*, họ Malvaceae. Chi *Decaschistia* bao

gồm hơn 16 loài, được phân bố từ Ấn Độ qua Nam Á đến Úc [2]. Ở Việt Nam trước đây, chi *Decaschistia* đã ghi nhận sự hiện diện của 3 loài bao gồm: Thập tự harmand (*Decaschistia harmandii*), Thập tự (*Decaschistia parviflora*), Thập tự xiêm (*Decaschistia crotonifolia*) và các loài này thường được người dân sử dụng như một loại thuốc dân gian để điều trị bệnh [3, 4]. Mặc dù vậy, theo một số tài liệu phân loại thực vật, 3 loài trên có thể là cùng một loài [5, 6].

Trong tự nhiên, cây sâm thập tử chủ yếu nhân giống hữu tính bằng hạt, số lượng ít, cây không đồng đều. Việc nghiên cứu nhân giống vô tính cây sâm thập tử, hướng tới phát triển việc canh tác loài cây này là vấn đề cần đặt ra cho công tác bảo tồn cũng như đáp ứng nhu cầu dược liệu trong nước. Nghiên cứu này nhằm mục đích xây dựng một quy

trình nhân giống vô tính cho cây sâm thập tử từ đốt thân nhằm tạo ra các cây giống đồng nhất, số lượng lớn, có chất lượng tốt trong thời gian ngắn, đáp ứng vấn đề bảo tồn nguồn gen quý và sản xuất dược liệu tại Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Cây sâm thập tử được thu tại Vườn Quốc gia Lò Gò - Xa Mát, sau đó được chăm sóc và cách ly trong nhà màng tại khu vực thực nghiệm, Bộ môn Sinh lý – Sinh hóa, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

2.1.2. Khử trùng mẫu, chuẩn bị mẫu cấy

Mẫu chồi ngủ cây trồng ngoài vườn ươm được tia bằng vòi nước máy và lau bằng dung dịch xà phòng 1% trong 15 phút; sau đó nhúng vào cồn 70° trong 30 giây rồi tiếp tục nhúng trong dung dịch CuSO_4 1% trong 10 phút. Sau đó, mẫu được ngâm trong dung dịch nước javen thương mại 15% (có bổ sung 1 - 2 giọt Tween 80) trong 15 phút, rồi rửa lại 5 lần bằng nước cất vô trùng. Mô sau khi rửa được tiến hành cắt loại bỏ các phần bị tổn thương rồi cấy trên môi trường MS có bổ sung 7 g/L agar và 30 g/L đường sucrose.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm 1

Xác định nồng độ BA kết hợp với αNAA phù hợp đến quá trình nhân nhanh chồi cây sâm thập tử trong điều kiện *in vitro*. Thí nghiệm này là loại thí nghiệm hai yếu tố với 16 nghiệm thức, bao gồm 4 mức nồng độ BA (0; 1; 2; 3 mg/L) kết hợp với 4 mức nồng độ αNAA (0; 0,25; 0,5; 0,75 mg/L), được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) với 3 lần lặp lại. Mẫu đốt thân thứ 2 – 3 tính từ ngọn mang một chồi ngủ kích thước 1 cm được cấy vào chai tam giác ($V = 250$ mL) chứa 50 mL môi trường MS ($\text{pH} = 5,8$) có bổ sung 7 g/L agar, 30 g/L sucrose và BA kết hợp với αNAA theo nồng độ ở từng nghiệm thức. Việc theo dõi và xác định các chỉ tiêu số chồi (chồi/cụm), chiều cao cụm chồi (cm) và số lá (lá/cụm chồi) được tiến hành trong suốt 60 ngày nuôi cấy (NNC).

2.2.2. Thí nghiệm 2

Xác định nồng độ IBA kết hợp với αNAA phù hợp đến quá trình ra rễ cây sâm thập tử trong điều kiện *in vitro*. Đây là thí nghiệm hai yếu tố với 12 nghiệm thức, bao gồm 3 mức nồng độ IBA (0; 0,25; 0,5 mg/L) kết hợp với 4 mức nồng độ αNAA (0; 0,25; 0,5; 0,75 mg/L), được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) với 3 lần lặp lại. Mẫu chồi $2,5 \pm 0,5$ cm mang một lá mở được lấy từ cụm chồi đốt thân ở 60 NNC trên môi trường MS có bổ sung 30 g/L sucrose, không chứa chất điều hòa sinh trưởng. Mẫu được cấy vào bình tam giác ($V = 250$ mL) chứa 50 mL môi trường MS có bổ sung 7 g/L agar, 20 g/L sucrose và IBA kết hợp với αNAA theo nồng độ ở từng nghiệm thức. Việc theo dõi và xác định các chỉ tiêu thời điểm hình thành rễ (được tính từ khi cấy đến khi có trên 50% số mẫu cấy ra rễ), số rễ trung bình (rễ/cây), chiều dài rễ trung bình (cm) được tiến hành trong suốt 60 NNC.

2.2.3. Thí nghiệm 3

Xác định loại giá thể cho tỷ lệ sống cao, phù hợp sự sinh trưởng của cây con sâm thập tử trong giai đoạn vườn ươm. Đây là thí nghiệm một yếu tố với 6 nghiệm thức bao gồm: 100% mụn dừa; 80% mụn dừa: 20% cát; 80% mụn dừa: 20% tro trấu; 60% mụn dừa: 20% cát: 20% tro trấu; 50% mụn dừa: 50% cát; 50% mụn dừa: 50% tro trấu, được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) với 3 lần lặp lại. Mẫu cây sâm thập tử đã được nuôi cấy trên môi trường MS bổ sung 0,5 mg/L αNAA kết hợp với 0,5 mg/L IBA sau 8 tuần tuổi, đạt chiều cao 4 - 5 cm, có 4 - 5 lá, 3 - 4 rễ. Cây giống cấy mô từ phòng thí nghiệm được mang đặt trên kệ vườn ươm trong một tuần nhằm thích nghi dần với điều kiện bên ngoài. Tiến hành trồng cây vào các hỗn hợp giá thể (đã được xử lý) theo tỷ lệ phối trộn tương ứng ở từng nghiệm thức. Việc theo dõi và xác định các chỉ tiêu chiều cao cây trung bình (cm), số lá (lá/cây), tỷ lệ cây sống (%) và tỷ lệ cây xuất vườn (%) được tiến hành trong vòng 40 ngày sau trồng.

2.2.4. Điều kiện nuôi cấy

Trong thí nghiệm 1 và 2, mẫu cấy được đặt dưới điều kiện thời gian chiếu sáng 10 giờ/ngày, cường độ chiếu sáng 2.500 ± 500 lux, nhiệt độ và

âm độ của phòng nuôi cấy được duy trì lần lượt ở $25 \pm 2^\circ\text{C}$ và $55 \pm 5\%$. Ở thí nghiệm 3, cây được đặt dưới điều kiện cường độ chiếu sáng 3.755 ± 500 lux, nhiệt độ cao nhất là 35°C và thấp nhất là 24°C .

2.2.5. Phân tích thống kê

Dữ liệu thu thập được tổng hợp và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2010, sau đó phân tích phương sai (ANOVA) trên phần mềm R và trắc nghiệm phân hạng bằng Duncan's Multiple Range Test ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,01$ hoặc $\alpha = 0,05$. Các số liệu tỷ lệ xuất vườn và tỷ lệ sống được chuyển đổi theo công thức $\sqrt{x}$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khử trùng mẫu và chuẩn bị mẫu nuôi cấy

Để chuẩn bị vật liệu cho việc nhân chồi và tái sinh mẫu cây sâm thập tử, các mẫu từ cây mẹ đã được khử trùng như mô tả ở phần trên. Theo cách thức khử trùng mẫu này, tỷ lệ nhiễm của mẫu cây sâm thập tử tương đối thấp (dưới 10%), đảm bảo tạo đủ vật liệu đáp ứng cho việc bố trí các thí nghiệm

tiếp theo. Các mẫu *in vitro* không nhiễm sau 30 ngày được tiếp tục cấy chuyển trên môi trường MS không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng (Hình 1) để tạo nguồn vật liệu ban đầu.



Hình 1. Mẫu đốt thân cây sâm thập tử *in vitro* sau 30 NNC trên môi trường MS

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ BA kết hợp với α NAA đến quá trình nhân nhanh chồi cây sâm thập tử *in vitro*

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ BA kết hợp với α NAA đến số chồi (chồi/cụm), chiều cao chồi (cm), số lá (lá/cụm chồi) cây sâm thập tử *in vitro* tại thời điểm 60 NNC

Chỉ tiêu theo dõi	Nồng độ BA (mg/L)	Nồng độ α NAA (mg/L)				Trung bình (B)
		0,00	0,25	0,5	0,75	
Số chồi (chồi/cụm)	0	1,0 ^g	1,0 ^g	1,0 ^g	1,0 ^g	1,0 ^D
	1	3,3 ^{ef}	3,2 ^{ef}	4,1 ^d	3,6 ^{de}	3,6 ^C
	2	3,8 ^d	5,8 ^b	6,7 ^a	4,9 ^c	5,3 ^A
	3	3,0 ^f	5,1 ^c	5,9 ^b	4,9 ^c	4,7 ^B
Trung bình (N)		2,8 ^C	3,8 ^B	4,4 ^A	3,6 ^B	
CV (%) = 6,41; F (B) = 799,77***; F (N) = 103,19***; F (B x N) = 24,86***						
Chiều cao chồi (cm)	0	3,8 ^b	4,8 ^a	4,2 ^b	4,8 ^a	4,4 ^A
	1	3,5 ^c	4,4 ^{ab}	3,6 ^c	4,4 ^{ab}	4,0 ^B
	2	3,4 ^c	4,3 ^b	3,5 ^c	4,3 ^{ab}	3,9 ^B
	3	3,5 ^c	3,6 ^c	3,5 ^c	3,4 ^c	3,5 ^C

Trung bình (N)		3,6 ^B	4,3 ^A	3,7 ^B	4,2 ^A	
CV (%) = 4,87; F (B) = 41,86***; F (N) = 41,74***; F (B x N) = 4,62***						
Số lá (lá/cụm chồi)	0	4,1 ⁱ	3,4 ⁱ	3,1 ⁱ	3,3 ⁱ	3,5 ^D
	1	6,8 ^{fgh}	6,5 ^{gh}	8,2 ^{cde}	7,4 ^{efg}	7,2 ^C
	2	7,7 ^{ef}	8,8 ^{bcd}	10,8 ^a	9,5 ^b	9,2 ^A
	3	5,9 ^h	7,9 ^{de}	9,0 ^{bc}	9,6 ^b	8,1 ^B
Trung bình (N)		6,1 ^C	6,7 ^B	7,5 ^A	7,8 ^A	
CV (%) = 5,92; F (B) = 432,76***; F (N) = 39,55***; F (B x N) = 16,20***						

*Ghi chú: Trong cùng một nhóm, các giá trị trung bình có cùng ký tự theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê; ***: Sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $p \leq 0,001$.*

Bảng 1 cho thấy, đối với chỉ tiêu số chồi và số lá, các mức BA khác nhau đã tác động có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Trong đó, bổ sung 2 mg/L BA cho số chồi cao nhất đạt 5,3 chồi, số lá đạt 9,2 lá, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các mức BA còn lại. Ở các nghiệm thức không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng BA, số lượng chồi xuất hiện bằng 1. Kết quả nghiên cứu này tương tự kết quả nghiên cứu của Irshad và cs (2018) đối với cây đậu bắp (*Abelmoschus esculentus* L.), cũng chỉ tạo được một chồi đơn từ mỗi mắt ngủ trên môi trường không chứa chất điều hòa sinh trưởng [7]. Tuy nhiên, khi bổ sung từ 1 - 2 mg/L BA vào môi trường nuôi cấy, số chồi trung bình phát sinh từ 3,6 - 5,3 chồi. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Trịnh Thị Hương và cs (2019) trên đối tượng sâm bố chính, khi bổ sung BA vào môi trường nuôi cấy từ 0 - 2 mg/L thì số lượng chồi tăng từ 1,2 chồi lên 6,6 chồi sau 45 NNC [8]. Xét theo yếu tố nồng độ α NAA, ở mức bổ sung 0,5 mg/L α NAA đạt số chồi cao nhất là 4,4 chồi, số lá đạt 7,5 lá và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các mức nồng độ α NAA còn lại. Xét sự tương tác giữa các nồng độ BA và α NAA, ở nghiệm thức bổ sung 2 mg/L BA và 0,5 mg/L α NAA cho số chồi đạt cao nhất là 6,7 chồi, số lá đạt 10,8 lá, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Tuy nhiên, hệ số nhân giống

đạt được trong thí nghiệm có thể thông qua quá trình tái sinh từ tế bào soma.

Đối với chỉ tiêu chiều cao chồi, xét theo yếu tố nồng độ BA, chiều cao chồi cao nhất đạt 4,4 cm khi không bổ sung BA, sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các mức nồng độ BA còn lại. Điều này cho thấy, đã có sự tương quan nghịch giữa nồng độ BA và chiều cao chồi. Khi tăng nồng độ BA từ 0 - 3 mg/L thì chiều cao giảm tương ứng từ 4,4 cm xuống còn 3,5 cm. Điều này tương tự như kết quả nghiên cứu của Singh và cs (2020) thí nghiệm trên cây lê, khi sử dụng BA cũng cho thấy, có tác dụng giúp nhân nhanh số chồi nhưng lại giảm chiều cao chồi [9]. Nếu xét theo yếu tố nồng độ α NAA, ở mức bổ sung 0,25 mg/L α NAA, chiều cao chồi đạt được cao nhất, đạt 4,3 cm, sự khác biệt tuy không có ý nghĩa thống kê so với mức bổ sung 0,75 mg/L α NAA là 4,2 cm, nhưng sự khác biệt rất có ý nghĩa trong thống kê so với các mức nồng độ α NAA còn lại. Xét sự tương tác của các nồng độ BA kết hợp với α NAA, sự khác biệt giữa các nghiệm thức rất có ý nghĩa thống kê. Ở 2 nghiệm thức bổ sung 0,25 hoặc 0,75 mg/L α NAA và không có BA, chiều cao chồi đạt cao nhất là 4,8 cm.

Hiện nay, trên thế giới chưa có nghiên cứu về nhân giống *in vitro* chi *Decaschistia*, chỉ có một số nghiên cứu liên quan đến các loài thuộc chi *Hibicus*, *Gossypium*, *Abelmoschus*... cùng thuộc

họ Malvaceae. Kết quả của nghiên cứu này khá tương đồng với kết quả nghiên cứu của Kumar (2016) khi nghiên cứu về ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng thực vật lên sự phát sinh hình thái của loài *Hibiscus sabdariffa* L., với hệ số nhân chồi

là 7 - 8 chồi/mẫu trên môi trường MS bổ sung 2 mg/L BA và 0,5 mg/L auxin (IAA) sau 8 tuần nuôi cấy [10]. Điểm khác biệt trong nghiên cứu này là sử dụng BA kết hợp với α NAA.



Hình 2. Sự hình thành chồi mới từ mẫu cây sâm thập tử ở các nghiệm thức khác nhau tại thời điểm 60 NNC

Ghi chú: B1; B2; B3; B4 tương ứng với nồng độ BA: 0; 1; 2; 3 mg/L. N1; N2; N3; N4 tương ứng với nồng độ α NAA: 0; 0,25; 0,50; 0,75 mg/L.

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ IBA kết hợp với α NAA đến quá trình ra rễ của cây sâm thập tử *in vitro*

Bảng 2 cho thấy, sau 15 ngày cây sâm thập tử ở tất cả các nghiệm thức đã hình thành rễ với tỷ lệ trên 50% số mẫu cấy, tỷ lệ ra rễ đạt 100% tại thời điểm 60 NNC. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, cây sâm thập tử có thể ra rễ mà không cần bổ sung chất điều hòa sinh trưởng α NAA hoặc IBA (2,7 rễ

và chiều dài rễ đạt 1,6 cm). Hiện nay, cũng đã có nhiều nghiên cứu tạo rễ *in vitro* của một số giống cây trồng không cần sử dụng các chất điều hòa sinh trưởng thuộc nhóm auxin [11, 12]. Tuy nhiên, kết quả phân tích thống kê trong nghiên cứu này cho thấy, việc bổ sung α NAA và IBA giúp cải thiện số rễ xuất hiện và chiều dài rễ trên cây sâm thập tử.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ IBA kết hợp với α NAA đến thời điểm hình thành rễ (ngày) và số rễ (rễ/cây), chiều dài rễ (cm) của cây sâm thập tử *in vitro* tại thời điểm 60 NNC

Chỉ tiêu theo dõi	Nồng độ IBA (mg/L)	Nồng độ α NAA (mg/L)				Trung bình (I)
		0,00	0,25	0,50	0,75	
Thời điểm hình thành rễ (ngày)	0,00	15,3	14,7	14,7	13,7	14,6 ^A
	0,25	14,7	14,3	13,3	12,7	13,8 ^B
	0,50	14,3	14,0	12,3	12,7	13,3 ^B
Trung bình (N)		14,8 ^A	14,3 ^A	13,4 ^B	13,0 ^B	
CV (%) = 4,5; F (N) = 15,2 ^{***} ; F (I) = 12,5 ^{***} ; F (N x I) = 1,2 ^{ns}						

Số rễ (rễ/cây)	0,00	2,7 ^e	2,9 ^{de}	3,3 ^{cd}	3,2 ^{cd}	3,0 ^C
	0,25	3,2 ^d	3,6 ^c	4,2 ^b	3,3 ^{cd}	3,6 ^B
	0,50	4,2 ^b	4,5 ^b	6,1 ^a	5,7 ^a	5,1 ^A
Trung bình (N)		3,3 ^D	3,7 ^C	4,5 ^A	4,1 ^B	
CV (%) = 4,69; F (N) = 70,07***; F (I) = 430,54***; F (N x I) = 16,25***						
Chiều dài rễ (cm)	0,00	1,6 ^h	2,4 ^g	3,3 ^e	2,8 ^f	2,5 ^C
	0,25	2,2 ^g	3,7 ^d	4,3 ^c	3,7 ^d	3,4 ^B
	0,50	2,9 ^{ef}	3,8 ^d	5,4 ^a	5,0 ^b	4,3 ^A
Trung bình (N)		2,2 ^D	3,1 ^C	4,3 ^A	3,8 ^B	
CV (%) = 4,87; F (N) = 266,05***; F (I) = 353,08***; F (N x I) = 6,99***						

*Ghi chú: Trong cùng một nhóm, các giá trị trung bình có cùng ký tự theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê; ns: Sự khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê; ***: Sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $p \leq 0,001$.*

Xét theo yếu tố nồng độ α NAA, khi tăng dần nồng độ α NAA từ 0 - 0,5 mg/L, số rễ xuất hiện tăng tương ứng từ 3,3 - 4,5 rễ, nhưng khi tăng nồng độ α NAA lên 0,75 mg/L, số rễ có xu hướng giảm còn 4,1 rễ. Điều này có thể là do nồng độ α NAA

cao đã ức chế sự sinh trưởng của mẫu cấy. Mức bổ sung 0,5 mg/L α NAA cho kết quả số rễ đạt nhiều nhất là 4,5 rễ, chiều dài rễ đạt 4,3 cm, sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các mức nồng độ α NAA còn lại.



Hình 3. Sự hình thành rễ từ chồi cây sâm thập tử ở các nghiệm thức khác nhau tại thời điểm 60 NNC

Ghi chú: I1; I2; I3 tương ứng với nồng độ IBA: 0; 0,25; 0,50 mg/L. N1; N2; N3; N4 tương ứng với nồng độ α NAA 0; 0,25; 0,50; 0,75 mg/L.

Đối với IBA, khi tăng dần nồng độ từ 0 - 0,5 mg/L số rễ xuất hiện tăng tương ứng từ 3,0 - 5,1 rễ. Mức bổ sung 0,5 mg/L IBA đạt số rễ cao nhất là 5,1 rễ, chiều dài rễ đạt 4,3 cm, sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các mức nồng độ IBA còn lại. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Phan Xuân Huyền và cs (2017), theo đó, trên cây sâm bố chính khi nồng độ IBA tăng từ 0 - 0,5 mg/L thì số rễ cũng tăng từ 3,0 - 6,5 rễ sau 30 NNC [13].

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi sử dụng đơn lẻ, IBA có hiệu quả hơn α NAA trong quá trình tạo rễ cây sâm thập tử. Cụ thể mức bổ sung 0,5 mg/L IBA cho 5,1 rễ và mức bổ sung 0,5 mg/L α NAA cho 4,5 rễ. Tuy nhiên, nếu xét sự tương tác giữa

hai yếu tố trên, thì nghiệm thức bổ sung 0,5 mg/L α NAA kết hợp với 0,5 mg/L IBA cho số rễ đạt cao nhất là 6,1 rễ, chiều dài rễ đạt 5,4 cm mặc dù sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bổ sung 0,75 mg/L α NAA kết hợp với 0,5 mg/L IBA (5,7 rễ), nhưng sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Phan Duy Hiệp và cs (2014) trên đối tượng cây sâm bố chính, theo đó môi trường bổ sung 0,5 mg/L α NAA kết hợp với 0,5 mg/L IBA cho số rễ đạt cao nhất là 6,6 rễ sau 30 NNC [14].

3.4. Ảnh hưởng của loại giá thể lên sự sinh trưởng của cây sâm thập tử giai đoạn vườn ươm

Bảng 3. Ảnh hưởng của loại giá thể đến tỷ lệ sống (%), số lá (lá/cây) và chiều cao cây (cm) và tỷ lệ cây xuất vườn (%) của cây sâm thập tử giai đoạn vườn ươm tại thời điểm 40 ngày sau ươm

Loại giá thể (G)	Tỷ lệ sống (%)	Số lá (lá/cây)	Chiều cao cây (cm)	Tỷ lệ cây xuất vườn (%)
100% mụn dừa	100 ^a	8,3 ^a	10,0 ^b	85,3 ^a
80% mụn dừa: 20% cát	100 ^a	9,1 ^a	12,1 ^a	93,0 ^a
80% mụn dừa: 20% tro trấu	100 ^a	9,1 ^a	12,1 ^a	93,3 ^a
60% mụn dừa: 20% cát: 20% tro trấu	100 ^a	7,8 ^a	9,9 ^b	88,0 ^a
50% mụn dừa: 50% cát	86,3 ^b	6,6 ^b	6,7 ^c	72,7 ^b
50% mụn dừa: 50% tro trấu	83,3 ^b	6,2 ^b	7,4 ^c	74,7 ^b
CV (%)	0,5	6,2	4,6	1,9
F _G	221,9 ^{***}	19,05 ^{***}	78,25 ^{***}	24,04 ^{***}

*Ghi chú. Trong cùng một nhóm, các giá trị trung bình có cùng ký tự theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê; ***: Sự khác biệt có ý nghĩa ở mức $p \leq 0,001$.*

Bảng 3 cho thấy, loại giá thể ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống của cây con trong giai đoạn vườn ươm. Cây sâm thập tử nuôi cấy mô trồng trên 4

loại giá thể gồm: 100% mụn dừa, 80% mụn dừa: 20% cát, 80% mụn dừa: 20% tro trấu, 60% mụn dừa: 20% cát: 20% tro trấu đạt tỷ lệ cây sống cao nhất là

100%, khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức sử dụng giá thể 50% mụn dừa: 50% tro trấu (83,3%) và 50% mụn dừa: 50% cát (86,3%).

Việc sử dụng mụn dừa làm giá thể để chuyển cây cấy mô ra giai đoạn vườn ươm đã được Stefanello và cs (2009) [15] tiến hành trên cây *Miltonia flavesce* Lindl. đã cho tỉ lệ sống đạt 100% sau 30 ngày chăm sóc; Nguyễn Hữu Tính (2019) tiến hành trên cây nghệ vàng ươm trồng trên giá thể 100% mụn dừa cho tỉ lệ sống đạt 98,3% sau 21 ngày chăm sóc [16].

Kết quả nghiên cứu này tương tự kết quả nghiên cứu của Phan Xuân Huyền và cs (2017) khi đánh giá khả năng thích nghi và sinh trưởng của cây sâm bố chính ở giai đoạn vườn ươm sau 30 ngày chăm sóc đã đạt tỷ lệ sống trên giá thể xơ dừa đạt 95%, cao hơn so với giá thể 50% mụn xơ dừa kết hợp 50% cát (91,7%) [13]. Kết quả nghiên cứu này cũng cao hơn kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Huyền Trang và cs (2015) khi đưa cây sâm bố chính *in vitro* ra vườn ươm trồng trên giá thể mụn xơ dừa với tỷ sống đạt 80% [17].



Hình 4. Ảnh hưởng của 6 công thức giá thể đến sự sinh trưởng của cây sâm thập tử ở 40 ngày sau ươm

Ghi chú: G1 là 100% mụn dừa; G2 là 80% mụn dừa: 20% cát; G3 là 80% mụn dừa: 20% tro trấu; G4 là 60% mụn dừa: 20% cát: 20% tro trấu; G5 là 50% mụn dừa: 50% cát; G6 là 50% mụn dừa: 50% tro trấu.

Tiêu chuẩn cây con sâm thập tử xuất vườn để xuất là cây có chiều cao trên 10 cm, có từ 7 - 8 lá thật, cây sinh trưởng tốt, khỏe mạnh, không bị sâu, bệnh. Bảng 3 cũng cho thấy, cây con sâm thập tử trồng trên giá thể 80% mụn dừa: 20% tro trấu cho tỷ lệ cây con xuất vườn cao nhất là 93,3%, sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức cây con sâm thập tử được trồng trên giá thể 50% mụn dừa: 50% cát (tỷ lệ xuất vườn chỉ đạt 72,8%) và giá thể 50% mụn dừa: 50% tro trấu (tỷ lệ xuất vườn chỉ đạt 74,7%).

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Sử dụng môi trường MS bổ sung 2 mg/L BA kết hợp với 0,5 mg/L α NAA trong giai đoạn nhân chồi từ đốt thân cây sâm thập tử sẽ cho số chồi trung bình

cao nhất là 6,7 chồi sau 60 NNC. Môi trường MS bổ sung 0,5 mg/L α NAA kết hợp với 0,5 mg/L IBA là thích hợp cho việc tạo cây hoàn chỉnh từ các chồi hình thành, với số rễ trung bình đạt 6,1 rễ và chiều dài rễ trung bình là 5,4 cm sau 60 NNC. Ở giai đoạn vườn ươm, cây sâm thập tử thích hợp trồng trên giá thể có tỷ lệ phối trộn là 80% mụn dừa: 20% tro trấu, cho cây có tỷ lệ sống cao đạt 100%, chiều cao cây đạt trung bình 12,1 cm, số lá trung bình đạt 9,1 lá/cây tại thời điểm 40 ngày sau ươm.

4.2. Kiến nghị

Khảo sát chế độ phân bón, lượng nước tưới, giá thể phù hợp cho cây giai đoạn từ nuôi cấy mô đến ra ngoài vườn ươm. Tiếp tục nghiên cứu một số nhóm chất điều hòa sinh trưởng (kinetin, 2,4-D, TDZ) và môi trường khác (1/2MS, WPM) để tối ưu thêm quá trình nhân chồi, tạo rễ cũng như

phát sinh cơ quan từ mô sẹo nhằm đưa ra giải pháp hữu hiệu nhất cho công tác bảo tồn và phát triển cây sâm thập tử tại Vườn Quốc gia Lò Gò - Xa Mát.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Thanh Hậu (2024). Xác định trình tự mã vạch DNA và xây dựng quy trình nhân giống *in vitro* đối với cây sâm thập tử (*Decaschistia* sp.). Luận văn thạc sỹ ngành Khoa học cây trồng, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.
2. Đỗ Thị Xuyên (2008). Nghiên cứu phân loại họ bông (Malvaceae Juss.) ở Việt Nam. Luận án Tiến sĩ Sinh học chuyên ngành Thực vật học. Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật.
3. Ban, N. T., Khoi, N. K. and Phuong, V. X. (2003). List of plant species in Vietnam. *Publisher of Agriculture*, Ha Noi, 2, 3.
4. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Malvaceae - Họ Bông, Cây cỏ Việt Nam, tập 1*. Nxb Trẻ, 516 - 532.
5. Chayamarit, K. and Balslev, H. (2019). *Flora of Thailand*, Volume 14, Part 2. The Forest Herbarium, Royal Forest Department, 185 - 358.
6. POWO (2024). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org>, truy cập ngày 10/5/2024.
7. H. M., Irshad, Rizwan, M., He, B. Z., Liu, S., Debnath, B., Mitra, Qiu, d. l. (2018). Silver nitrate (AgNO₃) boosted high - frequency multiple shoot regeneration from cotyledonary node explants of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.). *Applied Ecology & Environmental Research*, 16(3), 3421 - 3435.
8. Trịnh Thị Hương, Võ Phan Nhật Khang, Lê Trương Minh Châu, Vạn Minh Hiếu và Trần Trọng Tuấn (2019). Nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây sâm bố chính (*Hibiscus sagittifolius* Kurz.) thông qua nuôi cấy từ hạt và đốt thân. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 55(1), 216 - 221.
9. Singh S., Gill P., Sangwan A., Singh N. P. and Kaur A. (2020). Induction of branching in nursery pear plants through benzyladenine and heading back. *Indian Journal of Horticulture*, 77(1), 192 - 195.
10. Kumar, S. S., Manoj, P., Giridhar, P. (2016). Micropropagation for mass multiplication and enriched production of ascorbic acid in tissue culture foliage of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). *In vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 52, 427 - 436.
11. Chapla P. I., Besson J. C. F., Olivera L. K., Silva J. M. D., Rocha A. C. D. S. and Stefanello S. (2009). pH, activated charcoal and gelling agents of the culture medium on the *in vitro* growth of *Miltonia flavescens* Lindl. *Plant Cell Cult. Micropropag*, 5(2), 87 - 93.
12. Besson J. C. F., Oliveira L. K. and Bonett L. P. (2010). Source and concentration of carbohydrates on shoot growth and rooting of *Miltonia flavescens* Lindl. *R. Bra. Bioci*, 8(1), 9 - 13.
13. Phan Xuân Huyền, Huỳnh Thị Ngoan và Nguyễn Thị Phụng Hoàng (2017). Nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây sâm bố chính (*Hibiscus sagittifolius* Kurz) thông qua nuôi cấy đốt thân. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15(5), 664 - 672.
14. Phan Duy Hiệp, Nguyễn Trí Minh, Phan Xuân Huyền, Cao Đình Hùng, Đinh Văn Khiêm, Nguyễn Thị Thanh Hằng (2014). Nghiên cứu ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng thực vật lên sự phát sinh hình thái của một số giống sâm bố chính (*Hibiscus sagittifolius* Kurz) trong điều kiện *in vitro*. *Tạp chí Sinh học*, 36(1), 266 - 271.
15. Stefanello, S., Karsten, J., Müller, T. S., Tomczak, A. P., Bonett, L. P. and Schuelter, A. R. (2009). *In vitro* conversion of *Miltonia flavescens* Lindl. roots and leaf tip cells in protocorm like bodies and plant regeneration. *Ciência e Agrotecnologia*, 33, 53 - 59.

16. Nguyễn Hữu Tính (2019). *Ảnh hưởng của giá thể và liều lượng phân lân, đạm đến sinh trưởng cây nghệ vàng (Curcuma longa L.) sau nuôi cấy mô trong vườn ươm*. Luận văn thạc sĩ ngành Khoa học cây trồng, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

17. Nguyễn Thị Huyền Trang, Vũ Thị Thu Hương, Vũ Ngọc Dung, Trịnh Thị Thanh Huyền và Ngô Quang Hưởng (2015). Nhân giống *in vitro* cây sâm bố chính. *Tạp chí Khoa học Lạc Hồng*, 4(12), 42 - 46.

***IN VITRO* MICROPROPAGATION OF SAM THAP TU (*Decaschistia* sp.)**

Le Thanh Hau¹, Bui Minh Tri¹, Trinh Viet Nga²,
Doan Thi Hong Diem³, Pham Minh Duy¹, Nguyen Cao Kiet¹

¹Nong Lam University, Ho Chi Minh city, Vietnam

²Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology

³Tay Ninh Technical and Economics Intermediate School, Vietnam

Summary

Sam thap tu (*Decaschistia* sp.), which belongs to the Malvaceae family, is an herbal plant used in traditional medicine due to its high contents of pharmaceutical compounds and abilities to improve health, increase vitality and prevent neurasthenia. To develop a protocol for *in vitro* propagation of *Decaschistia* sp., this study was conducted with three experiments: (1) Evaluating the effects of BA and α NAA concentrations on shoot multiplication; (2) Assessing the effects of α NAA and IBA concentrations on rooting; (3) Examining the effects of growth media on *Decaschistia* plantlet development. The results showed that in the shoot multiplication phase, the *in vitro* single nodal cuttings cultured on the MS medium supplemented with 2.0 mg/L BA and 0.5 mg/L α NAA produced the highest number of shoots, reaching 6.7 shoots and 10.8 leaves per explant after 60 days of culture. For rooting, the *in vitro* shoots cultured on the MS medium supplemented with 0.5 mg/L α NAA and 0.5 mg/L IBA got the highest root numbers (6.1 roots/plantlet), root length (5.4 cm) and a 100% rooting rate after 60 days of culture. Afterwards, *Decaschistia* plantlets grown in a growth medium composed of 80% coconut coir and 20% rice husk ash exhibited the best growth, achieving a height of 12.14 cm, 9.08 leaves per plantlet and a 100% survival rate 40 days after transplanting.

Keywords: *Decaschistia* sp., micropropagation, shoot generation, root generation, growth media.

Ngày nhận bài: 22/7/2024

Ngày chuyển phản biện: 12/8/2024

Ngày thông qua phản biện: 20/8/2024

Ngày duyệt đăng: 30/8/2024

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH SẢN XUẤT HẠT GIỐNG NƯA CHÂN VỊT (*Tacca palmata* Blume)

Nguyễn Xuân Trường¹, Trịnh Minh Vũ¹, Nguyễn Bá Hưng¹, Ngô Thị Minh Huyền¹,
Nguyễn Minh Hùng¹, Cù Thị Hằng¹, Nguyễn Thị Duyên¹, Trần Thị Liên^{1,*}

¹ Viện Dược liệu

* Email: lienvdl@gmail.com

TÓM TẮT

Nưa chân vịt (*Tacca palmata* Blume) là một loài cây dược liệu, củ dùng làm thuốc điều hòa kinh nguyệt, chữa rắn độc cắn. Loài này đã được ghi trong sách Đỏ Việt Nam (2007) với cấp đánh giá “Hiếm” (R). Với mục tiêu xây dựng được quy trình sản xuất hạt giống Nưa chân vịt, các thí nghiệm về mật độ, lượng phân bón, thời điểm thu hoạch và đánh giá tình hình sâu, bệnh hại được thực hiện. Kết quả nghiên cứu đã đánh giá được khoảng cách 30 x 30 cm (mật độ 70.000 cây/ha) là phù hợp, cho năng suất hạt đạt 228,08 kg/ha, tỷ lệ nảy mầm đạt 87,77%. Lượng phân bón thích hợp ở mức 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O/ha/năm, cho năng suất đạt 310,23 kg/ha. Tại thời điểm 70% quả chín là phù hợp để thu hoạch hạt giống Nưa chân vịt. Sâu, bệnh hại cây Nưa chân vịt chủ yếu là các loại sâu xám, sâu cuốn lá nhỏ, bệnh lở cổ rễ, bệnh phấn trắng và tuyến trùng nốt sưng với mức độ phổ biến từ rất ít đến ít. Các loài sâu, bệnh hại chỉ xuất hiện theo mùa sinh trưởng và không gây ảnh hưởng nhiều đến sinh trưởng, năng suất của cây.

Từ khóa: Nưa chân vịt, hạt giống, thời vụ, mật độ, phân bón.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc lưu giữ và bảo tồn nguồn gen quý hiếm của các loài cây dược liệu nói riêng và các loài cây khác nói chung là việc làm rất cần thiết, đã và đang được nhiều nước trên thế giới tiến hành nghiên cứu. Chi *Tacca* được sử dụng như một loại cây thuốc có tính chất dược liệu, nổi bật trong vấn đề bổ dưỡng điều trị phát ban, điều trị viêm cả bên trong và bên ngoài cơ thể, bao gồm viêm gan, kiết lỵ, tiêu chảy [1]. Theo The Plant List (2013) [2], chi *Tacca* hiện có 17 loài trên thế giới. Trong đó, loài Nưa chân vịt (*Tacca palmata* Blume) được phân bố ở độ cao từ 0 - 1.200 m so với mực nước biển [1]. Đây là một loài cây dược liệu, củ có vị đắng, được sử dụng làm thuốc điều hòa kinh nguyệt, chữa rắn độc cắn [3]. Loài này đã được ghi trong sách Đỏ Việt Nam (2007) với cấp đánh giá “Hiếm” (R), phân hạng: VU A1 a, c, d [4]. Để có thể chủ động được nguồn cây giống chất lượng cao với số lượng lớn cung cấp cho sản xuất, việc

nghiên cứu kỹ thuật sản xuất hạt giống Nưa chân vịt là rất cần thiết.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Hạt giống Nưa chân vịt được thu hái ở vườn giống gốc trồng từ 3 - 4 năm tuổi tại huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang.

- Cây giống gieo từ hạt, có đầy đủ rễ, lá, chiều cao 10 - 15 cm.

+ Phân bón: Phân đạm urê; phân NPK ĐT 15-15-15+TE (nồng độ 0,2%); phân bón ĐT 502 (nồng độ 0,2%); phân lân dạng bột.

+ Một số vật liệu khác: Thước, bút, sổ ghi chép, cân phân tích độ chính xác 0,001 g...

- Các thí nghiệm được thực hiện từ tháng 01 năm 2021 đến tháng 5 năm 2024 tại Ban Quản lý Rừng Hòn Đất Kiên Hà (Tỉnh Kiên Giang).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nội dung 1. Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng tới sinh trưởng, phát triển và các yếu tố cấu thành năng suất hạt giống của cây Nưa chân vịt.

CT1: Trồng với khoảng cách 20 x 30 cm.

CT2: Trồng với khoảng cách 30 x 30 cm.

CT3: Trồng với khoảng cách 30 x 40 cm.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ, 3 lần nhắc lại. Mỗi lần nhắc lại 20 m². Mỗi lần nhắc lại theo dõi 10 cây. Tổng diện tích thí nghiệm: 3 x 3 x 20 = 180 m².

Thời vụ trồng tháng 4. Phân bón: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O/ha.

Các biện pháp chăm sóc, tưới nước, phòng trừ sâu, bệnh hại như nhau.

Nội dung 2. Nghiên cứu ảnh hưởng của lượng phân bón tới sinh trưởng, phát triển và các yếu tố cấu thành năng suất hạt giống của cây Nưa chân vịt.

CT1: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh.

CT2: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha.

CT3: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O/ha.

CT4: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 400 kg K₂O/ha.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ, 3 lần nhắc lại; mỗi lần nhắc lại 20 m² và theo dõi 10 cây. Tổng diện tích thí nghiệm: 4 x 3 x 20 = 240 m². Thời vụ trồng tháng 4; khoảng cách trồng 30 x 30 cm.

Các công thức được bố trí theo phương pháp thí nghiệm đồng ruộng của Phạm Chí Thành (1998) [5]. Trồng cây dưới tán rừng có độ che phủ từ 30 - 50%.

Các biện pháp chăm sóc, tưới nước, phòng trừ sâu, bệnh hại như nhau.

Nội dung 3. Theo dõi tình hình sâu, bệnh hại trên cây Nưa chân vịt làm giống.

+ Điều tra thành phần, diễn biến sâu, bệnh hại cây giống tại vườn ươm.

+ Điều tra thành phần và mức độ phổ biến dịch hại theo phương pháp điều tra theo TCVN 13268 - 5: 2022

Nội dung 4. Nghiên cứu thời điểm thu hoạch hạt giống Nưa chân vịt.

CT1: Thu khi có 50% quả chín.

CT2: Thu khi có 70% quả chín.

CT3: Thu khi có 100% quả chín.

Thí nghiệm được bố trí với 3 công thức, bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), 3 lần nhắc lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 20 m², diện tích trồng: 3 CT x 20 m² x 3 = 180 m².

Thời vụ trồng tháng 4; khoảng cách trồng 30 x 30 cm; phân bón: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O/ha.

2.2.2. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

- Các chỉ tiêu theo dõi sinh trưởng

+ Chiều cao cây (cm): Sử dụng thước mét (thước thẳng hoặc thước dây) đo từ vị trí gốc thân tới vượt lá ngọn.

+ Đường kính thân (cm): Đo cách gốc 1 cm, sử dụng thước panme.

+ Số nhánh (nhánh): Đếm số nhánh tại các thời điểm theo dõi.

- Các chỉ tiêu yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, chất lượng hạt giống:

+ Số quả/nhánh (quả): Đếm tổng số quả/nhánh.

+ Số hạt/quả (quả): Đếm tổng số hạt/quả.

+ Năng suất thực thu (kg/ha) = (Toàn bộ khối lượng hạt thu được trên diện tích trồng x 10.000)/diện tích trồng.

+ Khối lượng 1.000 hạt: Đếm 1.000 hạt rồi cân khối lượng.

+ Tỷ lệ nảy mầm (%): (Số hạt nảy mầm/số hạt đem gieo) x 100.

+ Tỷ lệ hạt chắc (%): (Tỷ lệ hạt chắc/tổng số hạt của 100 quả) x 100.

- Theo dõi sâu, bệnh hại

Phương pháp nghiên cứu sâu hại theo TCVN 13268 - 5: 2022 [6].

Điều tra phát hiện và diễn biến của sinh vật hại trên cây: Quan sát bằng mắt thường từ xa đến gần, sau đó điều tra trực tiếp trên cây hoặc các bộ phận của cây; có thể sử dụng kính lúp cầm tay để quan sát, nhận diện loài sinh vật hại hoặc các triệu chứng gây hại. Dùng vợt để điều tra, thu bắt các loài côn trùng gây hại có hoạt động bay, nhảy trên bề mặt tán cây. Theo dõi mật độ, tỷ lệ hại, phân cấp hại và ghi nhận giai đoạn phát triển của sinh vật hại.

$$TLB (\%) = \frac{N}{T} \times 100$$

Trong đó: TLB là tỷ lệ bệnh (%); N là số cây bị bệnh; T là tổng số cây điều tra.

Xác định mức độ phổ biến của bệnh theo thang 4 cấp sau:

- +: Rất ít phổ biến (< 10% cây hoặc lá bị bệnh).
- ++: Ít phổ biến (>10 - 25% cây hoặc lá bị bệnh).
- +++ : Phổ biến (>25 - 50% cây hoặc lá bị bệnh).
- ++++: Rất phổ biến (>50% cây hoặc lá bị bệnh).

Độ bắt gặp (mức độ phổ biến) OD (Occurrence Degree) của sâu hại được tính theo công thức:

$$OD = \frac{\text{Số điểm (mẫu) bắt gặp đối tượng}}{\text{Tổng số điểm điều tra}} \times 100$$

Cách đánh giá mức độ phổ biến của sâu hại:

Kí hiệu	Mức độ phổ biến	Độ thường gặp
+	Rất ít phổ biến	< 10%
++	Ít phổ biến	10 - 25%
+++	Phổ biến	25 - 50%
++++	Rất phổ biến	> 50%

Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê toán học bằng phần mềm Excel 2010 và IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng tới sinh trưởng, phát triển và các yếu tố cấu thành năng suất hạt giống của cây Nứa chân vịt

3.1.1. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng tới động thái tăng trưởng chiều cao cây

Kết quả về ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng đến động thái tăng trưởng chiều cao cây Nứa chân vịt được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng đến động thái tăng trưởng chiều cao cây Nứa chân vịt

Công thức	Chiều cao cây sau trồng ... (cm)					
	30 ngày	60 ngày	90 ngày	120 ngày	150 ngày	180 ngày
CT1	26,20	34,93	43,07	51,13	52,50	55,37
CT2	25,37	32,13	37,97	44,13	47,17	52,07
CT3	23,97	28,77	34,63	42,63	43,30	45,40
CV (%)	4,8	6,7	7,2	6,9	6,8	7,0
LSD _{0,05}	2,41	3,17	3,59	4,13	4,31	4,21

Ghi chú: CT1: 20 x 30 cm; CT2: 30 x 30 cm; CT3: 30 x 40 cm.

Khi tăng mật độ trồng, số lượng cây trong quần thể tăng lên nên sự cạnh tranh về ánh sáng càng diễn ra mạnh mẽ. Sinh trưởng về chiều cao

cây có sự sai khác một cách rõ rệt giữa các mật độ khoảng cách trồng khác nhau. Trong đó, sau trồng 180 ngày, chiều cao cây cao nhất tại CT1 là

55,37 cm/cây và thấp nhất tại CT3 đạt 45,40 cm/cây. Sai khác về chiều cao cây có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% khi so sánh công thức 1 và 2 với công thức 3.

3.1.2. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng tới động thái tăng trưởng đường kính thân

Kết quả ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng đến động thái tăng trưởng đường kính thân cây Nứa chân vịt được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng đến động thái tăng trưởng đường kính thân cây Nứa chân vịt

Công thức	Đường kính thân sau trồng ... (cm)					
	30 ngày	60 ngày	90 ngày	120 ngày	150 ngày	180 ngày
CT1	1,26	1,50	1,69	1,88	2,04	2,23
CT2	1,35	1,61	1,78	1,98	2,18	2,36
CT3	1,45	1,80	1,96	2,15	2,35	2,61
CV (%)	7,4	6,7	8,0	6,8	7,1	8,1
LSD _{0,05}	0,09	0,21	0,18	0,17	0,20	0,23

Ghi chú: CT1: 20 x 30 cm; CT2: 30 x 30 cm; CT3: 30 x 40 cm

Khi tăng mật độ trồng, sự cạnh tranh về dinh dưỡng của cây trong quần thể càng lớn, đường kính thân của cây càng giảm. Tại thời điểm 180 ngày, dao động từ 2,23 - 2,61 cm/cây, đạt cao nhất tại CT3 và thấp nhất ở CT1. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, đường kính thân sau 180 ngày trồng của công thức 1 và 2 không có sự sai khác, công thức 3 so với 2 công thức còn lại có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%.

3.1.3. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng tới động thái tăng trưởng số nhánh

Chỉ tiêu số nhánh là một trong những chỉ tiêu cho biết khả năng sinh trưởng, phát triển của cây nhanh chậm, khả năng tổng hợp dinh dưỡng và khả năng quang hợp cho cây thì cây càng sinh trưởng, phát triển tốt. Kết quả về ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng đến động thái tăng trưởng số nhánh cây Nứa chân vịt được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng đến động thái tăng trưởng số nhánh cây Nứa chân vịt

Công thức	Số nhánh sau trồng... (cm)		
	120 ngày	150 ngày	180 ngày
CT1	1,70	1,87	2,27
CT2	1,70	3,5	4,80
CT3	1,60	2,5	3,0
CV (%)	6,2	7,6	6,4
LSD _{0,05}	0,23	0,45	0,49

Ghi chú: CT1: 20 x 30 cm; CT2: 30 x 30 cm; CT3: 30 x 40 cm

Khi giảm mật độ trồng từ CT1 lên CT3 đã nhận thấy sự khác biệt về số nhánh một cách rõ rệt. Khi trồng với mật độ thưa, số lượng cây trong quần thể giảm xuống, hạn chế sự cạnh tranh về không gian giúp cây đẻ nhiều nhánh to hơn so với mật độ trồng dày. Số nhánh ở thời điểm 180 ngày có sự khác biệt rõ rệt giữa các công thức và đạt cao nhất tại CT2 là 4,8 nhánh/cây và thấp nhất ở CT1 là 2,27 nhánh/cây. Sau 120 ngày các công thức không

có sự sai khác, tuy nhiên sau trồng 150 ngày và 180 ngày có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95% giữa các công thức. Kết quả nghiên cứu cho thấy, công thức 2 vượt trội về số nhánh so với các công thức còn lại.

3.1.4. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng tới 1 số chỉ tiêu khi thu hoạch hạt giống của cây Nưa chân vịt

Bảng 4. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng tới 1 số chỉ tiêu khi thu hoạch hạt giống của cây Nưa chân vịt

Công thức	Chiều cao cây khi thu hoạch (cm)	Số nhánh khi thu hoạch (nhánh)	Đường kính thân khi thu hoạch (cm)
CT1	54,70	2,40	2,37
CT2	51,40	5,26	2,70
CT3	44,40	3,71	3,17
CV (%)	8,4	10,3	11,0
LSD _{0,05}	9,5	0,88	0,68

Ghi chú: CT1: 20 x 30 cm; CT2: 30 x 30 cm; CT3: 30 x 40 cm

Kết quả ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng đến các chỉ tiêu sinh trưởng khi thu hoạch cây Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 4.

Theo dõi ảnh hưởng của mật độ khoảng cách đến các chỉ tiêu sinh trưởng cho thấy, mật độ trồng càng thưa, chiều cao giảm, đường kính thân tăng dần, số nhánh biến động tăng cao nhất tại

công thức 2 đạt trung bình 5,26 nhánh. Sự sai khác có ý nghĩa trong thống kê ở độ tin cậy 95% đối với chỉ tiêu số nhánh, còn các chỉ tiêu chiều cao cây và đường kính thân không có sự sai khác.

3.1.5. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng tới năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất, chất lượng hạt giống của cây Nưa chân vịt

Bảng 5. Ảnh hưởng của mật độ, khoảng cách trồng tới năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất, chất lượng hạt giống của cây Nưa chân vịt

Công thức	Số quả/nhánh	Số hạt/quả	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Năng suất thực thu (kg/ha)
CT1	4,0	5,24	15,33	87,30	209,53
CT2	7,0	6,32	15,67	87,77	228,08
CT3	7,5	6,77	15,71	86,80	202,32

CV (%)	10,8	10,0	11,0	9,8	10,9
LSD _{0,05}	1,5	1,39	3,89	9,65	13,19

Ghi chú: CT1: 20 x 30 cm; CT2: 30 x 30 cm; CT3: 30 x 40 cm

Năng suất, chất lượng hạt giống là một chỉ tiêu tổng hợp phản ánh kết quả của toàn bộ quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng. Mọi biện pháp tác động, mọi xu hướng chọn tạo đều nhằm đến một mục đích cuối cùng là đạt năng suất cao. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất có mối tương quan chặt chẽ với nhau, các yếu tố này cao hay thấp phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: Giống, thời vụ, khí hậu, điều kiện canh tác. Kết quả theo dõi ảnh hưởng của mật độ - khoảng cách đến năng suất cây Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 5.

Số nhánh và số quả trên nhánh là 2 chỉ tiêu quan trọng quyết định đến năng suất hạt của cây. Khi giảm mật độ thì số quả trên nhánh có xu hướng tăng, đạt cao nhất ở CT3 là 7,5 quả/nhánh; thấp nhất ở CT1 là 4,0 quả/nhánh.

Số hạt trên quả cũng tăng khi giảm mật độ trồng cây đạt cao nhất tại CT3 với 6,77 hạt/quả, thấp nhất ở CT1 với 5,24 hạt/quả.

Khối lượng 1.000 hạt ít chịu ảnh hưởng của yếu tố khoảng cách, dao động từ 15,33 - 15,71 g.

Năng suất thực thu: Khi trồng với mật độ thưa hơn sẽ làm tăng khối lượng cá thể nhưng lại không làm tăng năng suất thực thu của cây Nưa chân vịt. Năng suất thực thu là chỉ tiêu quan trọng nhất để đánh giá tác động của các biện pháp kỹ thuật. Năng suất thực thu là sự kết hợp hài hòa giữa năng suất cá thể và mật độ trồng để tạo nên năng suất hạt cao nhất. Bảng 5 cho thấy, với mật độ trồng dày CT1 (20 x 30 cm) vẫn cho năng suất hạt đạt 209,53 kg/ha, mật độ trồng thưa CT3 (30 x 40 cm)

cho năng suất đạt 202,32 kg/ha, trong khi đó trồng ở mật độ thưa hợp lý ở CT2 (30 x 30 cm) cho năng suất thực thu đạt cao nhất là 228,08 kg/ha. Mật độ - khoảng cách trồng khác nhau có sự khác nhau về năng suất thực thu có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% khi so với 2 công thức còn lại.

Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu về cây Hoàng tinh hoa đỏ của Nguyễn Văn Dư và cs (2021) [7], theo đó khoảng cách trồng tốt nhất là 30 x 30 cm. Với tỷ lệ này, tỷ lệ sống cao và tiết kiệm được diện tích đất.

Như vậy, việc lựa chọn công thức mật độ thuộc công thức 2 với khoảng cách trồng 30 x 30 cm là phù hợp nhất cho trồng Nưa chân vịt lấy hạt.

3.2. Ảnh hưởng của lượng phân bón tới sinh trưởng, phát triển và các yếu tố cấu thành năng suất hạt giống của cây Nưa chân vịt

Để cây Nưa chân vịt đạt sinh trưởng tối đa theo tiềm năng của giống thì trong các kỹ thuật thâm canh cho cây thường sử dụng nhiều yếu tố tác động đồng thời như việc nghiên cứu kết hợp yếu tố thời vụ, chế độ luân canh, xen canh... Trong đó, việc nghiên cứu liều lượng phân bón đã góp phần cho cây sinh trưởng ổn định, đạt năng suất tối ưu, tránh lãng phí diện tích đất, giúp tăng hiệu quả kinh tế.

3.2.1. Ảnh hưởng của lượng phân bón tới động thái tăng trưởng chiều cao cây

Kết quả về ảnh hưởng của lượng phân bón đến chiều cao cây của cây Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của phân bón tới động thái tăng trưởng chiều cao cây

Công thức	Chiều cao cây sau trồng... (cm)					
	30 ngày	60 ngày	90 ngày	120 ngày	150 ngày	180 ngày
CT1	23,30	29,40	33,03	41,80	42,13	43,47
CT2	24,93	31,30	37,37	43,47	46,83	51,73

CT3	26,77	35,37	42,73	51,47	53,17	55,47
CT4	25,93	34,60	42,23	50,80	52,27	54,57
CV (%)	5,3	7,0	7,2	7,1	6,2	7,2
LSD _{0,05}	2,15	3,71	4,00	5,30	4,93	3,42

Ghi chú: CT1: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh; CT2: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha; CT3: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O/ha; CT4: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 400 kg K₂O/ha

Lượng phân bón có ảnh hưởng tới chiều cao cây ở các thời điểm theo dõi. Kết quả sinh trưởng của cây Nưa chân vịt ngoài đồng ruộng cho thấy: Liều lượng phân bón khác nhau dẫn đến sinh trưởng của cây Nưa chân vịt là khác nhau. Khi tăng lượng phân bón từ CT1 lên CT4 làm tăng các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Nưa chân vịt. Cao nhất ở CT3 có chiều cao đạt 55,47 cm. Thấp nhất ở công thức CT1 với chiều cao đạt 43,47 cm. Công thức 3 có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với

công thức 1 và 2 ở mức độ tin cậy 95%.

Như vậy, khi tăng liều lượng phân bón sẽ làm tăng các chỉ tiêu về chiều cao cây Nưa chân vịt và đạt thấp nhất ở CT1; cao nhất ở CT3 và CT4.

3.2.2. Ảnh hưởng của lượng phân bón tới động thái tăng trưởng đường kính thân

Kết quả ảnh hưởng của lượng phân bón đến động thái tăng trưởng đường kính thân cây Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7. Ảnh hưởng của lượng phân bón đến động thái tăng trưởng đường kính thân cây Nưa chân vịt

Công thức	Đường kính thân sau trồng ... (cm)					
	30 ngày	60 ngày	90 ngày	120 ngày	150 ngày	180 ngày
CT1	1,20	1,37	1,60	1,80	2,00	2,15
CT2	1,29	1,55	1,73	1,95	2,12	2,32
CT3	1,42	1,76	1,93	2,06	2,32	2,51
CT4	1,35	1,70	1,86	2,02	2,26	2,46
CV (%)	7,6	6,0	8,5	5,4	6,8	7,1
LSD _{0,05}	0,16	0,27	0,24	0,19	0,23	0,26

Ghi chú: CT1: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh; CT2: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha; CT3: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O/ha; CT4: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 400 kg K₂O/ha

Khi tăng lượng phân bón từ công thức 1 lên công thức 3 đường kính thân cây Nưa chân vịt tăng theo ở tất cả các thời điểm theo dõi. Tại thời điểm 180 ngày đường kính thân cây Nưa chân vịt dao động từ 2,15 mm lên 2,51 mm, cao nhất ở CT3,

thấp nhất ở CT1. Tiếp tục tăng lượng phân lên theo CT4 đường kính thân có xu hướng giảm. Giữa công thức 2, 3 và 4 không có sự sai khác, công thức 3, 4 sai khác có ý nghĩa thống kê với công thức 1 ở độ tin cậy 95%.

3.2.3. Ảnh hưởng của lượng phân bón tới động thái tăng trưởng số nhánh

Kết quả về ảnh hưởng của lượng phân bón đến động thái tăng trưởng số nhánh cây Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 8.

Khi tăng lượng phân bón từ CT1 lên CT4 làm

Bảng 8. Ảnh hưởng của lượng phân bón đến động thái tăng trưởng số nhánh cây Nưa chân vịt

Công thức	Số nhánh sau trồng...		
	120 ngày	150 ngày	180 ngày
CT1	1,6	2,0	2,4
CT2	1,7	2,5	3,0
CT3	2,2	3,8	4,5
CT4	2,0	3,5	4,0
CV (%)	3,8	6,0	6,4
LSD _{0,05}	0,14	0,35	0,44

Ghi chú: CT1: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh; CT2: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha; CT3: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O/ha; CT4: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 400 kg K₂O/ha

3.2.4. Ảnh hưởng của lượng phân bón tới 1 số chỉ tiêu khi thu hoạch hạt giống của cây

Theo dõi ảnh hưởng của phân bón đến các chỉ tiêu sinh trưởng cho thấy, khi tăng liều lượng phân

tăng các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Nưa chân vịt. Cao nhất ở CT3 có số nhánh đạt 4,5 nhánh /cây thấp nhất là CT1 đạt 2,4 nhánh/cây. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, số nhánh tại công thức 3 so với các công thức còn lại có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%.

bón thì các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển càng tăng cao nhất ở CT3 đạt chiều cao 55,47 cm và 5,0 nhánh/cây, đường kính thân 2,51 mm và thấp nhất ở CT1 đạt chiều cao 43,47 cm 2,4 nhánh/cây, đường kính thân 2,15 mm.

Bảng 9. Ảnh hưởng của lượng phân bón tới 1 số chỉ tiêu khi thu hoạch hạt giống của cây Nưa chân vịt

Công thức	Chiều cao cây khi thu hoạch (cm)	Số nhánh khi thu hoạch (nhánh)	Đường kính thân khi thu hoạch (mm)
CT1	43,47	2,40	2,15
CT2	51,73	3,50	2,32
CT3	55,47	5,0	2,51
CT4	54,57	4,8	2,46

<i>CV (%)</i>	<i>10,0</i>	<i>11,4</i>	<i>11,0</i>
<i>LSD_{0,05}</i>	<i>10,30</i>	<i>0,89</i>	<i>0,52</i>

Ghi chú: CT1: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh; CT2: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha; CT3: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O/ha; CT4: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 400 kg K₂O/ha

3.2.5. Ảnh hưởng của lượng phân bón tới năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của cây

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của liều lượng phân bón đến năng suất hạt cây Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 10.

Bón phân là biện pháp kỹ thuật có ảnh hưởng quyết định đến năng suất, chất lượng sản phẩm cây trồng, hiệu quả và thu nhập của người sản

xuất. Vì vậy, phân bón là yếu tố đầu tư rất được quan tâm và thường chiếm một tỷ lệ đáng kể trong tổng chi phí sản xuất. Tuy nhiên, không phải cứ bón nhiều phân hay bón phân như thế nào cũng đem lại hiệu quả cao, việc bón phân không hợp lý có thể ảnh hưởng rất lớn đến đất, nguồn nước, năng suất, chất lượng cũng như khả năng chống chịu sâu, bệnh hại.

Bảng 10. Ảnh hưởng của lượng phân bón tới năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất hạt của cây Nưa chân vịt

Công thức	Số quả/nhánh	Số hạt/quả	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Năng suất thực thu (kg/ha)
CT1	4,0	6,32	15,33	85,7	216,08
CT2	5,0	6,73	15,62	86,3	250,09
CT3	8,0	7,42	15,78	88,1	310,23
CT4	7,4	7,28	15,86	87,3	292,11
<i>CV (%)</i>	<i>9,6</i>	<i>10,8</i>	<i>10,2</i>	<i>12,1</i>	<i>12,8</i>
<i>LSD_{0,05}</i>	<i>1,17</i>	<i>1,49</i>	<i>3,18</i>	<i>10,48</i>	<i>17,03</i>

Ghi chú: CT1: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh; CT2: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha; CT3: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O/ha; CT4: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 400 kg K₂O/ha

Đối với sản xuất hạt giống Nưa chân vịt, phân bón đặc biệt là lân và kali có vai trò rất quan trọng quyết định đến năng suất và chất lượng hạt của cây. Năng suất hạt phụ thuộc nhiều vào số nhánh, số quả trên nhánh và số hạt/quả. Nếu số nhánh

nhiều số hạt trên nhánh nhiều và tỷ lệ quả to lớn thì năng suất hạt sẽ cao và ngược lại.

Số quả trên nhánh là chỉ tiêu quan trọng quyết định đến năng suất hạt của cây. Khi tăng lượng phân bón thì số quả trên nhánh có xu hướng tăng,

đạt cao nhất ở CT3 là 8,0 quả/nhánh; thấp nhất ở CT1 là 4,0 quả/nhánh.

Số hạt trên quả cũng tăng khi giảm mật độ trồng cây đạt cao nhất tại CT3 với 7,42 hạt/quả, thấp nhất ở CT1 với 6,32 hạt/quả.

Khối lượng 1.000 hạt là yếu tố được quy định bởi yếu tố di truyền của cây mà ít bị ảnh hưởng bởi các yếu tố ngoại cảnh và kỹ thuật canh tác khác nhau. Lượng phân bón khác nhau không làm ảnh hưởng lớn đến khối lượng 1.000 hạt Nưa chân vịt. Khối lượng 1.000 hạt dao động từ 15,33 - 15,86 g. Sự khác nhau về khối lượng 1.000 hạt giữa các công thức phân bón là không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%.

Năng suất thực thu: Ở cùng mật độ trồng đều tăng khi tăng liều lượng phân bón từ CT1 lên CT3 và đạt cao nhất ở CT3. Năng suất thực thu đạt cao nhất cũng ở CT3 đạt 310,23 kg/ha và thấp nhất ở CT1 đạt 216,08 kg/ha. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, năng suất thực thu ở các

công thức sai khác có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%.

Không phải cứ bón nhiều phân sẽ giúp sinh trưởng và năng suất của cây đạt tốt nhất. Cần đảm bảo được liều lượng bón phân hợp lý cho trồng Nưa chân vịt không những năng suất đạt tối ưu nhất, mà cần phải đảm bảo được độ an toàn của được liệu. Đồng thời, giúp bảo vệ môi trường đất, nước và tiết kiệm tối đa chi phí trong sản xuất.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, liều lượng phân bón có ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây Nưa chân vịt, lượng bón của CT3: 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O là tối ưu hơn cả.

3.3. Theo dõi tình hình sâu, bệnh hại trên cây Nưa chân vịt làm giống

3.3.1. Thành phần và mức độ nhiễm sâu trên cây Nưa chân vịt

Kết quả về thành phần và mức độ nhiễm sâu trên cây Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 11.

Bảng 11. Theo dõi thành phần sâu hại trên cây Nưa chân vịt

Tên Sâu	Tác nhân gây bệnh	Bộ phận bị hại	Mức độ nhiễm bệnh theo tháng											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	lá								+	+			
Sâu cuốn lá	<i>Cnaphalocrocis medinalis</i>	lá					+	++	++	+				

Ghi chú: + : Ít gặp, độ bất gặp từ trên 5 - 20%; ++ : Gặp trung bình, độ bất gặp từ trên 20 - 50%

Sâu xám (*Agrotis ipsilon*): Thường gây hại vào ban đêm, ăn lá non hoặc cắn đứt ngang thân và cành non. Sâu non màu xám đen hoặc nâu xám, dọc theo hai bên thân có những chấm đen mờ.

Sâu cuốn lá (*Cnaphalocrocis medinalis*): Sâu non nhả tơ dính 2 mép lá lại với nhau tạo thành tổ và nằm trong tổ ăn thủng lá. Sâu thường gây hại lá non và lá bánh tẻ. Sâu cuốn lá thường gây hại mạnh vào giai đoạn cây phát triển thân lá mạnh.

Các loại sâu hại trên hiện chưa gây hại nặng trên cây Nưa chân vịt. Tuy nhiên, cần chú ý quản lý tổng hợp để giảm tác hại của sâu, bệnh khi trồng thâm canh với diện tích lớn.

- Sử dụng nguồn hạt giống sạch bệnh, gieo với mật độ vừa phải, không quá dày. Thường xuyên kiểm tra vườn ươm, giữ vườn ươm thông thoáng, luống hoặc bầu gieo hạt vừa đủ ẩm, hạn chế tưới quá nhiều.

- Lên luống cao, thoát nước tốt. Đối với những

ruộng có lịch sử nhiễm bệnh trước đó cần xử lý đất bằng vôi bột để hạn chế nguồn bệnh tồn tại trong đất. Trước khi trồng cần làm sạch cỏ dại, thu gom tàn dư cây vụ trước, phơi khô và đốt tiêu hủy. Sau khi trồng, che phủ bề mặt luống bằng các vật liệu hữu cơ có sẵn.

- Kiểm tra vườn trồng thường xuyên, nếu xuất hiện sâu xám có thể bắt bằng tay vào buổi sáng sớm hay chiều tối bằng cách bới đất quanh gốc cây bị sâu gây hại. Khi phát hiện cây có biểu hiện triệu chứng bệnh vàng lá, đào và thu gom toàn bộ các bộ phận của cây như lá, thân, gốc, rễ, phơi ải hố đất sau đó rắc vôi bột.

- Dùng bã ấu chua ngọt để bẫy bướm của sâu xám. Cách làm bã: Cho 4 phần đường + 4 phần dấm + 1 phần rượu + 1 phần nước vào trong bình đậy kín, sau 3 - 4 ngày khi thấy mùi chua ngọt thì thêm vào 1% thuốc trừ sâu (như Confidor 2000D, Actara 25WG, Oshin 20WP). Quấn giẻ hay búi nhùi rom rạ vào đầu gậy, nhúng vào bã, cắm trên bờ ruộng. Sau 2 - 3 ngày nhúng lại 1 lần. Bướm trưởng thành sẽ bay vào ăn bã và chết.

- Trong trường hợp sâu hoặc bệnh diễn biến nặng, có thể sử dụng các loại thuốc sau:

+ Sâu xám: Chế phẩm Bt (là sản phẩm sinh học từ vi khuẩn *Bacillus thuringiensis*), Citrus oil, Azadiachtin chiết xuất từ cây Neem (như Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC, Minup 0.3EC), matrine - dịch chiết từ cây khổ sâm (như Wotac 16EC, Sokupi 0.5SL). Hòa thuốc với nước theo tỷ lệ khuyến cáo trên bao bì, phun vào chiều tối.

+ Sâu cuốn lá, sâu ăn lá: Chế phẩm Bt (là sản phẩm sinh học từ vi khuẩn *Bacillus thuringiensis*), Citrus oil (như MAP Green 6SL), Azadiachtin chiết xuất từ cây Neem (như Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC, Minup 0.3EC), matrine - dịch chiết từ cây khổ sâm (như Wotac 16EC, Sokupi 0.5SL).

3.3.2. Thành phần và mức độ nhiễm bệnh hại trên cây Nưa chân vịt

Kết quả về thành phần và mức độ nhiễm bệnh hại trên cây Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 12.

Bảng 12. Theo dõi thành phần bệnh hại trên cây Nưa chân vịt tại Kiên Lương

Tên bệnh	Tác nhân gây bệnh	Bộ phận bị hại	Mức độ nhiễm bệnh theo tháng											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bệnh lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Rễ				+	++	++	++	++	+			
Bệnh phấn trắng	<i>Erysiphe</i> sp.	Thân lá	++	+								+	+	++
Tuyến trùng nốt sưng	<i>Meloidogyne incognita</i>	Rễ				+	++	++	++	+	+			

Ghi chú: + : <10% cây bị bệnh; Không phổ biến; ++ : 11 – 25% cây bị bệnh; Ít phổ biến

Bệnh lở cổ rễ (*Rhizoctonia solani*): Vết bệnh ban đầu xuất hiện ở phần cổ rễ hay phần gốc thân sát mặt đất, sau đó lan ra làm phần gốc thân bị thối, lá cây héo rũ, rồi cả cây gãy gục và chết. Bệnh phát sinh mạnh ở giai đoạn cây con

vào tháng 5 - 6 khi thời tiết mát mẻ, độ ẩm không khí cao.

Bệnh phấn trắng (*Erysiphe* sp.): Trên bề mặt lá xuất hiện những đốm trắng giống như những đám bột, ban đầu ở mặt trên lá, sau lan rộng ra

toàn bộ lá ở cả mặt trên và mặt dưới. Bệnh nặng, lá chuyển màu vàng, lụi dần và rụng. Bệnh phát triển rất nhanh trong điều kiện ẩm và ẩm, khoảng tháng 3 - 5 khi cây phát triển thân lá mạnh.

Bệnh tuyến trùng nốt sùng (*Meloidogyne incognita*): Triệu chứng biểu hiện ở phần trên mặt đất là hiện tượng cây bị lùn, cằn cỗi, lá chuyển vàng. Dưới mặt đất, rễ củ xuất hiện những nốt sùng phồng, lúc đầu có màu trắng, sau chuyển thành màu nâu và to dần. Bệnh nặng, toàn bộ phần củ bị loét, thối, cây có thể chết.

- Vệ sinh đồng ruộng, nhặt sạch tàn dư cây bị sâu, bệnh hại trước khi trồng và sau khi thu hoạch, cày ải phơi đất. Trồng đúng mật độ, khoảng cách, hạn chế trồng quá dày.

- Trường hợp bệnh hại phát triển mạnh có thể

sử dụng một số loại thuốc sau:

+ Bệnh lở cổ rễ: Sử dụng thuốc trừ nấm có hoạt chất validamycin, pencycuron.

+ Đối với bệnh phấn trắng: Các loại thuốc có chứa difenoconazole và azoxystrobin, difenoconazole, hexaconazole. Pha thuốc và sử dụng theo nồng độ hướng dẫn của nhà sản xuất ghi trên bao bì.

+ Tuyến trùng nốt sùng: Các loại thuốc có chứa hoạt chất abamectin, thuốc sinh học chứa chitosan...

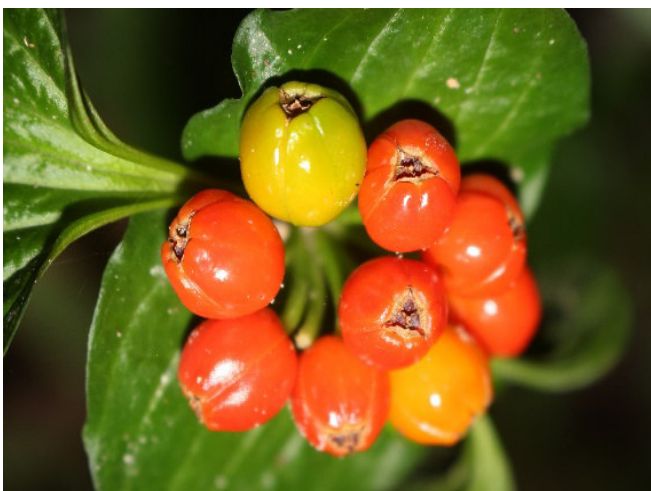
3.4. Nghiên cứu thời điểm thu hoạch hạt giống Nưa chân vịt

Kết quả nghiên cứu thời điểm thu hoạch hạt giống Nưa chân vịt được thể hiện ở bảng 13.

Bảng 13. Ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch hạt đến chất lượng hạt

Công thức	Số hạt/cây (hạt)	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Tỷ lệ nảy mầm (%)
CT1	138,3	68,7	79,2
CT2	133,6	79,84	88,5
CT3	125,8	83,49	88,7
CV (%)	9,0	10,2	9,2
LSD _{0,05}	6,7	4,5	4,5

Ghi chú: CT1: Thu khi có 50% quả chín; CT2: Thu khi có 70% quả chín; CT3: Thu khi có 100% quả chín



Hình 1. Nưa chân vịt thời điểm thu hoạch khi có 70% quả chín

Đối với sản xuất hạt giống Nưa chân vịt, thời điểm thu hoạch hạt có vai trò rất quan trọng, thu hạt sớm thì tỷ lệ hạt chắc và tỷ lệ nảy mầm thấp, thu muộn thì các quả chín rụng làm giảm số lượng hạt thu được.

Kết quả thu được cho thấy, số hạt thu được trên cây dao động từ 125,8 - 138,3 hạt cao nhất là công thức 1, thấp nhất là CT 3, tuy nhiên tỷ lệ hạt chắc và tỷ lệ nảy mầm ở công thức 3 đạt kết quả cao nhất.

Công thức 2 cho kết quả tối ưu về số lượng hạt và chất lượng hạt giống với số hạt trên cây đạt 133,6 hạt, tỷ lệ hạt chắc 79,84%, tỷ lệ nảy mầm 88,5%, sai khác có ý nghĩa thống kê với các công thức khác ở độ tin cậy 95%.

Thu hoạch hạt giống Nưa chân vịt tại thời điểm 70% quả chín là phù hợp để có chất lượng hạt tốt nhất.

4. KẾT LUẬN

Khoảng cách 30 x 30 cm trồng mật độ 111.000 cây/ha là khoảng cách phù hợp nhất cho cây Nưa chân vịt sinh trưởng. Mật độ trồng đã trừ rãnh, tương ứng 70.000 cây.

Liều lượng phân bón để sản xuất hạt giống Nưa chân vịt thích hợp là 6 tấn phân hữu cơ vi sinh + 300 kg N + 500 kg P₂O₅ + 350 kg K₂O /ha/năm. Tại liều lượng này cho năng suất thực thu đạt 310,23 kg/ha.

Trong suốt quá trình sinh trưởng của Nưa chân vịt ngoài đồng ruộng xuất hiện tương đối nhiều loại sâu, bệnh hại chủ yếu là các loại sâu như: Sâu xám, sâu cuốn lá nhỏ, bệnh lở cổ rễ, bệnh phấn trắng và tuyến trùng nốt sưng với mức độ phổ biến từ rất ít đến ít. Các loài sâu, bệnh hại chỉ xuất hiện theo mùa sinh trưởng và không gây ảnh hưởng nhiều đến sinh trưởng và năng suất của cây.

Thu hoạch hạt giống Nưa chân vịt tại thời điểm 70% quả chín là phù hợp để có chất lượng hạt tốt nhất. Tỷ lệ hạt chắc đạt 79,84%, tỷ lệ nảy mầm 88,5%.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện từ sự tài trợ kinh phí của đề tài: “Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen Nưa chân vịt (Tacca palmata Blume), Luân thủy (Spirolobium cambodianum Baill.) làm nguyên liệu sản xuất thuốc. Mã số: NVQG-2020/ĐT.08. Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ, Ban Quản lý Rừng Hòn Đất Kiên Hà (Tỉnh Kiên Giang) và người dân địa phương đã tạo điều kiện và hỗ trợ trong suốt quá trình thực hiện các nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tawanon Niamngon, Surapon Saensouk and Piyaporn Saensouk (2020). The Distribution in Biogeographic region of rare plant genus Tacca (Dioscoreaceae) in Thailand for Conservation. *Maharakham International Journal of Engineering Technology*, vol. 6, no. 1, pp. 25 - 29.
2. The Plant List (2013). Dioscoreaceae, <http://www.theplantlist.org/browse/A/Dioscoreaceae/>, truy cập ngày 03/02/2024.
3. Nguyễn Thị Hà, Nguyễn Văn Dư, Nguyễn Thị Vân Anh và Trần Văn Tiến (2021). Thông tin về 4 loài Nưa thuộc họ Ráy (Araceae) và Râu hùm (Taccaceae) ở Côn Đảo. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 64(8), 34 - 38.
4. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách Đỏ Việt Nam (Phần II: Thực vật)*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
5. Phạm Chí Thành (1998). *Giáo trình Phương pháp thí nghiệm đồng ruộng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 13268-5:2022. Bảo vệ thực vật - Phương pháp điều tra sinh vật gây hại - Phần 5: Nhóm cây được liệt
7. Nguyễn Văn Dư, Nguyễn Thị Vân Anh và Trần Văn Tiến (2021). Kết quả bước đầu nghiên cứu kỹ thuật gieo trồng cây Hoàng tinh hoa đỏ (*Polygonatum kiginanum* Coll. Ex Hemsl) từ hạt. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 3, 3 - 11.

A STUDY OF SEED PRODUCTION PROCEDURES FOR *Tacca palmata* Blume

**Nguyen Xuan Truong¹, Trinh Minh Vu¹, Nguyen Ba Hung¹, Ngo Thi Minh Huyen¹,
Nguyen Minh Hung¹, Cu Thi Hang¹, Nguyen Thi Duyen¹, Tran Thi Lien¹**

¹ *National Institute of Medicinal Materials*

Summary

Tacca palmata Blume is a medicinal plant whose roots are used as a medicine to regulate menstruation and treat poisonous snake bites. This species has been recorded in the Vietnam Red data Book (2007) with a rating of "Rare" (R). With the goal of creating a seed production procedure for *Tacca palmata* Blume, experiments on density, fertilizer application rate, harvesting time and assessment of pest and disease incidents were carried out. Research results showed that the distance of 30 x 30 cm (density of 70,000 plants/ha) was the most suitable for maximising seed yield of 228.08 kg/ha and germination rate of 87.77%. The optimal fertilizer rate was 6 tons of microbial organic fertilizer: 300 kg N: 500 kg P₂O₅: 350 kg K₂O/ha/year for maximising a yield of 310.23 kg/ha. At the time of 70% of the fruit was ripe, it was suitable to harvest *Tacca palmata* Blume seeds. Through pest monitoring, the main pests were black cutworm, rice leaf folder, root rot, powdery mildew and root - knot nematodes with a low to a rare incidence. Pests only appeared during the growing season and did not have much effect on plant growth and productivity.

Keywords: *Tacca palmata*, seed, season, density, fertilizer.

Ngày nhận bài: 8/7/2024

Ngày chuyển phản biện: 26/7/2024

Ngày thông qua phản biện: 8/8/2024

Ngày duyệt đăng: 28/8/2024

HIỆU QUẢ CỦA DỊCH CHIẾT TỪ QUẢ ỚT (*Capsicum frutescens*) ĐỐI VỚI NHỆN ĐỎ HẠI CÂY TRỒNG (*Tetranychus urticae*)

Nguyễn Thị Hai^{1*}, Nguyễn Thành Nguyên¹,

Nguyễn Phụng¹, Trần Phạm Phương Thảo¹, Trần Ý Mỹ¹

¹ Viện Khoa học Ứng dụng, Trường Đại học Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh

*Email: nt.hai@hutech.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành trong điều kiện phòng thí nghiệm và trên đồng ruộng nhằm đánh giá khả năng kiểm soát nhện đỏ (*Tetranychus urticae*) của dịch chiết từ quả ớt chỉ thiên (*Capsicum frutescens*). Kết quả cho thấy, dịch chiết từ quả ớt nồng độ 5 - 15 g/L có khả năng xua đuổi và gây độc đối với nhện đỏ. Trong điều kiện phòng thí nghiệm, dịch chiết của quả ớt ở nồng độ 15 g/L cho hiệu lực gây chết nhện đỏ đạt 82,67% sau 7 ngày xử lý, cao hơn nồng độ 5 hoặc 10 g/L nhưng không sai khác có ý nghĩa so với nồng độ 20 và 25 g/L. Trên cây ớt chuông trồng trong nhà màng, dịch chiết ớt nồng độ 15 g/L cho hiệu lực kiểm soát nhện đỏ đạt 65,40 và 58,92%, tương ứng ở 5 và 7 ngày sau khi phun. Bổ sung dầu khoáng và nước rửa chén 0,1% làm tăng hiệu lực gây chết nhện đỏ của dịch chiết thô ở nồng độ 15 g/L. Dịch chiết ớt 15 g/L không và có bổ sung 0,1% dầu khoáng hoặc nước rửa chén đều không gây tác động xấu đến cây ớt và bộ rễ bắt mồi có trên cây ớt.

Từ khóa: Dịch chiết từ quả ớt, nhện đỏ, xua đuổi, gây độc, hiệu lực.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhện đỏ là một trong những loài gây hại phổ biến trên nhiều loại cây trồng và cây rau ở Việt Nam. Theo Dogan và cs (2017) [1], nhện đỏ gây hại hơn 1.100 loài thực vật thuộc hơn 140 họ khác nhau, bao gồm cả các loài thực vật có chứa độc tố. Đây là một loài dịch hại chính trong sản xuất nông nghiệp ở trong nhà kính và ngoài đồng ruộng trên nhiều loại cây trồng hàng năm và lâu năm như: Cà chua, ớt, dưa chuột, đậu tây, ngô, đậu nành, táo, nho và cam quýt... [2]. Phòng trừ nhện đỏ từ trước đến nay chủ yếu dựa vào biện pháp hóa học. Việc sử dụng thường xuyên thuốc trừ sâu hóa học gây tác động xấu cho môi trường và sức khỏe con người, cũng như tăng tính kháng thuốc của sâu hại. Do đó, để bảo vệ năng suất cây trồng và giảm tác hại do thuốc trừ sâu hóa học gây ra cho môi trường và sức khỏe người tiêu dùng, nhiều nghiên cứu cho rằng, thuốc trừ sâu nguồn gốc từ thực vật là giải pháp thay thế [3]. Những năm gần đây, một số nghiên cứu trên thế giới đã quan tâm nhiều đến thuốc thảo mộc có nguồn gốc từ quả ớt, vì cho

rằng dịch chiết thô từ quả ớt có hoạt tính diệt côn trùng phổ rộng, có hiệu lực cao đối với nhiều loài sâu hại và côn trùng chích hút gây hại cây trồng như: Rệp muội đào (*Myzus persicae*), rệp muội bông (*Aphis gossypii*), bọ phấn (*Bemisia tabaci*), nhện đỏ (*Tetranychus urticae*) [4]. Dịch chiết ớt là một chiết xuất dầu từ quả của cây ớt thuộc chi *Capsicum*. Hoạt chất được quan tâm nhiều nhất trong dịch chiết ớt là các capsaicinoid, bao gồm: Capsaicin, nordihydrocapsaicin, dihydrocapsaicin, homodihydrocapsaicin, homocapsaicin họ alkaloid, là nhóm các hoạt chất quan trọng ứng dụng làm nguyên liệu trong mỹ phẩm, dược phẩm và thuốc trừ sâu sinh học. Nghiên cứu này trình bày kết quả đánh giá khả năng kiểm soát nhện đỏ (*Tetranychus urticae*) của dịch chiết từ quả ớt chỉ thiên (*Capsicum frutescens*).

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nhện đỏ được thu trên cây ớt ở huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh và nuôi trên cây ký chủ trong nhà lưới đến thế hệ F1 để làm thí

nghiệm. Ớt chỉ thiên (*Capsicum frutescens*) được thu hái tại huyện Củ Chi, đem về rửa sạch, bỏ cuống và sấy ở nhiệt độ 50°C trong vòng 24 giờ rồi xay nhỏ bằng máy xay sinh tố (bột ớt). Chuẩn bị dịch chiết ớt [5]: Cân 20 g bột ớt cho vào 200 ml ethanol 95% và ngâm trong 24 giờ. Sau đó, tiến hành lọc qua giấy lọc để thu nhận dịch chiết và bảo quản trong tủ lạnh. Tiến hành ngâm chiết thêm 2 - 3 lần nữa cho đến khi dung dịch hết màu. Toàn bộ dịch chiết thô được cô quay chân không ở 50°C để thu cao chiết. Cao chiết thô được pha loãng với nước để đạt các nồng độ để dùng cho thử nghiệm.

- Dầu khoáng SK enspray 99 EC và nước rửa chén Sunlight.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá khả năng xua đuổi nhện đỏ của dịch chiết ớt trong điều kiện phòng thí nghiệm [6]

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD) với 4 công thức và 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 20 con nhện đỏ.

Công thức 1: Đối chứng (nước cất).

Công thức 2: Dịch chiết ớt pha loãng ở nồng độ 5 g/L.

Công thức 3: Dịch chiết ớt pha loãng ở nồng độ 10 g/L.

Công thức 4: Dịch chiết ớt pha loãng nồng độ 15 g/L.

Chuẩn bị 12 hộp nhựa (kích thước 14,3 x 5,5 x 5 cm), mỗi hộp để 1 lớp bông đã thấm nước để giữ cho lá không bị héo trong quá trình thí nghiệm.

Sử dụng lá ớt có đường kính khoảng 3 - 5 cm và cắt làm 2, một nửa lá nhúng vào dịch chiết ớt và một nửa còn lại nhúng vào nước cất. Để khô ở nhiệt độ phòng rồi bỏ vào hộp nhựa (kích thước 14,3 x 5,5 x 5 cm). Cho vào giữa mỗi miếng lá 10 con nhện đỏ trưởng thành và đếm số nhện còn lại trên lá sau 2, 6, 24, 48, 72 và 96 giờ. Theo dõi số nhện đỏ còn lại trên lá. Hiệu lực xua đuổi nhện đỏ tính theo công thức của Obeng-Ofori và Reichmuth (1997) [7].

$$RI (\%) = \frac{(NC - NT)}{(NC + NT)} \times 100$$

Trong đó: RI (%) là chỉ số xua đuổi; NC là số nhện đỏ trên công thức đối chứng; NT là số nhện đỏ trên công thức thí nghiệm.

2.2.2. Đánh giá khả năng gây chết nhện đỏ của dịch chiết trong điều kiện phòng thí nghiệm (PTN)

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp ngẫu nhiên với 5 công thức và 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 20 con nhện đỏ. Các công thức thí nghiệm gồm:

Công thức 1: Dịch chiết ớt pha loãng ở nồng độ 5 g/L.

Công thức 2: Dịch chiết ớt pha loãng ở nồng độ 10 g/L.

Công thức 3: Dịch chiết ớt pha loãng ở nồng độ 15 g/L.

Công thức 4: Dịch chiết ớt pha loãng ở nồng độ 20 g/L.

Công thức 5: Dịch chiết ớt pha loãng ở nồng độ 25 g/L.

Công thức 6: Đối chứng phun nước cất.

Dịch chiết ớt đã được chiết sẵn trước ngày thử nghiệm tại phòng thí nghiệm. Nhện đỏ được thu trên cây ớt trồng trong nhà lưới.

Chuẩn bị 15 hộp nhựa (kích thước 14,3 x 5,5 x 5 cm). Lấy các lá ớt và cho nhện trưởng thành vào trong hộp, mỗi hộp chứa 20 con cho mỗi lần lặp lại. Sau đó phun thuốc theo từng nồng độ tương ứng với các công thức thí nghiệm và đậy nắp (nắp có đục lỗ). Dán nhãn công thức đã phun bên ngoài hộp và tiến hành theo dõi. Lượng dung dịch phun là 2 ml/hộp.

Theo dõi và thu thập số liệu số nhện đỏ còn sống và hiệu lực gây chết (%) được tính theo công thức của Abbott (1925) [8].

$$H(\%) = \left(1 - \frac{T}{C_0}\right) \times 100$$

Trong đó: H (%) là hiệu lực gây chết; T là số nhện đỏ còn sống ở công thức có phun dịch chiết; C₀ là số nhện đỏ còn sống ở công thức phun nước cất (đối chứng).

2.2.3. Đánh giá hiệu lực của dịch chiết thô từ quả ớt để kiểm soát nhện đỏ hại cây ớt

Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 3 công thức, 4 lần lặp lại, diện tích mỗi ô thí nghiệm là 50 m². Bao gồm các công thức: Công thức 1: Đối chứng phun nước lã; công thức 2: Dịch chiết ớt nồng độ 5 g/L; công thức 3: Dịch chiết ớt nồng độ 5 g/L + 0,1% dầu khoáng; công thức 4: Dịch chiết ớt nồng độ 5 g/L + 0,1% nước rửa chén). Lượng nước phun là 500 lít/ha. Thí nghiệm được tiến hành tại trang trại ớt chuồng trồng trong nhà màng ở huyện Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng.

Phương pháp điều tra: Mỗi ô chọn 5 điểm trên 2 đường chéo góc, mỗi điểm chọn ngẫu nhiên 2 cây, mỗi cây đếm số nhện đỏ trên 5 lá bánh tẻ. Điều tra vào các thời điểm: 1 ngày trước khi phun và 1, 3, 5, 7 ngày sau khi phun chế phẩm.

Theo dõi mật độ nhện đỏ và bộ rùa bắt mỗi có trên cây và đánh giá ảnh hưởng của dịch chiết đến sinh trưởng của cây ớt theo thang 9 cấp.

Hiệu lực trừ nhện đỏ (%) được tính theo công thức Henderson-Tilton.

$$E (\%) = (1 - (Cb \times Ta) / (Ca \times Tb)) \times 100$$

Trong đó: E là hiệu lực của chế phẩm khảo nghiệm, tính bằng phần trăm (%); a là mật độ nhện đỏ còn sống ở công thức phun dịch chiết ớt tại thời điểm điều tra sau xử lý; Tb là mật độ nhện đỏ còn

sống ở công thức phun dịch chiết ớt tại thời điểm trước xử lý; Ca là mật độ nhện đỏ còn sống ở công thức đối chứng tại các ngày sau xử lý; Cb là mật độ nhện đỏ còn sống ở công thức đối chứng tại thời điểm trước xử lý.

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và phân tích thống kê bằng phần mềm Statgraphics 18.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá khả năng xua đuổi nhện đỏ của dịch chiết trong điều kiện phòng thí nghiệm

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, dịch chiết thô từ quả ớt có tác động xua đuổi đối với nhện đỏ. Kết quả nhện đỏ bỏ đi khỏi các lá ớt có phun dịch chiết ở hầu hết các nồng độ. Khi nồng độ xử lý càng cao, khả năng xua đuổi càng mạnh. Trong đó, hiệu lực xua đuổi nhện đỏ ở công thức 4 (nồng độ 15 g/L) đạt tới 94% sau 6 giờ và giảm còn 64,75% sau 48 giờ. Hiệu lực xua đuổi của dịch chiết ở nồng độ này cao hơn hẳn so với các nồng độ 5 hoặc 10 g/L. Kết quả cũng cho thấy, khả năng xua đuổi nhện đỏ của dịch chiết từ quả ớt ở các nồng độ khảo sát đều giảm dần theo thời gian nhưng vẫn giữ được hiệu lực xua đuổi >30% sau 72 giờ và giảm hẳn sau 96 giờ. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả đánh giá hiệu lực xua đuổi nhện đỏ của dịch chiết ớt [6].

Bảng 1. Hiệu lực xua đuổi nhện đỏ của dịch chiết ớt

Nồng độ dịch chiết (g/L)	Chỉ số xua đuổi RI (%) sau thời gian phun dịch chiết ớt					
	2 giờ	6 giờ	24 giờ	48 giờ	72 giờ	96 giờ
1,0 (nước cất)	-	-	-	-	-	-
5	41,64a	58,89a	48,67a	36,00a	32,89 ns	18,00 ns
10	41,64a	66,00a	54,67a	40,30a	36,51 ns	24,44 ns
15	64,00b	94,00b	74,00b	64,75b	42,00 ns	30,00 ns

Ghi chú: Số liệu hiệu lực được chuyển đổi về arcsin (x)^{1/2} để xử lý thống kê. Trong cùng một cột, các ký tự theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%; ns: Không có sự sai khác về giá trị trung bình giữa các số liệu ở mức 5%.

3.2. Khả năng gây chết nhện đỏ của dịch chiết ớt trong điều kiện PTN

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, hiệu lực gây chết trực tiếp của dịch chiết ớt trên nhện đỏ với nồng độ thử nghiệm từ 5 - 25 g/L có thể gây chết từ 12 - 50% số nhện đỏ trưởng thành sau khi phun 1 ngày. Số nhện còn lại tuy chưa chết nhưng tác động của thuốc làm nhện đỏ yếu dần nên tỷ lệ chết tăng dần qua các ngày sau xử lý.

Nồng độ dịch chiết 25 g/L cho hiệu lực gây chết cao nhất sau 5 ngày phun, đạt tới 83%. Tuy nhiên, hiệu lực trừ nhện đỏ giữa các công thức 3, 4, 5 (tương ứng với nồng độ dịch chiết 15; 20; 25 g/L) không sai khác có ý nghĩa và đều đạt >72,33% kể từ 5 ngày sau phun. Đến 7 ngày sau khi phun, hiệu lực gây chết nhện đỏ đạt 82,67 - 89% đối với nồng độ dịch chiết từ 15, 20, 25 g/L và cũng không

có sự khác nhau giữa 3 nồng độ này và cao hơn hẳn so với nồng độ 5 và 10 g/L. Như vậy, trong điều kiện PTN, dịch chiết thô của quả ớt có độc lực cao với nhện đỏ ở nồng độ từ 15 g/L trở lên, dịch chiết có thể gây chết đến >82% sau 7 ngày xử lý chế phẩm.

Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Antonious và cs (2006) [9], theo đó dịch chiết thô từ ớt có khả năng xua đuổi và gây độc đối với nhện đỏ và khẳng định dịch chiết thô từ quả ớt có tiềm năng cao để trở thành sản phẩm trừ sâu thân thiện trong sản xuất nông nghiệp. Kết quả nghiên cứu của Asawalam và cs (2007) [10] cũng cho thấy, thuốc trừ sâu từ quả ớt gây độc đường ruột, gây chết, gây chán ăn và xua đuổi côn trùng. Từ kết quả này, đã chọn dịch chiết ớt nồng độ 15 g/L để thử nghiệm trên đồng ruộng.

Bảng 2. Hiệu lực gây chết trực tiếp của dịch chiết đối với nhện đỏ trong điều kiện phòng thí nghiệm

Nồng độ dịch chiết (g/L)	Hiệu lực gây chết nhện đỏ ở các ngày sau xử lý (%)			
	1 ngày	3 ngày	5 ngày	7 ngày
0	-	-	-	-
5	12,33a	27,86a	32,56a	40,00a
10	31,50b	41,00b	51,67b	58,33b
15	43,67c	53,67c	72,33c	82,67c
20	45,67c	61,67c	76,50c	89,73c
25	50,00c	64,00c	83,00c	89,00c

Chi chú: Số liệu hiệu lực được chuyển đổi về Arcsin (x)^{1/2} để xử lý thống kê. Trong cùng một cột, các ký tự theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%.

3.3. Hiệu lực kiểm soát nhện đỏ trên cây ớt chuông (ớt ngọt) trong nhà màng của dịch chiết ớt

Ớt chuông được sản xuất ở trong điều kiện nhà màng bị nhện đỏ gây hại khá nặng, mặc dù người dân đã sử dụng rất nhiều loại thuốc hóa học, nên đã bỏ và không xử lý thuốc trong vòng 20 ngày. Do mật độ nhện đỏ cao nên hiệu lực trừ nhện đỏ của chế phẩm thể hiện khá rõ, đạt đến 65,4% với dịch chiết ớt nồng độ 15 g/L ở thời điểm 5 ngày sau phun. Nếu bổ sung 0,1% dầu khoáng và bổ sung 0,1% nước rửa chén thì hiệu lực cao hơn, tương ứng là 78,80 và 70,23% nhưng sai khác này chưa có ý nghĩa thống kê. Như vậy, trong điều kiện nhà màng, dịch chiết ớt có khả năng kiểm

soát khá tốt đối với nhện đỏ hại ớt chuông và việc bổ sung nước rửa chén hoặc dầu khoáng giúp làm tăng hiệu lực kiểm soát nhện đỏ. Giải thích điều này, Cranshaw và Bændal cho rằng, dầu khoáng có tác dụng diệt côn trùng theo cơ chế bịt lỗ thở và ngăn cản làm cho côn trùng ngạt thở [11]. Nhờ vậy, việc bổ sung dầu khoáng đã tạo sự cộng hưởng và làm tăng hiệu quả diệt sâu của dịch chiết ớt [12]. Kết quả nghiên cứu của Curkovic (2016) [13] cho thấy, 22% nhện đỏ bị chết sau khi xử lý bằng xà phòng. Vì vậy, dầu khoáng và chất tẩy rửa có thể được sử dụng như là phụ gia (co-adjuvants) thông dụng bổ sung vào các chế phẩm để trừ côn trùng và nhện hại trên đồng ruộng.

Bảng 3. Hiệu lực trừ nhện đỏ của dịch chiết trên cây ớt chuông

Công thức (CT)	Liều lượng	Hiệu lực (%) đối với nhện đỏ ở các ngày sau phun (NSP)			
		1	3	5	7
CT1 - Đối chứng (ĐC)	Nước lã	-	-	-	-
CT2	Dịch chiết ớt nồng độ 15 g/L	25,60a	40,42a	65,40a	58,92a
CT3	Dịch chiết ớt + dầu khoáng (nồng độ tương ứng 15 g/L + 0,1%)	40,60b	55,63b	78,80b	75,21b
CT4	Dịch chiết ớt + nước rửa chén (nồng độ tương ứng 15 g/L + 0,1%)	30,58ab	50,68b	70,23b	73,42b

Ghi chú: Số liệu hiệu lực được chuyển đổi về Arcsin (x)^{1/2} để xử lý thống kê. Trong cùng một cột, các ký tự theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5%

3.4. Đánh giá ảnh hưởng của dịch chiết từ quả ớt đến cây trồng

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, dịch chiết ớt trong điều kiện có và không bổ sung dầu khoáng hoặc

nước rửa chén đều ở mức cấp 1, không ảnh hưởng đến cây ớt. Như vậy, dịch chiết ớt 15 g/L có và không có bổ sung dầu khoáng 0,1% và nước rửa chén 0,1% đều an toàn đối với cây.

Bảng 4. Ảnh hưởng của dịch chiết ớt đối với cây ớt chuông

Công thức	Liều lượng	Cấp hại ở các thời điểm		
		2 NSP	4 NSP	6 NSP
CT1 (ĐC)	Nước lã	1	1	1
CT2	Dịch chiết ớt nồng độ 15 g/L	1	1	1
CT3	Dịch chiết ớt + dầu khoáng (nồng độ tương ứng 15 g/L + 0,1%)	1	1	1
CT4	Dịch chiết ớt + nước rửa chén (nồng độ tương ứng 15 g/L + 0,1%)	1	1	1

3.5. Đánh giá ảnh hưởng của dịch chiết ớt đến thiên địch trên cây ớt

Bọ rùa là một trong những nhóm bắt mồi ăn thịt phổ biến trên cây ớt. Kết quả điều tra cho thấy, mật độ bọ rùa bắt mồi trên cây ớt biến động 12,5 - 14,7 con/100 cây và cũng không biến động nhiều trong khoảng thời gian trước phun đến sau khi phun 7 ngày. Ở từng thời điểm điều tra, mật độ bọ rùa giữa các công thức cũng không sai

khác có ý nghĩa. Điều này cho thấy, dịch chiết ớt nồng độ 15 g/L cũng như hỗn hợp của dịch chiết ớt 15 g/L với 0,1% dầu khoáng hoặc 0,1% nước rửa chén đều không gây ảnh hưởng đến cây ớt cũng như bọ rùa bắt mồi trên cây ớt. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Baidoo và Mochiah (2016) [14], theo đó dịch chiết ớt không gây ảnh hưởng đến bọ rùa bắt mồi khi phun trên cây bắp cải.

Bảng 5. Ảnh hưởng của dịch chiết ớt đối với bọ rùa bắt mồi

Công thức (CT)	Liều lượng	Mật độ bọ rùa bắt mồi (con/m ²)				
		Trước phun	1 NSP	3 NSP	5 NSP	7 NSP
CT1 (Đ/C)	Nước cất	12,50 ns	13,50 ns	12,80 ns	13,20 ns	12,90 ns
CT2	10% dịch chiết ớt	13,00 ns	13,70 ns	14,20 ns	13,80 ns	12,20 ns
CT3	10% dịch chiết ớt + 0,1% dầu khoáng	14,70 ns	13,40 ns	13,70 ns	12,90 ns	13,90 ns
CT4	10% dịch chiết ớt + 0,1% xà phòng	13,20 ns	12,80 ns	14,20 ns	13,50 ns	12,40 ns

Ghi chú: ns: Không có sự sai khác về giá trị trung bình giữa các số liệu ở mức ý nghĩa thống kê 5%.

4. KẾT LUẬN

Dịch chiết thô từ quả ớt chỉ thiên có khả năng xua đuổi và gây chết trực tiếp đối với nhện đỏ. Trong điều kiện phòng thí nghiệm, dịch chiết của quả ớt ở nồng độ 15 g/L cho hiệu lực gây chết nhện đỏ tới 82,67%, sau 7 ngày xử lý, cao hơn so với dịch chiết nồng độ 5 hoặc 10 g/L nhưng không sai khác có ý nghĩa so với dịch chiết có nồng độ 20 g/L và 25 g/L. Trên cây ớt chuông, dịch chiết ớt nồng độ 15 g/L cho hiệu lực kiểm soát nhện đỏ khoảng 65,4 và 58,92% tại thời điểm tương ứng 5 và 7 ngày sau khi phun. Bổ sung 0,1% dầu khoáng hoặc nước rửa chén đã làm tăng hiệu lực kiểm soát nhện đỏ của dịch chiết ớt nồng độ 15g/L nhưng không gây tác động xấu đến cây ớt cũng như bọ rùa bắt mồi sống trên cây ớt.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Trường Đại học Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh đã cấp kinh phí và tạo điều kiện để thực hiện nghiên cứu này (Đề tài nghiên cứu MS: 2022.02.29.KHUD).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dogan Y. O., Hazir S., Yildiz A., Butt T. M. & Cakmak I. (2017). Evaluation of entomopathogenic fungi for the control of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and the effect of *Metarhizium brunneum* on the predatory mites (Acari: Phytoseiidae). *Biological Control*, 111: 6 - 12.
2. Grbić M., Van Leeuwen T., Clark R. M., Rombauts S., Rouzé P., Grbić V., Osborne E. J., Dermauw W., Ngoc P. C. T. & Ortego F. (2011).

The genome of *Tetranychus urticae* reveals herbivorous pest adaptations. *Nature*, 479(7374): 487 - 492.

3. Souto, A. L., Sylvestre, M., Tölke, E. D., Tavares, J. F., Barbosa-Filho, J. M., & Cebrián-Torrejón, G. (2021). Plant-derived pesticides as an alternative to pest management and sustainable agricultural production: Prospects, applications and challenges. *Molecules*, 26(16), 4835.

4. Wendimu A., and Tekalign W. (2020). Research article infusion extraction of toxin from chili pepper (*Capsicum baccatum*) for bedbug protection. *Asian Journal of Biotechnology*, 12 (2), 65 - 74.

5. Rafajlovska V., Slaveska-Raicki R., Klopcevska J., Srbinovska M (2011). Extraction of oleoresin from pungent red paprika under different conditions. *Mass Transfer in Chemical Engineering Processes*, 111, 132.

6. Akyazi R., Soysal M and Hassan E. (2015). Toxic and repellent effects of *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) extracts against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Turkish Journal of Entomology*, 39(4): 367 - 380.

7. Obeng-Ofori, D. E. and Reichmuth, C. H. (1997). Bioactivity of eugenol, a major component of essential oil of *Ocimum suave* (Wild.) against four species of stored-product Coleoptera. *International Journal of Pest Management*, 43(1), 89 - 94.

8. Abbott, W. S. (1925) A Method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic entomology*, 18, 265 - 267.

9. Antonious, G. F., Meyer, J. E., & Snyder, J. C. (2006). Toxicity and repellency of hot pepper extracts to spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 41(8), 1383 - 1391.
10. Asawalam, E. F., Emosairue, S. O., Ekeleme, F. and Wokocha, R. C. (2007). Insecticidal effects of powdered parts of eight Nigerian plant species against maize weevil, *sitophilus zeamais* motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). *Electronic journal of environmental agricultural and food chemistry*, 6(11): 2526 - 2533.
11. Cranshaw W. S., and Baxendale B. (2011). Insect control: Horticultural oils. Colorado state Univ., <http://www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05569.html>.
12. Nikolova I., and Georgieva N. (2018). Effect of biological products on the population of aphids and chemical components in alfalfa. *Banat's Journal of Biotechnology*, 9(18): 43 - 50.
13. Curkovic S., T. (2016). Detergents and soaps as tools for IPM in agriculture. Integrated pest management (IPM): Environmentally sound pest management
14. Baidoo, P. K., & Mochiah, M. B. (2016). Comparing the effectiveness of garlic (*Allium sativum* L.) and hot pepper (*Capsicum frutescens* L.) in the management of the major pests of cabbage *Brassica oleracea* (L.). *Sustainable Agriculture Research*, 5(526 - 2016 - 37884).

EFFICACY OF CHILI FRUIT (*Capsicum frutescens*) EXTRACTS ON RED SPIDER MITES (*Tetranychus urticae*)

Nguyen Thi Hai¹, Nguyen Thanh Nguyen¹,

Nguyen Phung¹, Tran Pham Phuong Thao¹, Tran Y My¹

¹ Department of Biotechnology, Hutech Institute of Applied Sciences

University, Ho Chi Minh City, Vietnam

Summary

The study was conducted in laboratory and field conditions to evaluate the efficacy of extracts from chili pepper fruits (*Capsicum frutescens*) in controlling red spider mites (*Tetranychus urticae*). The results showed that the extracts from chilli pepper fruits has have both repellent and toxic effects on red spiders (*Tetranychus urticae*). The concentration of 15 g/L of chili fruit extract demonstrated up to 82.67% kill of red spider mites on the seventh day after treatment. This concentration was found to be more effective than that of 5 g/L or 10 g/L, yet its effectiveness did not significantly differ from that of 20 g/L and 25 g/L. When tested on bell pepper plants grown in a nethouse, the chili extract at 15 g/L showed a 65.4% and 58.92% effectiveness in controlling red spider mites on the fifth and seventh day after application. Furthermore, the addition of 0.1% mineral oil and dishwashing liquid increased the effectiveness of the crude chili fruit extract at 15 g/L on red mites. The chili extract at 15 g/L, with or without the addition of 0.1% mineral oil or dishwashing liquid, did not adversely impact the chili plants or the predator ladybugs that inhabit these plants..

Keywords: *Chili pepper fruit extracts, red mite (Tetranychus urticae), repellency, toxic, effect.*

Ngày nhận bài: 23/4/2024

Ngày gửi phản biện: 23/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 10/6/2024

Ngày duyệt đăng: 26/8/2024

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH LIỀU LƯỢNG PHÂN ĐẠM VÀ MẬT ĐỘ CÂY THÍCH HỢP CHO GIỐNG LÚA DT82

Lê Văn Trường^{1*}, Nguyễn Thị Hồng Ngát¹, Trần Thị Thắm¹,
Võ Thị Minh Tuyền², Trần Thị Huệ Hương³, Nguyễn Hồng Sơn³

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật nông nghiệp Bắc Trung bộ

² Viện Di truyền Nông nghiệp

³ Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

*Email: letruongvaas@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành trong vụ hè thu năm 2021 và vụ xuân năm 2022 trên đất phù sa không được bồi để xác định liều lượng đạm và mật độ cây thích hợp đến sinh trưởng, phát triển, khả năng chống chịu sâu, bệnh hại và năng suất của giống lúa DT82. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô lớn, ô nhỏ với 4 mức phân đạm: 60, 80, 100, 120 kgN/ha và 3 mật độ cây: 35, 40, 45 khóm/m² trên nền phân bón 10 tấn phân chuồng, 70 kg P₂O₅, 80 kg K₂O. Kết quả xác định được mức bón phân đạm 100 kgN và mật độ cây 40 khóm/m², cây lúa sinh trưởng, phát triển cân đối, giảm thiểu ảnh hưởng của sâu, bệnh hại, đặc biệt là bệnh bạc lá trong vụ xuân và hè thu, năng suất thực thu lớn nhất (đạt 6,88 tấn/ha trong vụ xuân và 6,22 tấn/ha trong vụ hè thu), lợi nhuận thu được cao nhất 15,03 triệu đồng/ha trong vụ xuân và 10,03 triệu đồng/ha trong vụ hè thu.

Từ khoá: Giống lúa DT82, phân đạm, mật độ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đạm đóng vai trò quan trọng trong đời sống cây lúa, giữ vị trí đặc biệt trong việc tăng năng suất. Đạm kích thích sinh trưởng nhanh và làm tăng kích thước lá và số hạt/bông. Đạm có ảnh hưởng tới tất cả các yếu tố cấu thành năng suất. Khi bón đủ đạm thì nhu cầu các chất dinh dưỡng khác như P và K cũng tăng lên. Đạm thúc đẩy hình thành bông và các yếu tố cấu thành năng suất như số hạt/bông, khối lượng 1.000 hạt và tỷ lệ hạt chắc, tăng hàm lượng protein nên ảnh hưởng đến chất lượng gạo [1], [2]. Mật độ cây có ảnh hưởng trực tiếp đến chỉ số diện tích lá, quá trình đẻ nhánh và hình thành số bông. Nghiên cứu biện pháp canh tác phối hợp giữa phân đạm và mật độ cây đã được tiến hành trên nhiều giống lúa, các kết quả chỉ ra rằng, hai yếu tố tác động đến năng suất, ảnh hưởng trực tiếp đến diễn biến sâu, bệnh hại và chất lượng gạo. Ở Việt Nam, nghiên cứu đưa ra mức bón đạm và mật độ cây phù hợp đã được nghiên cứu đối với một số giống lúa như: Bắc thơm 7, Thiên ưu 8, nếp nương tròn, nếp cẩm, PY2 [3].

Giống lúa DT82 là giống lúa thuần, có năng suất, chất lượng cao, mang 3 gen kháng (Xa4, Xa7 và Xa21) chống chịu tốt với bệnh bạc lá. Việc nghiên cứu hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác, trong đó bón phân đạm và mật độ cây có ý nghĩa quan trọng để mở rộng diện tích và đưa giống lúa DT82 vào cơ cấu cây trồng ở các địa phương.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống lúa DT82 mang 3 gen kháng bạc lá (Xa4, Xa7 và Xa21), do Viện Di truyền Nông nghiệp chọn tạo bằng phương pháp lai hữu tính và kết hợp chọn lọc bằng chỉ thị phân tử.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế thí nghiệm

Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí theo kiểu ô lớn, ô nhỏ (Split - plot) với 3 lần nhắc lại. Trong đó, ô lớn là liều lượng đạm, ô nhỏ là các mật độ cây. Liều lượng phân đạm như sau: N1 (60 kgN/ha), N2 (80 kgN/ha), N3 (100 kgN/ha), N4 (120 kgN/ha). Mật độ trồng: (M1) 35 khóm/m²,

(M2) 40 khóm/m², (M3) 45 khóm/m². Diện tích ô nhỏ là 10 m² (2 x 5 m), ô lớn là 30 m², giữa các công thức thí nghiệm được đắp bờ ngăn cách, tổng diện tích thí nghiệm là 30 m² x 4 ô/lần nhắc x 3 lần nhắc = 360 m².

Nền phân bón: 10 tấn phân chuồng + 70 kg P₂O₅ + 80 kg K₂O, cây 1 - 2 dảnh/khóm.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Thời gian sinh trưởng, đặc điểm nông, sinh học, mức độ nhiễm sâu, bệnh, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất, hiệu quả kinh tế.

2.2.3. Phương pháp đánh giá

Đánh giá thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng, đặc điểm nông, sinh học, mức độ nhiễm sâu, bệnh, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất theo TCVN 13381-1:2021 [4].

Hiệu quả kinh tế được tính thông qua chỉ tiêu lợi nhuận = tổng thu - tổng chi.

2.2.4. Phân tích số liệu

Số liệu được xử lý sơ bộ bằng phần mềm Excel, phân tích Anova trên phần mềm chuyên dụng Statistix 10.0 [5].

2.3. Thời gian, địa điểm nghiên cứu

Vụ hè thu năm 2021 và vụ xuân năm 2022 trên chân đất phù sa không được bồi tại tỉnh Nghệ An.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của liều lượng đạm và mật độ cấy đến đặc điểm nông, sinh học của giống lúa DT82

3.1.1. Thời gian sinh trưởng

Trong cùng mật độ cấy, bón đạm cao làm cho cây lúa kéo dài thời gian chín, trong thí nghiệm mức phân N4 (120 kgN/ha) có thời gian từ gieo đến chín là dài nhất, tiếp đến là N3 và sớm nhất là N1. Trong cùng một lượng phân bón, cây mật độ M1 thời gian lúa chín là muộn nhất, tiếp đến là M2 và cuối cùng là M3. Giống lúa trong thí nghiệm có thời gian từ gieo đến chín ở các công thức vụ xuân dao động trong khoảng 120 ngày (N1M3) đến 128 ngày (N4M1), vụ hè thu từ 106 ngày (N1M3) đến 115 ngày (N4M1). Liều lượng đạm và mật độ cấy đều có ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của giống lúa DT82, sự kết hợp giữa mức phân đạm cao cùng với mật độ cấy thưa làm thời gian sinh trưởng kéo dài và ngược lại, phân đạm ít, mật độ cấy dày sẽ rút ngắn thời gian từ gieo đến chín.

3.1.2. Số nhánh hữu hiệu

Trong cùng một mức bón đạm, số nhánh hữu hiệu của giống lúa DT82 giảm dần khi tăng mật độ cấy. Số nhánh hữu hiệu của cây lúa giảm từ mật độ cấy thưa đến mật độ cấy dày, ở mật độ cấy M1, cây lúa có số nhánh hữu hiệu nhiều nhất và giảm dần đến M3. Ở công thức N3M1, cây lúa có số nhánh hữu hiệu nhiều nhất (7,8 nhánh/khóm trong vụ xuân, 7,5 nhánh/khóm trong vụ hè thu), ở công thức N1M3 cây lúa có số nhánh hữu hiệu thấp nhất (vụ xuân 6,5 nhánh/khóm, vụ hè thu 6,4 nhánh/khóm). Các công thức có sự sai khác có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95%.

3.1.3. Chiều cao cây cuối cùng

Bảng 1. Ảnh hưởng của liều lượng đạm và mật độ cấy đến một số đặc điểm nông, sinh học của giống lúa DT82 trong vụ xuân và hè thu

Công thức		Thời gian sinh trưởng (ngày)		Số nhánh hữu hiệu (nhánh/khóm)		Chiều cao cây cuối cùng (cm)		Độ thoát cổ bông (điểm)	
		VX	HT	VX	HT	VX	HT	VX	HT
N1	M1	122	110	7,4 ^{cd}	7,3 ^{ab}	106,8 ^{def}	102,4 ^{abc}	1	1
	M2	122	108	7,1 ^e	6,9 ^{bc}	105,9 ^{ef}	98,48 ^{bc}	1	1
	M3	120	106	6,5 ^f	6,4 ^c	104,6 ^f	96,5 ^c	1	1

N2	M1	123	112	7,6 ^{abc}	7,5 ^a	112,2 ^{abcd}	109,3 ^{ab}	1	1
	M2	124	112	7,3 ^{de}	7,2 ^{ab}	110,9 ^{cde}	106,8 ^{ab}	1	1
	M3	121	109	6,6 ^f	6,4 ^c	108,3 ^{cdef}	105,8 ^{abc}	1	1
N3	M1	125	114	7,8 ^a	7,5 ^a	114,6 ^{ab}	110,9 ^a	1	1
	M2	124	112	7,4 ^{bcd}	7,4 ^{ab}	113,34 ^{abc}	109,5 ^{ab}	1	1
	M3	122	110	6,7 ^f	6,6 ^c	111,1 ^{def}	108,5 ^{ab}	1	3
N4	M1	128	115	7,7 ^{ab}	7,4 ^{ab}	116,0 ^a	111,0 ^a	1	3
	M2	126	115	7,3 ^{de}	7,2 ^{ab}	114,4 ^{abc}	109,8 ^{ab}	3	3
	M3	124	113	6,7 ^f	6,6 ^c	112,8 ^{abcd}	108,7 ^{ab}	5	5

Ghi chú: a, b, c, d, e, f chỉ ra các công thức có cùng ký tự trong một cột không có sai khác ý nghĩa tại mức 0,05; VX: Vụ xuân, HT: Vụ hè thu.

Công thức liều lượng đậm N4 cây lúa có chiều cao cây cao nhất. Như vậy, lượng đậm có ảnh hưởng đến chiều cao cây của giống lúa thí nghiệm, khi tăng lượng đậm thì chiều cao cây tăng, kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Như Hà (2006) [6]. Chiều cao cây cuối cùng, các công thức mật độ khác nhau có chiều cao cây khác nhau. Ở mật độ M1, cây lúa có chiều cao cây cuối cùng cao nhất, tiếp đến là M2 và thấp nhất là M3. Công thức N4M1 có chiều cao cây cuối cùng cao nhất (116,0 cm trong vụ xuân và 111,0 cm trong vụ hè thu). Ở công thức N1M3, cây lúa có chiều cao cây cuối cùng thấp nhất (104,6 cm trong vụ xuân và 96,5 cm trong vụ hè thu), các công thức khác nhau có ý nghĩa thống kê

với độ tin cậy 95%. Trong cùng mật độ khi lượng bón đậm tăng, cây lúa có chiều cao cây cao hơn so với mức bón đậm thấp hơn.

3.1.4. Độ thoát cổ bông

Trên cả 2 vụ xuân và vụ hè thu ở các mức đậm N1, N2, N3 phối hợp với mật độ M1, M2, M3 đều giúp lúa trở thoát hoàn toàn (điểm 1); ở mức bón phân N4 với mật độ cấy M1, cây lúa có độ thoát cổ bông điểm 1 vụ xuân và điểm 3 vụ hè thu. Với M2, cây lúa trở vừa đúng cổ bông (điểm 3), với M3 là điểm 5 (trở thoát một phần).

3.2. Ảnh hưởng của lượng phân bón và mật độ cấy đến khả năng tích lũy chất khô của giống lúa DT82 vụ xuân và hè thu

Bảng 2. Ảnh hưởng của liều lượng đậm và mật độ cấy đến khả năng tích lũy chất khô của giống lúa DT82 vụ xuân và hè thu

Công thức		Đẻ nhánh		Trổ		Chín sấp	
		VX	HT	VX	HT	VX	HT
N1	M1	291,23 ^d	287,71 ^c	821,17 ^c	817,34 ^b	1.703,4 ^d	1.698,1 ^c
	M2	308,76 ^{cd}	305,43 ^{abc}	845,55 ^{bc}	841,29 ^{ab}	1.855,6 ^{abcd}	1.842,3 ^{abc}

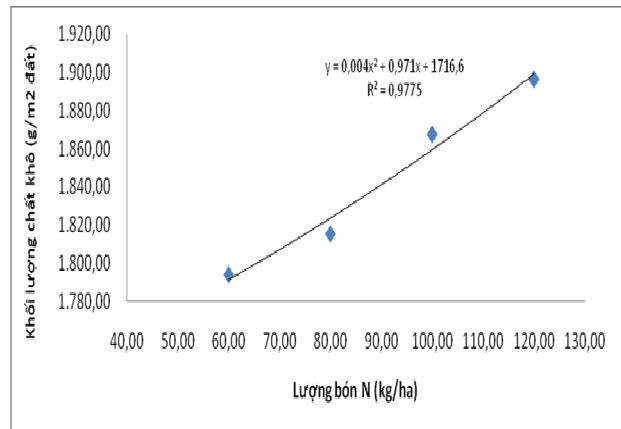
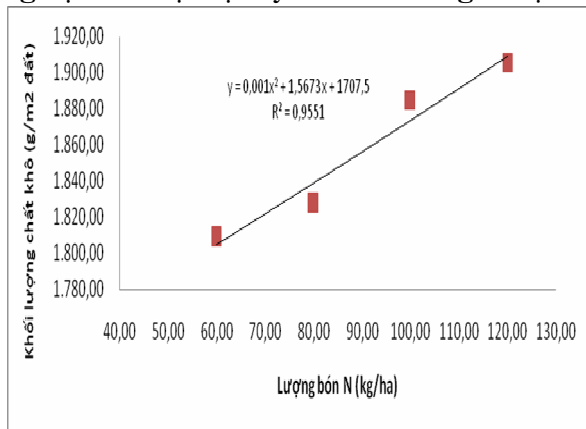
Đơn vị tính: (g chất khô/n²)

	M3	319,93 ^{bcd}	316,63 ^{abc}	858,97 ^{abc}	854,88 ^{ab}	1.867,2 ^{abcd}	1.841,8 ^{abc}
N2	M1	310,68 ^{abcd}	307,35 ^{bc}	850,07 ^{abc}	845,66 ^{ab}	1.715,86 ^{cd}	1.700,6 ^c
	M2	323,00 ^{abcd}	318,56 ^{abc}	862,62 ^{abc}	867,84 ^{ab}	1.919,4 ^{abc}	1.913,7 ^{abc}
	M3	338,25 ^{abcd}	334,59 ^{abc}	875,48 ^{abc}	871,01 ^{ab}	1.847,7 ^{abcd}	1.832,2 ^{abc}
N3	M1	328,03 ^{abcd}	322,37 ^{abc}	865,98 ^{abc}	861,90 ^{ab}	1.743,5 ^{cd}	1.726,2 ^{ab}
	M2	349,73 ^{abc}	343,33 ^{abc}	895,77 ^{ab}	888,46 ^a	1.955,4 ^{ab}	1.949,1 ^{abc}
	M3	361,94 ^{ab}	356,66 ^{ab}	902,19 ^{ab}	897,54 ^a	1.956,4 ^{ab}	1.928,1 ^{ab}
N4	M1	339,22 ^{abcd}	335,96 ^{abc}	878,27 ^{abc}	874,31 ^{ab}	1.765,7 ^{bcd}	1.750,3 ^{abc}
	M2	362,05 ^{ab}	351,23 ^{ab}	900,53 ^{ab}	896,50 ^a	1.973,4 ^{ab}	1.968,2 ^{ab}
	M3	374,33 ^a	372,04 ^a	911,43 ^a	900,33 ^a	1.977,6 ^a	1.971,1 ^a

Ghi chú: a, b, c, d chỉ ra các công thức có cùng ký tự trong một cột không có sai khác ý nghĩa tại mức 0,05; VX: vụ xuân, HT: hè thu.

Bảng 2 cho thấy, lượng chất khô của giống lúa DT82 tăng dần từ thời kỳ đẻ nhánh qua giai đoạn làm đồng và đạt cao nhất vào thời kỳ chín sữa. Liệu lượng đạm và mật độ cấy đã ảnh hưởng rõ rệt đến

khả năng tích lũy chất khô. Hàm lượng chất khô tăng tỷ lệ thuận với liều lượng đạm và mật độ cấy và đạt cao nhất ở công thức N4M3, tiếp đến là công thức N4M2, N3M3 và N3M2.



Hình 1. Tương quan giữa lượng đạm bón với hàm lượng tích lũy chất khô của giống lúa DT82 ở giai đoạn chín sấp vụ hè thu và vụ xuân

Kết quả ở hình 1 cho thấy, có sự tương quan thuận giữa lượng bón phân N (x) với hàm lượng tích lũy chất khô (y) ở thời kỳ lúa chín sấp trên giống lúa DT82, theo các phương trình hồi quy $y = 0,001x^2 + 1,5673x + 1707,5$ ở vụ hè thu và $y = 0,0046x^2 + 0,971x + 1716,6$ vụ xuân với hệ số xác định R^2 tương ứng 0,9551 và 0,9775.

3.3. Ảnh hưởng của liều lượng đạm và mật độ cấy đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa DT82

3.3.1. Các yếu tố cấu thành năng suất

Bảng 3 cho thấy, số bông hữu hiệu/m² của giống lúa DT82 ở các công thức trong thí nghiệm dao động 258,77 - 302,5 bông/m² trong vụ xuân và 254 - 296,50 bông/m² trong vụ hè thu. Trong vụ xuân, công thức N3M3 cho số bông/m² cao nhất, 302,5 bông/m², không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở độ tin cậy 95% so với các công thức N4M3, N3M2, N1M3, N2M2, N2M3, N4M2 nhưng có sự sai khác về mặt thống kê so với các công

thức còn lại. Trong vụ hè thu, công thức N4M3 cho số bông/m² cao nhất, 296,50 bông/m², không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở độ tin cậy 95% so với các công thức N3M3, N3M2, N4M2, N2M2, N1M3, N2M3 nhưng có sự sai khác về mặt

thống kê so với các công thức còn lại. Ở cả 2 vụ, số bông hữu hiệu/m² ít nhất ở công thức N1M1 (258,77 bông/m² trong vụ xuân và 254 bông/m² trong vụ hè thu (bảng 2).

Bảng 3. Ảnh hưởng của liều lượng đạm và mật độ cấy đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lúa DT82 vụ xuân và hè thu

Công thức		Số bông hữu hiệu (bông/m ²)		Số hạt chắc/bông		Tỷ hạt chắc (%)		Khối lượng 1.000 hạt (g)	
		VX	HT	VX	HT	VX	HT	VX	HT
N1	M1	258,77 ^c	254,00 ^d	156,5 ^{abc}	150,4 ^{abc}	79,29	79,07	23,21	23,20
	M2	283,70 ^{bc}	275,20 ^{bc}	152,7 ^{cde}	149,7 ^{abc}	79,68	79,52	23,18	23,16
	M3	293,00 ^a	287,00 ^{ab}	148,2 ^{de}	146,2 ^{bc}	78,21	78,85	23,16	23,11
N2	M1	266,80 ^{de}	260,80 ^{cd}	158,6 ^{ab}	152,3 ^{ab}	80,85	80,70	23,34	23,28
	M2	292,30 ^{ab}	288,70 ^{ab}	155,6 ^{abcd}	150,4 ^{abc}	80,64	80,62	23,32	23,25
	M3	292,00 ^{ab}	287,00 ^{ab}	150,9 ^{bdce}	147,4 ^{bc}	79,51	79,24	23,21	23,18
N3	M1	273,93 ^{cd}	262,33 ^{cd}	159,1 ^a	155,3 ^a	81,25	80,16	23,47	23,36
	M2	297,07 ^a	295,00 ^a	158,8 ^{ab}	153,2 ^{ab}	82,26	80,12	23,45	23,34
	M3	302,50 ^a	295,60 ^a	150,1 ^{cde}	148,9 ^{abc}	79,42	79,31	23,27	23,24
N4	M1	268,80 ^{de}	259,60 ^{cd}	156,4 ^{abc}	151,8 ^{ab}	81,33	81,13	23,35	23,34
	M2	290,10 ^{ab}	289,17 ^{ab}	152,7 ^{bcde}	150,0 ^{abc}	81,13	80,95	23,31	23,22
	M3	302,50 ^a	296,50 ^a	146,30 ^e	143,6 ^c	79,25	79,17	23,21	23,19

Ghi chú: a, b, c, d, e chỉ ra các công thức có cùng ký tự trong một cột không có sai khác ý nghĩa tại mức 0,05; VX: vụ xuân, HT: hè thu.

Số hạt chắc/bông: Trong cả hai vụ, số hạt chắc/bông giảm từ mật độ cấy M1 xuống M3. Liều lượng đạm tăng từ N1 đến N3 thì số hạt chắc/bông cũng tăng, nhưng lại có xu hướng

giảm ở N4. Liều lượng đạm quá cao kết hợp với mật độ cấy dày là yếu tố làm giảm số hạt chắc/bông. Ở công thức N3M1 có số hạt chắc/bông nhiều nhất (vụ xuân đạt 159,10 hạt chắc/bông và vụ hè thu đạt 155,30 hạt), tiếp đến là công thức N3M2 (vụ xuân đạt 158,80 hạt và vụ hè thu đạt 153,20 hạt) và N2M1 (vụ xuân đạt 158,58 hạt và vụ hè thu đạt 152,27 hạt). Như vậy, khi tăng mật độ và lượng đạm bón thì số bông/m² tăng lên, nhưng đến một mức nào đó thì dừng lại và có xu hướng giảm. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Hoàng Tuyết Minh và cs (2016) [7] và Trần Thanh Nhạn (2017) [8].

Tỷ lệ hạt chắc: Giống lúa DT82 có tỷ lệ lép dao động 78,21 (N1M3) - 81,33% (N4M1) trong vụ xuân và 78,85% (N1M1) - 81,13% (N4M1) trong vụ hè thu. Liều lượng đạm cao (N4) kết hợp với cả ba mật độ cấy, đặc biệt là kết hợp với mật độ cấy (M3) làm cho giống lúa DT82 có tỷ lệ lép cao hơn so với các công thức kết hợp khác.

Khối lượng 1.000 hạt của giống lúa DT82 ở các công thức thí nghiệm là tương đương, dao động 23,11 - 23,47g.

Như vậy, lượng phân đạm và mật độ cấy ảnh hưởng rõ rệt đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa DT82. Khi tăng mật độ cấy từ 40 lên 45 khóm/m², khối lượng 1.000 hạt là yếu tố ít thay đổi; số bông/m² có xu hướng tăng lên, ngược lại số hạt chắc/bông, tỷ lệ hạt chắc có xu hướng giảm. Đối với khối lượng 1.000 hạt giữa lượng phân bón khác nhau không thấy có sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở độ tin cậy 95% trong vụ cả vụ xuân và hè thu, kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Zhou và cs (2018) [9].

3.3.2. Năng suất lý thuyết và năng suất thực thu

Năng suất lý thuyết: Ảnh hưởng của phân đạm và mật độ cấy đến năng suất lý thuyết: Kết quả ở bảng 4 cho thấy, công thức N3M2 cho năng suất lý thuyết cao nhất ở cả 2 vụ xuân và hè thu, đạt 9,10 tấn/ha vụ xuân và 8,23 tấn/ha vụ hè thu, công thức kết hợp phân đạm thấp nhất và mật độ trồng thưa (N1M1) cho năng suất lý thuyết thấp nhất, chỉ đạt 7,45 tấn/ha trong vụ xuân và 6,84 tấn/ha vụ hè thu.

Bảng 4. Ảnh hưởng của liều lượng đạm và mật độ cấy đến năng suất của giống lúa DT82 vụ xuân và hè thu

Công thức		Năng suất lý thuyết (tấn/ha)		Năng suất thực thu (tấn/ha)	
		VX	HT	VX	HT
N1	M1	7,45 ^c	6,84 ^b	5,57 ^c	5,15 ^c
	M2	7,99 ^{bc}	7,40 ^{ab}	6,12 ^{abc}	5,60 ^{abc}
	M3	7,86 ^{bc}	7,46 ^{ab}	5,73 ^{bc}	5,41 ^c
N2	M1	7,98 ^{bc}	7,27 ^{ab}	5,84 ^{bc}	5,36 ^c
	M2	8,56 ^{ab}	7,92 ^{ab}	6,54 ^{ab}	6,12 ^{ab}
	M3	8,04 ^{abc}	7,58 ^{ab}	6,07 ^{abc}	5,71 ^{abc}

N3	M1	8,31 ^{abc}	7,44 ^{ab}	6,31 ^{abc}	5,67 ^{abc}
	M2	9,10 ^a	8,23 ^a	6,88 ^a	6,22 ^a
	M3	8,28 ^{abc}	7,75 ^{ab}	6,15 ^{abc}	5,81 ^{abc}
N4	M1	7,99 ^{bc}	7,23 ^{ab}	5,89 ^{bc}	5,48 ^{bc}
	M2	8,38 ^{abc}	7,91 ^{ab}	6,42 ^{abc}	6,18 ^{ab}
	M3	7,70 ^{bc}	7,09 ^b	5,86 ^{bc}	5,41 ^c
<i>CV(%)</i>		<i>7,59</i>	<i>7,86</i>	<i>8,60</i>	<i>7,27</i>
<i>LSD_{0,05} (N*M)</i>		<i>1,09</i>	<i>1,12</i>	<i>0,88</i>	<i>0,71</i>
TB (N)	N1			5,81 ^b	5,39 ^b
	N2			6,15 ^{ab}	5,73 ^{ab}
	N3			6,45 ^a	5,90 ^a
	N4			6,06 ^{ab}	5,69 ^{ab}
<i>LSD_{0,05} (N)</i>				<i>0,48</i>	<i>0,41</i>
TB(M)	M1			5,90 ^b	5,41 ^b
	M2			6,49 ^a	6,03 ^a
	M3			5,95 ^b	5,86 ^b
<i>LSD_{0,05} (M)</i>				<i>0,46</i>	<i>0,36</i>

Ghi chú: a, b, c chỉ ra các công thức có cùng ký tự trong một cột không có sai khác ý nghĩa tại mức 0,05; VX: vụ xuân, HT: hè thu; TB: trung bình

Năng suất thực thu: Ảnh hưởng của phân đạm và mật độ cấy đến năng suất thực thu của các công thức biến động từ 5,57 - 6,88 tấn/ha trong vụ xuân và 5,15 - 6,22 tấn/ha trong vụ hè thu. Công thức N1M1 (bón 60 kgN/ha và cấy 35 khóm/m²) cho năng suất thực thu thấp nhất, chỉ đạt 5,57 tấn/ha trong vụ xuân và 5,15 tấn/ha ở vụ hè thu. Công

thức N3M2 (bón 100 kgN/ha và cấy mật độ 40 khóm/m²) cho năng suất thực thu cao nhất ở cả 2 vụ xuân và hè thu, đạt 6,88 tấn/ha vụ xuân và 6,22 tấn/ha vụ hè thu và sai khác ý nghĩa thống kê có độ tin cậy 95% so với các công thức còn lại.

So sánh giá trị trung bình năng suất thực thu ở các mức phân đạm: Ở cả 2 vụ xuân và hè thu,

năng suất thực thu có xu hướng tăng khi tăng lượng phân đạm bón từ công thức N1 (5,81 tấn/ha vụ xuân và 5,39 tấn/ha vụ hè thu) đến N3 (6,45 tấn/ha vụ xuân và 5,90 tấn/ha vụ hè thu). Tuy nhiên, đến công thức bón phân N4 lại có xu hướng giảm, cho thấy lượng phân bón tăng cao tỷ lệ nghịch với năng suất thực thu của giống lúa DT82.

So sánh giá trị trung bình năng suất thực thu ở các mật độ cấy: Năng suất thực thu tăng khi tăng mật độ cấy từ M1 - M2 và có xu hướng giảm ở mật độ cấy M3. Ở cả 2 vụ, công thức M2 cho năng suất cao nhất (6,49 tấn/ha vụ xuân và 6,03 tấn/ha vụ hè thu), các công thức có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở độ tin cậy 95%.

3.4. Ảnh hưởng của liều lượng đạm và mật độ cấy đến hiệu quả kinh tế của giống lúa DT82 ở vụ xuân và hè thu

Để phổ biến các biện pháp kỹ thuật vào sản xuất, điều đầu tiên phải đánh giá được hiệu quả kinh tế. Đây là một trong những chỉ tiêu quan trọng, là cơ sở để các đơn vị, cá nhân, người sản xuất quyết định phương án đầu tư trong sản xuất. Nhằm đánh giá thực chất kết quả của nghiên cứu, đã tiến hành tính toán hiệu quả kinh tế của các công thức lượng đạm và mật độ trồng khác nhau, từ đó làm căn cứ đề xuất lượng giống gieo và lượng phân bón phù hợp với điều kiện sản xuất, nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cao. Sau khi tính toán hiệu quả kinh tế của giống lúa trong các công thức thí nghiệm, đã thu được kết quả thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Hiệu quả kinh tế của các công thức thí nghiệm trên giống lúa DT82 trong vụ xuân và hè thu

Công thức		Tổng thu (1.000 đồng/ha)		Tổng chi (1.000 đồng/ha)		Lợi nhuận (1.000 đồng/ha)	
		VX	HT	VX	HT	VX	HT
N1	M1	44.560	41.200	38.020	37.740	6.540	3.460
	M2	48.960	44.800	38.630	38.350	10.330	6.450
	M3	45.840	43.280	39.270	38.990	6.570	4.290
N2	M1	46.720	42.880	38.710	38.430	8.010	4.450
	M2	52.320	48.960	39.320	39.440	13.000	9.520
	M3	48.560	45.680	39.160	38.880	9.400	6.800
N3	M1	50.480	45.360	39.400	39.120	11.080	6.240
	M2	55.040	49.760	40.010	39.730	15.030	10.030
	M3	49.200	46.480	40.650	40.370	8.550	6.110

N4	M1	47.120	43.840	40.090	39.810	7.030	4.030
	M2	51.360	49.440	40.700	40.020	10.660	9.420
	M3	46.880	43.280	41.340	40.260	5.540	3.020

Ghi chú: *VX: vụ xuân, HT: hè thu*

Tổng thu: Công thức N3M2 có tổng thu đạt cao nhất, với 55,04 triệu đồng/ha trong vụ xuân và 49,76 triệu đồng/ha trong vụ hè thu; tiếp đến là N2M2 (vụ xuân 52,32 triệu đồng/ha, vụ hè thu 48,96 triệu đồng/ha) và thấp nhất là N1M1 (44,56 triệu đồng/ha trong vụ xuân và 41,20 triệu đồng/ha trong vụ hè thu).

Tổng chi trên một đơn vị diện tích sản xuất bao gồm: Chi phí mua giống, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, công lao động. Tổng chi phí tính cho 1 ha ở các công thức thí nghiệm dao động trong vụ xuân từ 38,02 - 41,34 triệu đồng/ha. Công thức bón nhiều đạm và cấy mật độ cao (N4M3) có tổng chi cao nhất so với công thức còn lại.

Lợi nhuận trên một đơn vị diện tích cao nhất cả hai vụ xuân và hè thu ở công thức N3M2 mang lại lợi nhuận cao nhất cho người trồng lúa với 15,03 triệu đồng/ha trong vụ xuân và 10,03 triệu đồng/ha trong vụ hè thu.

4. KẾT LUẬN

Liều lượng đạm và mật độ cấy khác nhau ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng và phát triển của giống lúa DT82. Liều lượng đạm cao, thời gian sinh trưởng càng dài và chiều cao cây lớn, hàm lượng tích lũy chất khô tăng tỷ lệ thuận với lượng phân đạm.

Nghiên cứu đã xác định được lượng phân đạm 100 kgN/ha và mật độ cấy 40 khóm/m², trên nền phân bón 10 tấn phân chuồng cây lúa sinh trưởng, phát triển cân đối, giảm thiểu tác hại bệnh bạc lá trong vụ xuân và hè thu, năng suất thực thu lớn nhất (đạt 6,88 tấn/ha trong vụ xuân và 6,22 tấn/ha trong vụ hè thu), lợi nhuận thu được đạt cao nhất 15,03 triệu đồng/ha trong vụ xuân và 10,03 triệu đồng/ha trong vụ hè thu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Bộ, Nguyễn Trọng Thi, Bùi Huy Hiền và Nguyễn Văn Chiến (2003). *Bón phân cân đối cho cây trồng ở Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Nguyễn Văn Hoan (2006). *Cẩm nang cây lúa, quyển 1 - Thâm canh lúa cao sản*. Nxb Lao động.
3. Nguyễn Thị Lan, Trần Thị Ân, Nghiêm Thị Hương và Lê Thị Thanh Huyền (2018). Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật thâm canh giống lúa nếp cẩm Thanh Hóa. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Hồng Đức*, số 40.2018, Tr 73-83.
4. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 13381-1:2021 về *Giống cây nông nghiệp - Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng* - Phần 1: Giống lúa.
5. Nguyễn Huy Hoàng (chủ biên), Nguyễn Đình Hiền, Lê Quốc Thanh (2014). *Thiết kế, thí nghiệm, xử lý số liệu và phân tích kết quả trong nghiên cứu nông nghiệp*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật.
6. Nguyễn Như Hà (2006). *Giáo trình bón phân cho cây trồng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Hoàng Tuyết Minh, Lê Quốc Thanh, Nguyễn Xuân Dũng, Vũ Thị Khuyên (2016). *Kết quả nghiên cứu, chọn lọc và khảo nghiệm giống lúa Japonica DS3*. Báo cáo khoa học, Trung tâm Chuyển giao Công nghệ và Khuyến nông.
8. Trần Thanh Nhạn (2017). Nghiên cứu xác định giống lúa chất lượng, ngắn ngày và một số biện pháp kỹ thuật thâm canh phù hợp phục vụ sản xuất vùng đồng bằng sông Hồng. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.
9. Zhou, C., Huang, Y., Jia, B., Wang, Y., Wang, Y., Xu, Q. & Dou, F. (2018). Effects of cultivar, nitrogen rate and planting density on rice-grain quality. *Agronomy*, 8(11), 246.

**STUDY TO DETERMINE FERTILIZER DOSAGE AND CULTIVATION DENSITY SUITABLE
FOR THE DT82 RICE VARIETY**

**Le Van Truong¹, Nguyen Thi Hong Ngat¹, Tran Thi Tham¹,
Vo Thi Minh Tuyen¹, Tran Thi Hue Huong¹, Nguyen Hong Son¹**

¹ *Agricultural Science Institute of Northern Central Vietnam*

² *Agricultural Genetics Institute*

³ *Vietnam Academy of Agricultural Sciences*

Summary

The research was conducted in the summer-autumn season 2021 and the spring season 2022 on unsilified alluvial soil, to determine the appropriate nitrogen dosage and planting density for the growth, development, productivity and economic efficiency of DT82 rice variety. The experiment was arranged in Split-plot style with 4 nitrogen fertilizer levels: 60; 80; 100; 120 kgN and three planting densities of 35; 40; 45 clusters/m² on fertilizer base of 10 tons of manure, 70 kg of P₂O₅; 80 kg K₂O. The results determined that a nitrogen fertilization level of 100 kgN and a planting density of 40 clusters/m² would help rice variety grow and develop in a balanced manner, minimizing the impact of pests and diseases, especially leaf blight in the spring and summer- autumn season. The highest net yield (reaching 6.88 tons/ha in the spring season and 6.22 tons/ha in the summer- autumn season), the highest profit is 15.03 million VND/ha in the spring season and 10.03 million VND/ha in the summer- autumn season.

Keywords: *DT82 rice variety, nitrogen fertilizer, density.*

Ngày nhận bài: 3/6/2024

Ngày chuyển phản biện: 9/7/2024

Ngày thông qua phản biện: 7/8/2024

Ngày duyệt đăng: 26/8/2024

QUẢN LÝ VÀ SỬ DỤNG ROM RẠ Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG THÔNG QUA CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT

Đào Trọng Hùng^{1,*}, Nguyễn Quang Hải¹,

Vũ Việt Hà², Nguyễn Toàn Thắng¹, Hoàng Thị Thu Hương¹

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

² Vụ Kế hoạch, Bộ Nông nghiệp và PTNT

* Email: tronghungdao77@gmail.com

TÓM TẮT

Ở Việt Nam, hàng năm có khoảng 43 triệu tấn rom rạ được sản xuất. Rom rạ chứa một lượng đáng kể các chất dinh dưỡng cây trồng (DDCT) và việc sử dụng hợp lý sẽ có tác động tích cực đến việc quản lý DDCT. Ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), biện pháp đốt rom rạ sau thu hoạch lúa đang được người dân áp dụng phổ biến. Biện pháp canh tác này không chỉ gây ra phát thải khí nhà kính (KNK), mà còn dẫn đến sự thất thoát các chất DDCT có giá trị trong rom rạ như: Đạm, lân, kali và gây ô nhiễm không khí. Hạn chế đốt rom rạ, ứng dụng các biện pháp kỹ thuật trong quản lý rom rạ sẽ góp phần ổn định năng suất cây trồng, giảm lượng nước tưới và DDCT đầu vào cũng như giảm rủi ro của biến đổi khí hậu. Trong nghiên cứu này đã đề xuất các phương án sử dụng hợp lý rom rạ: (+) Vùi rom rạ kết hợp quản lý nước theo ngập khô xen kẽ giúp giảm phát thải KNK, cải thiện chất lượng đất, tăng hiệu quả sử dụng dinh dưỡng và nâng cao năng suất lúa; (+) Trồng nấm; (+) Thức ăn cho chăn nuôi; (+) Sản xuất phân bón hữu cơ và giá thể. (+) Sản xuất than sinh học. Nếu rom rạ được quản lý đúng cách thì có thể đảm bảo cải thiện tính chất đất và duy trì năng suất cây trồng.

Từ khóa: Nấm, phân hữu cơ, quản lý rom rạ, than sinh học, vùi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây lúa (*Oryza sativa* L.) là cây lương thực rất quan trọng ở châu Á [1]. Việt Nam là một trong những nước dẫn đầu về sản xuất và xuất khẩu gạo trên thế giới, với hơn 7 triệu ha đất trồng lúa nước [2]. Việc trồng lúa dẫn đến tích tụ một lượng lớn rom rạ. Trung bình một ha lúa tạo ra khoảng 5,8 tấn rom rạ, tương đương khoảng 43 triệu tấn mỗi năm [3].

Lúa là một trong những cây trồng trọng điểm, đồng thời là mặt hàng xuất khẩu chủ lực của ngành nông nghiệp trong thời gian qua, góp phần quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực quốc gia và phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Năm 2022, tổng diện tích gieo trồng lúa ở ĐBSCL là 3.803 nghìn ha, chiếm hơn 54% tổng diện tích gieo trồng lúa của cả nước [3]. Năm 2023, khối lượng gạo xuất khẩu đạt hơn 8,1 triệu tấn, với kim ngạch thu về 4,67 tỷ USD, tăng 14,4% về lượng và

tăng 35,3% về kim ngạch so với năm 2022 [4]. Trong đó, vùng ĐBSCL - vựa lúa chính chiếm đến hơn 50% sản lượng và hơn 90% lượng gạo xuất khẩu của cả nước [3].

Sản lượng rom rạ ở ĐBSCL là 23,536 triệu tấn rom rạ/năm, chiếm hơn 55% tổng sản lượng rom rạ cả nước [3]. Rom rạ là nguồn chất hữu cơ chính có sẵn trong sản xuất lúa và là nguồn cung cấp các chất dinh dưỡng đa, trung, vi lượng quan trọng [5, 6].

Người dân vùng ĐBSCL không có tập quán bón phân hữu cơ, hoặc sử dụng với liều lượng rất thấp. Trong khi đó, phần lớn rom rạ được đốt trên đồng ruộng sau thu hoạch, biện pháp canh tác này nếu tiếp tục triển khai sẽ làm cho hàm lượng hữu cơ đất ngày càng suy giảm. Vì vậy, cần phải có những cách thức và biện pháp lựa chọn hợp lý để quản lý nguồn tài nguyên quý giá này. Trong nghiên cứu này, các phương án quản lý và sử dụng

rom rạ thông qua các giải pháp kỹ thuật được thảo luận.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thu thập, tổng hợp tài liệu, số liệu, phân tích đánh giá về ảnh hưởng của các phương thức sử dụng rom rạ khác nhau đến độ phì nhiêu của đất, phát thải KNK, bảo vệ môi trường sinh thái, hiệu quả kinh tế... từ các cơ quan quản lý nhà nước, các nghiên cứu ở trong và ngoài nước thông qua các báo cáo, quy trình, sổ tay hướng dẫn sử dụng hợp rom rạ và các bài báo khoa học được xuất bản trong và ngoài nước.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biện pháp canh tác vùi rom rạ kết hợp quản lý nước ngập khô xen kẽ

Ở ĐBSCL, biện pháp đốt rom rạ sau thu hoạch lúa đang được người dân áp dụng phổ biến. Nguyên nhân chính dẫn đến tập quán này thường do thời gian quay vòng giữa các vụ ngắn và thu hoạch bằng máy gặt đập liên hợp rải rom rạ trên đồng, trong khi giá trị rom rạ trên đồng thấp, chi phí thu gom vận chuyển cao, chính vì vậy, lựa chọn đốt rom rạ là cách thức phổ biến sau khi thu hoạch lúa. Tỷ lệ đốt rom rạ trên đồng ruộng ở ĐBSCL cao và thay đổi tùy theo mùa vụ. Vụ đông xuân, đốt rom rạ là hình thức được sử dụng phổ biến nhất, chiếm 98%, còn lại trồng nấm, bán rom chiếm tỷ lệ rất thấp. Vụ hè thu, tỷ lệ đốt rom rạ giảm xuống còn 89%, vùi rom rạ chiếm 6,7%. Vụ thu đông có tỷ lệ đốt rom rạ thấp nhất, chiếm 54%, tỷ lệ vùi rom rạ tại ruộng khá cao, đạt 26%, tiếp đến là các hình thức khác chiếm tỷ lệ nhỏ. Tập quán đốt rom rạ tại ĐBSCL hàng năm phát thải 17,95 triệu tấn CO_2 , 485,58 nghìn tấn CO và 10,38 nghìn tấn NO_x vào khí quyển [7]. Đốt phụ phẩm nông nghiệp làm thất thoát các chất dinh dưỡng có giá trị như: Đạm, lân và kali, hữu cơ có trong phụ phẩm nông nghiệp [8 - 10]. Biện pháp canh tác đốt phụ phẩm nông nghiệp làm giảm sự hấp thu đạm 29% và giảm năng suất cây trồng chỉ còn 39% năng suất có thể đạt được so với công thức không đốt phụ phẩm nông nghiệp [11]. Ngoài ra, tập quán đốt rom rạ trên đồng ruộng sau thu hoạch còn làm gia tăng phát thải KNK như: CH_4 , CO_2 , N_2O . Đốt phụ phẩm nông nghiệp trên đồng ruộng sau thu

hoạch cũng được cho là nguyên nhân gây ra rất nhiều bệnh tật có liên quan đến hệ hô hấp, đặc biệt là vào những ngày có thời tiết nắng nóng, oi bức [12 - 14]. Tập quán canh tác đốt rom rạ trên đồng ruộng gây tác động bất lợi ảnh hưởng đến khí hậu, chất lượng đất, vi sinh vật đất và môi trường không khí. Để hạn chế việc đốt rom rạ sau khi thu hoạch xong, biện pháp vùi rom rạ vào trong đất sau khi gặt đã được đưa ra. Biện pháp này có thể cải thiện cấu trúc đất, cải thiện độ phì đất, làm tăng khả năng hấp thu cation, tăng năng suất cây trồng và giảm lượng phân khoáng cần bón cho cây trồng [15 - 21]. Cày vùi rom rạ là phương pháp hiệu quả nhất [22]. Biện pháp canh tác vùi rom rạ trên đồng ruộng tái sử dụng các chất dinh dưỡng có trong rom rạ, nhưng dẫn đến sự cố định tạm thời các chất dinh dưỡng (ví dụ như đạm) và cần được bổ sung đạm vào điều chỉnh tỷ lệ C: N cao tại thời điểm bắt đầu vùi rom rạ [23]. Để hỗ trợ phân hủy nhanh rom rạ trên đồng ruộng, nhất là diện tích gieo trồng lúa 3 vụ/năm, nên kết hợp phun các chế phẩm sinh học như trichoderma, hoặc một số chế phẩm sinh học có chức năng tương đương trichoderma. Tỷ lệ phun chế phẩm sinh học trên tổng lượng rom vùi khoảng 0,1% [24]. Tuy nhiên, khi vùi rom rạ trở lại đồng ruộng cho thấy, làm gia tăng phát thải KNK. Kết quả nghiên cứu của Sun và cs (2019) cho thấy, vùi rom rạ trở lại có thể làm tăng đáng kể lượng phát thải CH_4 và N_2O , tương ứng là 34,9 - 46,1% và 6,2 - 23,1%, so với công thức sử dụng rom rạ vào mục đích khác [25]. Nghiên cứu của Wang và cs (2018) cũng cho thấy, sự gia tăng phát thải CH_4 và N_2O với việc bổ sung rom rạ vào ruộng lúa [26]. Nghiên cứu về hàm lượng hữu cơ trả lại cho đất từ các phương thức sử dụng rom rạ khác nhau của Hung và cs (2022) cho thấy, kết hợp vùi rom rạ và quản lý nước theo chế độ tưới ngập khô xen kẽ tại miền Bắc đã làm giảm 35 - 40% lượng phát thải KNK so với công thức đốt rom rạ tại ruộng [27].

3.2. Trồng nấm

Việc sử dụng rom rạ trong sản xuất nấm có giá trị chuyển hóa từ phế phụ phẩm cây trồng không ăn được thành thực phẩm có giá trị. Nấm rom là một loại thực phẩm giàu chất dinh dưỡng, hàm

lượng đạm thực vật của nó chỉ đứng sau thịt, cá nhưng lại giàu chất khoáng, các vitamin và không có độc tố [28, 29]. Nấm rơm được coi là thực phẩm quan trọng giải quyết vấn đề an ninh lương thực, dinh dưỡng và sức khỏe con người. Sản xuất nấm rơm là một lựa chọn bền vững để gia tăng giá trị cho sản xuất ngành hàng lúa gạo và giảm tác hại xấu đến môi trường thông qua việc tránh đốt rơm rạ trên đồng ruộng sau thu hoạch. Hiện nay, có hai loại hình trồng nấm rơm: (+) Trồng nấm rơm ngoài trời (Outdoor rice-straw cultivation); (+) Trồng nấm rơm trong nhà (Indoor rice-straw cultivation). Trồng nấm rơm ngoài trời mang lại thu nhập và công ăn việc làm cho nông hộ, đặc biệt là hộ trồng lúa với lợi nhuận bình quân tính cho 1 cuộn rơm và 1 kg nấm tươi lần lượt là 16,6 nghìn đồng/cuộn và 14,7 nghìn đồng/kg. Đối với trường hợp tính trên 1 m² trồng nấm, về hiệu quả tài chính, lợi nhuận bình quân đạt 20,3 nghìn đồng/m², tương ứng với tỷ suất lợi nhuận là 35,5%; về hiệu quả kinh tế, tỷ lệ lãi gộp là 31,2% và tỷ suất lợi nhuận là 17,8% [30].

Trồng nấm rơm ngoài trời là phương pháp truyền thống, chi phí đầu tư thấp song cho năng suất thấp và rủi ro cao do bị ảnh hưởng lớn bởi những thay đổi của thời tiết và thị trường. Trồng nấm rơm trong nhà có chi phí đầu tư cao hơn song năng suất cao hơn và rủi ro thấp hơn do môi trường trồng nấm được kiểm soát tốt. Mặc dù nấm rơm tươi có giá trị cao, nhưng thời gian lưu trữ ngắn (không thể lưu trữ quá 3 ngày). Vì vậy, cần sử dụng công nghệ cải tiến bảo quản nhằm kéo dài thời gian bảo quản nấm rơm và là chìa khóa để gia tăng giá trị và cải thiện chuỗi giá trị của nấm rơm [31].

3.3. Thức ăn cho vật nuôi

Theo truyền thống, rơm rạ ở Việt Nam được sử dụng làm thức ăn chăn nuôi trực tiếp hoặc bằng cách bổ sung một số chất phụ gia. Có nhiều phương pháp nâng cao hàm lượng dinh dưỡng của rơm rạ. Phương pháp xử lý vật lý, hóa học và sinh học (cắt nhỏ, ủ,...) có được sử dụng để làm suy yếu và phá vỡ các liên kết ligno - cellulose trong rơm rạ, do đó làm tăng giá trị dinh dưỡng của chúng [32]. Để hoàn thành nhu cầu dinh dưỡng của động vật, rơm rạ cần chế biến bằng cách bổ

sung urê và mật đường và bổ sung thức ăn xanh. Kết quả nghiên cứu của Biswas và cs (2006) cho thấy, hàm lượng protein thô với urê hỗn hợp khoáng mật rỉ có thể xử lý rơm rạ tăng từ 3,2% ở rơm chưa qua xử lý lên 6,4% khi chế biến rơm rạ bằng urê, cải thiện chất khô lượng thức ăn đầu vào, khả năng tiêu hóa và sử dụng các chất dinh dưỡng và dinh dưỡng giá trị [33].

3.4. Sản xuất phân bón hữu cơ và giá thể

Theo phương thức truyền thống, rơm rạ được thu gom sử dụng làm thức ăn và chất độn chuồng cho vật nuôi. Trong chuồng gia súc, mỗi kg rơm rạ hấp thụ khoảng 2 - 3 kg nước tiểu, đồng thời làm gia tăng hàm N có trong phân chuồng. Khối lượng rơm rạ thu gom và sản xuất được 3 tấn phân hữu cơ giàu chất dinh dưỡng cho mỗi héc ta. Kết quả nghiên cứu của Tran và cs (2013) cho thấy, trong quá trình ủ phân hữu cơ từ rơm rạ và chất thải chăn nuôi có thể bổ sung thêm lân vào trong quá trình ủ để nâng cao chất lượng phân hữu cơ [34].

Ngày nay, với sự hỗ trợ của công nghệ phương pháp ủ windrow áp dụng cho các trang trại có khối lượng rơm rạ và phân gia súc lớn, mặt bằng rộng và có điều kiện cơ giới hóa. Hệ thống ủ phân cơ học theo kiểu windrow bao gồm các bộ phận chính của máy quay và máy kéo. Các phương pháp sản xuất phân hữu cơ và giá thể này có thể giúp tối ưu hóa về chất lượng, hiệu quả dinh dưỡng của phân hữu cơ được sản xuất từ rơm rạ và chất thải chăn nuôi. Sử dụng phân hữu cơ, giá thể được sản xuất từ rơm rạ và chất thải chăn nuôi góp phần nâng cao năng suất cây trồng, chất lượng đất. Trong quá trình sản xuất cần tuân thủ các bước sau: (+) Tạo luống có rơm và một số nguyên liệu giàu đạm như chất thải chăn nuôi để đạt tỷ lệ các bon trên đạm (C/N) trong khoảng 25 - 30, nhằm tối ưu quá trình phân huỷ chất hữu cơ; (+) Đảo trộn đều nguyên liệu, đồng thời phun men vi sinh vật như trichoderma... và phun nước để luống ủ đạt ẩm độ 60 - 70%. Nên sử dụng máy trộn rơm chuyên dụng; (+) Dùng bạt phủ kín luống ủ tạo môi trường yếm khí và gia nhiệt đạt 50 - 70°C để tiêu diệt mầm bệnh; (+) Sau khi đảo trộn lần đầu sau 14 ngày hoặc khi nhiệt độ luống ủ tăng cao hơn 70°C thì đảo trộn lần hai để làm nguội và tạo môi trường

hiếu khí cho vi sinh vật hoạt động. Kết hợp phun nước trong quá trình đảo trộn để đạt ẩm độ 40 - 50%; (+) Dùng bạt phủ kín luống ủ sau khi đảo trộn để duy trì nhiệt 30 - 50°C trong khoảng 25 - 30 ngày; (+) Đảo trộn lần cuối để làm nguội đều đồng ủ và đảm bảo chất lượng phân hữu cơ hoặc giá thể [35]. Việc áp dụng công nghệ ủ phân và máy đảo trộn có thể góp phần giảm chi phí lao động trong quá trình tuần hoàn DDCT, tạo ra những phương thức sử dụng rơm rạ hợp lý, góp phần tăng thu nhập của nông dân bằng cách tăng thêm giá trị cho ngành hàng lúa gạo và các mục đích sử dụng liên quan khác. Ngoài ra, nâng cao giá trị của rơm rạ, đặc biệt là rơm rạ kém chất lượng, khiến nông dân bớt ngoài đồng sau mỗi vụ thu hoạch [36].

3.5. Sản xuất than sinh học (Biochar)

Rơm rạ được sử dụng cho việc sản xuất than sinh học để bón vào đất không chỉ giảm ô nhiễm môi trường, mà còn giúp tăng cường trao đổi cation, khả năng giữ nước, dưỡng chất và bảo vệ vi khuẩn có lợi cho đất, tăng sức sản xuất của đất trồng, đảm bảo an ninh lương thực, giảm lượng phân bón vừa đóng vai trò như bể chứa các bon tự nhiên trong môi trường đất. Bón liên tục than sinh học làm từ rơm rạ cho ngô, lạc, lúa ở Yên Bái, Hà Tĩnh, Bạc Liêu đã làm tăng khả năng trao đổi cation và C hữu cơ trong đất [37]. Than sinh học có độ pH cao và có tác dụng nâng cao pH của đất, trong khi nó cũng ổn định và phân hủy chậm, dẫn tới tăng hàm lượng hữu cơ trong đất. Khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng của đất cũng tăng lên, có thể là do bản chất xốp của than sinh học, góp phần làm tăng năng suất lúa. Nghiên cứu của Trinh và cs (2014) cho thấy, sự cải thiện đáng kể về độ phì nhiêu của đất sau khi bổ sung rơm rạ và các sản phẩm từ rơm rạ (than sinh học, phân hữu cơ, phân hữu cơ được sản xuất từ rơm rạ đã được sử dụng trồng nấm) tại các tỉnh Thái Bình, Hưng Yên và Hải Dương thuộc đồng bằng sông Hồng [38]. Tuy nhiên, sản xuất than sinh học từ rơm rạ đang gặp một số khó khăn như: Chi phí thu gom vận chuyển cao, công kênh, khó cấp nguyên liệu dẫn đến hiệu quả kinh tế thấp do chi phí tạo than sinh học cao hơn giá trị của nó. Ngoài ra, quá trình các bon hoá nếu làm ở quy

mô nhỏ, đơn giản trên đồng thì dễ gây ô nhiễm và hiệu suất rất thấp [24].

3.6. Sử dụng rơm rạ vào mục đích khác

Sử dụng rơm rạ làm vật liệu phủ cho cây trồng: Rơm rạ sau thu hoạch (khô hoặc ướt) được sử dụng để làm vật liệu che phủ cho cây trồng, đây là biện pháp không chỉ đơn giản, dễ thực hiện, mà còn ít tốn kém và tiết kiệm công lao động [24]. Sử dụng vật liệu này mang lại nhiều lợi ích như: Giữ ẩm, hạn chế cỏ dại, duy trì độ tơi xốp của đất và nâng cao các bon hữu cơ trong đất (SOC) và tổng N [39].

Sử dụng rơm rạ làm đệm lót sinh học xử lý chuồng trại trong chăn nuôi: Sử dụng rơm khô, ẩm độ dưới 18% và không bị nấm mốc để làm đệm lót sinh học. Sử dụng rơm khô trộn với các nguyên liệu khác như: Trấu, bã bắp, mùn cưa (tốt nhất là 50% rơm và 50% nguyên liệu khác) và chế phẩm vi sinh vật. Cho hỗn hợp trên vào nền chuồng với độ dày 20 - 30 cm. Khi đệm lót bị ướt, cần bổ sung thêm hỗn hợp nguyên liệu trên. Đệm lót sau khi sử dụng được sử dụng làm phân bón hữu cơ [35].

Sử dụng rơm rạ làm vật liệu thủ công thay thế vật liệu nhựa: Rơm có thể được sử dụng để làm một số sản phẩm thay thế nhựa và vật liệu phân huỷ sinh học. Hiện nay, Viện Nghiên cứu Lúa gạo Quốc tế (IRRI) và Công ty Rynan Việt Nam đã phát triển công nghệ sản xuất chậu ươm, chậu trồng cây hay trồng hoa văn phòng từ rơm nhằm thay thế các sản phẩm chậu nhựa hay vật liệu khác tại Việt Nam. Các sản phẩm này đáp ứng nhu cầu thị trường xanh, giảm ô nhiễm môi trường, giúp tăng giá trị rơm và thu nhập cho nông dân và các dịch vụ sản xuất thương mại liên quan [24].

4. KẾT LUẬN

Việc sử dụng rơm rạ bền vững có tiềm năng lớn để trả lại một lượng đáng kể chất DDCT cho đất. Hàm lượng hữu cơ trong đất giảm là mối đe dọa lớn đối với hệ thống cây trồng ở ĐBSCL. Vì vậy, thách thức lớn hiện nay là quản lý và sử dụng rơm rạ ở ĐBSCL một cách hiệu quả nhằm tăng cường khả năng hấp thụ các bon và duy trì tính bền vững của sản xuất. Các biện pháp kỹ thuật khác nhau như đã đề cập ở trên có thể được sử

dụng tùy thuộc vào điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội của mỗi tiểu vùng sinh thái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. GRiSP (Global Science Partnership) (2013). *Rice almanac*. International Rice Research Institute.
2. FAO (2019). Food and Agriculture organization online available: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, assessed on May 10, 2024.
3. Tổng cục Thống kê (2023). *Niên giám Thống kê năm 2023*. Nxb Thống kê, Hà Nội.
4. Hoàng Hiệp (2023). Thị trường gạo năm 2023. [https:// vietnambiz.vn/ bao-cau-thi-truong-gao-nam-2023](https://vietnambiz.vn/bao-cau-thi-truong-gao-nam-2023), truy cập 15/3/2024.
5. Ponnamperuma, F. N. (1984). *Straw as a source of nutrients for wet-land rice: Organic matter and rice*. International Rice Research Institute.
6. Dobermann, A. & Fairhurst, T. H. (2002). Rice straw management. *Better Crops Int*, 16: 7 - 9.
7. Trần Sỹ Nam, Kjeld Ingversen, Lê Hoàng Việt, Nguyễn Thị Huỳnh Như, Nguyễn Hữu Chiêm và Nguyễn Võ Châu Ngân (2014). Ước tính lượng và các biện pháp xử lý rơm rạ ở một số tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 32, 87 - 93.
8. Kumar, K., Goh, K. M., Scott, W. R. & Frampton C. M. (2001). Effects of 15 N labelled crop residues and management practices on subsequent winter wheat yields, nitrogen benefits and recovery under field conditions. *J Agric Sci Camb*, 136: 35 - 53.
9. Prabhat, K. G., Shivraj. S., Nahar, S., Dixit, C. K., Singh, D. P., Sharma, C., Tiwari, M. K., Raj. K. G. & Garg, S. C. (2004). Residue burning in ricewheat cropping system: Causes and implications. *Curr Sci*, 87(12): 1713 - 1717.
10. Fairhurst, T. H., Witt, C., Buresh, R. J. & Dobermann, A. (2007). Rice: A practical guide to nutrient management. *International Rice Research Institute, International Plant Nutrition Institute, and International Potash Institute*. 2nd ed.
11. Krishna, G. M., Arun, K. M., Kuntal, M. H., Kali, K. B., Prabir, K., Bandyopadhyay, P. K. G. & Manoranjan, M. (2004). Rice residue-management options and effects on soil properties and crop productivity. *Food Agric Environ*, 2: 224 - 231.
12. Le, H. A., Phuong, D. M. & Linh L.T. (2020). Emission inventories of rice straw open burning in the Red river delta of Vietnam: Evaluation of the potential of satellite data. *Environmental Pollution*, 260, 113972 - 113986.
13. Cancado, J. E. D., Saldiva, P. H. N., Pereira, L. A. A., Lara, L. B. L. S., Artaxo, P., Martinelli, L. A., Arbex, M. A., Zanobetti, A. & Braga, A. L. F. (2006). The impact of sugar cane-burning emissions on the respiratory system of children and the elderly. *Environ Health Perspect*, 114(5): 725 - 729.
14. Awasthi, A., Singh, N., Mittal, S., Gupta, P. & Agarwal, R. (2010). Effect of agriculture crop residue burning on children and young on PETs in North West India. *Sci Total Environ*, 408: 4440 - 4445.
15. Zhang, F. G., Che, Y. Y. & Xiao, Y. (2019). Effects of rice straw incorporation and N fertilizer on ryegrass yield, soil quality, and greenhouse gas emissions from paddy soil. *J Soils Sediments*, 19: 1053 - 1063.
16. Song, Q., Zhu, J., Gong, Z., Feng, Y., Wang, Q., Sun, Y., Zeng, X. & Lai, Y. (2021). Effect of straw retention on carbon footprint under different cropping sequences in Northeast China. *Environ. Sci. and Poll. Res*, 28(39): 54792 - 54801. Doi: 10.1007/s11356-021-14316-4.
17. Bijay-Singh, Shan, Y. H., Johnson-Beebout, S. E., Yadvinder - Singh & Buresh, R. (2008). Crop residue management for lowland rice-base cropping systems in Asia. *Elsevier Inc*, 98: 117 - 199.
18. Gupta, P. K., Singh, S., Dixit, C. K., Singh, D. P., Sharma, C., Tiwari, M. K., Gupta, R. K. & Garg S. C. (2004). Residue burning in rice-wheat cropping system: causes and implications. *Current Science*, 87 (12), 1713 - 1717.
19. Hoang, N. T., Tran, T. T., Dao, T. H., Nguyen, N. M., Pham, T. N., Nguyen, T. N.,

- Nguyen, H. T., Vu, D. Q. & Ho, C. T. (2014). Effect of agricultural residues incorporation into soils on increasing crop yields, reducing mineral fertilizer application and improving soil properties. *Soils and Fertilizers Research Institute, Research Number 6*, Agricultural Publishing, Hanoi, Vietnam, pp. 209 - 221.
20. Keck, M. & Hung, D. T. (2019). Burn or bury? A comparative cost -benefit analysis of crop residue management practices among smallholder rice farmers in northern Vietnam. *Sustain Sci*, 1 - 15.
21. Hung, D. T., Hughes, J. H., Keck, M. & Sauer, D. (2019). Rice - residue management practices of smallholder farms in Vietnam and their effects on nutrient fluxes in the soil-plant system. *Sustainability*, 11(6): 1641.
22. Adam J. (2013). Alternatives to open-field burning on paddy farms, *Agricultural and Food Policy Studies Institute*, Malaysia, 18:1 - 5.
23. Singh, Y., Singh, B., Ladha, J. K., Khind, C. S., Khera, T. S. & Bueno, C. S. (2004). Management effect on residue decomposition, crop production and soil fertility in rice wheat rotation in India. *Soil Sci. Soc. Am. J*, 68: 320 - 326.
24. Department of Crop Production (2023). *Technical manual: Rice straw management towards circular economy and low emission in the Mekong delta*. Hanoi, Vietnam. Ministry of Agriculture and Rural Development.
25. Sun, Z. C, Guo, Y, Li, C. F., Cao, C. G., Yuan, P. L., Zou, F. L., Wang, J. H., Jia, P. A. & Wang, J. P. (2019). Effects of straw returning and feeding on greenhouse gas emissions from integrated rice - crayfish farming in Jiangnan Plain, China. *Environ Sci Pollut Res*, 26: 11710 - 11718
26. Wang, Y. Q., Bai, R., Di, H. J., Mo, L. Y., Han, B., Zhang, L. M. & He, J. Z. (2018). Differentiated mechanisms of biochar mitigating straw - induced greenhouse gas emissions in two contrasting paddy soils. *Front Microbiol*, 9: 2566.
27. Hung, D. T., Callum C. B., Maxim D. & Sauer, D. (2022). Improved water and rice residue managements reduce greenhouse gas emissions from paddy soil and increase rice yields. *Paddy and Water Environment*, 20: 93 - 105.
28. Chang S. T., Quimio T. H. (1989). Tropical mushrooms: biological nature and cultivation methods. *The Chinese University of Hong Kong*, Hong Kong.
29. Eguchi, F., Kalaw, S. P., Dulay, R. M. R., Miyasawa, N., Yoshimoto, H., Seyama T. & Reyes R. G. (2015). Nutrient composition and functional activity of different stages in the fruiting body development of Philippine paddy straw mushroom, *Volvariella volvacea* (Bull.:Fr.) Sing. *Adv Environ Biol*, 9(22): 54 - 65.
30. Võ Thành Danh, Ngô Thị Thanh Trúc, Phạm Thị Gấm Nhung, Nguyễn Hữu Đăng và Trương Thị Thuý Hằng (2021). Hiệu quả kinh tế sản xuất nấm rơm ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 57(2D): 211 - 219.
31. Thuc L. V., Rizal, G., Corales, J. T. S., Truc, N. T. T., Hien, P. H., Remelyn, E. R., Elmer, B., Caesar, J. M. T., Virginia, O., Son D. T. & Hung, N. V. (2020). Rice - Straw mushroom production. Publisher Springe Cham, pp. 93-109.
32. Kamla, M., Tokkas, J., Chander Anand, R. & Nisha, K. (2015). Pretreated rice straw as an improved fodder for ruminants-An overview, *Journal of Applied and Natural Science*, 7(1): 514 - 520.
33. Biswas, B. K., Chand, B. K., Biswas, A. & Goswami, A. (2006). Studies on improvement of poor quality paddy straw through urea - molasses- mineral mixture treatment on intake and milk production in cows, <http://www.cababstractsplus.org>.
34. Tran, M. T., Luxhøi, J. & Jensen, L. S. (2013). Turnover of manure ¹⁵N-Labelled ammonium during composting and soil application as affected by lime and superphosphate addition. *Soil Fertility & Plant Nutrition*, 77(1): 190 - 201.
35. Cục Trồng trọt, Bộ Nông nghiệp và PTNT (2023). *Quyết định số 248/QĐ-TT-CLT ngày 10 tháng 7 năm 2023 về Quy trình quản lý rơm rạ*

theo hướng nông nghiệp tuần hoàn và phát thải thấp ở ĐBSCL.

36. Nghi, N. T., Ryan R. R., Hieu, N. V., Vinh, L. Q., Du, N. X., Ngan, V. C., Pauline, C. & Hung, N. V. (2020). Rice straw - based composting. Publisher Springe Cham.

37. Trinh, M. V., Loan, P.T. B., Thiet, V. N. & Giang, H. T. C. (2018). Efficient Use of Crop residues for Producing Energy and Enhancing Soil Carbon Sequestration as Smart Practices in Rural Areas of Vietnam. *J Vietnam Agric Sci Technol*, 3: 87 - 93.

38. Trinh, M. V., Loan B. T. P. & The, T. V. (2014). *Developing crop residue collection, treatment of crop residue to reduce green house gas emission in rural area in Red River Delta*, Report results of project from Ministry of Agriculture and Rural Development period 2011 - 2014.

39. Liu, X. J., Wang, J. C., Lu, S. H., Zhang, F. S., Zeng, X. Z., Ai, Y. W., Peng, S. B. & Christie, P. (2003). Effects of non-flooded mulching cultivation on crop yield, nutrient uptake and nutrient balance in rice - wheat cropping systems. *Field Crops Res*, 83: 297 - 311.

MANAGEMENT OF RICE RESIDUE THROUGH VARIOUS TECHNIQUES IN MEKONG DELTA OF VIETNAM

**Dao Trong Hung¹, Nguyen Quang Hai¹,
Vu Viet Ha², Nguyen Toan Thang¹, Hoang Thi Thu Huong¹**

¹ *Soils and Fertilizers Institute*

² *Planning Department, Ministry of Agriculture and Rural Development*

Summary

In Vietnam, approximately 43 million tons of rice (*Oryza sativa* L.) residues are produced every year. Rice residues contain significant quantities of plant nutrients and their judicious application will have a positive effect on nutrient management in the rice - crop system. Rice straw is one of the largest organic material resources. Burning of rice residue is common in the Mekong delta of Vietnam. The practice not only causes greenhouse gas emissions adding to global warming but also results in the depletion of valuable nutrients such as nitrogen, phosphorus and potassium as well as serious air pollutants affecting human health. With environmentally friendly alternatives to rice residues instead of open field burning, innovations in crop residue management should assist in achieving sustainable productivity and allow farmers to reduce nutrient and water inputs and reduce risk due to climate change. In this study, we suggest plausible option of rice residues are used for: (+) Incorporated in to soil combination of with alternate wetting and drying water management, as this combination resulted in which reduced greenhouse gas emissions, improve soil health, increase nutrient use efficiency, minimize air pollution and high rice yield; (+) Mushroom cultivation as converting of inedible crop residues into valuable food; (+) Animal feed; (+) Compost production; (+) Biochar production. Thus, if rice residues are managed properly, then it can warrant the improvements in soil properties and the sustainability in crop productivity.

Keywords: *Biochar, composted, incorporated, mushroom, rice-residue management.*

Ngày nhận bài: 15/6/2024

Ngày chuyển phản biện: 10/7/2024

Ngày thông qua phản biện: 12/8/2024

Ngày duyệt đăng: 30/8/2024

NGHIÊN CỨU TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH TIỀN XỬ LÝ ĐẾN CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM MÍT NON ĐÓNG HỘP (*Artocarpus heterophyllus* L.)

Phan Thị Thanh Quế^{1,*}, Lê Duy Nghĩa¹,

Huỳnh Thị Yến Linh², Dương Thị Phượng Liên¹

¹*Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ*

²*Sinh viên ngành Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ*

*Email: pttque@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Mít non đóng hộp không chỉ có giá trị dinh dưỡng mà còn tiện lợi khi sử dụng. Chần là công đoạn tiền xử lý quan trọng ảnh hưởng đến màu sắc và chất lượng sản phẩm đóng hộp. Thiết kế Box-Behnken được bố trí để xác định các thông số tối ưu cho công đoạn chần, bao gồm nồng độ axit xitric (0 - 0,6% w/v), nồng độ kali metabisulfite (0 - 0,2% w/v) và thời gian chần (4,5 - 5,5 phút). Các chỉ tiêu độ sáng L^* , chỉ số hóa nâu BI, hàm lượng polyphenol, flavonoid và khả năng quét gốc tự do DPPH được xác định; số liệu được xử lý bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV.I. Kết quả cho thấy, mít non được chần trong dung dịch chứa axit xitric 0,24% và kali metabisulfite 0,1% trong thời gian 5 phút có màu sắc sáng đẹp (L^* cao; 76,16), chỉ số BI thấp (0,16). Đồng thời, hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học vẫn còn được duy trì nhiều nhất; hàm lượng polyphenol, flavonoid và khả năng quét gốc tự do DPPH có giá trị lần lượt là 1,48 mg GAE/g chất khô; 0,16 mg QE/g chất khô và 44,14%.

Từ khóa: Chần, flavonoid, mít non, polyphenol, tối ưu hóa.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mít cung cấp nhiều chất dinh dưỡng cần thiết mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe, như hỗ trợ ngăn ngừa các bệnh lý đái tháo đường, huyết áp cao. Trong quá trình trồng, một lượng mít non cần phải cắt tuyến loại bỏ để đảm bảo chất lượng mít. Tuy nhiên, phần lớn mít non được bỏ đi hoặc sử dụng làm thức ăn chăn nuôi. Phụ phẩm này được xem là nguồn thích hợp để chiết xuất các thành phần có hoạt tính sinh học làm nguyên liệu cho thực phẩm chức năng và phụ gia thực phẩm [1]. Nhằm mục đích nâng cao giá trị sử dụng, giá trị kinh tế, làm phong phú các sản phẩm dinh dưỡng; đồng thời sử dụng nguồn tài nguyên mít một cách hiệu quả hơn để chế biến thành dạng các sản phẩm thực phẩm có giá trị sử dụng cao như muối chua hoặc đóng hộp.

Các quá trình như rửa, phân loại, gọt vỏ, cắt và chế biến không đúng cách sẽ làm ảnh hưởng xấu đến chất lượng sản phẩm. Chần là một phương

pháp tiền xử lý thường được áp dụng trong các quy trình chế biến sản phẩm thực phẩm như: Sấy khô, đông lạnh, chiên và đóng hộp [2]. Trong chế biến sản phẩm đóng hộp, mục đích chính của quá trình chần là vô hoạt các enzyme hóa nâu giúp duy trì màu sắc tươi sáng của sản phẩm. Mỗi loại nguyên liệu và quy trình chế biến khác nhau đòi hỏi phải có chế độ chần thích hợp phụ thuộc vào đặc tính khác nhau của nguyên liệu cũng như yêu cầu chất lượng đối với mỗi loại sản phẩm. Đối với mít non, quá trình chần được thực hiện ở nhiệt độ sôi [3]. Việc sử dụng axit xitric, kali metabisulfite (KMS) ở dạng riêng lẻ hoặc kết hợp trong quá trình chần trong các nghiên cứu gần đây đã chứng minh hiệu quả chống hóa nâu do enzyme cũng như góp phần duy trì hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học [4]. Nghiên cứu của Pritty và Sudheer (2012) [3], Praveena và Sudheer (2015) [5] cho thấy, việc bổ sung axit xitric 0,3% vào nước chần và chần ở nhiệt độ sôi giúp duy trì màu sắc của mít non. Việc bổ sung KMS 0,1% góp phần tăng khả năng cải

thiện và duy trì màu sắc của sản phẩm với các giá trị L^* , a^* và b^* lần lượt là 71,96; -1,23; 10,85 [5]. Đồng thời, thời gian chần tối thiểu là 3 phút nhằm vô hoạt hoàn toàn enzyme hóa nâu [5], [6]. Nhằm nâng cao chất lượng, duy trì độ trắng và hàm lượng các hoạt chất sinh học trong mít non, nghiên cứu tối ưu hóa các thông số cho quá trình chần được thực hiện.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mít non, giống mít Thái, được thu hái vào sáng sớm tại vườn trồng mít ở huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang, trái có độ tuổi từ 50 - 60 ngày từ khi đậu trái, không bị xơ đen và sâu, bệnh. Trái còn tươi, lớp vỏ bên ngoài còn xanh, chưa nở gai, không bị tác động cơ học bầm dập trong quá trình thu hoạch và vận chuyển.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Phương pháp bề mặt đáp ứng (RSM) thiết kế theo mô hình Box - Behnken được lựa chọn để ước tính tác động của các nhân tố đối với màu sắc và hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học trong mít non. Thí nghiệm được thực hiện với 3 nhân tố, bao gồm: Nồng độ axit xitric (X_1 : 0; 0,3; 0,6%), nồng độ KMS (X_2 : 0; 0,1; 0,2%) bổ sung trong dung dịch chần và thời gian chần (X_3 : 4,5; 5; 5,5 phút). Phạm vi dao động của các nhân tố bố trí trong nghiên cứu được quyết định dựa trên nghiên cứu của Pritty và Sudheer (2012) [3], Praveena và Sudheer (2015) [5], Shivhare và cs (2009) [6] và kết quả thí nghiệm thăm dò ảnh hưởng của từng nhân tố riêng lẻ (nồng độ axit xitric, nồng độ KMS và thời gian chần). Thiết kế được thực hiện bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV.I. Ma trận quy hoạch thực hiện được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Thiết kế Box - Behnken cho các biến nhân tố xử lý của quá trình chần

Biến độc lập (nhân tố)	Nồng độ axit xitric (% w/v) (X_1)	Nồng độ KMS (% w/v) (X_2)	Thời gian (phút) (X_3)
Mức cao	0,6 (+1)	0,2 (+1)	5,5 (+1)
Mức trung bình	0,3 (0)	0,1 (0)	5,0 (0)
Mức thấp	0,0 (-1)	0,0 (-1)	4,5 (-1)
Thứ tự nghiệm thức	X_1	X_2	X_3
1	-1	0	1
2	0	-1	1
3	1	0	1
4	0	1	1
5	-1	1	0
6	-1	-1	0
7	1	-1	0
8	1	1	0
9	-1	0	-1
10	0	-1	-1
11	1	0	-1
12	0	1	-1
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0

Mít non sau khi thu hoạch tiến hành gọt vỏ, loại bỏ cùi và cắt miếng có độ dày khoảng 5 - 6 mm. Mít non (400 g) được chần ở nhiệt độ nước sôi (99,5 - 100°C) trong dung dịch có chứa nồng độ axit xitric, KMS với các mức thời gian như bố trí ở bảng 1, tỉ lệ nước chần với mít non là 2: 1 (v/w). Mít sau khi chần được làm nguội nhanh bằng nước lạnh, để ráo, xếp vào hộp thể tích 180 mL và rót nóng dung dịch với thành phần và tỉ lệ nước rót có định bao gồm: 2% muối, 0,3% axit citric, pH sản phẩm là 4,1. Thanh trùng sản phẩm ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 19 phút [7]. Sản phẩm sau khi thanh trùng được làm nguội, bảo ôn ở nhiệt độ phòng (28 - 30°C) trong thời gian 10 ngày và tiến hành phân tích các chỉ tiêu chất lượng.

2.3. Phương pháp phân tích

Hàm lượng polyphenol tổng (TPC) được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu. Hàm lượng tổng flavonoid tổng (TFC) được xác định bằng phương pháp so màu phức với clorua nhôm [8]. Khả năng loại bỏ gốc tự do DPPH được xác định bằng phương pháp so màu từ phản ứng với dung dịch DPPH trong methanol [9]. Màu sắc (L^*) được xác định bằng cách sử dụng thiết bị đo màu Colorimeter (Konica Minolta CR-20, Nhật Bản). Chỉ số hóa nâu BI (Browning Index) được xác định theo công thức:

$$BI = \frac{100(x - 0,31)}{0,172}$$

$$\text{Trong đó: } x = \frac{a^* + 1,75L^*}{5,64L^* + a^* - 3,012b^*}; L^*, a^*, b^*$$

trong công thức là giá trị màu đo được từ kết quả xác định màu sắc sản phẩm bằng máy đo màu Colorimeter [10].

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Hàm toán học Y_i thể hiện biến tiêu chí (L^* , $1/BI$, hàm lượng TPC, hàm lượng TFC và khả

năng quét gốc tự do DPPH), tương quan với ba biến độc lập, cụ thể:

X_1 : Nồng độ axit xitric (% w/v).

X_2 : Nồng độ KMS (% w/v).

X_3 : Thời gian chần (phút).

Phương trình hồi quy đa biến có dạng:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_{11}X_1^2 + \beta_{22}X_2^2 + \beta_{33}X_3^2 + \beta_{12}X_1X_2 + \beta_{13}X_1X_3 + \beta_{23}X_2X_3$$

Số liệu từ thiết kế tối ưu hóa của các biến tiêu chí được phân tích hồi quy đa biến và xác định các thông số tối ưu của quá trình chần bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV.I.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hóa lý nguyên liệu mít non

Thành phần hóa lý của nguyên liệu là một trong những yếu tố quyết định đến chất lượng và giá trị của sản phẩm.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, độ ẩm của mít non khá cao (85,12%), so sánh với kết quả nghiên cứu của Konsue và cs (2023) [11] thì mít non có độ ẩm gần 90%. Tuy mít non có độ ẩm cao nhưng có cấu trúc khá cứng (435 g lực) gây khó khăn trong quá trình xử lý và chế biến. Hàm lượng TPC và TFC trong mít non tương đối thấp, lần lượt là 2,12 mg GAE/g CBK và 0,51 mg QE/g CBK, cùng với khả năng loại gốc tự do là 61,23%. Vì vậy, trong quá trình chế biến cần xác định các điều kiện phù hợp nhằm hạn chế sự suy giảm các chất có hoạt tính sinh học. Theo Konsue và cs (2023) [11], hàm lượng TPC, TFC và khả năng loại gốc tự do trong mít non lần lượt là 15,67 mg GAE/g, 5,0 - 5,5 mgQE/g, 170,08 μ mol TE/g. Mít non có màu trắng đặc trưng được biểu thị bởi độ trắng L^* cao (90,58). Thành phần thịt quả chiếm tỷ lệ cao nhất (50,22%), tiếp đến là vỏ quả (28,95%) và cùi là thấp nhất (20,83%). Phần hạt và xơ của mít non có thể ăn được, qua đó thấy rằng, tỷ lệ phần sử dụng được của mít non là khá lớn.

Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần nguyên liệu trái mít non

Thành phần	Giá trị ¹
Độ ẩm (%)	85,12 $\pm$ 0,31
Hàm lượng chất khô hòa tan (%)	4,50 $\pm$ 0,00
Hàm lượng axit tổng (%)	0,11 $\pm$ 0,01

Hàm lượng TPC (mg GAE/g CBK)	2,12 ± 0,15
Hàm lượng TFC (mg QE/g CBK)	0,51 ± 0,03
Khả năng loại gốc tự do DPPH (%)	61,23 ± 1,52
Cấu trúc (g lực)	435,00 ± 9,34
Màu sắc L*	90,58 ± 0,05
a*	0,93 ± 0,29
b*	9,66 ± 1,28
Tỷ lệ thành phần khối lượng (%)	
Vỏ quả	28,95 ± 2,49
Cùi	20,83 ± 3,11
Thịt quả	50,22 ± 4,78

Ghi chú: ¹: Kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Sai số thể hiện trong bảng là độ lệch chuẩn (STD) của giá trị trung bình.

3.2. Tối ưu hóa quá trình chần mít non

3.2.1. Thiết lập mô hình hồi quy

Nghiên cứu xác định hồi quy tương quan của ba nhân tố, bao gồm: Nồng độ axit xitric X₁ (0,0 - 0,6% w/v), nồng độ KMS X₂ (0,0 - 0,2%, w/v) và thời gian chần X₃ (4,5 - 5,5 phút) đến giá trị màu

sắc L*, 1/BI, hàm lượng TPC, hàm lượng TFC và khả năng quét gốc tự do DPPH được thực hiện. Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của ba nhân tố đến màu sắc L*, 1/BI, hàm lượng TPC, hàm lượng TFC và khả năng quét gốc tự do DPPH được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của ba nhân tố đến màu sắc L*, 1/BI, hàm lượng TPC, hàm lượng TFC và khả năng quét gốc tự do DPPH

Thứ tự mẫu	Nồng độ axit xitric (% w/v) (X ₁)	Nồng độ KMS (% w/v) (X ₂)	Thời gian (phút) (X ₃)	L*	1/BI	TPC	TFC	DPPH
1	0	0,1	5,5	71,83	0,108	2,20	0,53	37,61
2	0,3	0	5,5	72,13	0,091	2,02	0,43	50,40
3	0,6	0,1	5,5	69,23	0,122	1,39	0,32	37,18
4	0,3	0,2	5,5	71,00	0,092	1,52	0,34	36,91
5	0	0,2	5	76,41	0,084	1,92	0,28	41,75
6	0	0	5	73,75	0,094	1,68	0,31	25,12
7	0,6	0	5	72,46	0,103	1,66	0,27	14,59
8	0,6	0,2	5	71,81	0,103	1,47	0,22	22,18
9	0	0,1	4,5	73,41	0,150	1,32	0,27	15,62
10	0,3	0	4,5	72,68	0,116	1,41	0,23	26,03
11	0,6	0,1	4,5	71,17	0,130	1,83	0,24	22,71
12	0,3	0,2	4,5	71,88	0,114	1,24	0,24	26,12
13	0,3	0,1	5	72,06	0,103	1,15	0,13	20,10
14	0,3	0,1	5	72,09	0,101	1,12	0,1197	27,13
15	0,3	0,1	5	70,21	0,144	1,11	0,1210	25,05

Dựa trên kết quả phân tích ANOVA, phương trình hồi quy thể hiện sự tương quan giữa các điều kiện xử lý đến màu sắc và hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học trong mít được thiết lập và sử dụng để đánh giá hiệu quả quá trình chần. Giá trị

$$L = -290,56 + 24,1159X_1 + 2,21146X_2 + 147,208X_3 - 15,1002 X_1^2 - 40,4558X_1X_2 - 2,84817 X_1X_3 - 64,4042 X_2^2 + 4,392X_2X_3 - 14,8402X_3^2$$

$$1/BI = -0,537076 - 0,0000189344X_1 + 0,0000770685X_2 + 0,00472873X_3 - 3,18816 \cdot 10^{-9}X_1^2 + 1,17644 \cdot 10^{-7}X_1X_3 - 4,05277 \cdot 10^{-8}X_2^2 - 3,31322 \cdot 10^{-9}X_2X_3 - 0,00000867752X_3^2$$

$$TPC = -6,77417 + 0,773611X_1 + 2,47083X_2 + 3,05667X_3 - 0,546296X_1^2 - 0,833333X_1X_2 - 0,0833333X_1X_3 - 7,41667X_2^2 - 0,15X_2X_3 - 0,286667X_3^2$$

$$TFC = -0,824542 + 0,191944X_1 - 0,937917X_2 + 0,397917X_3 - 0,0476852X_1^2 + 0,283333X_1X_2 - 0,04X_1X_3 - 0,904167X_2^2 + 0,205X_2X_3 - 0,0401667X_3^2$$

$$DPPH = -485,127 + 115,199X_1 + 336,371X_2 + 181,557X_3 - 113,935X_1^2 + 8,33333X_1X_2 - 11,0833X_1X_3 - 730,917X_2^2 - 31,55X_2X_3 - 15,9267X_3^2$$

Tổng hợp các hệ số của phương trình hồi quy được trình bày ở bảng 4.

Phương trình hồi quy đa biến cho 5 tiêu chí đánh giá đều có hệ số xác định R^2 cao hơn 0,94 và các giá trị “Lack of fit” (thể hiện sai biệt do không phù hợp với phương trình hồi quy) đều lớn hơn 0,05 (Bảng 4) đã cho thấy, độ phù hợp cao của các phương trình hồi quy mô tả cho bộ số liệu thực nghiệm. Màu sắc (giá trị L^*) của sản phẩm bị ảnh hưởng bởi nồng độ axit xitric (bậc 1, bậc 2 của phương trình với mức ý nghĩa 0,05 và 0,01), nồng độ KMS (bậc 2 của phương trình với mức ý nghĩa 0,01) và thời gian chần (bậc 1 của phương trình với mức ý nghĩa 0,001), cũng như tương tác giữa nồng độ KMS với nồng độ axit xitric và với thời gian chần. Đối với giá trị $1/BI$ thì cả ba tác nhân nồng độ axit xitric, nồng độ KMS và thời gian chần đều có ảnh hưởng cả ở bậc 1, bậc 2 cũng như tương tác giữa các nhân tố ở mức ý nghĩa 0,001. Có sự gia tăng độ trắng (L^*) của mít non khi thời gian chần dài; tuy nhiên, khi tiếp tục tăng thời gian chần thì độ trắng (L^*) lại có xu hướng giảm. Đối với mức độ

màu sắc và hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học trong mít được thể hiện qua các phương trình và kết quả tổng hợp các hệ số của phương trình hồi quy được trình bày ở bảng 4.

hóa nâu, có xu hướng giảm dần theo thời gian chần. Kết quả tương tự cũng được tìm thấy trong các nghiên cứu trên bí ngô và cà rốt của Gonçalves và cs (2010) [12]. Từ đó cho thấy, thời gian chần quá ngắn hay quá dài có tác động đến độ trắng và mức độ hóa nâu của sản phẩm. Khi nồng độ axit xitric tăng đã làm giảm pH môi trường thấp hơn pH tối ưu của enzyme, từ đó giúp hạn chế hoạt động của enzyme PPO do enzyme PPO có pH thích ở khoảng trung tính. Đồng thời, axit xitric còn có khả năng tạo phức “càng cua” với đồng (Cu) trong enzyme PPO làm ức chế hoạt động của chúng [13]. Tuy nhiên, việc sử dụng axit xitric ở nồng độ cao có thể làm mất hương vị, gây nên hiện tượng mất nước trong tế bào do chênh lệch nồng độ chất tan, từ đó làm giảm độ trắng (L^*) và giá trị $1/BI$. Axit xitric được dùng kết hợp với KMS làm gia tăng hiệu quả vô hoạt enzyme PPO. Khả năng ức chế của KMS đối với phản ứng hóa nâu bằng cách khử o-quinon thành diphenol hoặc chuyển đổi chúng thành các hợp chất không màu khác [14].

Bảng 4. Hệ số phương trình hồi quy đa biến

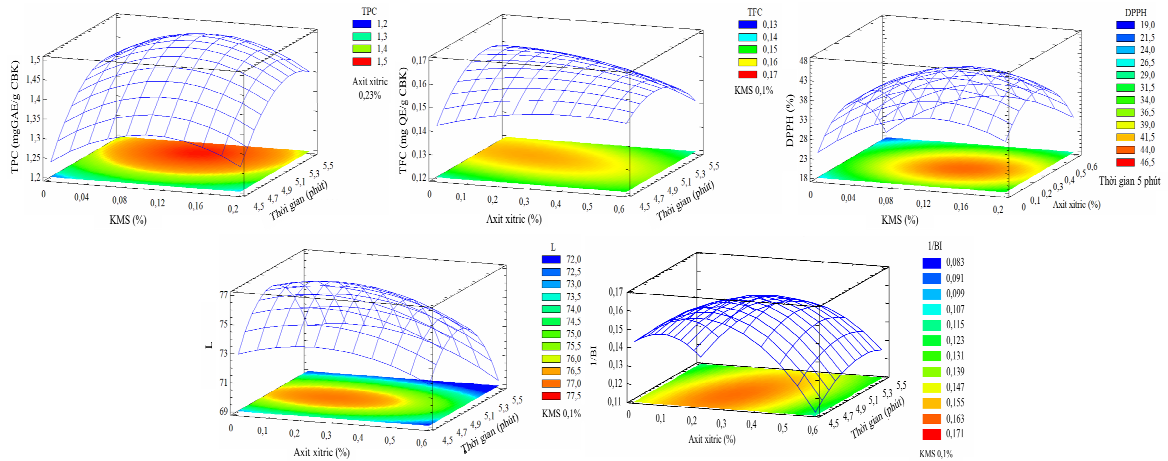
Hệ số	L*	TPC	TFC	DPPH	1/BI
β_0	-290,56	-6,77417	-0,824542	-485,127	-0,537076
β_1	24,1159*	NS	NS	115,199*	-0,0000189344***
β_2	NS	NS	NS	336,371***	0,0000770685***
β_3	147,208***	3,05667*	NS	181,557***	0,00472873***
β_{11}	-15,1002**	NS	NS	-113,935***	-3,18816E-9***
β_{22}	-40,4558**	NS	0,283333*	NS	0,0***
β_{33}	NS	NS	NS	NS	1,17644E-7***
β_{12}	-64,4042*	-7,41667*	-0,904167*	-730,917***	-4,05277E-8***
β_{13}	NS	NS	0,205*	NS	NS
β_{23}	-14,8402***	-0,286667*	-0,0401667*	-15,9267*	-0,00000867752***
R ²	0,997	0,949	0,951	0,958	0,954
Lack of fit	0,812	0,509	0,411	0,061	0,09

Ghi chú: NS: Không có ý nghĩa; *, ** và ***: Thể hiện mức độ ý nghĩa tương ứng với 0,05; 0,01; 0,001.

Kết quả ở bảng 4 và hình 1 cho thấy, hàm lượng TPC bị ảnh hưởng chủ yếu bởi thời gian chần (bậc 1), tương tác giữa nồng độ KMS với nồng độ axit xitric và với thời gian chần, ở mức ý nghĩa 0,05. Đối với hàm lượng TFC, nồng độ KMS (bậc 2) và tương tác giữa ba nhân tố đều có ảnh hưởng ở mức ý nghĩa 0,05. Nồng độ axit xitric (bậc 1, bậc 2 tương ứng với mức ý nghĩa 0,05 và 0,0001), nồng độ KMS và thời gian chần (bậc 1 của phương trình với mức ý nghĩa 0,001) cũng như tương tác giữa các nhân tố đều có ảnh hưởng khả năng vô hoạt gốc tự do DPPH của sản phẩm. Khi gia tăng nồng độ hoặc thời gian xử lý thì hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học có xu hướng tăng, sau đó giảm dần. Quá trình xử lý nhiệt làm mềm mô thực vật tạo thuận lợi cho quá trình trích ly dẫn đến hàm lượng các hợp chất sinh học tăng. Khả năng thu hồi polyphenol tổng số tăng khi chần khoai tây trong 15 phút [15] và tăng gấp 1,68 - 2,85 lần đối với rau [16]. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng thời gian chần thì hàm lượng có khuynh hướng giảm do xuất hiện sự suy thoái các hợp chất phenolic do tác nhân nhiệt và quá trình oxy hóa. Thời gian chần quá lâu làm phá vỡ, chia tách tế bào giải phóng enzyme PPO, đồng thời làm tăng

sự tiếp xúc nguyên liệu với các tác nhân gây oxy hóa dẫn đến giảm hàm lượng polyphenol [17]. Hàm lượng TFC có khuynh hướng tăng do trong hầu hết các loại rau quả, các hợp chất flavonoid và quercetin chứa liên kết C-glycoside và chúng tồn tại dưới dạng dimers hoặc oligomers, dưới tác động của quá trình chế biến nhiệt thường dẫn đến hình thành các dạng đơn phân tử do quá trình thủy phân liên kết C-glycoside [18]. Axit xitric và KMS có tác dụng ức chế phản ứng hóa nâu, do đó khi thêm vào nước chần cũng góp phần giữ lại càng nhiều hàm lượng TPC, TFC.

Cả TPC, TFC đều góp phần tham gia vào hoạt tính loại bỏ gốc tự do DPPH. Tuy nhiên, theo Kaseke và cs (2020) [19], khả năng loại gốc tự do DPPH liên quan trực tiếp đến hàm lượng TPC. Sự tăng hàm lượng TPC tổng số cũng phản ánh sự tăng khả năng loại gốc tự do DPPH. Theo đó, thời gian chần càng ngắn thì thời gian tiếp xúc càng ngắn, nhiệt chưa thể truyền vào bên trong nguyên liệu nên không thể ức chế được sự phát triển của enzyme PPO; ngược lại thời gian dài sẽ tác động đến các thành phần hóa học và làm biến đổi các hợp chất kháng oxy hóa.



Hình 1. Kết quả phân tích hồi quy màu sắc (L^*), TPC, TFC và DPPH theo các nhân tố

3.2.2. Tối ưu hóa đồng thời nhiều biến bề mặt đáp ứng

Bảng 5 cho phép lựa chọn thông số tối ưu của quá trình cho từng tiêu chí hoặc kết hợp các tiêu chí với nhau, cụ thể như chọn thông số tối ưu cho sản phẩm có độ trắng (L^*) cao nhất, kết hợp độ trắng và chỉ số hóa nâu BI cho sản phẩm có chất lượng cảm quan về màu sắc tốt, kết hợp hàm lượng TPC, TFC và DPPH để giữ được tốt các hoạt chất

sinh học hay kết hợp tất cả các tiêu chí. Trong trường hợp tối ưu hóa cho tất cả các tiêu chí, các thông số tối ưu của quá trình chần là: Nồng độ axit xitric là 0,24% (w/v), nồng độ KMS là 0,1% (w/v) với thời gian chần là 5,07 phút (để thuận tiện, có thể chọn thời gian chần là 5 phút). Khi đó độ trắng L^* , chỉ số hóa nâu BI tương ứng với 76,6 và 6,3, hàm lượng TPC duy trì 1,48 mg GAE/g CBK, hàm lượng TFC duy trì 0,16 mg QE/g CBK và khả năng loại gốc tự do DPPH đạt 44,14%.

Bảng 5. Giá trị tối ưu của các nhân tố theo các biến tiêu chí

Biến tiêu chí (giá trị tối đa)	X1	X2	X3
Độ trắng L^* (76,91)		0,14	4,97
Chỉ số hóa nâu BI và 1/BI (6,21; 0,16)	0,26	0,1	4,83
Hàm lượng TPC (1,5 mg GAE/g CBK)	0,23	0,1	5,27
Hàm lượng TFC (0,16 mg QE/g CBK)	0,09	0,07	5,09
Khả năng quét gốc tự do DPPH (47,4%)	0,24	0,11	5,5
Độ trắng L , chỉ số hóa nâu BI hay 1/BI (76,83; 6,25; 0,16)	0,23	0,1	4,94
Hàm lượng TPC, TFC và khả năng quét gốc tự do DPPH (1,49 mg GAE/g CBK; 0,16 mg QE/g CBK; 45,17%)	0,19	0,1	5,19
Tất cả các tiêu chí			
+ Độ trắng L^* (76,6)			
+ Chỉ số hóa nâu BI hay 1/BI (6,3 và 0,16)			
+ Hàm lượng TPC (1,48 mg GAE/g CBK)			
+ Hàm lượng TFC (0,16 mg QE/g CBK)			
+ Khả năng quét gốc tự do DPPH (44,14%)			
	0,24	0,1	5,07

4. KẾT LUẬN

Quá trình tiền xử lý chần có ảnh hưởng lớn đến chỉ tiêu màu sắc và các hợp chất có hoạt tính sinh học trong quá trình chế biến sản phẩm mít non đóng hộp. Trong trường hợp kết hợp tất cả các tiêu chí như độ sáng (L^*), chỉ số hóa nâu BI, hàm

lượng polyphenol, hàm lượng flavonoid và khả năng quét gốc tự do DPPH thì thông số tối ưu cho quá trình chần là nồng độ acid xitric và nồng độ KMS bổ sung vào nước chần lần lượt là 0,24% và 0,1% cùng với thời gian chần 5 phút. Sản phẩm có chất lượng tốt, hàm lượng các hợp chất có hoạt

tính sinh học duy trì ở mức cao hứa hẹn phát triển sản phẩm mới tiện lợi, tận dụng được nguồn phụ phẩm mít non sẵn có ở đồng bằng sông Cửu Long.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện thông qua sự tài trợ kinh phí từ đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh: “Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất đã dạng hóa các sản phẩm từ nguồn nguyên liệu mít trên địa bàn tỉnh Hậu Giang”, mã số: DP2022-14 thuộc Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Hậu Giang.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kowalska, H., Czajkowska, K., Cichowska, J. & Lenart, A. (2017). What's new in biopotential of fruit and vegetable by-products applied in the food processing industry. *Trends in Food Science & Technology*, 67, 150 - 159.
2. Arroqui, C., Lopez, A., Esnoz, A. & Virseda, P. (2003). Mathematical model of heat transfer and enzyme inactivation in an integrated blancher cooler. *Journal of Food Engineering*, 58(3), 215 - 225.
3. Pritty, S. B. & Sudheer, K. P. (2012). Optimization of blanching process for tender jack fruit. *Indian Journal of Dairy and Bioscience*, 23(1), 14 - 21.
4. Sharma, M., Kumar, V., Kaur, R., Kumar, S., Suri, S. & Sharma, R. (2023). Effect of pre-treatments and drying on the quality attributes of dried rhododendron flowers. *Food Chemistry Advances*, 2, 100306.
5. Praveena, N. & Sudheer, K. P. (2015). Optimization of blanching treatment for 'koozha' variety tender jack fruit (*Artocarpus heterophyllus* L.). *International Journal of Agricultural Science and Research*, 5(6), 131 - 138.
6. Shivhare, U. S., Gupta, M., Basu, S. & Raghavan, G. S. V. (2009). Optimization of blanching process for carrots. *Journal of Food Process Engineering*, 32, 587 - 605.
7. Pritty, S. B. & Sudheer, K. P. (2019). Standardization of thermal process parameters of canned tender jackfruit. *Journal of Postharvest Technology*, 7(4), 6 - 13.
8. Zhu, H., Wang, Y., Liu, Y., Xia, Y. & Tang, T. (2010). Analysis of flavonoids in *Portulaca oleracea* L. by UV-Vis spectrophotometry with comparative study on different extraction technologies. *Food Analytical Methods*, 3(2), 90 - 97.
9. Mensor, L. L., Menezes, F. S., Leitão, G. G., Reis, A. S., Santos, T. C. D., Coube, C. S. & Leitão, S. G. (2001). Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. *Phytotherapy Research*, 15(2), 127 - 130.
10. Kasim, R. and Kasim, M. U. (2015). Biochemical changes and color properties of fresh-cut green bean (*Phaseolus vulgaris* L. cv. gina) treated with calcium chloride during storage. *Food Science and Technology*, 35, 266 - 272.
11. Konsue, N., Bunyameen, N. & Donlao, N. (2023). Utilization of young jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) as a plant-based food ingredient: Influence of maturity on chemical attributes and changes during *in vitro* digestion. *LWT*, 180, 114721.
12. Gonçalves, E. M., Pinheiro, J., Abreu, M., Brandão, T. R. S. & Silva, C. L. M. (2010). Carrot (*Daucus carota* L.) peroxidase inactivation, phenolic content and physical changes kinetics due to blanching. *Journal of Food Engineering*, 97(4), 574 - 581.
13. Singh, B., K. Suri, K., Shevkani, K., Kaur, A., Kaur, A. & Singh, N. (2018). Enzymatic Browning of Fruit and Vegetables: A Review. In: Kuddus, M. (eds) *Enzymes in Food Technology*. Springer, Singapore.
14. Arora, S., Siddiqui, S., Gehlot, R. & Ahmed, N. (2018). Effects of anti-browning pretreatments on browning of banana pulp. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(4), 242 - 249.
15. Perla, V., Holm, D. G. & Jayanty, S. S. (2012). Effects of cooking methods on polyphenols, pigments and antioxidant activity in potato tubers. *LWT - Food Science and Technology*, 45(2), 161 - 171.
16. Priecina, L. and Karklina, D. (2013). Total polyphenols, flavonoids and antiradical activity of vegetables dried in convective and microwave-vacuum driers. In 19th Annual International Scientific Conference - Research for Rural Development 2013 - Jelgava, Latvia, 98 - 103.

17. Dewanto, V., Wu, X., Adom, K. K. & Liu, R. H. (2002). Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(10), 3010 - 3014.
18. Sharma, K., Ko, E. Y., Assefa, A. D., Ha, S., Nile, S. H., Lee, E. T. & Park, S. W. (2015). Temperature-dependent studies on the total phenolics, flavonoids, antioxidant activities and sugar content in six onion varieties. *Journal of Food and Drug Analysis*, 23(2), 243 - 252.
19. Kaseke, T., Opara, U. L. & Fawole, O. A. (2020). Effect of blanching pomegranate seeds on physicochemical attributes, bioactive compounds and antioxidant activity of extracted oil. *Molecules*, 25(11), 2554.

OPTIMIZATION OF PRETREATMENT PROCESS ON THE QUALITY OF CANNED TENDER JACKFRUIT (*Artocarpus heterophyllus* L.)

Phan Thi Thanh Que¹, Le Duy Nghia¹,

Huynh Thi Yen Linh², Duong Thi Phuong Lien¹

¹Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University

²Student of Food Technology, Can Tho University

Summary

Canned tender jackfruit is a product that not only has nutritional value but is also convenient to use. Blanching is an important pretreatment step that affects the color and quality of canned products. Box - Behnken design was employed in order to determine the optimal processing parameters, including citric acid concentration (0 - 0.6% w/v), potassium metabisulfite concentration (0 - 0.2% w/v) and blanching time (4.5 - 5.5 min). The color (lightness L^*), browning index (BI), content of polyphenols and flavonoids and DPPH free radical scavenging capacity were determined, and all response data were analyzed by Statgraphics Centurion XV.I software. According to the findings, tender jackfruit blanched in a solution containing 0.24% citric acid and 0.1% potassium metabisulfite for 5 minutes has a bright color (L^* value of 76.16) and a low browning index (1/BI of 0.16). At the same time, the content of biologically active compounds remains the highest; polyphenols, flavonoids and DPPH free radical scavenging capacity were 1.48 mg GAE/g DB and 0.16 mg QE/g DB and 44.14%, respectively.

Keywords: *Blanching, flavonoid, tender jackfruit, polyphenol, optimization.*

Ngày nhận bài: 4/01/2024

Ngày chuyển phản biện: 22/02/2024

Ngày thông qua phản biện: 15/5/2024

Ngày duyệt đăng: 23/8/2024

PHÂN LẬP VI KHUẨN, THỰC KHUẨN THỂ TỪ AO TÔM VÀ KHẢO SÁT SỰ TÁC ĐỘNG CỦA THỰC KHUẨN THỂ KẾT HỢP ĐỐI VỚI VI KHUẨN *Citrobacter meridianamericanus*

Trương Thị Bích Vân¹, Hà Thị Bảo Trân¹, Nguyễn Phạm Anh Thi^{1,*}

¹ Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: npathi@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Vi khuẩn CM1 phân lập từ bùn đáy ao tôm và kết quả định danh là *Citrobacter meridianamericanus*. Khảo sát phổ ký chủ của 8 dòng thực khuẩn thể (bacteriophage-phage- ϕ -TKT) phân lập từ bùn đáy ao tôm và 8 dòng TKT kết hợp đối với vi khuẩn ký chủ là các dòng vi khuẩn: *Salmonella enteritidis* ATCC 49223, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028 và *E. coli* ATCC 25922, *Citrobacter meridianamericanus*. Kết quả, TKT ϕ BT3 cho vết tan trong trên ký chủ *E. coli* ATCC 25922. Sáu dòng TKT gồm: ϕ BT1, ϕ BT6, ϕ BT7, ϕ BT8, ϕ BT9 và thực khuẩn thể kết hợp ϕ BT7 + ϕ BT9 cho vết tan trong rõ ràng trên ký chủ *Citrobacter* spp.. Dựa trên kết quả đó, 5 dòng TKT: ϕ BT1, ϕ BT5, ϕ BT6, ϕ BT7 và ϕ BT9 được chọn để đánh giá sự ảnh hưởng của TKT lên mật số khuẩn lạc của vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* bằng phương pháp trải đếm. Kết quả đánh giá cho thấy, 5 dòng thực khuẩn thể đều làm giảm mật số vi khuẩn có ý nghĩa thống kê và có những tác động đặc trưng lên hình thái khuẩn lạc. Trong đó, TKT ϕ BT9 làm giảm mật số khuẩn lạc nhiều nhất, giảm đến 1,45 log CFU/mL và TKT ϕ BT8 có mật độ vi khuẩn giảm thấp nhất, 1,16 log CFU/mL. Kết quả cho thấy, dòng TKT ϕ BT9 có hiệu quả kiểm soát vi khuẩn tốt nhất. Bên cạnh đó, sự kết hợp của 2 dòng TKT làm tăng khả năng ức chế vi khuẩn và hạn chế khả năng đối kháng của vi khuẩn đối với TKT.

Từ Khóa: *Citrobacter meridianamericanus*, thực khuẩn thể, thực khuẩn thể kết hợp, phổ ký chủ, vết tan.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh do vi khuẩn là mối quan tâm lớn trong ngành nuôi trồng thủy sản vì chúng gây thiệt hại kinh tế đáng kể do tôm chết hàng loạt. Trong những năm qua, loài *Citrobacter* spp. là nguyên nhân gây nhiễm trùng ở cá và các đối tượng nuôi trồng thủy sản khác. *Citrobacter* spp. là một loại vi khuẩn kỵ khí Gram âm, hiếu khí, thuộc họ Enterobacteriaceae. Vi khuẩn này thường phổ biến trong tự nhiên và là mầm bệnh chung gây ra bệnh đồng mắc giữa người và cá [1]. Một số vi khuẩn *Citrobacter* spp., đặc biệt là *C. koseri*, *C. freundii*, *C. braakii* thường được phát hiện ở các bệnh lý ở trẻ sơ sinh, nhiễm trùng đường tiết niệu [2].

Trong những năm gần đây, thuốc kháng sinh được sử dụng rộng rãi cho vật nuôi [3], trong số các dòng vi khuẩn kháng kháng sinh có *Citrobacter* spp., đặc biệt các biến thể có khả năng

kháng kháng sinh rất cao [4]. Để hạn chế tình trạng kháng kháng sinh ngày càng nhiều thì việc tìm một giải pháp thay thế là rất cần thiết. Thực khuẩn thể (TKT – bacteriophage) là virus ký sinh và ức chế vi khuẩn. Liệu pháp TKT (phage therapy) đang được xem là tác nhân sinh học có khả năng kiểm soát vi khuẩn trong tự nhiên. Tuy nhiên, TKT thường có tính đặc hiệu với một dòng vi khuẩn nhất định, vì thế phương pháp kết hợp nhiều loại TKT (phage cocktail) được sử dụng nhằm mở rộng phạm vi ký chủ hoặc gia tăng khả năng ức chế sự phát triển của các vi khuẩn có tính kháng [5]. Từ những lý do trên, nghiên cứu “Phân lập vi khuẩn và thực khuẩn thể từ ao tôm và khảo sát sự tác động của thực khuẩn thể kết hợp đối với vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus*” được thực hiện nhằm khảo sát và đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn của từng dòng TKT riêng lẻ cũng

như khả năng ức chế vi khuẩn gây bệnh trên tôm bằng việc kết hợp nhiều loại TKT.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu và hóa chất

Các dòng vi khuẩn và TKT được phân lập từ các nguồn nước, bùn đáy ao tôm, cá tại các tỉnh: Cà Mau, Kiên Giang, Sóc Trăng.

Các dòng vi khuẩn *Salmonella* ATCC 49223, *Salmonella* ATCC 14028 và *E. coli* ATCC 25922 được cung cấp tại Phòng thí nghiệm Virus học tiên tiến, Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ.

Môi trường sử dụng trong thí nghiệm: TSB (Tryptic Soy Broth - Ấn Độ), EMB (Eosin Methylene Blue - Ấn Độ), SIM (Sulfide Indole Motility), TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Sucrose Agar - Ấn Độ) và TSA (Tryptone Soya Agar - Ấn Độ).

2.2. Phương pháp phân lập

2.2.1. Phân lập và định danh vi khuẩn *Citrobacter spp.*

Tiến hành lấy 2,5 mL mẫu thu được và 7,5 mL môi trường TSB vào ống falcon. Rút 100 μ L mẫu nước trải lên đĩa môi trường TCBS, đem ủ đĩa 24 giờ ở nhiệt độ phòng, nhận diện đặc điểm hình thái khuẩn lạc, tách riêng khuẩn lạc.

2.2.1.1. Nhận diện vi khuẩn bằng các chỉ tiêu hình thái, sinh lý và sinh hóa

- Mô tả đặc điểm khuẩn lạc trên đĩa thạch:

Mô tả đặc điểm khuẩn lạc dựa trên nghiên cứu mô tả hình thái khuẩn lạc vi khuẩn của theo mô tả của Van và Thu (2023) [6]. Hình dạng: Tròn, không đều, dạng rẽ. Bề mặt khuẩn lạc: Nhẵn bóng hay xù xì. Bìa khuẩn lạc: Đều, gợn sóng, phân thùy, uốn cong. Độ nổi: Dẹt, nhô lên, vòng, hình vòm, vòm trung. Màu sắc theo khuẩn lạc trên đĩa.

- Phương pháp nhuộm Gram:

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp của Van và Thu (2023) [6].

- Thử nghiệm khả năng chuyển động của vi khuẩn:

Dùng que cấy lấy một ít khuẩn lạc từ môi trường TSA sau 24 giờ nuôi cấy. Sau đó, đâm một lần đến độ sâu chỉ từ 1/3 - 1/2 vào giữa ống. Đảm bảo giữ que cấy ở cùng một đường thẳng trong môi trường. Ủ ở 35 - 37°C và kiểm tra hàng ngày (tối đa 7 ngày).

Quan sát vùng phát triển khuếch tán lan ra khỏi đường cấy.

- Thử nghiệm catalase:

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp của Li và cs (2020) [7].

- Thử nghiệm oxidase:

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp của Aryal (2023) [8].

- Thử nghiệm sinh khí H_2S :

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp của Kyule và cs (2022) [9].

2.2.1.2. Nhận diện vi khuẩn bằng phương pháp sinh học phân tử và định danh vi khuẩn *Citrobacter spp.*

- Phương pháp ly trích ADN vi khuẩn:

Cho 2 mL dịch huyền phù vi khuẩn đã tăng sinh trong 24 giờ vào eppendorf 2 mL. Ly tâm 12.000 vòng/phút trong 10 phút. Giữ phần sinh khối bỏ dịch trong. Cho 800 μ L Lysis buffer vào eppendorf và trộn đều, sau đó để yên 15 phút. Cho 800 μ L chloroform: Isoamyl alcohol (24: 1) lắc đều, để yên 10 phút. Ly tâm 12.000 vòng/phút trong 10 phút. Rút 500 μ L dịch nổi qua eppendorf 1,5 mL mới, thêm 500 μ L ethanol 96°, lắc đều. Ly tâm 12.000 vòng/phút trong 10 phút, bỏ dịch trong và giữ phần lắng. Cho thêm 500 μ L ethanol 70%, ly tâm 12.000 vòng/phút trong 10 phút, bỏ dịch trong giữ phần lắng. Sấy ADN ở 35 - 45°C trong 10 phút. Hoà tan ADN bằng 150 μ L TE 0,1 X.

- Định danh vi khuẩn *Citrobacter spp.* bằng kỹ thuật PCR:

Theo Kyule và cs (2022) [9], cặp mồi được sử dụng để khuếch đại đoạn trình tự 16S rRNA:

Mỗi xuôi: 27F: AGAGTTTGATCCTGGCTCAG

Mỗi ngược: 1492R:

GCATCTGAGTGTCACTATCTGTCC

Phản ứng PCR khuếch đại đoạn gen 16S rRNA gồm ba giai đoạn được thực hiện 30 chu kỳ có chu trình nhiệt như sau: Giai đoạn tiền biến tính: Nhiệt độ 95°C trong 5 phút. Giai đoạn biến tính: Nhiệt độ 95°C trong 30 giây. Giai đoạn gắn mồi: Nhiệt độ 54°C trong 30 giây. Giai đoạn kéo dài: Nhiệt độ 72°C trong 2 phút. Ba giai đoạn này được thực hiện với 35 chu kỳ. Giai đoạn hoàn tất: Nhiệt độ 72°C trong 10 phút. Giai đoạn trữ mẫu: Nhiệt độ 4°C.

2.2.2. Phân lập thực khuẩn thể

Mẫu sau khi đem về phòng thí nghiệm tiến hành lấy 2,5 mL mẫu và 7,5 mL môi trường TSB vào ống falcon để qua đêm trên máy lắc 120 vòng/phút ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ. Huyền phù vi khuẩn được hoà trộn với 1% thể tích chloroform, giữ lạnh 30 phút, ly tâm dung dịch với vận tốc 12.000 vòng trong 10 phút, thu phần dịch trong và bỏ phần kết tủa (phần dịch trong được gọi là TKT thể thô).

Các TKT được kết hợp theo tỉ lệ 1: 1 để thực hiện đánh giá khả năng xâm nhiễm của TKT đối với vi khuẩn.

2.3. Đánh giá khả năng xâm nhiễm của các dòng TKT vào vi khuẩn *Citrobacter* spp.

2.3.1. Đánh giá khả năng xâm nhiễm của TKT bằng phương pháp thử nghiệm vết tan

Thí nghiệm sử dụng phương pháp agar hai lớp của Kropinski và cs (2009) [10] đã được thay đổi cho phù hợp với điều kiện phòng thí nghiệm như sau: Huyền phù vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* tăng sinh 24 giờ trong môi trường TSB ở nhiệt độ phòng. Chuẩn bị môi trường nền (TSA 1,5% agar), môi trường bán rắn (TSA 0,5% agar), các dòng TKT. Hút 200 μ L vi khuẩn và trộn đều với 4 mL môi trường bán rắn (ở 56°C) sau đó đổ lên đĩa môi trường nền. Rút 3 μ L TKT nhỏ lên các vị trí đã đánh dấu trên đĩa và ủ ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ, quan sát vết tan (nếu có).

2.3.2. Khảo sát phổ ký chủ của TKT

Phương pháp thực hiện: Thí nghiệm được bố trí gần tương đồng với thí nghiệm khảo sát vết tan bằng agar hai lớp [10]. Huyền phù vi khuẩn được nuôi 24 giờ trong môi trường TSB ở điều kiện ủ lắc. Chuẩn bị môi trường nền (TSA 1,5% agar), môi trường bán rắn (TSA 0,5% agar), các dòng TKT thể. Hút 200 μ L vi khuẩn và trộn đều với 4 mL môi trường bán rắn (ở 56°C) sau đó đổ lên đĩa môi trường nền. Rút 3 μ L TKT nhỏ lên các vị trí đã đánh dấu trên đĩa và ủ ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ, quan sát vết tan (nếu có).

2.3.3. Đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn của TKT bằng phương pháp trải đếm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại và sử dụng phương pháp trải đếm

theo mô tả của Van và Thu (2023) [6] như sau: Huyền phù vi khuẩn *Citrobacter* spp. tăng sinh 24 giờ trong môi trường TSB ở nhiệt độ phòng và được pha loãng nối tiếp đến 10^{-6} . Chuẩn bị đĩa Petri có môi trường EMB. Sử dụng micropipette rút 100 μ L từng dòng TKT hoà trộn với 100 μ L huyền phù vi khuẩn đã pha loãng, ủ 30 phút ở nhiệt độ phòng. Đối với TKT kết hợp sử dụng tỷ lệ 1: 1 đảm bảo thể tích tương đương với các thí nghiệm TKT đơn lẻ. Hỗn hợp đã đồng nhất được đổ đều lên lớp môi trường nền, dùng que trải, trải đều cho đến khi bề mặt môi trường khô lại, ủ ở nhiệt độ phòng. Sau 24 giờ quan sát ghi nhận số lượng khuẩn lạc hình thành trên các đĩa chứa TKT so với đĩa đối chứng.

Số lượng khuẩn lạc hình thành trên các đĩa chứa TKT so với đĩa đối chứng (CFU/mL). Công thức tính CFU/mL:

$$A \text{ (CFU/mL)} = \frac{N}{n \cdot V \cdot f}$$

Trong đó: A là số tế bào (đơn vị hình thành khuẩn lạc) vi khuẩn trong 1 mL mẫu; N là tổng số khuẩn lạc đếm được; n là số lượng đĩa cấy tại độ pha loãng thứ; V là thể tích dịch mẫu (mL) cấy vào trong mỗi đĩa; f là độ pha loãng tương ứng.

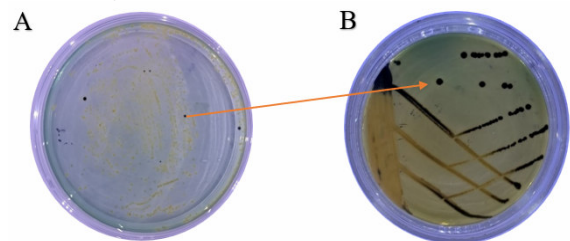
2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2016. Các kết quả thí nghiệm được phân tích ANOVA và so sánh các giá trị trung bình theo phép thử Fisher bằng phần mềm Minitab 16.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân lập vi khuẩn *Citrobacter* spp.

Kết quả phân lập trên môi trường TCBS được một dòng vi khuẩn hiển thị khuẩn lạc đen từ nguồn mẫu bùn đáy ao tôm tại tỉnh Cà Mau (Hình 1).

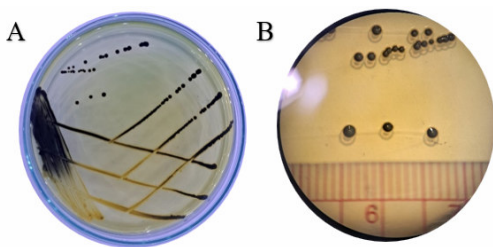


Hình 1. Kết quả phân lập dòng vi khuẩn CM1 (*Citrobacter* spp.)

Ghi chú: A: Hình trải phân lập vi khuẩn trên môi trường TCBS; B: Hình cấy vi khuẩn CM1 (Citrobacter spp.) trên môi trường TCBS.

3.1.1. Mô tả đặc điểm khuẩn lạc trên đĩa thạch

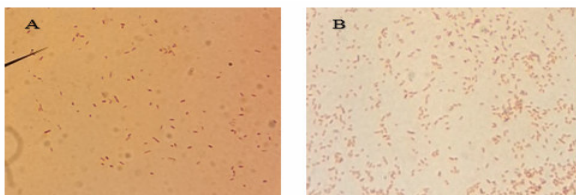
Tiếp tục cấy dòng vi khuẩn CM1 trên môi trường TCBS để quan sát đặc điểm khuẩn lạc. Dòng vi khuẩn phân lập có khả năng sinh khí H_2S , có tốc độ phát triển về sinh khối nhanh và kích thước khuẩn lạc có thể quan sát sau 1 – 2 ngày nuôi cấy. Mô tả khuẩn lạc (Hình 2) của dòng vi khuẩn phân lập CM1 nhận thấy đặc điểm như sau: Khuẩn lạc có hình dạng tròn, có độ lồi, mặt trơn láng, rìa dạng đều và khuẩn lạc có màu đen, kích thước mỗi khuẩn lạc khoảng 2 - 3 mm.



Hình 2. Hình dạng khuẩn lạc của vi khuẩn CM1 trên môi trường TCBS

Ghi chú: A: Hình cấy rỗng vi khuẩn Citrobacter spp. trên môi trường TCBS; B: Hình khuẩn lạc vi khuẩn Citrobacter spp. chụp dưới kính nhìn nổi.

3.1.2. Kết quả nhuộm Gram



Hình 3. Kết quả nhuộm Gram của mẫu vi khuẩn CM1

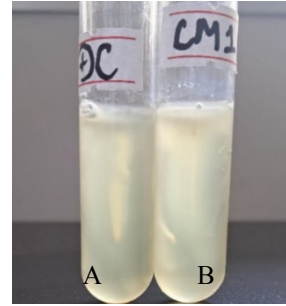
Ghi chú: A: ĐC (Đối chứng): Salmonella enteritidis ATCC 49223; B: CM1: Vi khuẩn Citrobacter spp.

Kết quả nhuộm Gram (Hình 3) cho thấy, mẫu vi khuẩn CM1 thuộc vi khuẩn Gram âm giống với mẫu vi khuẩn đối chứng (Hình 3.A). CM1 là vi khuẩn Gram âm vì bắt màu hồng của thuốc nhuộm safranin.

3.1.3. Kết quả thử nghiệm khả năng chuyển động của vi khuẩn

Sau 2 - 3 ngày nuôi cấy quan sát thấy mẫu vi khuẩn CM1 trên môi trường có hiện tượng bị đục

và khuẩn lạc phát triển lan ra khỏi vết cấy, giống với mẫu vi khuẩn đối chứng (Hình 4).

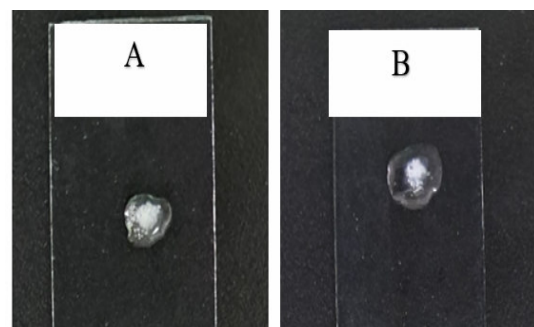


Hình 4. Kết quả thử nghiệm khả năng chuyển động của vi khuẩn CM1

Ghi chú: A: ĐC (Đối chứng Salmonella enteritidis ATCC 49223; B: vi khuẩn CM1 (Citrobacter spp.).

3.1.4. Kết quả thử nghiệm catalase, oxidase

Từ kết quả thử nghiệm catalase (Hình 5) có thể thấy, mẫu vi khuẩn CM1 (Hình 5.B) dương tính với catalase (xảy ra hiện tượng sủi bọt), tương tự mẫu vi khuẩn đối chứng (Hình 5.A). Catalase là một enzyme được sản xuất bởi các vi sinh vật sống trong môi trường có oxy để vô hiệu hóa tác dụng diệt khuẩn của các dạng chất chuyển hóa oxy độc hại như hydro peroxide (H_2O_2). Vì vậy, mẫu vi khuẩn đang khảo sát có sự hiện diện của enzyme catalase nên có khả năng phân hủy H_2O_2 thành H_2O và O_2 .

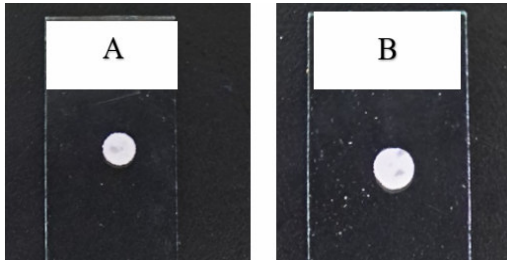


Hình 5. Kết quả thử nghiệm catalase

Ghi chú: A: ĐC (Đối chứng Salmonella enteritidis ATCC 49223; B: vi khuẩn CM1 (Citrobacter spp.).

3.1.5. Kết quả thử nghiệm oxidase

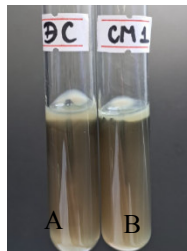
Kết quả thử nghiệm oxidase (Hình 6.B) cho thấy, vi khuẩn CM1 âm tính với oxidase do không làm thay đổi màu sắc giấy thử trong 60 giây, kết quả tương đồng với mẫu vi khuẩn đối chứng (Hình 6.A). Từ kết quả trên cho thấy, vi khuẩn CM1 không có enzyme cytochrome.



Hình 6. Kết quả thử nghiệm oxidase

Ghi chú: A: ĐC (Đối chứng): *Salmonella enteritidis* ATCC 49223; B: vi khuẩn CM1 (*Citrobacter* spp.)

3.1.6. Kết quả thử nghiệm khả năng sinh khí H_2S



Hình 7. Kết quả thử nghiệm khả năng sinh khí H_2S

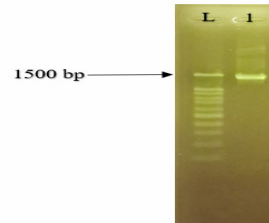
Ghi chú: A: ĐC (Đối chứng): *Salmonella enteritidis* ATCC 49223; B: Vi khuẩn CM1 (*Citrobacter* spp.).

Kết quả thử nghiệm trên môi trường SIM được thể hiện qua hình 7 cho thấy, mẫu vi khuẩn *Citrobacter* spp. có sinh khí H_2S , kết quả giống với mẫu vi khuẩn đối chứng. Bằng chứng là có kết tủa đen dọc theo đường cấy trong môi trường vì môi trường SIM chứa amoni sulfate màu và natri thiosulfat.

3.1.7. Nhận diện vi khuẩn bằng phương pháp sinh học phân tử và định danh vi khuẩn *Citrobacter* spp.

- Kết quả PCR đoạn trình tự 16S rRNA:

Sản phẩm của phản ứng PCR được điện di trên gel agarose 2% để kiểm tra. Kết quả điện di mẫu PCR của đoạn gen 16S rRNA (Hình 8.) cho thấy, mẫu CM1 có sự xuất hiện của vạch ở vị trí khoảng 1.500 bp.



Hình 8. Kết quả PCR đoạn trình tự 16S rRNA

Ghi chú: Giếng L: Thang đo kích thước 1.500 bp; giếng 1: Mẫu vi khuẩn CM1.

- Kết quả giải trình tự của vi khuẩn CM1:

Kết quả so sánh trình tự vùng gen 16S rRNA của dòng vi khuẩn CM1 với trình tự gen trong ngân hàng gen trên NCBI bằng công cụ BLAST cho thấy, trình tự vùng gen của dòng vi khuẩn CM1 có độ tương đồng là 100% với dòng vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* (Hình 9).

3.2. Kết quả phân lập TKT

Đã phân lập được 60 dòng TKT từ 12 mẫu bùn, nước ao nuôi tôm, nước ao nuôi cá tại các tỉnh Kiên Giang, Cà Mau, Sóc Trăng. Kết quả được thể hiện ở bảng 1.

	Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Acc. Len	Accession
✓	Citrobacter sp. BR102 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Citrobacter mer...	1635	1635	99%	0.0	100.00%	1542	ON890426.1
✓	Citrobacter portucalensis strain 2017-45-163 chromosome, complete genome	Citrobacter port...	1629	13000	99%	0.0	99.89%	5128136	CP109744.1
✓	Citrobacter freundii strain CH-GX-X014-5-2022 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Citrobacter freu...	1629	1629	99%	0.0	99.89%	1452	OP788132.1
✓	Uncultured organism clone ELU0018-T230-S-NIPCRAMgANa_000252 small subunit ribosomal RNA ge...	uncultured orga...	1629	1629	99%	0.0	99.89%	1452	HQ744785.1
✓	Citrobacter freundii strain CH-GX-SL2-2-2021 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Citrobacter freu...	1628	1628	99%	0.0	99.89%	1432	ON202712.1

Hình 9. Kết quả BLAST trình tự của mẫu vi khuẩn CM1 trên NCBI

Bảng 1. Các dòng TKT phân lập từ các tỉnh Kiên Giang, Cà Mau, Sóc Trăng

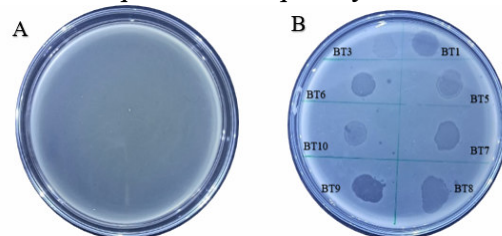
STT	Tên TKT	Nguồn gốc phân lập	Địa điểm phân lập	STT	Tên TKT	Nguồn gốc phân lập	Địa điểm phân lập
1	φNH1	Bùn ao cá bông lau	Huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng	31	φBT9	Bùn ao nuôi tôm	Huyện An Minh, tỉnh Kiên Giang
2	φNH2			32	φKN10		
3	φKN1			33	φKN11		
4	φKN2			34	φKN12		
5	φBT1			35	φKN13		
6	φNH3	Nước ao tôm sú	Huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng	36	φBT5	Bùn giữa ao tôm	Huyện Phú Tân, tỉnh Cà Mau
7	φNH4			37	φNH18		
8	φNH5			38	φNH19		
9	φKN3			39	φNH20		
10	φKN4			40	φNH21		
11	φNH6	Bùn đáy ao tôm tự nhiên	Huyện Phú Tân, tỉnh Cà Mau	41	φBT3	Nước ao sắp thả tôm	Huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng
12	φNH7			42	φBT2		
13	φNH8			43	φNH23		
14	φNH9			44	φNH24		
15	φBT6			45	φNH25		
16	φNH10	Nước ao tôm tự nhiên	Huyện Phú Tân, tỉnh Cà Mau	46	φNH26	Bùn ao tôm	Huyện An Minh, tỉnh Kiên Giang
17	φNH11			47	φNH27		
18	φNH12			48	φNH28		
19	φNH13			49	φNH29		
20	φBT7			50	φNH30		
21	φKN5	Nước ao nuôi tôm	Huyện Phú Tân, tỉnh Cà Mau	51	φKN14	Bùn ao lót bạc sâu (1,2 m)	Huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng
22	φKN6			52	φKN15		
23	φKN7			53	φKN16		
24	φKN8			54	φKN17		
25	φKN9			55	φKN18		
26	φBT8	Bùn ao tôm tự nhiên	Huyện Phú Tân, tỉnh Cà Mau	56	φKN19	Nước ao sắp thả cá	Huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng
27	φNH14			57	φKN29		
28	φNH15			58	φNH22		
29	φNH16			59	φBT4		
30	φNH17			60	φBT10		

3.3. Kết quả đánh giá khả năng xâm nhiễm của các dòng TKT vào vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus*

3.3.1. Đánh giá khả năng xâm nhiễm của TKT bằng phương pháp thử nghiệm vết tan

Đánh giá khả năng xâm nhiễm của 60 dòng TKT vào vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* bằng phương pháp khảo sát vết tan. Kết quả cho thấy, có 5 dòng TKT có khả năng cho vết tan trong trên nền khuẩn đục là: φBT1, φBT6, φBT7, φBT8 và φBT9. Bên cạnh đó, 3 dòng TKT: φBT3, φBT5 và φBT10 cũng cho vết tan nhưng đục hơn và không ổn định (Hình 10).

3.3.2. Kết quả khảo sát phổ ký chủ



Hình 10. Khả năng xâm nhiễm của TKT vào vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus*

Ghi chú: A: Đối chứng vi khuẩn Citrobacter meridianamericanus; B: Khả năng xâm nhiễm của 8 dòng thực khuẩn thể vào vi khuẩn Citrobacter meridianamericanus.

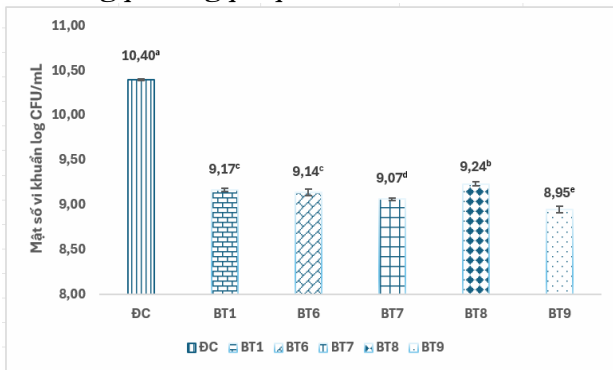
Phổ ký chủ của 8 dòng thực khuẩn thể phân lập và 8 dòng TKT kết hợp đối với vi khuẩn ký chủ là các dòng vi khuẩn: *Salmonella* ATCC 49223, *Salmonella* ATCC 14028 và *E. coli* ATCC 25922, *Citrobacter meridianamericanus* được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Phổ ký chủ của các dòng TKT

STT	Tên TKT	<i>S. enteritidis</i> ATCC 49223	<i>S. typhimurium</i> ATCC 14028	<i>E. coli</i> ATCC 25922	<i>Citrobacter</i> <i>meridianamericanus</i>
1	φBT1	-	-	-	++
2	φBT5	-	+	-	+
3	φBT3	-	-	++	+
4	φBT6	+	+	+	++
5	φBT7	+	+	+	++
6	φBT8	+	+	-	++
7	φBT9	+	+	+	++
8	φBT10	-	-	-	+
9	Mix φBT5+φBT1	+	+	+	+
10	Mix φBT5+φBT10	+	+	+	+
11	Mix φBT7+φBT9	-	-	-	++
12	Mix φBT3+φBT10	+	+	+	+
13	Mix φBT3+φBT9	+	-	+	+
14	Mix φBT5+φBT7	-	-	-	+
15	Mix φBT1+φBT10	+	+	+	+
16	Mix φBT5+φBT3	-	-	-	+

Ghi chú: (++) Xuất hiện vết tan trong; (+) Xuất hiện vết tan đục; (-) Không xuất hiện vết tan.

3.3.3. Đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn của TKT bằng phương pháp trải đếm

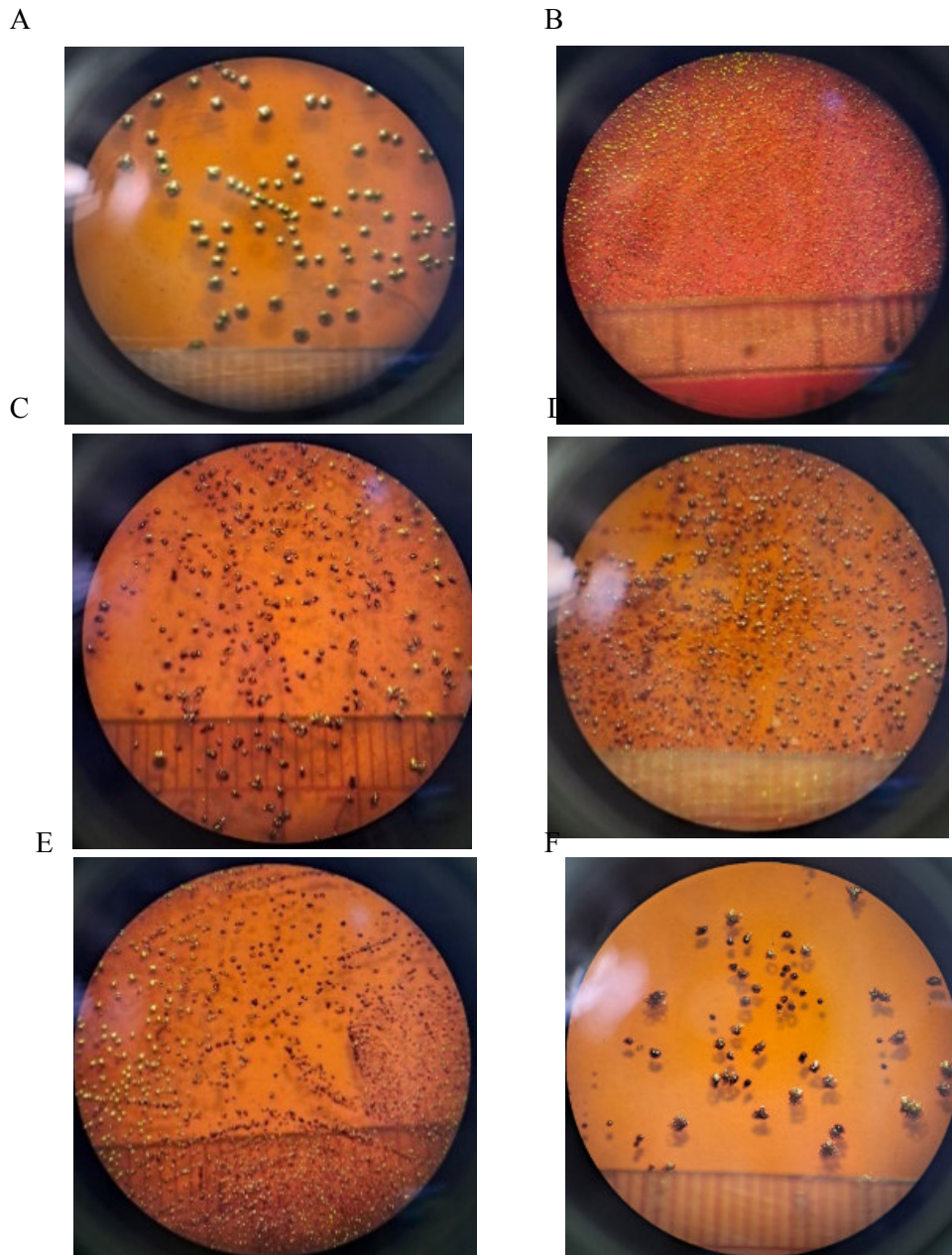


Hình 11. Mật số vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* có và không có chủng TKT ($p < 0,05$)

Ghi chú: ĐC: Đối chứng vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus*; BT1: *Citrobacter meridianamericanus* + TKT φBT1; BT6: *Citrobacter meridianamericanus* + TKT φBT6; BT7: *Citrobacter meridianamericanus* + TKT φBT7; BT8: *Citrobacter meridianamericanus* +

TKT φBT8; BT9: *Citrobacter meridianamericanus* + TKT φBT9.

Kết quả ở hình 11 cho thấy, cả 5 dòng: TKT φBT1, φBT6, φBT7, φBT8 và φBT9 đều làm giảm mật số vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus*. Theo đó, vi khuẩn đối chứng thì mật số khuẩn lạc là 10,40 log CFU/mL. Khi có bổ sung TKT φBT1, φBT6, φBT7, φBT8 và φBT9 thì mật số khuẩn lạc lần lượt là 9,17 log CFU/mL, 9,14 log CFU/mL, 9,07 log CFU/mL, 9,24 log CFU/mL và 8,95 log CFU/mL. TKT φBT9 có khả năng làm giảm mật số khuẩn lạc nhiều nhất, giảm 1,45 log CFU/mL và TKT φBT8 có mật độ vi khuẩn giảm thấp nhất, giảm 1,16 log CFU/mL, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ($p < 0,05$). Kết quả này thể hiện dòng TKT φBT9 có hiệu quả ức chế vi khuẩn hiệu quả hơn các các dòng TKT còn lại.



Hình 12. Hình thái của khuẩn lạc trước và sau khi vi khuẩn ký chủ *Citrobacter meridianamericanus* tương tác với TKT ϕ BT1, ϕ BT6, ϕ BT7, ϕ BT8, ϕ BT9 được quan sát dưới kính nhìn nổi

Ghi chú: A: Vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus*; B: Vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* + TKT BT1; C: Vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* + TKT ϕ BT6; D: Vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* + TKT ϕ BT7; E: Vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* + TKT ϕ BT8; F: Vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* + TKT ϕ BT9.

Bên cạnh việc làm thay đổi mật số vi khuẩn thì cả 5 dòng TKT: ϕ BT1, ϕ BT6, ϕ BT7, ϕ BT8 và ϕ BT9 đều làm thay đổi hình dạng và kích thước khuẩn lạc của dòng vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* sau 24 giờ trải trên môi trường EMB (Hình 12).

Hình 12.A cho thấy, khuẩn lạc vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* trên môi trường EMB có màu ánh kim, hình tròn, khuẩn lạc có độ lồi, bìa nguyên và kích thước khuẩn lạc khoảng 2 - 3 mm. Đối với vi khuẩn có bổ sung TKT ϕ BT1, ϕ BT6, ϕ BT7, ϕ BT8 và ϕ BT9 (Hình 12.B, C, D, E, F), hình thái khuẩn lạc có sự thay đổi so với khuẩn

lạc trên đĩa đối chứng, khuẩn lạc một phần bị mất màu ánh kim đặc trưng, từ đó có thể quan sát thấy vẻ ngoài đen bóng như chất nhầy của vi khuẩn biểu hiện trên khuẩn lạc, phần rìa khuẩn lạc từ dạng nguyên trở thành dạng gợn sóng, kích thước khuẩn lạc nhỏ lại.

4. KẾT LUẬN

Phân lập được một dòng vi khuẩn CM1 ở bùn đáy ao tôm tại tỉnh Cà Mau. Xác định được mẫu vi khuẩn CM1 là dòng vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* thông qua các thử nghiệm sinh lý, sinh hóa và giải trình tự. Bên cạnh đó, việc sử dụng các thực khuẩn thể kết hợp có thể làm tăng khả năng kiểm soát vi khuẩn.

Phân lập được 5 dòng TKT có khả năng lây nhiễm đối với dòng vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* và chọn 5 dòng TKT: ϕ BT1, ϕ BT6, ϕ BT7, ϕ BT8 và ϕ BT9 để thực hiện thí nghiệm khảo sát mật độ vi khuẩn, trong đó TKT ϕ BT9 làm giảm mật số vi khuẩn *Citrobacter meridianamericanus* cũng như thay đổi hình dạng của khuẩn lạc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Madurantakam Royam, M. & Nachimuthu, R. (2020). Isolation, characterization and efficacy of bacteriophages isolated against *Citrobacter* spp. An *in vivo* approach in a zebrafish model (*Danio rerio*). *Research in Microbiology*, 171(8), 341 – 350.
2. Jabeen, I., Islam, S., Hassan, A. K. M. I., Tasnim, Z. & Shuvo, S. R. (2023). A brief insight into *Citrobacter* species - A growing threat to public health. *Frontiers in Antibiotics*, Vol 2: 1276982. doi: 10.3389/frabi.2023.1276982
3. Homeier-Bachmann, T., Heiden, S. E., Lübcke, P. K., Bachmann, L., Bohnert, J. A., Zimmermann, D. & Schaufler, K. (2021). Antibiotic-Resistant *Enterobacteriaceae* in Wastewater of Abattoirs. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 10(5), 568. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10050568>
4. Oliveira, H., Pinto, G., Oliveira, A., Oliveira, C., Faustino, M. A., Briers, Y., Domingues, L. & Azeredo, J. (2016). Characterization and genome sequencing of a *Citrobacter freundii* phage CfP1 harboring a lysin active against multidrug-resistant isolates. *Applied microbiology and biotechnology*, 100(24), 10543 – 10553. <https://doi.org/10.1007/s00253-016-7858-0>
5. Ribeiro, J. M., Pereira, G. N., Durli Junior, I., Teixeira, G. M., Bertozzi, M. M., Verri, W. A., Kobayashi, R. K. T. & Nakazato, G. (2023). Comparative analysis of effectiveness for phage cocktail development against multiple *Salmonella* serovars and its biofilm control activity. *Scientific Reports*, 13, 13054. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40228-z>
6. Van, T. T. B., Thu, T. V. M. (2023). Isolation of toxic gas-producing bacteria (*Desulfovibrio* spp.) from shrimp ponds and potential of bacteriophages as biocontrol. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*, 11(6): 59 - 65. <http://doi.org/10.7324/JABB.2023.63868>
7. Li H, Li L, Chi Y, Tian Q, Zhou T, Han C, Zhu Y, Zhou Y. (2020). Development of a standardized Gram stain procedure for bacteria and inflammatory cells using an automated staining instrument. *Microbiologyopen*, 9(9): e1099. <https://doi.org/10.1002/mbo3.1099>
8. Aryal, S. (2023). Oxidase test - principle, uses, procedure, types, result interpretation, examples and limitations. Microbiology Info.com. Available: <https://microbiologyinfo.com/oxidase-test-principle-uses-procedure-types-result-interpretation-examples-and-limitations/>
9. Kyule, D. N., Maingi, J. M., Njeru, E. M. & Nyamache, A. K. (2022). Molecular characterization and diversity of bacteria isolated from fish and fish products retailed in Kenyan Markets. *International Journal of Food Science*, Article ID 2379323, 12 pages <https://doi.org/10.1155/2022/2379323>

10. Kropinski, A. M., Mazzocco, A., Waddell, T. E., Lingohr, E. & Johnson, R. P. (2009). Enumeration of bacteriophages by double agar overlay plaque assay. *Bacteriophages: Methods and Protocols*, 501, 69 - 76.

ISOLATE BACTERIA AND BACTERIOPHAGE FROM SHRIMP POND AND INVESTIGATING THE EFFECTS OF PHAGE COCKTAIL AGAINST *Citrobacter meridianamericanus*

Truong Thi Bich Van¹, Ha Thi Bao Tran¹, Nguyen Pham Anh Thi¹

¹Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University

Summary

CM1 bacteria were isolated from shrimp pond bottom mud and identified as *Citrobacter meridianamericanus*. Surveying the host strains of eight isolated phages and eight phage cocktail against host strains such as *Salmonella* ATCC 49223, *Salmonella* ATCC 14028 and *E. coli* ATCC 25922, *Citrobacter meridianamericanus* observed ϕ BT3 gives soluble stains on host *E. coli* ATCC 25922 and 6 phages including ϕ BT1, ϕ BT6, ϕ BT7, ϕ BT8, ϕ BT9 and Mix ϕ BT7 + ϕ BT9 give soluble stains on host *Citrobacter* spp.. Based on that result 5 phages ϕ BT1, ϕ BT5, ϕ BT6, ϕ BT7 and ϕ BT9 were selected to evaluate the influence of phage on the colony population of *Citrobacter meridianamericanus* bacteria using the spread counting method. Evaluation results showed that all five bacteriophage strains reduced bacterial population with statistical significance and had specific effects on colony morphology. In which, ϕ BT9 has the greatest ability to reduce bacterial density, down to 1.45 log CFU/mL and ϕ BT8 has the lowest bacterial density reduction of 1.16 log CFU/mL. The results showed that the ϕ BT9 line had the best effectiveness in controlling bacteria. Besides, the combination of two phage strains increases the ability to inhibit bacteria and limit the resistance of bacteria to bacteriophages.

Keywords: *Citrobacter meridianamericanus*, bacteriophage, phage cocktail, host strains, plaque.

Ngày nhận bài: 15/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 25/4/2024

Ngày thông qua phản biện: 10/6/2024

Ngày duyệt đăng: 19/8/2024

XÁC ĐỊNH DIỆN TÍCH CỎ BIỂN Ở VÙNG ĐÀM PHÁ - TỈNH THỪA THIÊN HUẾ TỪ NGUỒN ẢNH LANDSAT 8

Hà Quang Anh¹, Trần Thị Trang^{1,*},

Nguyễn Thị Bích Ngọc¹, Phạm Văn Duẩn², Vương Văn Quỳnh³

¹Trung tâm Phát triển các - bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu, Bộ Tài nguyên và Môi trường

²Viện Sinh thái rừng và Môi trường, Trường Đại học Lâm nghiệp

³Trung tâm Nghiên cứu Quản lý Thiên tai và Cháy rừng

* Email: trantrang78@gmail.com

TÓM TẮT

Mục tiêu là xây dựng được bộ chỉ số phân loại trên ảnh Landsat 8 để lập bản đồ phân bố cỏ biển ở khu vực đầm phá tỉnh Thừa Thiên Huế. Phương pháp phân tích biểu đồ và thống kê thực nghiệm được sử dụng để xây dựng bộ chỉ số phân loại ảnh hưởng đối tượng, nhằm phân tích diện tích cỏ biển trên ảnh vệ tinh. Chỉ số Kappa được áp dụng để đánh giá độ chính xác của bản đồ phân bố cỏ biển. Nghiên cứu cho thấy, có thể sử dụng ngưỡng kênh 5 ở mức 10.000 làm chỉ số để phân loại giữa các diện tích trên cạn và diện tích ở mặt nước. Đồng thời, tổng giá trị của kênh 3 và kênh 4 lớn hơn 17.300 có thể được sử dụng làm chỉ số phân chia diện tích mặt nước có cỏ biển và diện tích mặt nước không cỏ biển. Kết quả giải đoán cho thấy, diện tích cỏ biển được xác định ở vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là 840 ha và vùng đầm Lập An là 65 ha. Về mặt khoa học, điểm đột phá của nghiên cứu này là đã phát triển được bộ chỉ số phân loại diện tích cỏ biển trên ảnh vệ tinh Landsat 8 và ứng dụng hiệu quả kỹ thuật phân loại ảnh hưởng đối tượng để lập bản đồ phân bố diện tích cỏ biển. Về thực tế, nghiên cứu đã xây dựng thành công bản đồ phân bố cỏ biển ở khu vực đầm phá tỉnh Thừa Thiên Huế với hệ số Kappa đạt 0,7, phục vụ đánh giá biến động diện tích cỏ biển.

Từ khóa: Cỏ biển, Landsat 8, phân loại đối tượng, đầm phá Thừa Thiên Huế.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cỏ biển là một thành phần quan trọng của hệ sinh thái ven biển và cũng đóng vai trò như một bể lưu trữ các bon. Ở Việt Nam, trong thời gian qua, áp lực của phát triển kinh tế đã dẫn đến sự suy thoái nghiêm trọng diện tích cỏ biển ở nhiều khu vực [1, 2]. Việc điều tra và giám sát biến động cỏ biển để phục vụ công tác quản lý là một yêu cầu cấp bách. Tuy nhiên, do cỏ biển phân bố trên diện tích rộng và thường ngập chìm dưới nước nên việc điều tra gặp nhiều khó khăn.

Gần đây, để điều tra diện tích cỏ biển một số nghiên cứu thường sử dụng ảnh vệ tinh với phương pháp hiện đại như: Phân loại theo xác suất

cực đại (Maximum likelihood classification - MLC), phân loại theo hệ số láng giềng gần nhất (K - Nearest Neighbor - KNN)... Kết quả nghiên cứu của Hossain và cs (2014) [3] cho thấy, việc kết hợp dữ liệu điều tra mẫu với dữ liệu viễn thám có triển vọng tốt trong điều tra cỏ biển [3]. Với diện tích vùng nghiên cứu nhỏ kết quả giải đoán diện tích cỏ biển từ ảnh Landsat 8 có thể đạt đến 90% [1]. Mặc dù những phương pháp này không đòi hỏi phải xác định bộ chỉ số phân loại cho các đối tượng, nhưng chúng lại cần điều tra mẫu phục vụ mỗi lần giải đoán ảnh. Đây là công việc khó thực hiện, nhất là với đối tượng có vùng phân bố rộng và chìm dưới mặt nước như cỏ biển.

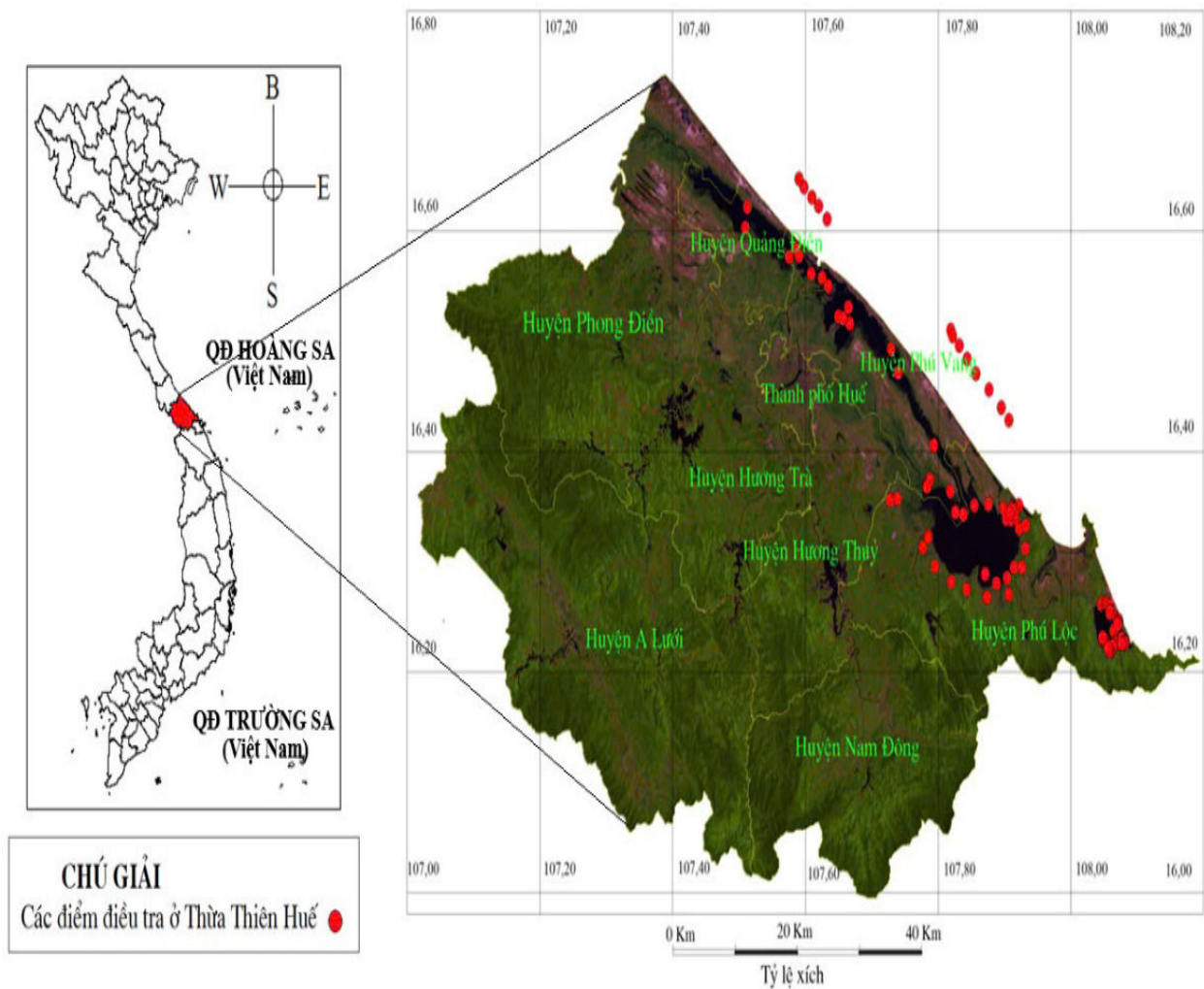
Vì vậy, nghiên cứu áp dụng kỹ thuật phân loại theo hướng đối tượng với sự hỗ trợ của phần mềm eCognition và bộ chỉ số phân loại phù hợp để xác định diện tích cỏ biển ở vùng đầm phá tỉnh Thừa Thiên Huế là một hướng đi triển vọng nhằm hoàn thiện phương pháp và kỹ thuật sử dụng ảnh viễn thám nghiên cứu cỏ biển ở Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp xác định chỉ số phản xạ phổ để giải đoán diện tích cỏ biển trên ảnh Landsat 8

Phương pháp thống kê thực nghiệm được sử dụng để xác định đặc điểm khác biệt về phản xạ phổ của 3 nhóm đối tượng trên ảnh Landsat 8 gồm: Diện tích trên cạn, diện tích mặt nước có cỏ biển và diện tích mặt nước không cỏ biển.

Nghiên cứu đã thu thập 164 điểm điều tra mẫu từ thực địa, trong đó có 20 điểm phân bố ở trên cạn, 131 điểm phân bố ở mặt nước có cỏ biển và 13 điểm phân bố ở mặt nước không cỏ biển. Sơ đồ phân bố các điểm điều tra được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Sơ đồ phân bố các điểm điều tra

Để xác định giá trị phổ trên ảnh Landsat 8 tại các điểm điều tra mẫu, ảnh vệ tinh được chụp ngày 04/4/2023 với mức xử lý cấp 2 do Cục khảo sát địa chất Hoa Kỳ (USGS) [4] cung cấp miễn phí, ký hiệu ảnh LC08_L2SP_125049_20230404_20230412_02_T1.

Tiến hành chồng xếp các điểm điều tra lên nền ảnh vệ tinh để xác định các khoảng giá trị của các kênh phổ sử dụng phần mềm eCognition.

Phương pháp thống kê được sử dụng để tính trung bình, sai tiêu chuẩn giá trị các kênh phổ cho 3 nhóm đối tượng (diện tích trên cạn, diện tích mặt

nước có cỏ biển và diện tích mặt nước không cỏ biển). Sau đó, phương pháp biểu đồ của Rouse và cs (1973) [5] được sử dụng để phân tích đặc điểm khác biệt giá trị phổ của 3 đối tượng (diện tích trên cạn, diện tích mặt nước có cỏ biển và diện tích mặt nước không cỏ biển) và xây dựng được bộ chỉ số phân loại.

Bộ chỉ số phân loại 3 nhóm đối tượng (diện tích trên cạn, diện tích mặt nước có cỏ biển và diện tích mặt nước không cỏ biển) được xây dựng dựa vào số liệu của 124 điểm điều tra. Số liệu của 40 điểm điều tra khác được sử dụng để kiểm tra độ chính xác của bộ chỉ số.

Chỉ số Kappa (K) dùng để kiểm tra được tính theo công thức sau:

$$K = (N_d - N_s) / N$$

Trong đó: N_d là số điểm kiểm tra có kết quả phân loại theo bộ chỉ số đúng với kết quả điều tra thực; N_s là số điểm kiểm tra có kết quả phân loại sai; N là tổng số điểm kiểm tra ($N = 40$).

2.2. Phương pháp giải đoán diện tích cỏ biển

Phần mềm eCognition được sử dụng để khoanh vẽ những diện tích tương đối đồng nhất về

giá trị phổ trên ảnh Landsat 8. Sử dụng bộ chỉ số đã xây dựng để phân loại những diện tích đã khoanh vẽ thành 3 nhóm đối tượng (diện tích trên cạn, diện tích mặt nước có cỏ biển và diện tích mặt nước không cỏ biển) theo giá trị phổ của chúng. Các đối tượng cùng một nhóm được tô màu giống nhau, tạo thành bản đồ phân bố cỏ biển. Diện tích cỏ biển được thống kê riêng cho từng khu vực đầm phá bằng phần mềm Mapinfo.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu

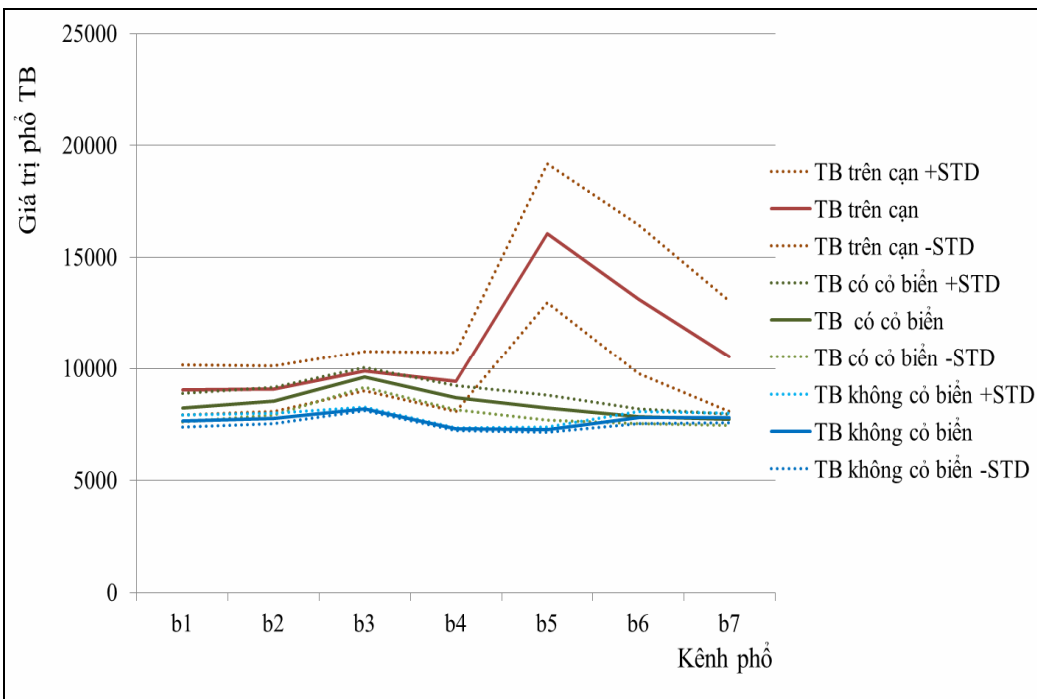
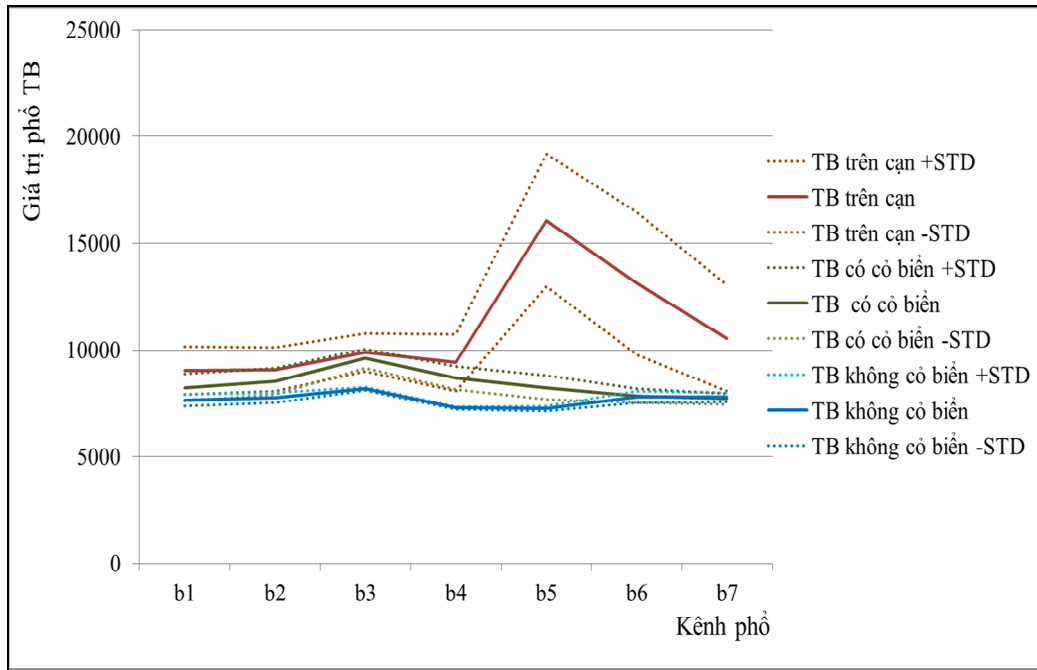
3.1.1. Chỉ số phản xạ phổ để phân loại diện tích cỏ biển trên ảnh Landsat 8

Phần mềm eCognition được sử dụng để phân chia khu vực nghiên cứu thành những diện tích nhỏ tương đối đồng nhất về giá trị các kênh phổ, kết quả được bản đồ phân mảnh diện tích theo giá trị phản xạ phổ. Chồng xếp hệ thống các điểm điều tra lên bản đồ phân mảnh diện tích theo giá trị phổ trên ảnh đã cho phép thống kê đặc điểm giá trị phản xạ phổ trung bình tại 124 điểm điều tra, thuộc 3 đối tượng phân loại. Kết quả thống kê được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Giá trị trung bình và sai tiêu chuẩn các kênh phổ của 3 đối tượng trên ảnh Landsat 8 chụp ngày 4/4/2024

Đối tượng	Chỉ tiêu	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b3 + b4
Trên cạn	TB + STD	10.168	10.103	10.768	10.741	19.177	16.463	13.042	21.498
	TB	9.039	9.087	9.886	9.417	16.079	13.119	10.553	19.304
	TB - STD	7.911	8.071	9.005	8.093	12.982	9.774	8.064	17.109
Mặt nước có cỏ biển	TB + STD	8.885	9.152	10.049	9.234	8.796	8.181	7.971	19.271
	TB	8.248	8.544	9.604	8.690	8.235	7.851	7.720	18.294
	TB - STD	7.612	7.937	9.158	8.147	7.674	7.522	7.469	17.318
Mặt nước không cỏ biển	TB + STD	7.918	8.008	8.251	7.362	7.382	8.076	8.014	15.607
	TB	7.658	7.780	8.184	7.292	7.264	7.812	7.799	15.476
	TB - STD	7.397	7.553	8.118	7.222	7.146	7.547	7.584	15.345

Ghi chú: TB là trung bình; STD là sai tiêu chuẩn; b1, b2, b3..., b7 là giá trị các kênh phổ thứ 1, thứ 2, thứ 3,..., thứ 7 của ảnh Landsat 8.



Hình 2. Biến động giá trị trung bình các kênh phổ của 3 đối tượng ở ảnh Landsat 8

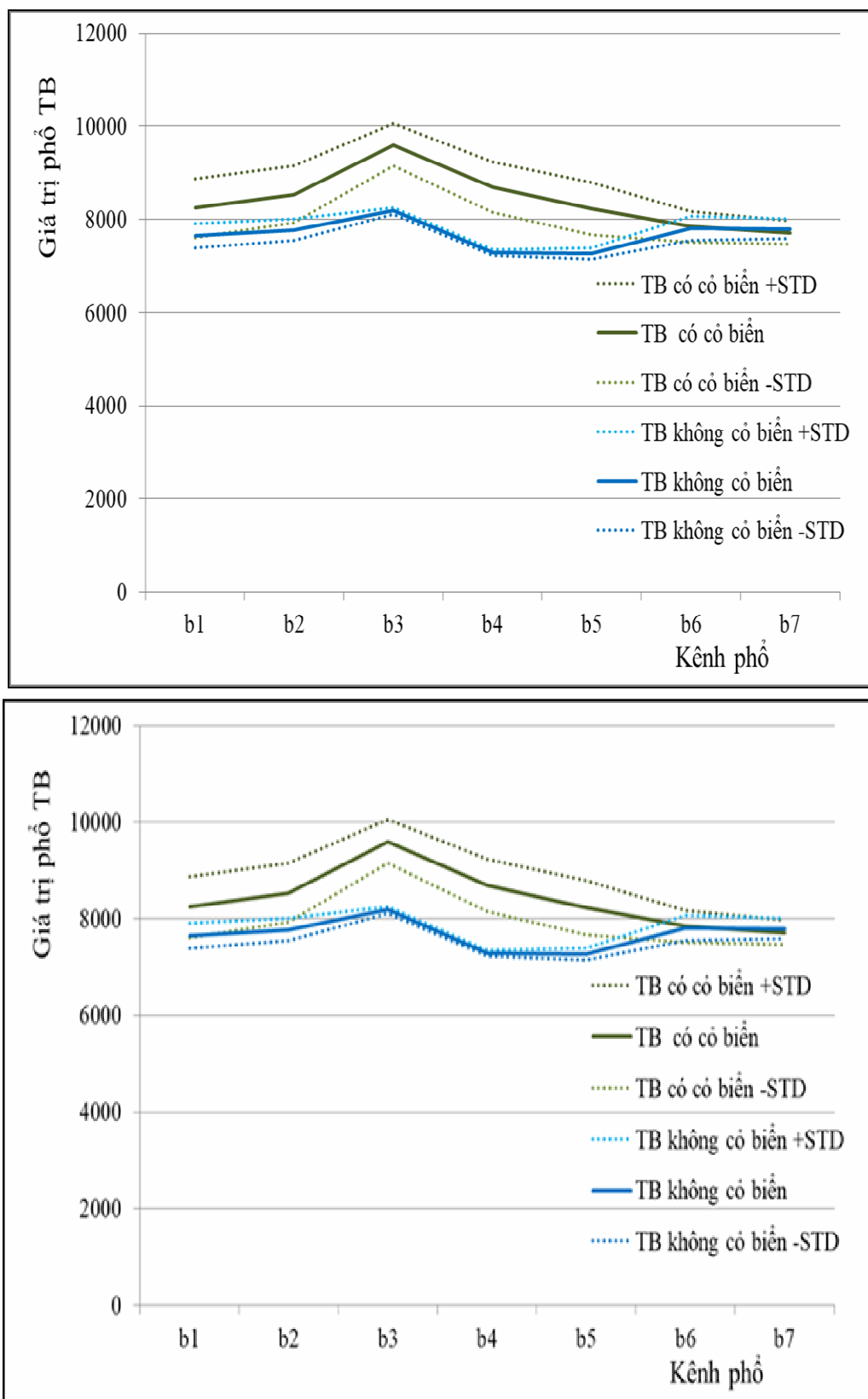
Ghi chú: TB là trung bình, STD là sai tiêu chuẩn.

Bảng 1 cho thấy, sự khác biệt rất rõ của giá trị trung bình các kênh phổ. Điều này cũng được minh họa ở hình 2.

Phân tích đặc điểm khác biệt về giá trị phổ trên ảnh của 3 đối tượng cho thấy, giá trị kênh 5 (kênh SWIR-1) của các diện tích trên cạn lớn hơn nhiều so với các diện tích ở mặt nước có cỏ biển hoặc không cỏ biển. Vì vậy, có thể sử dụng giá trị

kênh 5 để phân biệt các diện tích trên cạn với các diện tích mặt nước.

Để xác định chỉ số phản xạ phổ phân biệt diện tích mặt nước có cỏ và mặt nước không cỏ, nghiên cứu đã xây dựng biểu đồ phản ánh sự biến động phản xạ phổ của riêng 2 đối tượng này, kết quả được thể hiện ở hình 3.



Hình 3. Biến động giá trị trung bình các kênh phổ của diện tích mặt nước có cỏ và mặt nước không cỏ ở ảnh Landsat 8

Ghi chú: TB là trung bình, STD là sai tiêu chuẩn.

Hình 3 cho thấy, giá trị kênh 3 (Red) và kênh 4 (NIR) của diện tích mặt nước không có cỏ biển thấp hơn rõ rệt so với diện tích mặt nước có cỏ biển. Vì vậy, có thể sử dụng giá trị kênh 3 và kênh 4 để phân biệt diện tích mặt nước có cỏ biển với diện tích mặt nước không có cỏ biển.

Căn cứ vào kết quả phân tích đặc điểm phản xạ phổ, nghiên cứu đã xây dựng bộ chỉ số phân loại cho 3 nhóm đối tượng: Diện tích trên cạn, diện tích mặt nước có cỏ biển và diện tích mặt nước không có cỏ biển (Bảng 2).

Bảng 2. Bộ chỉ số phân loại 3 nhóm đối tượng

Đối tượng	Giá trị kênh 5	Tổng giá trị kênh 3 và kênh 4
Diện tích trên cạn	$K5 \geq 10.000$	
Diện tích mặt nước có cỏ biển	$K5 < 10.000$	$(K3 + K4) > 17.300$
Diện tích mặt nước không có cỏ biển		$(K3 + K4) < 17.300$

Bảng 2 cho thấy, bộ chỉ số phân loại cỏ biển so với các đối tượng khác trên ảnh Landsat 8 chụp ngày 04/4/2024, gồm 2 chỉ số: Giá trị kênh 5 nhỏ hơn 10000 và tổng giá trị kênh 3 và kênh 4 lớn hơn 17300. Chỉ số thứ nhất được sử dụng để phân biệt các diện tích trên cạn với diện tích mặt nước, chỉ số thứ 2 được dùng để phân loại diện tích mặt nước có cỏ biển và diện tích mặt nước không có cỏ biển.

Để đánh giá độ chính xác của bộ chỉ số phân loại trên, nghiên cứu đã áp dụng bộ chỉ số xác định đối tượng cho 40 điểm kiểm tra, sau đó thống kê số điểm kiểm tra có kết quả phân loại phù hợp với kết quả điều tra (Nd), số điểm kiểm tra có kết quả phân loại không phù hợp với kết quả điều tra (Ns) và tổng số điểm kiểm tra (N), số liệu được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả kiểm tra bộ chỉ số xác định diện tích cỏ biển từ ảnh Landsat 8

Đơn vị tính: ha

Số liệu điều tra thực tế		Đối tượng		Tổng
		Diện tích mặt nước có cỏ biển	Diện tích mặt nước không có cỏ biển	
Số liệu theo bộ chỉ số				
Đối tượng	Diện tích mặt nước có cỏ biển	27	0	27
	Diện tích mặt nước không có cỏ biển	6	7	13
Tổng		33	7	40

Áp dụng công thức tính chỉ số Kappa (K), cho kết quả như sau:

$$K = \frac{(Nd=27+7)-(Ns=6+0)}{(N=40)} = 0,70$$

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, bộ chỉ số đã xây dựng có thể sử dụng để phân loại cỏ biển trên ảnh Landsat 8 ở khu vực nghiên cứu.

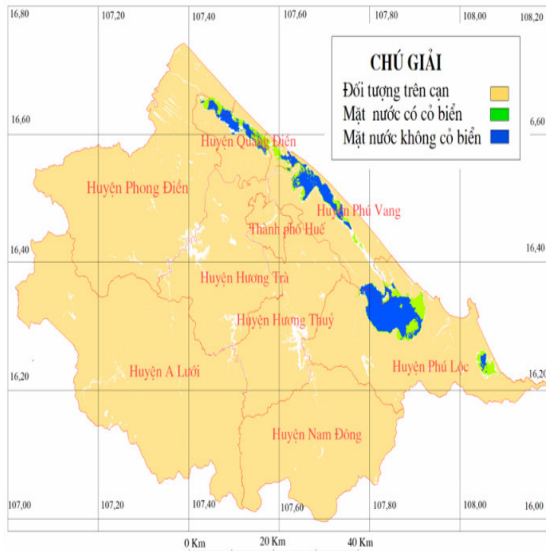
3.1.2. Phân bố và diện tích cỏ biển ở vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và vùng đầm Lập An, tỉnh Thừa Thiên Huế

Sử dụng bộ chỉ số phân loại (Bảng 2), nghiên cứu đã rà soát từng khu vực trên bản đồ phân

mảnh theo giá trị phổ. Từ đó, các nhóm đối tượng của từng khu vực được xác định và tô màu theo nhóm. Kết quả cuối cùng là bản đồ phân bố các đối tượng được thể hiện ở hình 4.

Thống kê diện tích phân bố cỏ biển từ bản đồ (Hình 4) đã xác định được diện tích cỏ biển ở vùng đầm phá Tam Giang – Cầu Hai và vùng đầm Lập An với số liệu chi tiết được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4 cho thấy, diện tích cỏ biển ở vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là 840 ha, vùng đầm Lập An là 65 ha.



Hình 4. Bản đồ phân bố diện tích cỏ biển ở vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

và vùng đầm Lập An, tỉnh Thừa Thiên Huế

Bảng 4. Phân bố diện tích cỏ cỏ biển ở vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và vùng đầm Lập An, tỉnh Thừa Thiên Huế

TT	Vùng	Diện tích cỏ biển (ha)
1	Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai	840
2	Đầm Lập An	65

3.2. Thảo luận

3.2.1. Phương pháp giải đoán diện tích cỏ biển

Trong nghiên cứu giải đoán diện tích và phân bố thực vật trên mặt nước như: Rừng, đồng ruộng, trảng cỏ, hoang mạc... đã sử dụng thành công nhiều chỉ số phân loại khác nhau, nhất là chỉ số thực vật khác biệt chuẩn hóa (NDVI) [6 - 8]. Trong chương trình kiểm kê rừng toàn quốc giai đoạn 2012 - 2015 ở Việt Nam đã sử dụng thêm cả chỉ tiêu cấu trúc (texture) để giải đoán diện tích và trữ lượng rừng [9].

Tính hiệu nghiệm cao của chỉ số NDVI trong phân loại thực vật trên mặt nước là nhờ vào sự khác biệt rõ rệt của mối tương quan giữa kênh đỏ (b4 - Red) và kênh cận hồng ngoại (b5 - Near infrared) của các đối tượng. Trong khi chỉ số NDVI của diện tích thực vật trên mặt nước luôn lớn hơn 0,3, còn của các đối tượng khác thường nhỏ hơn. Nhưng với diện tích cỏ biển (thực vật dưới mặt nước) thì theo số liệu của nghiên cứu này

chỉ số NDVI trung bình chỉ là $(0,027 \pm 0,022)$, khác biệt không đáng kể với của diện tích không có cỏ biển $(0,024 \pm 0,001)$. Chỉ số NDVI và tất cả những chỉ số khác thuộc loại này đều không có hiệu lực trong giải đoán diện tích của cỏ biển. Vì vậy, các nghiên cứu đã sử dụng những phương pháp khác để giải đoán cỏ biển [1, 10], trong đó có phương pháp phân loại theo xác suất cực đại (Maximum likelihood classification - MLC), phương pháp phân loại theo hệ số láng giềng gần nhất (K - Nearest Neighbor - KNN). Những phương pháp này không sử dụng bộ chỉ số phân loại mà chúng căn cứ vào việc so sánh giá trị phổ của mỗi điểm cần giải đoán với biến động giá trị phổ các đối tượng cần phân loại. Chúng sẽ gán tên đối tượng cho điểm bất kỳ theo tên của đối tượng có giá trị gần nhất, hoặc đối tượng có xác suất phù hợp lớn nhất. Tuy nhiên, những phương pháp này đòi hỏi việc điều tra mẫu cho mỗi lần giải đoán ảnh dù ở cùng địa phương hay ở những địa phương khác nhau. Đây là công việc tốn kém và đôi khi rất khó thực hiện, nhất là với điều tra cỏ biển. Ngoài ra, do số đối tượng đưa ra để giải đoán là có hạn mà có thể một một điểm điều tra nào đó không thuộc các đối tượng đã được điều tra mẫu nhưng vẫn có thể bị ghép vào một trong số chúng. Điều đó làm giảm hiệu quả của giải đoán ảnh.

Điểm mới khoa học của nghiên cứu này là bước đầu xây dựng một phương pháp giải đoán cỏ biển theo hướng đối tượng, trên cơ sở kết hợp những phương pháp giải đoán đa dạng thuật toán với phương pháp sử dụng bộ chỉ số phân loại. Đây là tiền đề để xây dựng một giải pháp giải đoán ảnh không cần điều tra mẫu. Khi sử dụng phương pháp này, phần mềm eCognition sẽ phân mảnh các vùng trên ảnh thành những diện tích tương đối đồng nhất về giá trị phổ, còn bộ chỉ số phân loại sẽ cho phép xác định tên đối tượng phân loại với mỗi mảnh đã phân chia. Nhờ đó làm tăng độ chính xác, giảm chi phí, khó khăn cho điều tra lập bản đồ những đối tượng khó điều tra như cỏ biển và cũng cho phép phát hiện những đối tượng nằm ngoài danh sách những đối tượng đã được điều tra mẫu trên mỗi ảnh.

Tuy nhiên, bộ chỉ số giải đoán cỏ biển được trình bày trong nghiên cứu này mới được xây dựng

theo giá trị phổ của các đối tượng trên một ảnh Landsat 8. Vì vậy, để hoàn thiện bộ chỉ số này những nghiên cứu tiếp theo cần điều tra mẫu, khảo sát đặc điểm phổ của các đối tượng trên nhiều ảnh, ở nhiều địa phương. Từ đó xây dựng bộ chỉ số phản ánh mối quan hệ tương đối của các kênh phổ cho mỗi đối tượng, đặc biệt là diện tích có cỏ biển. Ngoài ra, để giải đoán cỏ biển, cũng cần có những tiêu chuẩn định lượng phân loại diện tích cỏ biển, chẳng hạn như: Cỏ biển giàu, cỏ biển trung bình, cỏ biển nghèo, cỏ biển phục hồi...

3.2.2. Kết quả giải đoán diện tích cỏ biển

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, diện tích cỏ biển ở vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là 840 ha, vùng đầm Lập An là 65 ha. So với số liệu điều tra diện tích cỏ biển năm 2010 ở vùng Phá Tam Giang - Cầu Hai của Nguyễn Huy Yết (2010) [2] là 1.200 ha, có thể nhận thấy diện tích cỏ biển ở khu vực nghiên cứu đã bị suy giảm nghiêm trọng. Trong vòng 15 năm diện tích cỏ biển đã mất khoảng 360 ha, tương đương 30%. Theo kết quả điều tra cho thấy, sự suy giảm nhanh của diện tích cỏ biển trong những năm gần đây có liên quan đến các hoạt động nuôi trồng thủy sản và du lịch. Hệ thống lồng bè nuôi trồng thủy sản dày đặc cùng với hoạt động vận chuyển thức ăn, vận chuyển thủy sản liên tục không chỉ tác động cơ học đến dòng nước, bùn đất, cào quét cỏ biển mà còn làm che lấp ánh sáng, xả thải ô nhiễm môi trường sống nói chung. Hoạt động du lịch cũng diễn ra liên tục ngày đêm, vận chuyển tàu thuyền cùng với chất thải xăng, dầu đã làm tăng áp lực đến sự tồn tại và phát triển của cỏ biển.

Để phục hồi và phát triển thảm cỏ biển ở khu vực nghiên cứu cần có những giải pháp giảm thiểu tác động ô nhiễm nước và chà xát cơ giới lớp bùn cát ở đầm phá, trong đó có cả những biện pháp kinh tế - xã hội và những biện pháp khoa học công nghệ.

4. KẾT LUẬN

Có thể sử dụng bộ chỉ số phản xạ phổ để phân loại diện tích cỏ biển trên ảnh Landsat 8 ở Thừa Thiên Huế, giá trị kênh 5 nhỏ hơn 10.000 và tổng giá trị kênh 3 và kênh 4 lớn hơn 17.300.

Diện tích cỏ biển ở các vùng đầm phá tỉnh Thừa Thiên Huế hiện nay là 905 ha, trong đó ở khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là 840 ha, ở đầm Lập An là 65 ha. Tình trạng suy giảm khá nghiêm trọng, khoảng 30% trong 15 năm gần đây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Công Tín, Nguyễn Hữu Chí Tư, Nguyễn Tú Uyên (2020). Hiện trạng và biến động cỏ biển ở đầm Lăng Cô, tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 2001 - 2020. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, tập 129, số 3D, tr. 81 - 97.
2. Nguyễn Huy Yết (2010). Đánh giá mức độ suy thoái các hệ sinh thái vùng ven bờ biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp quản lý bền vững. Đề tài khoa học công nghệ Mã số: KC.09.26/06-10 thuộc Chương trình KHCN cấp Nhà nước KC.09/06-10. 2010. Tr. 174.
3. Hossain, M. S., Bujang J. S., Zakaria, M. H., Hashim M. (2014). The application of remote sensing to seagrass ecosystems: an overview and future research prospects. *International Journal of Remote Sensing*, 36(1), p. 61 - 113, DOI: 10.1080/01431161.2014.990649.
4. United States Geological Survey (USGS) (2024). Earthexplorer, <https://earthexplorer.usgs.gov>.
5. Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., D. W. (1973). Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS (Earth Resources Technology Satellite). Proceedings of 3rd Earth Resources Technology Satellite Symposium, Greenbelt, 10 - 14, December, SP-351, p. 309 - 317.
6. Phạm Văn Duẩn, Vũ Thị Thìn (2016). Khả năng xác định trữ lượng rừng bằng ảnh Landsat 8 - Trường hợp nghiên cứu tại Công ty Trách nhiệm Hữu hạn Một thành viên Đak Win, tỉnh Đắk Nông. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 4, 36 - 46.
7. Lê Thị Thu Hiền (2013). Áp dụng chỉ số thực vật (NDVI) của ảnh Landsat đánh giá hoang mạc hóa tỉnh Bình Thuận. *Tạp chí Các khoa học về Trái đất*, 35(4), 357 - 363.

8. Trần Quốc Vinh, Nguyễn Đức Thuận (2017). Nghiên cứu ứng dụng chỉ số thực vật (NDVI) trong xác định biến động diện tích đất trồng lúa huyện Mê Linh, thành phố Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Đất*, 52, 93 - 99.

9. Vương Văn Quỳnh (2012). Phương pháp hiệu chỉnh ảnh hưởng của địa hình trong tính toán trữ lượng rừng từ ảnh Spot - 5 phục vụ kiểm kê rừng tỉnh Hà Tĩnh. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 12, tr. 96 - 104.

10. Mederos - Barrera A., Marcello J., Eugenio F., Hernández E.. Seagrass mapping using high resolution multispectral satellite imagery: A comparison of water column correction models. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. Volume 113 – 2022. Website- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1569843222001819>.

DETERMINING THE SEAGRASS AREA IN THE LAGOON REGION OF THUA THIEN HUE PROVINCE USING LANDSAT 8 IMAGE

Ha Quang Anh¹, Tran Thi Trang¹,

Nguyen Thi Bich Ngoc¹, Pham Van Duan², Vuong Van Quynh³

¹Low carbon Development Center, Department of climate change, Ministry of Natural Resources and Environment

²Institute of Forest Ecology and Environment, University of Forestry

³Research Center for Natural Disaster Management and Forest Fires

Summary

The objective was to identify classification indices for seagrass based on Landsat 8 imagery to map its distribution in the lagoon region of Thua Thien Hue province. Graph analysis and empirical statistical methods were employed to develop a set of object - based imagery classification indices and to analyze the seagrass areas on satellite image. The Kappa index was applied to evaluate the accuracy of the seagrass distribution map. The study shows that a threshold of 10,000 for channel 5 can be used as an index to classify terrestrial and water surface objects. Additionally, the total value of channel 3 and channel 4 greater than 17,300 can be used as an index to classify the water surface areas with seagrass and those without. The interpretation results indicated that the seagrass area was 840 ha in the Tam Giang - Cau Hai lagoon and 65 ha in the Lap An lagoon, respectively. Scientifically, the breakthrough of this study lies in developing a set of classification indices for seagrass areas using Landsat 8 satellite images and effectively applying object-oriented classification techniques to map seagrass distribution. Practically, the study successfully created a seagrass distribution map in the lagoon region of Thua Thien Hue province, achieving a Kappa coefficient of 0.7, which helps assess the changes in seagrass areas.

Keywords: *Seagrass, Landsat 8, object classification, Thua Thien Hue lagoon.*

Ngày nhận bài: 3/6/2024

Ngày chuyển phản biện: 21/6/2024

Ngày thông qua phản biện: 01/7/2024

Ngày duyệt đăng: 27/8/2024

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ SINH KHỐI VÀ TRỮ LƯỢNG CARBON RỪNG TRÀM (*Melaleuca cajuputi* Powell) Ở VƯỜN QUỐC GIA U MINH THƯỢNG, TỈNH KIÊN GIANG

Lư Ngọc Trâm Anh^{1*}, Nguyễn Thị Hồng Điệp^{2*},

Nguyễn Văn Chinh³, Nguyễn Trọng Nguyễn²

¹Bộ môn Sinh học, Trường Đại học Đồng Tháp

²Khoa Môi trường và TNTN, Trường Đại học Cần Thơ

³Học viên cao học Khoa Môi trường và TNTN, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: lntanh@dtu.edu.vn; nthdiep@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Rừng tràm trên đất than bùn ở Vườn Quốc gia (VQG) U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang là hệ sinh thái đất ngập nước đặc thù có ý nghĩa quan trọng trong công tác bảo tồn đa dạng sinh học và ứng phó với biến đổi khí hậu. Nghiên cứu được tiến hành ở khu vực này với mục tiêu xác định sinh khối rừng tràm ở VQG U Minh Thượng thực tế, xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng carbon trên cơ sở ảnh viễn thám. Phương pháp nghiên cứu gồm: Phương pháp xác định sinh khối thực tế thông qua điều tra thực địa và phương pháp phân tích, tính toán các chỉ số trên ảnh viễn thám. Kết quả nghiên cứu đã ước tính sinh khối rừng tràm trung bình là $176,89 \pm 55,45$ tấn/ha và xây dựng bản đồ sinh khối, bản đồ trữ lượng carbon rừng tràm, với độ chính xác sinh khối trên ảnh viễn thám là 72,19% tại VQG U Minh Thượng. Nghiên cứu này góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho công tác đánh giá khả năng tích tụ carbon của hệ sinh thái rừng tràm, phục vụ cho công tác quản lý, bảo tồn và phát triển rừng tràm ở khu vực.

Từ khóa: Ảnh viễn thám, rừng tràm, sinh khối, VQG U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ sinh thái đất ngập nước đóng vai trò quan trọng trong chu trình carbon toàn cầu, với chức năng là bể chứa carbon [1]. Đất ngập nước ở Việt Nam khá đa dạng, có giá trị kinh tế - xã hội và giá trị môi trường ở các khu vực phân bố của hệ sinh thái này. Trong đó, rừng tràm là một kiểu hệ sinh thái đặc thù, giữ vai trò quan trọng trong điều hòa khí hậu, hấp thụ khí carbon dioxide và cung cấp oxygen cho bầu khí quyển [2]. Rừng tràm trên đất than bùn ở phía Nam Việt Nam có tiềm năng lớn về dự trữ carbon [3]. Diện tích đất than bùn ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) trước đây ước tính lên tới hàng chục nghìn ha, chủ yếu ở vùng U Minh và một số khu vực nhỏ nằm rải rác ở vùng Tứ giác Long Xuyên. Hiện nay, đầm lầy than bùn U Minh được coi là vùng đất than bùn rộng lớn phân bố tại U Minh Thượng (tỉnh Kiên Giang) và U Minh Hạ (tỉnh Cà Mau), có diện tích lần lượt là 3.231 ha và 9.436 ha [4]. Nơi đây có diện tích rừng

tràm rộng lớn, có khả năng hấp thụ carbon dioxide từ khí quyển.

Những nghiên cứu về sinh khối và khả năng tích tụ carbon của hệ sinh thái rừng tràm đã được thực hiện trong thời gian qua ở U Minh Thượng [5], [6] và các khu vực nghiên cứu khác ở vùng ĐBSCL [2, 3], [7 - 9]. Tuy nhiên, phương pháp chủ yếu là dựa vào điều tra thực địa, đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng, giải tích cây cá thể và phân tích mẫu sinh khối thu được để ước tính sinh khối, trữ lượng carbon của rừng tràm. Ứng dụng viễn thám nghiên cứu sinh khối, trữ lượng carbon rừng là hướng tiếp cận mới trong thời gian gần đây và được nhiều nhà khoa học sử dụng trong nghiên cứu ở các trạng thái rừng tại huyện Kim Bôi, tỉnh Hoà Bình [10], rừng trồng keo lai [11], cây lâu năm [12], rừng ngập mặn [13], rừng tự nhiên lá rộng thường xanh [14].

Việc đánh giá độ chính xác của sinh khối, trữ lượng carbon trên ảnh viễn thám so với đo đạc trực

lượng carbon trong thực tế sẽ góp phần vào công tác đánh giá nhanh sinh khối, cũng như giám sát trữ lượng carbon của hệ sinh thái rừng tràm. Đồng thời, xây dựng bản đồ phân bố trữ lượng carbon của rừng tràm VQG U Minh Thượng có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, góp phần vào công tác đánh giá trữ lượng carbon của rừng tràm, tạo cơ sở ban đầu cho việc chi trả dịch vụ môi trường và đề xuất các phương thức phát triển ổn định hệ sinh thái rừng tràm.

2. ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

VQG U Minh Thượng thuộc địa bàn 2 xã An Minh Bắc và Minh Thuận, huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. Tổng diện tích VQG là 8.038 ha, bao gồm: Phân khu bảo vệ nghiêm ngặt, phân khu phục hồi sinh thái, phân khu bảo tồn di tích lịch sử và phân khu hành chính, dịch vụ. Vùng đệm của VQG U Minh Thượng có diện tích khoảng 13.069 ha, bao bọc xung quanh phạm vi VQG là phần diện tích nằm giữa đê bao trong và đê bao ngoài.

VQG U Minh Thượng là một trong những khu vực rừng đầm lầy than bùn quan trọng và là một trong bốn khu bảo tồn đất ngập nước ưu tiên cao nhất ĐBSCL. Các kiểu quần xã đặc trưng trong

VQG bao gồm: Rừng với ưu thế là cây tràm trên đất than bùn và đất sét, trảng cỏ với ưu thế là sậy ngập nước theo mùa và đất ngập nước ưu thế là các thực vật thủy sinh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

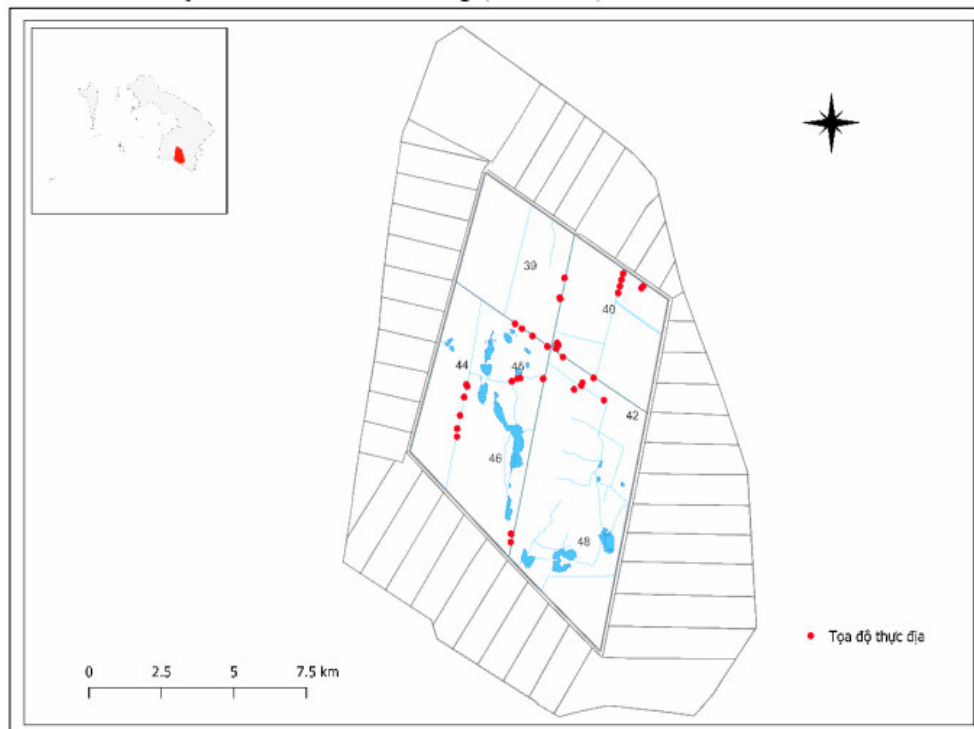
2.2.1. Phương pháp điều tra sinh khối thực địa

- Điều tra ô tiêu chuẩn:

Dựa trên vị trí địa lý và đặc điểm phân bố không gian của VQG U Minh Thượng, kết hợp khảo sát thực địa, nghiên cứu đã thiết kế và xác định vị trí các ô tiêu chuẩn đại diện cho khu vực. Điểm đặt ô tiêu chuẩn được lựa chọn theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên dọc theo các tuyến đường, rừng nguyên sinh, rừng trồng để tiện cho việc thu thập số liệu. Tổng số ô tiêu chuẩn trong nghiên cứu là 32 ô, mỗi ô tiêu chuẩn có diện tích 100 m² (10 m x 10 m).

Hình 1 thể hiện vị trí phân bố các điểm thu mẫu các ô tiêu chuẩn đại diện tại VQG U Minh Thượng từ năm 2022 đến năm 2023.

Nghiên cứu sử dụng máy GPS cầm tay để xác định toạ độ các ô tiêu chuẩn. Tại mỗi ô tiêu chuẩn, tiến hành đo đếm các chỉ tiêu như sau: Mật độ cây (N), đường kính thân cây cá thể (D_{1,3}).



Hình 1. Bản đồ địa điểm nghiên cứu và vị trí ô tiêu chuẩn

- Phương pháp tính sinh khối:

Phương trình ước tính sinh khối thực địa dựa theo công thức của Lê Minh Lộc (2005) [7]:

$$AGB = 0,299 \times D_{1,3}^{2,281}$$

Trong đó: AGB là sinh khối tươi trên mặt đất (kg/cây); $D_{1,3}$ là đường kính thân cây ở chiều cao 1,3 m (cm).

2.2.2. Phương pháp ước tính sinh khối từ ảnh viễn thám**- Ảnh chỉ số thực vật (NDVI)**

Nghiên cứu sử dụng ảnh Landsat 8 để tính toán chỉ số thực vật, kênh phổ ảnh được sử dụng là kênh 5 và kênh 4. Bản đồ NDVI được xây dựng trên nền tảng Google Earth Engine. Công thức ước tính ảnh chỉ số NDVI được áp dụng dựa trên phương pháp của Nguyễn Thanh Tuấn và cs (2022) [14]:

$$NDVI = NIR-RED / (NIR+RED)$$

Trong đó: NDVI là chỉ số thực vật; NIR là kênh cận hồng ngoại (kênh 5); RED là kênh đỏ (kênh 4).

- Tính chỉ số phản bức xạ mặt trời (fAPAR):

Chỉ số phản bức xạ mặt trời được hấp thụ bởi thực vật thông qua quá trình quang hợp (fAPAR) được xác định trên cơ sở mối quan hệ với chỉ số thực vật (NDVI) thể hiện qua phương trình sau:

$$fAPAR = -0,08 + 1,075 \times NDVI \text{ [15]}$$

- Tính sinh khối trên ảnh viễn thám:

Phương trình tính sinh khối trên ảnh viễn thám theo Phạm Quốc Trung và cs (2018) [12]:

$$B_e = a \times CFAPAR + b$$

Trong đó: B_e là sinh khối ước tính trên ảnh; a và b là hai hệ số thu được khi phân tích phương trình mối quan hệ giữa sinh khối thực tế và chỉ số fAPAR trên ảnh; CFAPAR là ký hiệu của phương trình fAPAR trên ảnh viễn thám.

- Đánh giá tin cậy về kết quả tính sinh khối thực tế và ảnh viễn thám:

So sánh sinh khối ảnh viễn thám với sinh khối thực địa tại các ô tiêu chuẩn hay vị trí thu thập số liệu sinh khối thực địa, đánh giá chênh lệch sinh khối thông qua sai số độ lệch chuẩn và tỷ lệ % so với thực địa trên Excel.

- Tính trữ lượng carbon:

Phương pháp tính lượng carbon: Sử dụng hệ số chuyển đổi từ sinh khối khô sang trữ lượng carbon là 0,5 [16].

2.2.3. Phương pháp xây dựng bản đồ

Bản đồ sinh khối và bản đồ carbon của rừng tràm U Minh Thượng được biên tập trên nền tảng QGIS, dựa trên số liệu ước tính và phân tích tại khu vực nghiên cứu.

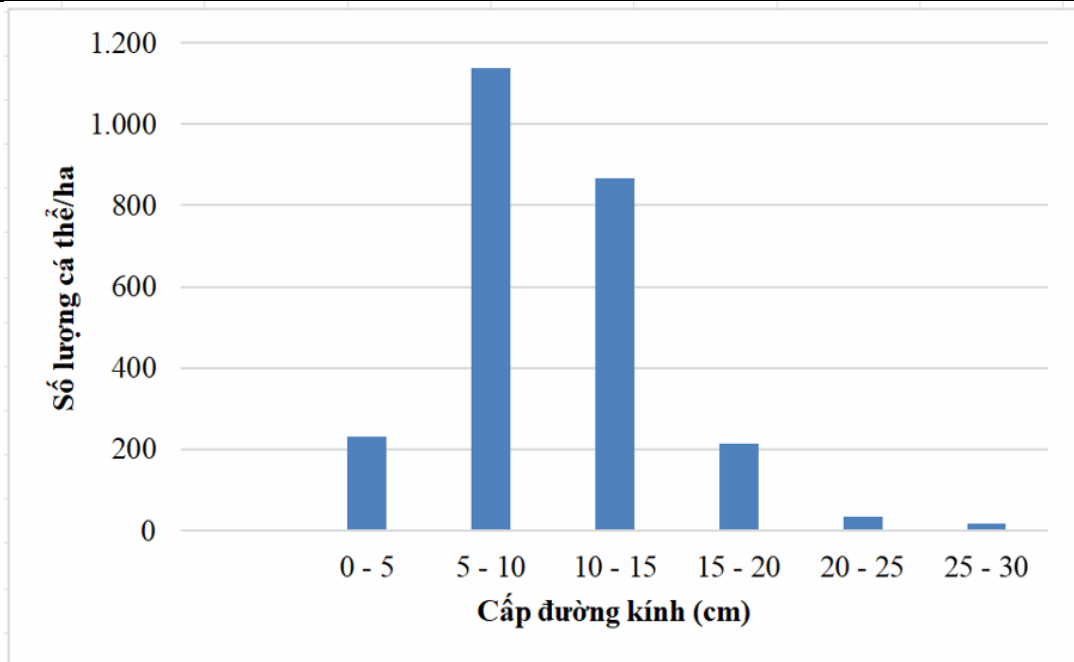
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**3.1. Sinh khối rừng tràm từ thực tế****3.1.1. Một số chỉ tiêu về sinh trưởng của rừng tràm**

Mật độ trung bình của rừng tràm tại khu vực nghiên cứu là 2.369 ± 1.078 cây/ha. Mật độ phân bố này có sự khác biệt giữa các vị trí nghiên cứu. Rừng tràm tự nhiên có mật độ rất thấp, khoảng 500 cây/ha, tầng thảm tươi phát triển mạnh, số lượng tràm thưa thớt. Khu vực rừng trồng có mật độ cao khoảng 5.000 cây/ha, chủ yếu là tràm trên 10 tuổi (Bảng 1). Ngoài ra, ghi nhận bổ sung trong quá trình khảo sát, một số khu vực có rừng tràm trồng dưới 10 năm, mật độ tràm lên đến 5.900 cây/ha. Nghiên cứu khác ở rừng tràm cũng cho thấy, mật độ rừng tràm trên đất than bùn ở miền Nam Việt Nam trung bình là 3.867 - 5.967 cây/ha [3]. Như vậy, rừng tràm ở VQG U Minh Thượng với các kiểu rừng khác nhau có sự khác biệt lớn về mật độ tràm ở các khu vực gồm rừng tràm tự nhiên, rừng tràm tái sinh sau cháy và rừng tràm trồng. Bên cạnh đó, do tác động từ vụ cháy rừng năm 2002, cùng với việc quản lý nước, giữ nước phục vụ cho công tác phòng chống cháy rừng cũng đã tác động đến cấu trúc, sự sinh trưởng và phát triển của rừng tràm.

Đường kính trung bình của cây tràm ở khu vực nghiên cứu là $10,0 \pm 4,07$ cm. Số lượng cây có đường kính phân bố ở cấp đường kính từ 5 - 10 cm chiếm 45,6% và ở cấp đường kính 10 - 15 cm có tỷ lệ 34,7% (Hình 2). Chiều cao trung bình của cây tràm ở khu vực nghiên cứu là $8,1 \pm 2,7$ m. Kết quả này tương tự như kết quả nghiên cứu của Trần Quốc Khải và cs (2023) tại VQG U Minh Hạ, cây tràm có đường kính trung bình từ $10,7 \pm 1,3$ cm và chiều cao trung bình từ $11,9 \pm 0,6$ m [9].

Bảng 1. Một số chỉ tiêu sinh trưởng của rừng tràm

Các chỉ tiêu	Mật độ	Đường kính	Chiều cao	Tiết diện ngang
	(cây/ha)	(cm)	(m)	(m ² /ha)
Trung bình	2.369	10,0	8,1	22,67
Độ lệch chuẩn	1.078	4,07	2,7	76,73
Giá trị nhỏ nhất	500	2,23	1,6	2,42
Giá trị lớn nhất	5.000	29,28	15,0	42,57



Hình 2. Phân bố số lượng cá thể theo cấp đường kính

3.1.2. Sinh khối của rừng tràm

Nghiên cứu đã xác định sinh khối tươi của rừng tràm U Minh Thượng dao động từ 105,40 - 349,34 tấn/ha, trung bình sinh khối tươi là $176,89 \pm 55,45$ tấn/ha. Một số nghiên cứu khác về sinh khối rừng tràm khu vực ĐBSCL cho thấy, trung bình sinh khối tại các khu vực nghiên cứu phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Theo Trần Thị Kim Hồng và cs (2015), sinh khối rừng tràm U Minh Thượng trung bình là 65,63 - 89,98 tấn/ha [5]. Trung bình sinh khối rừng tràm ở các khu vực nghiên cứu khác dao động từ 52,83 - 284,15 tấn/ha và từ 113,65 - 274,36 tấn/ha ở VQG U Minh Hạ [9], [17], trung bình là 160,30 tấn/ha ở Lung Ngọc Hoàng [2] và sinh khối trung bình của rừng tràm ở Gáo Giồng là 289,43 tấn/ha [8]. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, sinh khối rừng tràm thay đổi theo độ tuổi quần thể và các đặc điểm kiểu rừng (rừng tự nhiên

hay rừng trồng), đặc điểm đất đai và độ dày tầng than bùn.

3.2. Sinh khối rừng tràm từ ảnh viễn thám

3.2.1. Các chỉ số ở khu vực nghiên cứu

Chỉ số thực vật (NDVI) thể hiện mật độ phân bố và mức độ phát triển của thực vật, được xác định dựa trên sự phản xạ khác nhau của thực vật thể hiện giữa kênh khả kiến (phổ thấy được) và kênh phổ cận hồng ngoại. Giá trị NDVI dao động từ -1 đến 1, giá trị càng cao thì độ phủ thực vật càng cao. Kết quả phân tích chỉ số NDVI khu vực nghiên cứu cho thấy, giá trị thấp nhất của chỉ số này trên ảnh là 0,30; giá trị cao nhất là 0,48 và giá trị trung bình là $0,38 \pm 0,04$. Trong đó, khu vực có giá trị NDVI cao nhất phân bố ở phía Tây, một phần ở trung tâm VQG U Minh Thượng và giá trị NDVI thấp ở khu vực ngập nước.

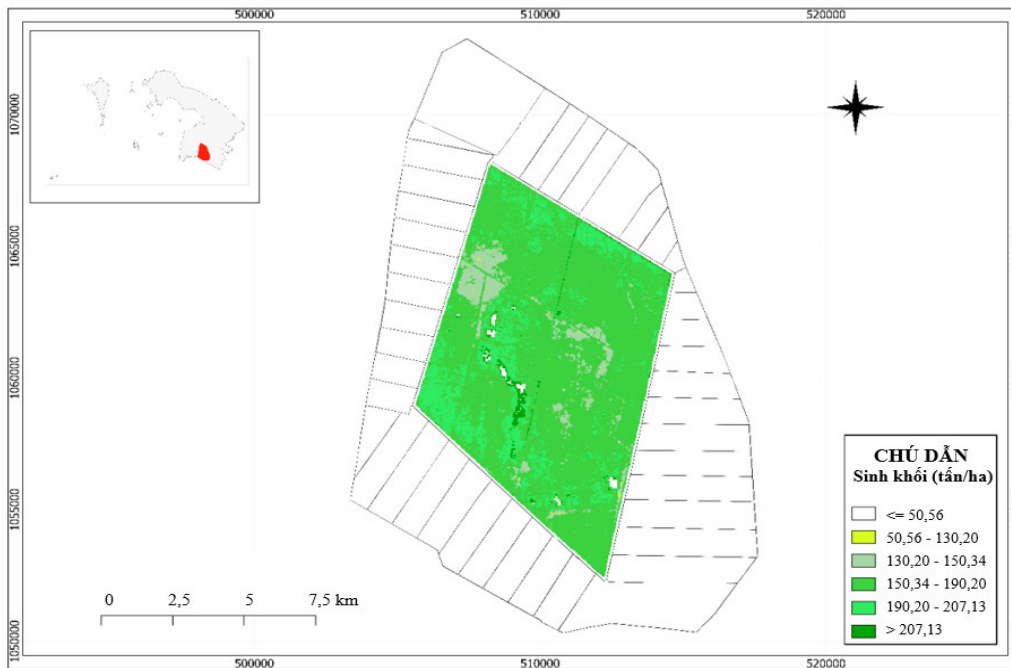
Chỉ số fAPAR là chỉ số thể hiện phần bức xạ mặt trời được hấp thụ bởi thực vật thông qua quá trình quang hợp. Giá trị fAPAR trung bình cho toàn khu vực nghiên cứu là 0,32. Như vậy, kết quả phân tích cho thấy, 32% bức xạ mặt trời trong vùng ánh sáng nhìn thấy được sử dụng để tạo sinh khối.

3.2.2. Xác định sinh khối trên ảnh viễn thám

Nghiên cứu đã phân tích mối quan hệ giữa sinh khối thực tế và chỉ số fAPAR từ các dữ liệu

thu thập và tính toán tại các ô tiêu chuẩn để xác định 2 hệ số cần thiết là $a = 438,01$ và $b = 35,205$. Kết quả đã ước tính được sinh khối rừng tràm và xây dựng bản đồ sinh khối trên ảnh viễn thám (Hình 3).

Theo ước tính, sinh khối ở rừng tràm ở VQG U Minh Thượng dao động từ 141,42 - 226,18 tấn/ha, trung bình sinh khối là $176,88 \pm 20,19$ tấn/ha.



Hình 3. Bản đồ sinh khối rừng tràm ở VQG U Minh Thượng

3.2.3. Đánh giá kết quả sinh khối thực tế và ảnh viễn thám

Chênh lệch giữa giá trị sinh khối tính toán thực tế và sinh khối được xác định trên ảnh viễn thám có độ lệch chuẩn là $\pm 51,64$ tấn/ha. Tỷ lệ về sai số sinh khối trên ảnh với sinh khối thực địa có độ lệch chuẩn là khoảng 27,81%, hay nói cách khác sinh khối trên ảnh viễn thám có độ tin cậy so với sinh khối thực địa là 72,19%. Theo Phạm Quốc Trung và cs (2018), độ chính xác khi sử dụng ảnh viễn thám để tính toán sinh khối là 71,34% [12]. Như vậy, độ tin cậy 72,19% trong nghiên cứu này chứng minh rằng, phương pháp sử dụng ảnh viễn thám có thể được sử dụng để đánh giá nhanh sinh khối cũng như trữ lượng carbon.

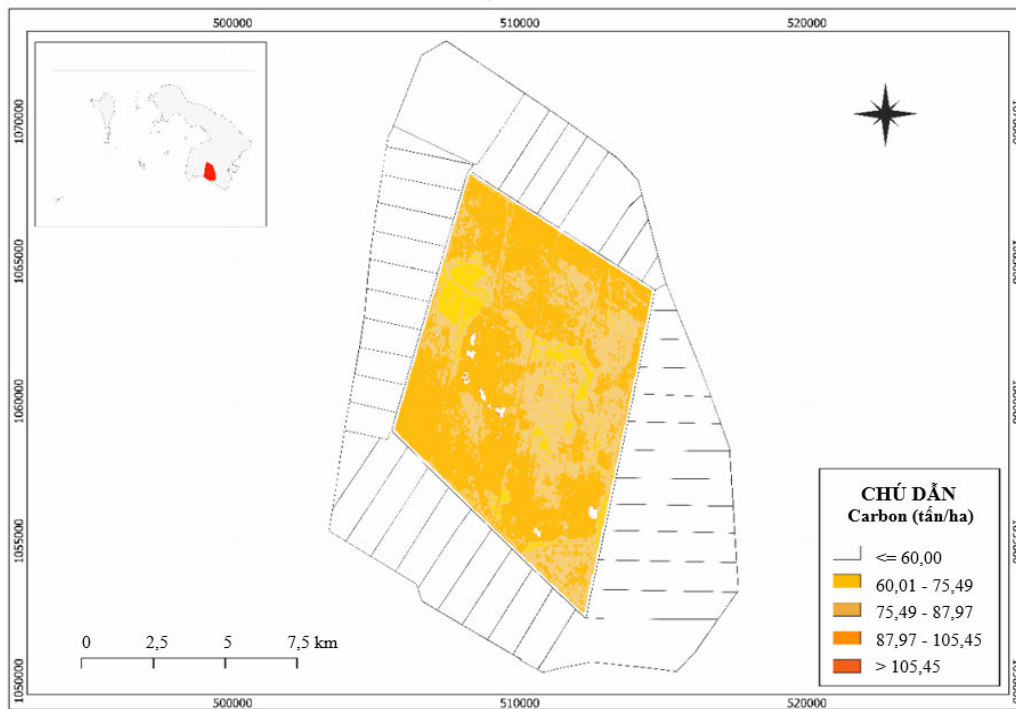
Tại khu vực nghiên cứu, nơi có diện tích cây rừng phân bố tập trung thì có mức độ ước tính

sinh khối chênh lệch thấp. Tuy nhiên, ở một số khu vực, kết quả ước tính sinh khối chênh lệch trên ảnh và thực tế khá lớn. Nguyên nhân do sinh khối thực tế được ước tính tại mỗi ô tiêu chuẩn có kích thước 10 m x 10 m, tương đương 100 m² và chỉ đo đếm trên cây tràm để tính sinh khối, không đo đếm cho các loài thực vật khác trong ô tiêu chuẩn. Bên cạnh đó, việc tính sinh khối trên ảnh viễn thám (ảnh Landsat) có độ phân giải 30 m x 30 m, tương đương với 900 m² dựa vào chỉ số NDVI và fAPAR bị ảnh hưởng bởi yếu tố mật độ cây tràm, sinh trưởng các loài thực vật trong ô tiêu chuẩn. Ngoài ra, tọa độ bị sai lệch vị trí các ô tiêu chuẩn thực địa so với các loài thực vật khác (dớn, choại, sậy...) xen lẫn trong rừng tràm gây ảnh hưởng đến chỉ số tính sinh khối tạo ra mức chênh lệch sinh khối giữa các ô tiêu chuẩn thực tế và ảnh viễn thám.

3.3. Bản đồ trữ lượng carbon tại VQG U Minh Thượng

Bản đồ phân bố carbon (Hình 4) thể hiện mức độ phân bố trữ lượng carbon trong khu vực rừng tràm U Minh Thượng. Giá trị trữ lượng carbon ở các ô tiêu chuẩn dao động trong khoảng từ 70,71 - 113,09 tấn/ha, giá trị carbon trung bình là 88,44 tấn/ha. Giá trị carbon phân bố đều khu vực trung tâm, còn ở các khu vực thực vật khác trữ lượng

carbon thấp có màu nhạt hơn so với khu vực cây lâu năm. Một số nghiên cứu khác cho thấy, lượng carbon trong sinh khối của rừng tràm trên 10 tuổi dao động từ 31,763 - 68,13 tấn/ha [6], [2]. Nghiên cứu của Tran và cs (2015) ước tính được tổng lượng carbon của rừng tràm trên đất than bùn (bao gồm carbon trong sinh khối, trong vật rơi rụng và trong đất) dao động từ $544,28 \pm 56,26$ tấn/ha - $784,68 \pm 54,72$ tấn/ha [3].



Hình 4. Bản đồ lượng carbon rừng tràm ở VQG U Minh Thượng

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Sinh khối trung bình của rừng tràm ở VQG U Minh Thượng dao động $176,89 \pm 55,45$ tấn/ha (thực tế) và $176,88 \pm 20,19$ tấn/ha (ảnh viễn thám). Giá trị sinh khối thực tế và sinh khối xác định trên ảnh viễn thám có tỷ lệ về sai số độ lệch chuẩn khoảng 27,81%. Giá trị sai số này cho thấy độ chính xác khá cao, cho phép sử dụng ảnh viễn thám để đánh giá sinh khối rừng tràm.

Nghiên cứu đã xây dựng bản đồ trữ lượng carbon và đánh giá phân bố trữ lượng carbon của VQG U Minh Thượng (trung bình 88,44 tấn/ha). Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học cho việc quy hoạch rừng, duy trì ổn định độ che phủ rừng, tăng khả năng hấp thụ carbon. Đồng thời, kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin, dữ liệu cho

việc tham gia thị trường carbon, tạo nên khoản thu về tài chính cho các đơn vị.

4.2. Kiến nghị

Nhiều diện tích rừng trên đất than bùn đang bị suy thoái do cách tiếp cận trong quản lý rừng hoặc do chuyển đổi mục đích sử dụng đất, làm giảm chất lượng rừng, giảm khả năng hấp thụ CO_2 của rừng tràm. Do đó, nghiên cứu về sinh khối và trữ lượng carbon rừng tràm ở khu vực ĐBSCL là cơ sở quan trọng cho việc kiểm kê và đánh giá trữ lượng carbon nhằm phát triển thị trường và định giá carbon, góp phần phát triển bền vững hệ sinh thái rừng tràm ở khu vực.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài mã số B2022.SPD.05

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Carnell P. E., Windecker S. M., Brenker M., Baldock J., Masque P., Brunt K., Macreadie P. I. (2018). Carbon stocks, sequestration, and emission of wetlands in southeastern Australia. *Global Change Biology*, 24(9), 4173 - 4184.
2. Bùi Thị Thu Thảo và Lê Anh Tuấn (2017). Sinh khối và khả năng hấp thụ CO₂ của rừng tràm Khu Bảo tồn Thiên nhiên Lung Ngọc Hoàng. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 50, Phần A (2017), 58 – 65.
3. Da B Tran, Tho V Hoang and Paul Dargusch (2015). An assessment of the carbon stocks and sodicity tolerance of disturbed Melaleuca forests in Southern Vietnam. *Carbon Balance and Manage*, 10, 1 - 15.
4. Le, Q. P., Le, T. X. (2021). Management of Peatland in the Mekong river delta of Vietnam. In: Osaki, M., Tsuji, N., Foad, N., Rieley, J. (eds). *Tropical Peatland Eco-management*. Springer, Singapore.
5. Trần Thị Kim Hồng, Quách Trường Xuân và Lê Thị Ngọc Hằng (2015). Sinh khối rừng tràm Vườn Quốc gia U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 37, 63 - 68.
6. Trương Hoàng Đan, Lê Hoàng Tất và Bùi Trường Thọ (2014). Đánh giá lượng carbon tích lũy của sinh khối rừng tràm trên nền đất sét tại Vườn Quốc gia U Minh Thượng. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 31, 125 - 135.
7. Lê Minh Lộc (2005). Phương pháp đánh giá nhanh sinh khối và ảnh hưởng của độ sâu ngập lên sinh khối rừng tràm (*Melaleuca cajuputi*) trên đất than bùn và đất phèn khu vực U Minh Hạ tỉnh Cà Mau. Luận văn thạc sĩ chuyên ngành Khoa học môi trường, Trường Đại học Cần Thơ.
8. Viên Ngọc Nam và Lư Ngọc Trâm Anh (2011). Nghiên cứu lượng hấp thụ CO₂ trên mặt đất của rừng tràm (*Melaleuca cajuputi* Powell) tại xã Gáo Giồng, huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Rừng và Môi trường*, 42, 40 - 44.
9. Trần Quốc Khải, Dương Văn Nhã, Nguyễn Tấn Truyền và Huỳnh Kiệt Anh Tuấn (2023). Nghiên cứu lượng hấp thụ CO₂ của rừng tràm (*Melaleuca cajuputi* Powell) ở các độ dày than bùn khác nhau tại Vườn Quốc gia U Minh Hạ, tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 59(5A), 32 - 39.
10. Trần Quang Bảo (2013). Ứng dụng ảnh viễn thám xác định mức tích lũy carbon của các trạng thái rừng tại huyện Kim Bôi, tỉnh Hoà Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 1, 14 - 21.
11. Nguyễn Hải Hoà và Nguyễn Hữu An (2016). Ứng dụng ảnh viễn thám Landsat 8 và GIS xây dựng bản đồ sinh khối và trữ lượng các bon rừng trồng keo lai (*Acacia hybrid*) tại huyện Yên Lập, tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 4, 70 - 78.
12. Phạm Quốc Trung, Nguyễn Hoàng Khánh Linh, Huỳnh Văn Chương, Nguyễn Văn Tiến (2018). Sử dụng ảnh vệ tinh để xác định trữ lượng các bon của cây lâu năm ở huyện Bồ Trách, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 127(3A), 49 - 66.
13. Nguyễn Thị Hà, Nguyễn Thị Hoa, Đặng Việt Hùng, Võ Minh Hoàn, Nguyễn Văn Hợp (2021). Ứng dụng ảnh viễn thám SPOT5 để ước tính sinh khối, trữ lượng các bon rừng ngập mặn tại tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2, 112 - 120.
14. Nguyễn Thanh Tuấn, Nguyễn Văn Phú, Nguyễn Văn Quý, Hoàng Thị Phương Nhung (2022). Ứng dụng một số thuật toán máy học và ảnh Landsat 8 ước tính trữ lượng các bon trên mặt đất rừng tự nhiên lá rộng thường xanh tại tỉnh Bình Phước. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, 38(4), 89 - 104.
15. Ochi, S., Shibasaki, R., Murai, S. (2000). Assessment of primary productivity for food production in major basins of Asia using RS and GIS. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*. XXXIII, Part B7. Amsterdam.
16. IPCC (2003). Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. Edited by Jim Penman, Michael Gytarsky, Taka Hiraishi, Thelma Krug, Dina Kruger, Riitta Pipatti, Leandro

Buendia, Kyoko Miwa, Todd Ngara, Kiyoto Tanabe and Fabian Wagner. Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC, Kanagawa.

17. Phan Truong Khanh, S. M. C. U. P. Subasinghe (2018). An assessment of the carbon stocks of Melaleuca Forests in the Lower U Minh National Park in Ca Mau province of Southern Vietnam. *American Journal of Engineering Research*, 7(5), 305 - 315.

MAPPING BIOMASS AND CARBON RESERVES OF MELALEUCA FOREST (*Melaleuca cajuputi* Powell) IN U MINH THUONG NATIONAL PARK, KIEN GIANG PROVINCE

**Lu Ngoc Tram Anh¹, Nguyen Thi Hong Diep²,
Nguyen Van Chinh³, Nguyen Trong Nguyen²**

¹Division of Biology, Dong Thap University

²College of Environment and Natural Resources, Can Tho University

³Graduate student at College of Environment and Natural Resources, Can Tho University

Summary

Melaleuca forest on peatland in U Minh Thuong National Park is a unique wetland ecosystem, with significance in biodiversity conservation and adaptation to climate change. Research was conducted in this area with the goal of estimating the biomass of Melaleuca forest in U Minh Thuong National Park and establishing map of biomass and carbon reserves based on remote sensing images. Research methods include determining biomass through field investigations and analyzing indicators on remote sensing images. The research results estimated the average biomass of Melaleuca forest in U Minh Thuong to be 176.89 ± 55.45 tons/ha and mapping biomass and carbon reserve map of the Melaleuca forest, with high accuracy. The accuracy of biomass on remote sensing images is 72.19%. This study contributes to providing a scientific basis for assessing the carbon accumulation capacity of the Melaleuca forest ecosystem, serving the management, conservation and development of Melaleuca forests in the region.

Keywords: *Remote sensing image, Melaleuca forest, biomass, U Minh Thuong National Park, Kien Giang province.*

Ngày nhận bài: 25/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 3/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 24/5/2024

Ngày duyệt đăng: 20/8/2024

ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG, CHẤT LƯỢNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP SỬ DỤNG BỀN VỮNG TÀI NGUYÊN ĐẤT NÔNG NGHIỆP HUYỆN HẬU LỘC, TỈNH THANH HÓA

Lê Sỹ Chung¹, Nguyễn Minh Phương¹, Trần Minh Tiến²,
Phạm Hùng Sơn¹, Trần Thị Minh Hằng¹, Nguyễn Quốc Việt¹,
Lê Sỹ Chính³, Phạm Anh Hùng^{1,*}

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

²Viện Thổ nhưỡng Nông hoá

³Trường Đại học Hồng Đức

*Email: phamanhhung@hus.edu.vn

TÓM TẮT

Hậu Lộc là huyện đồng bằng ven biển của tỉnh Thanh Hoá, huyện có vị trí thuận lợi cho phát triển kinh tế - xã hội. Trước yêu cầu nâng cao hiệu quả và sử dụng bền vững tài nguyên đất nông nghiệp của huyện, nghiên cứu này được thực hiện với mục đích đánh giá thực trạng sử dụng, chất lượng đất để làm cơ sở đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý. Sử dụng công nghệ GIS để chồng xếp bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2022 với bản đồ đất năm 2012 và kết hợp với lấy mẫu đất bổ sung để đánh giá hiện trạng sử dụng, chất lượng đất nông nghiệp. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đất nông nghiệp chiếm 65,99% diện tích tự nhiên. Trong đó, đất trồng lúa có diện tích lớn nhất chiếm 34,18% diện tích tự nhiên, các loại đất khác chiếm tỷ lệ nhỏ từ 4 - 5%, đất làm muối chỉ chiếm 0,77%. Nhóm đất phù sa chiếm diện tích lớn nhất với 43,71% diện tích tự nhiên và 64,41% diện tích đất có khả năng sử dụng cho nông nghiệp, tiếp đến là nhóm đất mặn chiếm tương ứng 11,56% và 17,03%, đất xám chiếm 6,72% và 9,89%, đất cát chiếm 5,88% và 8,66%. Nhóm đất cát và đất xám có độ phì nhiêu thấp, khả năng giữ nước và giữ màu kém cần bón phân đầy đủ, cải tạo tính chất vật lý, canh tác theo mô hình nông lâm kết hợp và trồng rừng. Nhóm đất mặn cần duy trì và phát triển trồng coi, lúa đặc sản đối với các vùng hiện có, các vùng trũng thì bố trí nuôi trồng thủy sản mặn, lợ, cần lưu ý giải pháp thủy lợi để dẫn nước ngọt, rửa mặn, ngăn mặn. Đối với nhóm đất phù sa, cần đầu tư hạ tầng giao thông nội đồng, thủy lợi, bón phân cân đối và bố trí cơ cấu cây trồng phù hợp để tăng hiệu quả sử dụng và bảo vệ đất.

Từ khóa: *Chất lượng đất, đất ven biển, hiện trạng sử dụng đất, huyện Hậu Lộc, đất nông nghiệp.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hậu Lộc là huyện đồng bằng ven biển của tỉnh Thanh Hoá, có diện tích tự nhiên 14.367,08 ha. Huyện được bao bọc bởi các sông lớn là: Sông Lèn ở phía Bắc, sông Cầu Sỏi và sông Lạch Trường ở phía Nam; phía Đông của huyện giáp biển Đông. Huyện có Quốc lộ 1A, Quốc lộ 10 chạy xuyên suốt toàn huyện. Những năm qua, huyện đã đẩy mạnh chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông nghiệp, nông thôn trên cơ sở ưu tiên đầu tư cho các loài cây trồng, vật nuôi có hiệu quả kinh tế cao. Phát triển sản xuất hàng hóa trên cơ sở phát triển nhóm cây có thể mạnh là cây ăn quả, cây lương thực, cây

thực phẩm, cây công nghiệp hàng năm và vật nuôi có trâu, bò, lợn...[1].

Đứng trước yêu cầu giảm tỷ trọng, nhưng tăng giá trị sản xuất của ngành nông nghiệp trong cơ cấu các ngành kinh tế, trong giai đoạn tới huyện định hướng tích tụ, tập trung đất nông nghiệp để sản xuất nông nghiệp quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao. Tuy nhiên, thực trạng quy mô sản xuất nông nghiệp còn manh mún, nhiều sản phẩm chưa gắn kết với thị trường, giá trị tăng thêm chưa cao, chưa sản xuất theo chuỗi, do đó chưa khai thác hết tiềm năng, lợi thế của từng địa phương [1]. Xuất phát từ thực tế đó, nghiên cứu này được thực hiện

nhằm đánh giá được thực trạng, chất lượng và đề xuất các giải pháp sử dụng bền vững, hợp lý tài nguyên đất nông nghiệp của huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

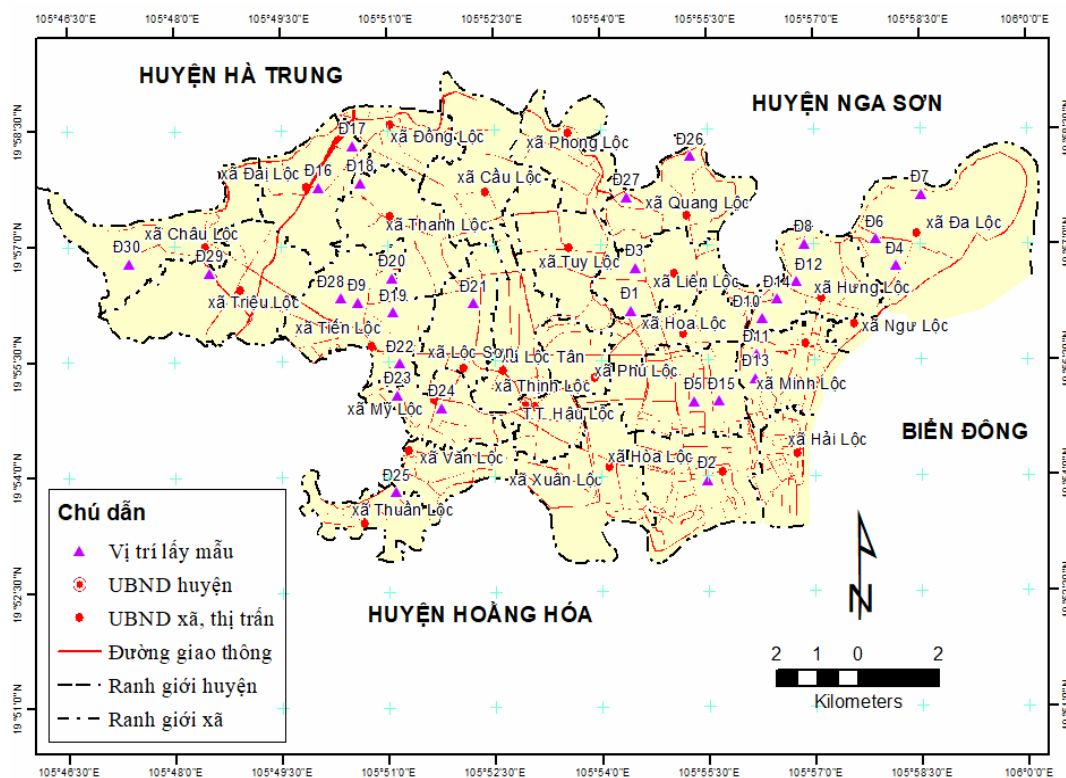
2.1. Dữ liệu

Các dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm: Dữ liệu bản đồ đất tỷ lệ 1/25.000 huyện Hậu Lộc và số liệu phân tích 61 phẫu diện đất năm 2012 [2]; dữ liệu số liệu và bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỷ lệ 1/25.000 huyện Hậu Lộc năm 2022 [1].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp khảo sát thực địa

Sử dụng phương pháp đi lát cắt để khảo sát các loại sử dụng đất nông nghiệp chính, loại đất trên địa bàn của huyện. Đồng thời, lấy bổ sung 30 mẫu đất tầng mặt (ở độ sâu 0 - 25 cm) đại diện cho các nhóm đất chính của huyện, số mẫu được lấy theo quy mô diện tích từng nhóm đất như sau: Đất cát (5 mẫu); đất mặn (10 mẫu); đất phù sa (12 mẫu); đất xám (3 mẫu). Phương pháp lấy mẫu theo TCVN 7538-4:2007 [3], sơ đồ vị trí lấy mẫu đất bổ sung được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Sơ đồ vị trí lấy mẫu đất

2.2.2. Phương pháp đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp

Sử dụng số liệu hiện trạng sử dụng đất và bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2022 của huyện để đánh giá số lượng, phân bố các loại sử dụng đất nông nghiệp chính. Đồng thời, phân tích đánh giá hiệu quả kinh tế của các loại sử dụng đất nông nghiệp chính.

2.2.3. Phương pháp đánh giá chất lượng đất nông nghiệp

- Cập nhật hiện trạng sử dụng cho bản đồ đất

Sử dụng phần mềm ArcGIS 10.0 để chồng xếp bản đồ hiện trạng sử dụng đất của huyện Hậu Lộc năm 2022 lên bản đồ đất năm 2012 để cập nhật hiện trạng sử dụng đất lên bản đồ đất để loại bỏ các loại đất bị chuyển sang đất phi nông nghiệp. Ngoài ra, kết quả chồng xếp sẽ đánh giá được hiện các loại sử dụng đất nông nghiệp trên các nhóm đất. Sơ đồ các bước được trình bày ở hình 2.

- Phương pháp phân tích và đánh giá mẫu đất

Các mẫu đất được phân tích các chỉ tiêu: pH_{KCl}, chất hữu cơ (OM), nitơ tổng số (Nts), lân dễ tiêu (P₂O₅dt), kali dễ tiêu (K₂Odt), khả năng trao

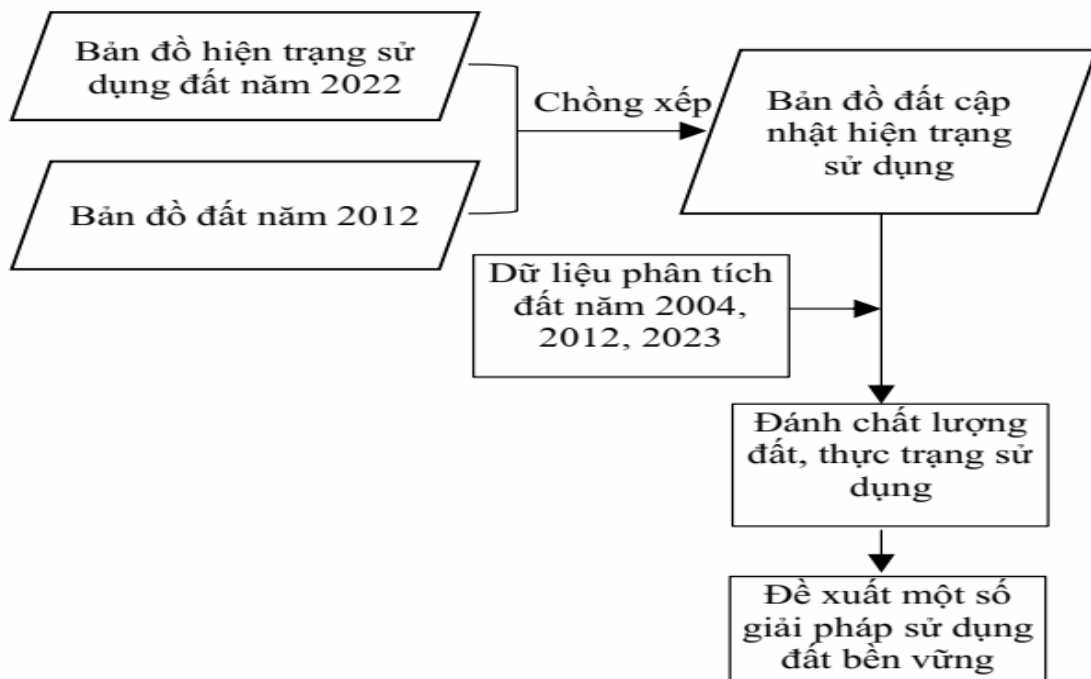
đổi cation (CEC) và hàm lượng sét. Các phương pháp phân tích sử dụng và thang đánh giá được trình bày ở bảng 1.

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để tổng hợp các số liệu về hiện trạng sử dụng đất, các loại đất, so sánh biến động.

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Bảng 1. Các phương pháp phân tích mẫu đất

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Thang đánh giá [4]
1	pH _{KCl}	-	Máy pH meter [5]	Rất chua: <4; chua: 4 - 5; ít chua: >5 - 6; trung tính: >6 - 7; kiềm yếu và kiềm >7
2	OM	%	Walkley – Black [6]	Cao: > 2; trung bình: 1 - 2; nghèo < 1
3	Nts	%	Kjeldahl [7]	Giàu > 0,2; khá 0,15 - 0,2; trung bình 0,1 - 0,15; nghèo < 0,1
4	P ₂ O ₅ dt	mg/100g đất	Phương pháp Oniani [8]	Rất nghèo: < 5; nghèo: 5 - 10; trung bình: 10 - 15; giàu: >15
5	K ₂ Odt	mg/100g đất	Phương pháp quang kế ngọn lửa, chiết bằng H ₂ SO ₄ [9]	Rất nghèo: <4; nghèo 4 - 12; trung bình 12 - 20; giàu >20
6	CEC	ldl/100 g	Amôni axetat [10]	Thấp: <10; trung bình 10 - 20; cao >20.
7	Hàm lượng sét	%	Phương pháp pipet [11]	Đối chiếu trên sơ tam giác.



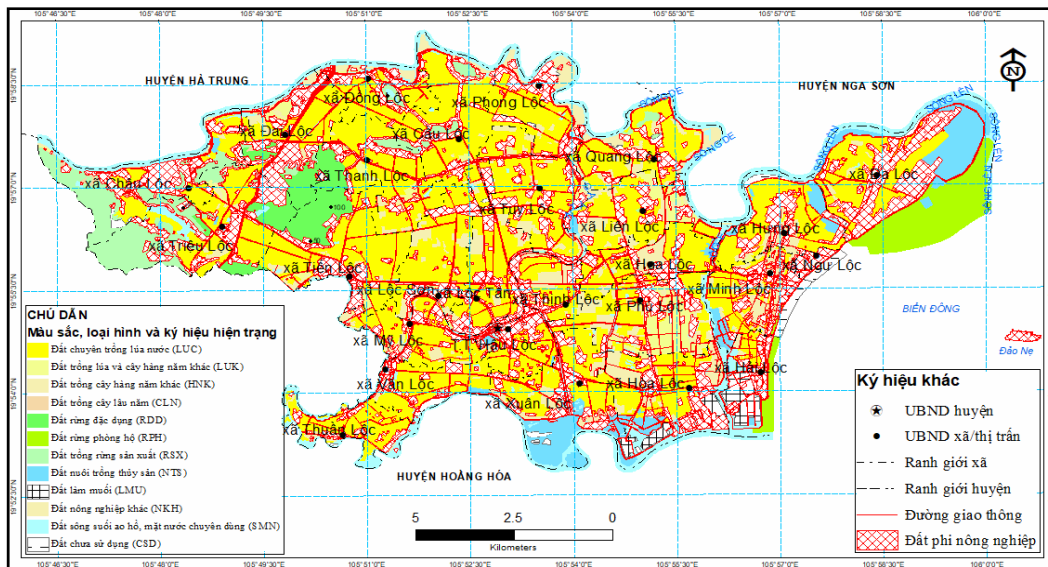
Hình 2. Sơ đồ quá trình chồng xếp bản đồ, cập nhật dữ liệu phục vụ đánh giá tài nguyên đất

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thực trạng sử dụng tài nguyên đất nông nghiệp

Kết quả tổng hợp hiện trạng sử dụng đất năm 2022 và so sánh với năm 2015 được thể hiện ở bảng 2. Tổng diện tích tự nhiên toàn huyện năm 2022 là 14.367,08 ha, thấp hơn 3,76 ha so với năm 2015 nguyên nhân do kỳ kiểm kê đất đai năm 2019 huyện Hậu Lộc được tiếp biên với 2 huyện Hà Trung và Hoằng Hóa nên ranh giới địa giới hành chính cấp huyện thay đổi, do đó tổng diện tích tự

nhien toàn huyện thay đổi [12]. Trong đó: Đất nông nghiệp có diện tích 9.480,18, chiếm 65,99% diện tích tự nhiên; đất phi nông nghiệp diện tích 4.616,32 ha, chiếm 32,12% diện tích tự nhiên; đất chưa sử dụng 270,57 ha, chiếm 1,88% diện tích tự nhiên. Như vậy, diện tích của huyện chiếm tỷ trọng lớn vẫn là đất nông nghiệp, đất chưa sử dụng còn tỷ trọng rất nhỏ. So với năm 2015, diện tích đất nông nghiệp giảm 149,85 ha; đất phi nông nghiệp tăng 238,23 ha; đất chưa sử dụng được khai thác đưa vào sử dụng là 92,15 ha.



Hình 3. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp năm 2022 huyện Hậu Lộc [5]

Chi tiết thực trạng sử dụng các loại sử dụng đất nông nghiệp như sau:

- Đất trồng lúa có diện tích 4.910,98 ha, giảm 535,87 ha so với năm 2015, trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước giảm 512,49 ha, đất trồng lúa và cây hàng năm khác giảm 23,38 ha. Nguyên nhân giảm do chuyển sang đất phi nông nghiệp, đối với đất chuyên trồng lúa nước thì có thêm nguyên nhân chuyển đổi sang đất trồng cây hàng năm khác và nông nghiệp khác ở các khu vực có chế độ tưới không chủ động. Đất chuyên trồng lúa canh tác chủ yếu 2 vụ lúa/năm, phân bố ở các xã trong huyện (trừ xã Ngư Lộc), đất một vụ lúa và cây hàng năm khác có diện tích nhỏ hơn phân bố ở các xã, thị trấn trên địa bàn huyện (trừ các xã Ngư Lộc, Hải Lộc và Minh Lộc). Năng suất lúa năm 2022 bình quân năm đạt 65,1 tạ/ha, trong đó vụ xuân năng suất đạt 69 tạ/ha và vụ mùa đạt 61,2 tạ/ha, diện tích gieo trồng cả năm đạt 7.987 ha

[13]. Với giá lúa bình quân 6.500 đồng/kg thì tổng thu đạt 42,3 triệu đồng/ha. Năng suất lúa của huyện khá cao, tuy nhiên thu nhập từ cây lúa còn thấp và không giải quyết được việc làm thường xuyên.

- Đất trồng cây hàng năm khác có diện tích 638,33 ha, giảm 44,59 ha so với năm 2015, diện tích giảm do chuyển sang đất phi nông nghiệp và đất nông nghiệp khác. Đất trồng cây hàng năm khác phân bố ở các xã, thị trấn trên địa bàn huyện (trừ xã Ngư Lộc), cây hàng năm bao gồm các cây trồng chính như: Ngô, khoai lang, lạc, rau đậu. Cây ngô năng suất năm 2022 đạt 45 tạ/ha [13], cho giá trị kinh tế 27 triệu đồng/ha, cây ngô được trồng ở các hộ gia đình, quy mô nhỏ và phân tán. Thương lái (có cả người địa phương và người ngoài huyện) là lực lượng thu mua ngô chính sau thu hoạch cho nông dân, trên địa bàn vẫn chưa có nhà máy sơ chế hay chế biến sản phẩm từ cây ngô [14]. Cây

khoai lang năm 2022 có năng suất trung bình đạt 14 tấn/ha [13], cho giá trị kinh tế 140 triệu đồng/ha, do thiếu thị trường đầu ra, cây khoai lang không được xem là cây chủ lực của huyện, chủ yếu phục vụ cho nhu cầu trên địa bàn huyện [14].

- Đất trồng cây lâu năm trên địa bàn huyện chủ yếu chuối, nhãn, bưởi và các cây ăn quả khác có diện tích 725,73 ha, tăng 30,96 ha so với năm 2015, nguyên nhân tăng do kỳ kiểm kê năm 2019 các diện tích vườn tạp trước đó được đưa vào đất chưa sử dụng, nhưng đến thời điểm kiểm kê được đưa vào cây ăn quả [12] và tăng diện tích trồng bưởi được người dân trồng mới bắt đầu từ năm 2016 trên địa bàn huyện [15]. Quỹ đất này phân bố ở các xã, thị trấn trên địa bàn huyện (trừ xã Ngư Lộc và Hải Lộc). Cây ăn quả hiện chủ yếu trồng theo mô hình tự phát, canh tác quảng canh, trồng xen trong khu dân cư do vậy thu nhập từ việc trồng cây ăn quả chưa thực sự ổn định.

- Đất trồng rừng đặc dụng và rừng sản xuất phân bố ở khu vực đồi núi phía Tây của huyện, đất rừng phòng hộ chủ yếu là rừng ngập mặn được trồng ở khu vực ven sông, biển của huyện. Hàng năm đất rừng được khoanh trồng và bảo vệ nên diện tích có gia tăng. Đất rừng trên địa bàn huyện chủ yếu trồng cho mục đích khoanh nuôi, bảo vệ, thu nhập từ trồng rừng sản xuất không phải là nguồn thu chính.

- Đất nuôi trồng thủy sản có diện tích 772,5 ha, tăng 91,63 ha so với năm 2015, diện tích gia tăng này chủ yếu do gia tăng diện tích nuôi trồng thủy sản mặn, lợ khu vực ven cửa sông, biển của huyện. Quỹ đất này phân bố ở các xã, thị trấn trong huyện (trừ xã Ngư Lộc), sản lượng thủy sản của huyện năm 2022 đạt 47.891 tấn, giá trị sản xuất ước đạt 1.466 tỷ đồng [14].

- Đất làm muối có diện tích 111,2 ha, so với năm 2015 diện tích đất này giảm 10,20 ha để chuyển sang nuôi trồng thủy sản mặn, lợ và đất phi nông nghiệp. Đất làm muối phân bố ở xã Hải Lộc và Hòa Lộc, sản lượng muối năm 2022 đạt 11.876 tấn, giá trị ước tính 10,7 tỷ đồng [14].

- Đất nông nghiệp khác có diện tích 835,58 ha, tăng 288,11 ha so với năm 2015, diện tích đất này tăng khá mạnh trong thời gian qua do sự phát triển các mô hình sản xuất nông nghiệp theo hướng trang trại trên địa bàn huyện. Quỹ đất này phân bố hầu hết các xã, thị trấn trên địa bàn huyện (trừ xã Ngư Lộc), đây là quỹ đất được khuyến khích phát triển trên địa bàn huyện. Thu nhập trên đất này phụ thuộc lớn vào quy mô và trình độ sản xuất của người dân, mô hình kinh tế kết hợp lúa - cá đạt hiệu quả kinh tế 136,5 triệu đồng/ha, mô hình trồng chuyên canh công nghệ cao 2 vụ dưa chuột cho hiệu quả kinh tế 180,63 triệu đồng/ha [16].

Bảng 2. Hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp năm 2022 so với năm 2015

STT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã hiện trạng	Năm 2022 [1]			Năm 2015 [12]	
			(ha)	(%)	So với năm 2015	(ha)	%
	Tổng diện tích đất tự nhiên		14.367,08	100,00	-3,76	14.370,84	100
1	Đất nông nghiệp	NNP	9.480,18	65,99	-149,85	9.630,03	67,01
1.1	Đất trồng lúa	LUA	4.910,98	34,18	-535,87	5.446,85	37,90
Trong đó:	Đất chuyên trồng lúa nước	LUC	4.479,31	31,18	-512,49	4.991,80	34,74
	Đất trồng lúa và cây hàng năm khác	LUK	431,67	3,00	-23,38	455,05	3,17
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	638,33	4,44	-44,59	682,92	4,75

STT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã hiện trạng	Năm 2022 [1]			Năm 2015 [12]	
			(ha)	(%)	So với năm 2015	(ha)	%
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	725,73	5,05	30,96	694,77	4,83
1.4	Đất rừng phòng hộ	RPH	483,87	3,37	17,59	466,29	3,24
1.5	Đất rừng đặc dụng	RDD	399,44	2,78	10,46	388,98	2,71
1.6	Đất rừng sản xuất	RSX	602,56	4,19	2,06	600,50	4,18
1.7	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	772,5	5,38	91,63	680,87	4,74
1.8	Đất làm muối	LMU	111,2	0,77	-10,20	121,40	0,84
1.9	Đất nông nghiệp khác	NKH	835,58	5,82	288,11	547,47	3,81
2	Đất phi nông nghiệp	PNN	4.616,32	32,13	238,23	4.378,09	30,47
3	Đất chưa sử dụng	CSD	270,57	1,88	-92,15	362,72	2,52

Nhìn chung, giai đoạn 2015 - 2022 diện tích đất nông nghiệp của huyện có biến động giảm do chuyển sang mục đích phi nông nghiệp. Trong đó, diện tích đất trồng lúa giảm mạnh nhất với 535,87 ha, các diện tích đất trồng cây hàng năm khác và đất làm muối giảm nhẹ. Xu hướng ngược lại, có sự gia tăng diện tích đất trồng cây lâu năm và đất nông nghiệp khác để phát triển các mô hình kinh tế trang trại và vườn cây ăn quả mới được trồng nhiều trên địa bàn huyện như cây bưởi. Đất rừng trên địa bàn huyện được khoanh trồng, bảo vệ nên

diện tích được duy trì và có sự gia tăng đáng kể diện tích đất rừng phòng hộ và rừng đặc dụng.

3.2. Đánh giá chất lượng đất nông nghiệp

Kết quả chồng xếp bản đồ đất năm 2012 [2] và bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2022 [1] để cập nhật thực trạng sử dụng của từng loại đất, loại bỏ đất nông nghiệp chuyển đổi sang phi nông nghiệp phục vụ việc đánh giá các loại đất đã và có khả năng được sử dụng (đất chưa sử dụng) cho mục đích nông nghiệp được thể hiện ở bảng 3 và hình 4.

Bảng 3. Đặc điểm tài nguyên đất huyện Hậu Lộc

TT	Tên đất theo Việt Nam	Ký hiệu	Tên đất theo FAO-UNESCO	Ký hiệu	Diện tích		
					(ha)	% So với DTTN ^(**)	% So với diện tích các loại đất
I	Đất cát	C	Arenosols	AR	844,58	5,88	8,66
1	Đất cát trung tính ít chua điển hình	C _h	Hapli Eutric Arenosols	AR _{ch}	844,58	5,88	8,66
II	Đất mặn	M	Salic Fluvisols	FLS	1.660,97	11,56	17,03
2	Đất mặn nhiều glây nông	Mng ₁	Epigleyi Hypersalic Fluvisols	FLS _{h eg₁}	1.157,90	8,06	11,87
3	Đất mặn ít điển hình	Mih	Hapli Hyposalic Fluvisols	FLS _{w h}	34,93	0,24	0,36
4	Đất mặn ít glây	Mig ₁	Epigleyi Hyposalic	FLS _{w g₁}	468,14	3,26	4,80

TT	Tên đất theo Việt Nam	Ký hiệu	Tên đất theo FAO-UNESCO	Ký hiệu	Diện tích		
					(ha)	% So với DTTN ^(**)	% So với diện tích các loại đất
	nông		Fluvisols				
III	Đất phù sa	P	Fluvisols	FL	6.280,37	43,71	64,41
5	Đất phù sa trung tính ít chua điển hình	P _h	Hapli Eutric Fluvisols	FL _{eh}	159,00	1,11	1,63
6	Đất phù sa chua glây nông	P _{cg1}	Epigleyi Dystric fluvisols	FL _{d1g1}	4.020,11	27,98	41,23
7	Đất phù sa glây trung tính ít chua	P _g	Eutri Gleyic Fluvisols	FL _{ge}	478,98	3,33	4,91
8	Đất phù sa có tầng đốm gỉ chua	P _{rc}	Dystri Cambic Fluvisols	FL _{b1d}	163,78	1,14	1,68
9	Đất phù sa có tầng đốm gỉ kết von nông	P _{rfe1}	Epiferri Cambic Fluvisols	FL _{bfe1}	25,75	0,18	0,26
10	Đất phù sa có tầng đốm gỉ kết von sâu	P _{rfe2}	Endoferri Cambic Fluvisols	FL _{bfe2}	1.432,75	9,97	14,69
IX	Đất xám	X	Acrisols	AC	964,83	6,72	9,89
11	Đất xám feralit đá nông	X _{d1}	Epilithi Ferralic Acrisols	AC _{fL1}	964,83	6,72	9,89
-	Tổng cộng				9.750,75	67,87	100
-	Đất phi nông nghiệp				3.983,53	27,73	
-	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối, mặt nước chuyên dùng				632,79	4,40	
	Tổng diện tích tự nhiên				14.367,08	100	

Ghi chú: ^(**) DTTN: Diện tích tự nhiên

Bảng 4. Các loại đất và thực trạng sử dụng năm 2022

TT	Tên đất theo Việt Nam	Ký hiệu	Hiện trạng sử dụng ^(***)
I	Đất cát	C	
1	Đất cát trung tính ít chua điển hình	C _h	LUC, LUK, HNK, NKH, RPH, RSX
II	Đất mặn	M	
2	Đất mặn nhiều glây nông	Mng ₁	LUC, HNK, NTS, RPH, LMU
3	Đất mặn ít điển hình	Mih	LUC, HNK
4	Đất mặn ít glây nông	Mig ₁	LUC, HNK, CLN, NTS, RPH
III	Đất phù sa	P	

TT	Tên đất theo Việt Nam	Ký hiệu	Hiện trạng sử dụng ^(***)
5	Đất phù sa trung tính ít chua điển hình	P _h	LUC, HNK, NKH
6	Đất phù sa chua gây nông	P _{cg1}	LUC, LUK, HNK, CLN, NTS, NKH
7	Đất phù sa gây trung tính ít chua	P _g	LUC, LUK, HNK, CLN, NKH
8	Đất phù sa có tầng đốm gỉ chua	P _{rc}	LUC, LUK, HNK
9	Đất phù sa có tầng đốm gỉ kết von nông	P _{rfe1}	LUC, HNK
10	Đất phù sa có tầng đốm gỉ kết von sâu	P _{rfe2}	LUC, LUK, HNK, CLN, NTS, NKH
IX	Đất xám	X	
11	Đất xám feralit đá nông	X _{d1}	CLN, RDD, RSX

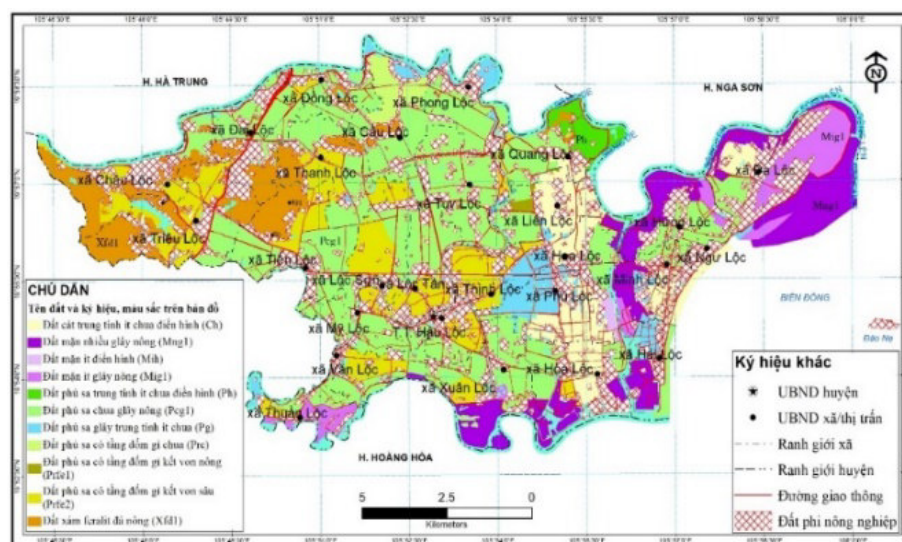
Ghi chú: (***) : Ký hiệu dạng mã hiện trạng theo cột mã hiện trạng tại bảng 2.

Bên cạnh đó, kết quả chồng xếp cũng cho các dữ liệu về hiện trạng sử dụng trên từng loại đất, chi tiết được thể hiện ở bảng 4.

Như vậy, quỹ đất đã sử dụng và có khả năng khai thác sử dụng (đất chưa sử dụng) cho mục đích nông nghiệp là 9.750,75 ha, chiếm 67,87% diện tích tự nhiên. Số lượng, phân bố, tính chất lý,

hóa học và thực trạng sử dụng của từng nhóm đất như sau:

- Nhóm đất cát (C) có một loại đất dưới nhóm là đất cát trung tính ít chua điển hình (Ch) có diện tích 844,58 ha, chiếm 5,88% diện tích tự nhiên của huyện. Phân bố vùng địa hình trung bình ở vùng ven biển như: Xã Minh Lộc, Ngr Lộc, Đa Lộc, Hòa Lộc, Phú Lộc, Hoa Lộc, Liên Lộc.



Hình 4. Bản đồ đất huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa (thu từ bản đồ tỷ lệ 1/25.000)

Đất có thành phần cơ giới phổ biến là cát pha với hàm lượng sét thấp, trung bình là 10,53%. Đất có pH_{KCl} dao động từ 5,12 - 5,52, trung bình là 5,35, được đánh giá ít chua. Đất có OM tầng mặt dao động từ 0,38 - 0,46%, trung bình là 0,43%, được đánh giá ở mức nghèo. Nts trong đất dao động từ

0,04 - 0,06%, trung bình 0,05%, thuộc loại rất nghèo. P₂O₅dt dao động từ 4,65 - 5,44 mg/100g đất, trung bình là 5,13 mg/100 g đất, được đánh giá ở mức nghèo. K₂Odt nghèo dao động từ 5,18 - 5,86 mg/100 g đất, trung bình là 5,43 mg/100 g đất. CEC được đánh giá ở mức thấp dao động từ 4,68 - 5,74 ldl/100 g đất, trung bình 5,28 ldl/100 g đất.

Nhìn chung, đất có thành phần cơ giới nhẹ, ít chua, nghèo OM, P_2O_5 dt, K_2O dt và CEC thấp. Theo Trung tâm Kỹ thuật Tài nguyên đất và Môi trường, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội (2012) [2], nhóm đất cát có thành phần cơ giới của đất rất nhẹ; có phản ứng từ chua đến ít chua; OM dao động từ nghèo đến rất nghèo; nghèo P_2O_5 dt và K_2O dt, CEC thấp. Như vậy, có sự biến động rất ít giữa kết quả đánh giá chất lượng đất của nghiên cứu này và kết quả của năm 2012.

Về thực trạng sử dụng, trên loại đất này sử dụng để canh tác các loại hình như: Chuyên lúa, lúa màu, cây hàng năm khác (ngô, khoai, lạc, rau màu), nông nghiệp khác, trồng rừng sản xuất, rừng phòng hộ.

- Nhóm đất mặn (M) có ba loại đất dưới nhóm là đất mặn nhiều gầy nông (Mng1), đất mặn ít điển hình (Mih) và đất mặn ít gầy nông (Mig1). Nhóm đất này có diện tích 1.660,97 ha, chiếm 11,56% diện tích tự nhiên của huyện. Phân bố vùng địa hình trung bình và trũng ở vùng ven sông, biển như các xã: Minh Lộc, Ngự Lộc, Đa Lộc, Hòa Lộc, Phú Lộc, Hoa Lộc, Liên Lộc.

Đất có thành phần cơ giới phổ biến là cát mịn với hàm lượng sét ở mức trung bình, dao động từ

10,9 - 12,35%. Đất ít chua đến trung tính với pH_{KCl} dao động từ 5,67 - 6,56. Đất có OM tăng mặt ở mức trung bình dao động từ 1,22 - 1,92%, trung bình là 1,47%. Nts trong đất trung bình, dao động từ 0,08 - 0,14%, trung bình 0,12%. P_2O_5 dt ở mức rất nghèo, dao động từ 2,56 - 4,24 mg/100 g đất, trung bình là 3,60 mg/100 g đất. K_2O dt nghèo dao động từ 7,67 - 10,55 mg/100 g đất, trung bình là 9,46 mg/100 g đất. CEC được đánh giá ở mức trung bình, dao động từ 6,26 - 13,23 lđl/100 g đất, trung bình 10,43 lđl/100 g đất. Nhìn chung, đất có thành phần cơ giới nhẹ đến trung bình, ít chua đến trung tính, OM trung bình, nghèo P_2O_5 dt, K_2O dt và CEC trung bình. So với kết quả đánh giá cho nhóm đất mặn năm 2012 [2] cho thấy, đất có thành phần cơ giới chủ yếu đất trung bình; ít chua đến trung tính, OM ở tầng đất mặt trung bình; rất nghèo P_2O_5 dt, K_2O dt từ trung bình đến giàu; CEC dao động từ 5,0 - 12,0 lđl/100 g đất. Ít có sự biến động tính chất đất khi so sánh với nghiên cứu năm 2012, trừ K_2O dt có sự suy giảm.

Về thực trạng sử dụng, nhóm đất này đang sử dụng cho các mục đích trồng lúa nước, trồng cây hàng năm khác (cói), trồng cây lâu năm, nuôi trồng thủy sản, làm muối và trồng rừng phòng hộ.

Bảng 5. Kết quả phân tích mẫu đất đại diện các nhóm đất của vùng nghiên cứu

Nhóm đất	Số mẫu	Dao động giá trị	pH_{KCl}	OM (%)	Nts (%)	P_2O_5 dt (mg/100 g đất)	K_2O dt (mg/100 g đất)	CEC (lđl/100 g đất)	Sét (%)
Đất cát	5	Lớn nhất	5,52	0,46	0,06	5,44	5,86	5,74	11,32
		Nhỏ nhất	5,12	0,38	0,04	4,65	5,18	4,68	10,25
		Trung bình	5,35	0,43	0,05	5,13	5,43	5,28	10,53
Đất mặn	10	Lớn nhất	6,55	1,92	0,14	4,24	10,55	13,23	12,35
		Nhỏ nhất	5,67	1,22	0,08	2,56	7,67	6,26	10,90
		Trung bình	6,18	1,47	0,12	3,60	9,46	10,43	11,49
Đất phù sa	12	Lớn nhất	5,87	2,58	0,17	9,83	11,20	16,32	39,43
		Nhỏ nhất	5,12	0,98	0,10	4,20	4,34	10,45	13,68
		Trung bình	5,47	1,66	0,13	7,29	8,26	13,05	25,59
Đất xám	3	Lớn nhất	4,44	1,55	0,12	5,23	9,45	6,78	9,54
		Nhỏ nhất	4,22	0,82	0,07	4,56	9,12	5,78	8,45
		Trung bình	4,33	1,20	0,10	4,89	9,26	6,26	8,84

- Nhóm đất phù sa (P) có sáu loại đất dưới nhóm là đất phù sa trung tính ít chua điển hình (Ph), đất phù sa chua glây nông (Pcg1), đất phù sa glây trung tính ít chua (Pg), đất phù sa có tầng đốm gỉ chua (Prce), đất phù sa có tầng đốm gỉ kết von nông (Prfe1), đất phù sa có tầng đốm gỉ kết von sâu (Prfe2). Đây là nhóm đất chiếm diện tích lớn nhất với 6.280,37 ha, chiếm 43,71% diện tích tự nhiên của huyện. Phân bố vùng địa hình cao, trung bình và trũng ở tất cả các xã trong huyện.

Đất có thành phần cơ giới phổ biến là thịt nhẹ với hàm lượng sét dao động từ 13,9 - 39,43%, đất ít chua với pH_{KCl} dao động từ 5,12 - 5,87. Đất có OM tầng mặt chủ yếu ở mức trung bình dao động từ 0,98 - 2,58%, trung bình là 1,66%. Nts trong đất trung bình, dao động từ 0,10 - 0,17%, trung bình 0,13%. P_2O_5 dt ở mức rất nghèo, dao động từ 4,20 - 9,83 mg/100 g đất, trung bình là 7,29 mg/100 g đất. K_2O dt nghèo dao động từ 4,34 - 12,2 mg/100 g đất, trung bình là 9,46 mg/100g đất. CEC được đánh giá ở mức trung bình, dao động từ 10,45 - 16,32 lđl/100g đất, trung bình 13,05 lđl/100g đất. Nhìn chung, đất có thành phần cơ giới thịt nhẹ, ít chua, chất hữu cơ trung bình, nghèo P_2O_5 dt, K_2O dt và CEC trung bình. Kết quả nghiên cứu năm 2012 [2] cho thấy, nhóm đất này có thành phần cơ giới biến động rất lớn, từ cát pha đến sét; có phản ứng từ chua đến trung tính; hàm lượng chất hữu cơ và đạm trong đất dao động mạnh tùy thuộc vào địa hình, thành phần cơ giới đất và chế độ canh tác; nghèo P_2O_5 dt; K_2O dt khá; CEC dao động từ 5,0 - 14,0 lđl/100 g đất.

Nhóm đất này được sử dụng cho nhiều mục đích như: Chuyên lúa, lúa - màu, rau màu, ngô, khoai, lạc, cây ăn quả, nuôi trồng thủy sản, phát triển mô hình trang trại.

- Nhóm đất xám (X) có một loại đất dưới nhóm là đất xám feralit đá nông (Xfd1). Nhóm đất này có diện tích nhỏ nhất với 964,83 ha, chiếm 6,72% diện tích tự nhiên của huyện. Phân bố vùng đồi núi tại các xã phía Tây Nam của huyện như: Triệu Lộc,

Tiến Lộc, Đại Lộc, Thanh Lộc, Quang Lộc, Đồng Lộc, Cầu Lộc.

Đất có thành phần cơ giới phổ biến là cát dính với hàm lượng sét dao động từ 8,45 - 9,54%, đất chua với pH_{KCl} dao động từ 4,22 - 4,44. Đất có OM tầng mặt ở mức nghèo đến trung bình, dao động từ 0,82 - 1,55%, trung bình là 1,20%. Nts trong đất trung bình, dao động từ 0,07 - 0,12%, trung bình 0,10%. P_2O_5 dt ở mức rất nghèo đến nghèo, dao động từ 4,56 - 5,23 mg/100g đất, trung bình là 4,89 mg/100g đất. K_2O dt nghèo dao động từ 9,12 - 9,45 mg/100g đất, trung bình là 9,26 mg/100g đất. CEC được đánh giá ở mức thấp, dao động từ 5,78 - 6,78 lđl/100g đất, trung bình 6,26 lđl/100g đất. Nhìn chung, đất có thành phần cơ giới cát dính, đất chua, chất hữu cơ nghèo đến trung bình, nghèo P_2O_5 dt, K_2O dt, CEC thấp. Kết quả nghiên cứu năm 2012 [2] cho thấy, nhóm đất này có thành phần cơ giới biến động mạnh; có phản ứng chua; rất nghèo P_2O_5 dt, K_2O dt; OM của đất từ trung bình đến khá giàu; CEC của đất dao động từ 7,0 - 14,0 lđl/100 g đất. Nhìn chung ít có sự biến động giữa tính chất đất so với kết quả đánh giá năm 2012, một số chỉ tiêu CEC có sự suy giảm so với kết quả phân tích của nghiên cứu này.

Nhóm đất này hiện trạng đang trồng cây lâu năm như: Chè, cây ăn quả và trồng rừng sản xuất, rừng đặc dụng.

3.3. Đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên đất

3.3.1. Đối với nhóm đất cát (C)

Kết quả đánh giá thực trạng sử dụng cho thấy, người dân đã sử dụng đất canh tác với rất nhiều mục đích khác nhau như: Chuyên lúa, lúa màu, cây hàng năm khác (ngô, khoai, lạc, rau màu), trồng rừng sản xuất, rừng phòng hộ...

Đặc điểm của nhóm đất này có phản ứng ít chua trung tính, hạt rời rạc, độ phì nhiêu thấp, giữ nước và giữ màu kém. Tuy nhiên, do đất tơi xốp nên thích hợp cho canh tác các cây rau màu, cây công nghiệp ngắn ngày. Để tăng cường độ phì

hiều, cải thiện thành phần cơ giới, tăng khả năng giữ ẩm thì khi sử dụng nhóm đất cát cần lưu ý các biện pháp thủy lợi giữ nước, tăng cường phân bón, nhất là phân hữu cơ kết hợp sử dụng phân hoá học NPK, nhưng cần bón ít, bón sâu, bón nhiều lần. Có thể sử dụng phân hữu cơ kết hợp với than sinh học từ việc đốt ủ rơm rạ, thân cây sau thu hoạch để sản xuất với mức 5 - 6 tấn/ha để tăng khả năng giữ ẩm, giữ dinh dưỡng của đất [16]. Đồng thời để bảo vệ đất, giữ ẩm, giữ màu, cần duy trì các đai rừng chắn gió.

Do thành phần cơ giới nhẹ, dễ thoát nước nên nhóm đất này rất thích hợp cho việc trồng rau, hoa màu và cây công nghiệp ngắn ngày. Nên ưu tiên phát triển vùng trồng rau đậu, lạc, ngô, khoai ở vùng có địa hình trung bình. Các vùng địa hình thấp và có hệ thống tưới tiêu chủ động thì trồng 2 vụ lúa. Các vùng có địa hình cao có thể trồng cây ăn quả như: Cam, chanh, bưởi... Đất này có độ phì nhiêu thấp nhưng nếu đầu tư cải tạo tốt vẫn cho năng suất cây trồng cao. Các cồn cát sát biển thì ưu tiên trồng rừng sản xuất, phòng hộ chắn gió như phi lao, keo lá tràm.

3.3.2. Đối với nhóm đất mặn (M)

Việc sử dụng nhóm đất mặn phụ thuộc nhiều vào độ mặn và điều kiện địa hình. Ở những vùng có địa hình trung bình, cao, mặn ít hiện đang trồng cây hoa màu, lúa, cây ăn quả. Ở các khu vực địa hình thấp, ngập nước thường xuyên hiện đang trồng cói, lúa, nuôi trồng thủy sản và trồng rừng ngập mặn.

Đối với đất mặn nhiều gây nông đa phần chỉ sử dụng trồng 1 vụ lúa mùa hoặc trồng cói, nuôi trồng thủy sản, làm muối, trồng rừng ngập mặn (rừng phòng hộ). Khi sử dụng đất này cần quan tâm đến giải pháp thủy lợi như đê và cống thoát để dẫn nước ngọt, rửa mặn, ngăn mặn. Cần duy trì và phát triển trồng cói và lúa đặc sản ở những vùng hiện có, ngoài ra các vùng trũng hơn thì nuôi trồng thủy sản mặn, lợ.

Đối với đất mặn ít, phần lớn đã chủ động được nguồn nước tưới, tiêu và hiện đang trồng 2 vụ lúa cho năng suất cao. Trên loại đất này, cần đánh giá và bảo vệ các vùng phù hợp để phát triển lúa cho năng suất, chất lượng cao theo hướng cánh đồng mẫu lớn. Vùng này cũng thuận lợi cho việc nuôi trồng thủy sản hơn vùng nội đồng, do chịu ảnh hưởng thủy triều. Những vùng đất mặn ít không nên ngọt hóa một cách tùy tiện, làm như vậy sẽ không giữ được môi trường sinh thái để sử dụng đa dạng và hiệu quả hơn.

Về hướng sử dụng trong thời gian tới, đối với đất mặn nhiều sẽ ưu tiên trồng lúa chịu mặn, cói, nuôi thủy sản nước mặn, trồng rừng ngập mặn. Cần đảm bảo thủy lợi, tránh ngọt hóa, bố trí trồng rừng ngập mặn kết hợp với nuôi thủy sản quảng canh ở đai ngoài để bảo vệ đất. Đối với đất mặn ít, sẽ ưu tiên trồng cây chịu mặn như lúa, cói kết hợp nuôi thủy sản lợ, thủy cầm. Chú trọng đảm bảo thủy lợi, xây dựng hệ thống bờ vùng, bờ thửa vững chắc để tránh xâm nhập mặn cho vùng đất lân cận.

3.3.3. Đối với nhóm đất phù sa

Đây là nhóm đất có diện tích lớn nhất, là loại đất tốt nằm ở địa hình bằng thoải, có độ phì nhiêu khá, tưới tiêu chủ động, rất thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Những vùng đất có địa hình cao hoặc chủ động tưới tiêu, người dân đã xen thêm vụ cây trồng cạn như: Rau, quả vụ đông dùng cho xuất khẩu, hoặc chăn nuôi, cây họ đậu vừa cho thu hoạch và cải tạo đất. Với tính chất đất tốt và sự thích nghi rộng, ở những vùng đất phù sa này có thể phát triển cây được liệu, mía, cây công nghiệp ngắn ngày khác và cả những cây ăn quả có giá trị như nhãn, cam, bưởi.

Đây là nhóm đất chủ lực để giải quyết lương thực cho con người, xuất khẩu và thức ăn chăn nuôi trên địa bàn huyện. Chất lượng đất khá tốt, điều kiện địa hình bằng phẳng phù hợp cho sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, để đảm bảo năng suất cao, ổn định và sử dụng đất bền vững cần thực hiện đồng bộ các giải pháp sau:

- Xây dựng hệ thống đường giao thông nội đồng rộng, bề mặt cứng (bê tông hoặc rải thảm đá dăm...) để thuận lợi cho sử dụng máy móc trong sản xuất nông nghiệp. Các bờ vùng, bờ thửa cần gia cố vững chắc để giữ đất, giữ nước, giữ màu, hạn chế tác hại của các trận lũ đầu mùa mưa. Bên cạnh đó, cần xây dựng, cải tạo các công trình thủy lợi nhằm tưới, tiêu nước chủ động.

- Bố trí cơ cấu cây trồng, luân canh hợp lý, có lưu ý đến các tác động của biến đổi khí hậu trên địa bàn như xâm nhập mặn, ngập lụt và khô hạn. Các khu vực giao thông, tưới tiêu thuận lợi bố trí trồng vụ lúa để bù đắp cho diện tích đất lúa bị giảm. Đặc biệt, lưu ý diện tích đất chuyên lúa đặc sản phù hợp theo hướng cánh đồng mẫu lớn cần khoanh vùng và bảo vệ. Đối với đất chuyên lúa có năng suất thấp, điều kiện hạ tầng và tưới tiêu khó khăn có thể chuyển đổi sang đất trồng được diều, cây công nghiệp ngắn ngày, rau đậu, cây ăn quả có nhu cầu nước tưới ít hơn.

- Về dinh dưỡng đất, cần thực hiện thâm canh, bón phân cân đối phù hợp với nhu cầu từng loại cây trồng, bón phân dạng tổng hợp kết hợp với bón phân hữu cơ để duy trì được cấu trúc đất được tơi xốp và dinh dưỡng đất.

Về hướng sử dụng, đây là nhóm đất tốt của huyện, cần đầu tư thâm canh cao nhằm khai thác tiềm năng sẵn có của đất và nâng cao năng suất cây trồng. Đối với các khu vực thấp, chủ động tưới tiêu và hạ tầng giao thông thuận lợi thì duy trì trồng 2 vụ lúa trở lên, để có năng suất cao cần thiết bón phân cân đối, nhất là lân và kali. Bố trí các vùng lúa chất lượng cao theo định hướng của huyện nên ưu tiên trên đất này. Đối với vùng đất có địa hình trung bình, chủ động tưới tiêu thì phát triển lúa, màu, rau, cây công nghiệp ngắn ngày. Coi trọng công tác thủy lợi, thâm canh, giữ ẩm, luân canh và đa dạng hoá cây trồng với cơ cấu cây trồng hợp lý. Đối với vùng đất phân bố ở địa hình cao thì bố trí màu, cây công nghiệp ngắn ngày, chú trọng thâm canh, cải tạo đất, giữ ẩm cho đất vào mùa khô, trồng cây phủ đất quanh năm.

3.3.4. Đối với nhóm đất xám

Nhóm đất này hiện đang trồng cây lâu năm như: Chè, cây ăn quả và trồng rừng sản xuất, rừng đặc dụng. Đất xám bạc màu có nhược điểm chua, nghèo các chất dinh dưỡng, bị khô hạn và xói mòn mạnh do phân bố ở địa hình đồi núi phía Tây Nam của huyện. Để sử dụng có hiệu quả loại đất này, đối với khu vực bằng thoải có thể trồng cây ăn quả, cây chè. Canh tác trên đất này cần phải đầu tư thâm canh bón nhiều phân hữu cơ và các loại phân khoáng. Có thể phát triển các mô hình canh tác theo hướng nông lâm kết hợp, trồng xen với cây họ đậu để giảm xói mòn và duy trì dinh dưỡng đất. Đối với những vùng có độ dốc lớn, tăng canh tác mỏng thì chỉ nên trồng rừng và khoanh vùng bảo vệ rừng.

4. KẾT LUẬN

Tài nguyên đất nông nghiệp của huyện Hậu Lộc có diện tích 9.480,18 ha, chiếm 65,99% diện tích tự nhiên, trong đó đất trồng lúa có diện tích lớn nhất với 34,18% diện tích tự nhiên của huyện. Các loại đất khác chiếm tỷ lệ nhỏ, từ 4 - 5% diện tích tự nhiên gồm có: Đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm, đất rừng, đất nuôi trồng thủy sản và đất nông nghiệp khác; đất làm muối có diện tích nhỏ nhất với 111,2 ha, chiếm 0,77% diện tích đất tự nhiên.

Về chất lượng đất, nhóm đất phù sa là nhóm đất chiếm diện tích lớn nhất với 6.280,37 ha, chiếm 43,71% diện tích tự nhiên và 64,41% diện tích đất có khả năng sử dụng cho nông nghiệp, đất có thành phần cơ giới thịt nhẹ, ít chua, độ phì nhiêu trung bình. Tiếp đến là nhóm đất mặn (M) chiếm 11,56% diện tích tự nhiên và 17,03% diện tích đất có khả năng sử dụng cho nông nghiệp, đất có thành phần cơ giới nhẹ đến trung bình, ít chua đến trung tính, độ phì nhiêu thấp. Nhóm đất xám (X) chiếm 6,72% diện tích tự nhiên và 9,89% diện tích đất có khả năng sử dụng cho mục đích nông nghiệp, đất có thành phần cơ giới cát dính, đất chua, chất hữu cơ nghèo đến trung bình, độ phì nhiêu thấp. Nhóm

đất cát có diện tích nhỏ nhất, chiếm 5,88% diện tích tự nhiên và 8,66% diện tích đất có khả năng sử dụng cho mục đích nông nghiệp, đất này có phản ứng ít chua, trung tính, hạt rời rạc, độ phì nhiêu thấp, giữ nước và giữ màu kém.

Để sử dụng hợp lý tài nguyên đất trên địa bàn huyện, cần lưu ý các giải pháp phân bón, bố trí cơ cấu cây trồng và công trình phù hợp với từng loại đất. Nhóm đất cát và đất xám có độ phì nhiêu thấp, khả năng giữ nước và giữ màu kém cần bón phân đầy đủ, bón phân hữu cơ để cải tạo tính chất vật lý, trồng cây họ đậu luân canh hoặc xen canh lúa và rau màu, canh tác theo mô hình nông lâm kết hợp, khoanh nuôi bảo vệ rừng. Nhóm đất mặn cần lưu ý giải pháp thủy lợi đảm bảo đê và cống thoát để dẫn nước ngọt, rửa mặn, ngăn mặn. Phát triển trồng cói và lúa đặc sản đối với những vùng có điều kiện phù hợp, ngoài ra các vùng trũng thì phát triển nuôi trồng thủy sản mặn, lợi cho giá trị kinh tế cao. Nhóm đất phù sa là nhóm đất chiếm diện tích lớn, giải quyết an ninh lương thực trên địa bàn huyện, nhóm đất này cần đầu tư hạ tầng giao thông nội đồng, thủy lợi để đáp ứng hiện đại hóa nông nghiệp. Bên cạnh đó, cần bố trí cơ cấu cây trồng phù hợp, đầu tư thâm canh, bón phân cân đối, bón phân dạng tổng hợp kết hợp với bón phân hữu cơ để duy trì được cấu trúc đất được tơi xốp và dinh dưỡng đất.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội trong đề tài mã số TN.23.18.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. UBND huyện Hậu Lộc (2023). Bản đồ kèm báo cáo thuyết minh điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất thời kỳ 2021 - 2030 và kế hoạch sử dụng đất năm 2023 huyện Hậu Lộc.

2. Trung tâm Kỹ thuật Tài nguyên đất và Môi trường, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội (2012). Bản đồ đất kèm báo cáo thuyết minh bản đồ đất huyện Hậu Lộc tỷ lệ 1:25.000, sản phẩm của

dự án điều chỉnh, bổ sung hoàn thiện bản đồ đất phục vụ công tác quản lý tài nguyên môi trường tỉnh Thanh Hóa.

3. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7538-4:2007 (ISO 10381-4:2003). Chất lượng đất - Lấy mẫu - Phần 4: Hướng dẫn qui trình điều tra các vùng tự nhiên, bán tự nhiên và vùng canh tác.

4. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2009). *Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp*, tập 7, Phương pháp phân tích đất. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

5. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5979:1995. Chất lượng đất - Xác định pH.

6. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8941:2011. Chất lượng đất - Xác định các bon hữu cơ tổng số - Phương pháp Walkley Black.

7. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6498:1999 (ISO 11261:1995). Chất lượng đất - Xác định Nito tổng - Phương pháp Kenden (Kjeldahl) cải biên.

8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5256:2009. Chất lượng đất - Phương pháp xác định hàm lượng phospho dễ tiêu.

9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5254:1990. Đất trồng trọt - Phương pháp xác định hàm lượng kali dễ tiêu.

10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8568:2010. Chất lượng đất - Phương pháp xác định dung lượng cation trao đổi (CEC) - Phương pháp dùng Amoni axetat.

11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8567:2010. Chất lượng đất - Phương pháp xác định thành phần cấp hạt.

12. UBND huyện Hậu Lộc (2019). Báo cáo thuyết minh tổng hợp điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất thời kỳ đến năm 2020 và kế hoạch sử dụng đất 2015 - 2020 huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.

13. Cục Thống kê tỉnh Thanh Hóa (2022). *Niên giám Thống kê huyện, thị xã, thành phố tỉnh Thanh Hóa năm 2022: Huyện Hậu Lộc năm 2022*. Nxb Thống kê, Hà Nội.

14. UBND huyện Hậu Lộc (2022). Báo cáo đánh giá tình hình kinh tế - xã hội năm 2022, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội năm 2023.

15. UBND huyện Hậu Lộc (2018). Đề án phát triển nông nghiệp huyện Hậu Lộc đến năm 2025, tầm nhìn 2030.

16. Phạm Anh Hùng, Trần Thị Hồng, Nguyễn Hữu Huấn, Lê Sỹ Chính, Trần Thị Hằng, Nguyễn

Việt Hoài, Phạm Hùng Sơn, Lê Sỹ Chung, Lê Thị Kim Dung, Nguyễn Ngân Hà (2021). *Báo cáo thuyết minh đề tài: “Nghiên cứu một số giải pháp cải thiện độ phì của đất và năng suất cây trồng trên đất khô hạn ven biển tỉnh Thanh Hóa trong điều kiện biến đổi khí hậu”*. Trung tâm Nghiên cứu quan trắc và Mô hình hóa môi trường (CEMM), Hà Nội.

ASSESSING THE CURRENT STATUS, QUALITY AND PROPOSING SOLUTIONS FOR SUSTAINABLE USE OF AGRICULTURAL LAND RESOURCES IN HAU LOC DISTRICT, THANH HOA PROVINCE

**Le Sy Chung¹, Nguyen Minh Phuong¹, Tran Minh Tien², Pham Hung Son¹,
Tran Thi Minh Hang¹, Nguyen Quoc Viet¹, Le Sy Chinh³, Pham Anh Hung¹**

¹*University of Science, Vietnam National University, Hanoi*

²*Soils and Fertilizers Research Institute*

³*Hong Duc University*

Summary

Hau Loc is a coastal plain district in Thanh Hoa province, with a favorable location for socio-economic development. To meet the demands for enhancing the efficiency and sustainable use of the district's agricultural land resources, this study was conducted with the aim of assessing the current land use status and soil quality as a basis for proposing appropriate use solutions. GIS technology was used to overlay the 2022 land use status map with the 2012 soil map, combined with additional soil sampling to evaluate the current land use and soil quality. The research results showed that agricultural land accounts for 65.99% of the natural area. In which rice cultivation land occupies the largest area at 34.18% of the natural area, other types of land account for a small proportion of 4 - 5% and salt production land accounts for only 0.77%. The fluvisols occupies the largest area with 43.71% of the natural area and 64.41% of the agricultural usable land area, followed by the salic fluvisols with 11.56% and 17.03%, the acrisols with 6.72% and 9.89%, and the arenosols with 5.88% and 8.66%. The arenosols and acrisols have low fertility, poor water retention and low nutrient retention, requiring sufficient fertilization, physical property improvement, agroforestry models and reforestation. The salic fluvisols continues to maintain and develop sedge and specialty rice cultivation in existing areas and arranging brackish and saltwater aquaculture in low-lying areas, it is necessary to pay attention to irrigation solutions for fresh water supply, salt washing and salinity prevention. For the fluvisols, it is necessary to invest in intra-field traffic infrastructure, irrigation, balanced fertilization and appropriate crop structure to increase efficiency and protect the soil.

Keywords: *Soil quality, coastal soil, current land use, Hau Loc district, agricultural land.*

Ngày nhận bài: 10/6/2024

Ngày chuyển phản biện: 28/6/2024

Ngày thông qua phản biện: 7/7/2024

Ngày duyệt đăng: 26/8/2024