

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

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

**NĂM THỨ HAI MƯƠI TƯ
SỐ 493 NĂM 2024
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỶ**

**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

- ĐÀM THỊ THU HÀ, LÊ THỊ THU TRANG, LÃ HOÀNG NHẬT MINH, NGUYỄN MẠNH ĐIỆP, LÃ TUẤN NGHĨA. Nghiên cứu đánh giá tiềm năng về năng suất và chất lượng của nguồn gen sắn địa phương ở Việt Nam 3-11
- NGUYỄN THẾ NHUẬN, PHẠM THỊ LUYỀN, TƯỜNG THỊ LÝ, NGUYỄN ĐÌNH THIẾU, TRƯƠNG THỊ THƯƠNG. Đánh giá khả năng kết hợp tính trạng năng suất và giá trị ưu thế lai của một số tổ hợp lai cà rốt tại tỉnh Lâm Đồng và Hải Dương 12-25
- NGUYỄN VĂN TIẾN, NGUYỄN THỊ HUẾ, DƯƠNG VĂN MINH, NGUYỄN VĂN TỈNH, ĐÌNH THỊ DINH. Hoàn thiện quy trình công nghệ nhân giống hoa lan hoàng thảo bằng công nghệ nuôi cấy mô tế bào. 26-33
- NGUYỄN KIM QUYÊN, TRẦN VĂN HÙNG, NGÔ PHƯƠNG NGỌC, TRẦN HOÀNG EM, NGÔ NGỌC HÙNG, LÊ VĂN DANG. Ảnh hưởng của tuổi liếp đến sự thay đổi một số tính chất độ phì nhiêu của đất trồng sấu riêng ở đồng bằng sông Cửu Long 34-42
- NGUYỄN THỊ MAI HƯƠNG. Nghiên cứu điều kiện nhân nuôi nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3 có khả năng sinh tổng hợp Indole-3-Acetic Acid phân lập từ rễ cây đinh lăng (*Polyscias fruticosa*) 43-50
- VÕ THỊ NGỌC HÀ, HỒ MINH CƯỜNG, ĐỖ HỒNG KHANH. Định danh *Phytophthora palmivora* gây bệnh trên giống sấu riêng monthong (*Durio zibethinus* L. 'Monthong') bằng đặc điểm hình thái và sinh học phân tử 51-61
- GIANG THỊ THANH NHÀN, PHẠM THỊ PHƯƠNG MAI, NGUYỄN VĂN BA, TRẦN THỊ THU THỦY, NGUYỄN THỊ QUỲNH CHÂU, TRẦN THỊ HẬU, NGUYỄN KHÁNH VÂN, PHẠM DOÃN LÂN. Phân tích hệ gen ty thể và mối quan hệ phát sinh chủng loại của gà trĩ lông cổ 62-70
- NGUYỄN VĂN LỢI, TRẦN VĂN QUY, ĐỖ THỊ HẠNH. Nghiên cứu các thông số kỹ thuật của quy trình bảo quản quả quýt Trùng Khánh bằng màng chitosan 71-79
- TRẦN THỊ XUÂN PHẤN, LA ÁNH DƯƠNG, NGUYỄN ĐỨC KIÊN, DOÃN HOÀNG SƠN, HÀ HUY NHẬT, TRỊNH VĂN HIỆU. Nghiên cứu tuyển chọn cây trội căm xe (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub.) tại một số tỉnh Nam Trung bộ và Tây Nguyên 80-92
- LÊ THỊ PHƯƠNG DUNG, NGUYỄN QUẢNG NAM, NGUYỄN THỊ DUNG. Nghiên cứu về hoạt động sinh kế dựa vào du lịch và an ninh sinh kế của hộ nghèo, cận nghèo tại tỉnh Ninh Bình 93-100

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**

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

THE TWENTY FOURTH YEAR
No. 493 - 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

- ❑ DAM THI THU HA, LE THI THU TRANG, LA HOANG NHAT MINH, 3-11
NGUYEN MANH DIEP, LA TUAN NGHIA. Evaluation of yield and
quality in cassava landraces varieties towards sustainable development
in Vietnam
- ❑ NGUYEN THE NHUAN, PHAM THI LUYEN, TUONG THI LY, 12-25
NGUYEN DINH THIEU, TRUONG THI THUONG. Evaluating on
combining ability of yield and standard value of several carrot
crosses in Lam Dong and Hai Duong province
- ❑ NGUYEN VAN TIEN, NGUYEN THI HUE, DUONG VAN MINH, 26-33
NGUYEN VAN TINH, DINH THI DINH. A study on the optimization of
tissue culture parameters for the micropropagation of dendrobium
sw. "Den 08.5.2"
- ❑ NGUYEN KIM QUYEN, TRAN VAN HUNG, NGO PHUONG NGOC, 34-42
TRAN HOANG EM, NGO NGOC HUNG, LE VAN DANG. Effect of
raised-bed ages change on durian soil fertility in the Vietnamese
Mekong delta
- ❑ NGUYEN THI MAI HUONG. Research on cultivation conditions of 43-50
the fungal endophytic *Trichoderma konilangbra* ĐL3 with the ability
to biosynthesis of indole - 3 - acetic acid isolated from the roots of
Polyscias fruticosa
- ❑ VO THI NGOC HA, HO MINH CUONG, DO HONG KHANH. 51-61
Identification of *Phytophthora palmivora* causing disease on
monthong durian (*Durio zibethinus* L. 'Monthong') by morphological
and molecular characteristics
- ❑ GIANG THI THANH NHAN, PHAM THI PHUONG MAI, NGUYEN 62-70
VAN BA, TRAN THI THU THUY, NGUYEN THI QUYNH CHAU,
TRAN THI HAU, NGUYEN KHANH VAN, PHAM DOAN LAN.
Analysis of the mitochondrial genome and phylogenetic relationships
of naked neck chicken
- ❑ NGUYEN VAN LOI, TRAN VAN QUY, DO THI HANH. Study technical 71-79
parameters of Trung Khanh tangerine preservation process with
chitosan film
- ❑ TRAN THI XUAN PHAN, LA ANH DUONG, NGUYEN DUC KIEN, 80-92
DOAN HOANG SON, HA HUY NHAT, TRINH VAN HIEU. Research
on selection of plus trees of *Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub.) in south
central and central highlands provinces
- ❑ LE THI PHUONG DUNG, NGUYEN QUANG NAM. Research on 93-100
tourism-based livelihood activities and livelihood security of poor and
near poor households in Ninh Binh province

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG VỀ NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA NGUỒN GEN Sắn ĐỊA PHƯƠNG Ở VIỆT NAM

Đàm Thị Thu Hà¹, Lê Thị Thu Trang^{1*}, Lê Hoàng Nhật Minh²,

Nguyễn Mạnh Điệp¹, Lê Tuấn Nghĩa¹

¹Trung tâm Tài nguyên thực vật

²Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội

*Email: lethustrang2810@gmail.com

TÓM TẮT

Ở Việt Nam, sắn là cây lương thực giữ vai trò trọng yếu trong phát triển nông nghiệp, đứng thứ ba sau lúa và ngô. Hiện nay, công tác bảo tồn nguồn gen cây sắn đang ngày càng được quan tâm nhằm đảm bảo sự đa dạng, tạo nguồn vật liệu cho công tác chọn tạo giống ổn định năng suất và hàm lượng dinh dưỡng nhằm thích ứng với sự biến đổi khí hậu. Đặc biệt, các nghiên cứu về đánh giá năng suất, chất lượng của nguồn gen cây sắn địa phương ở Việt Nam vẫn còn rất hạn chế và đang là một khoảng trống trong bảo tồn nguồn gen sắn địa phương hướng đến sự phát triển bền vững trong tương lai. Nghiên cứu tập trung đánh giá năng suất, chất lượng của tập đoàn 200 mẫu giống sắn tại xã An Khánh, huyện Hoài Đức, thành phố Hà Nội. Kết quả cho thấy, các mẫu giống sắn nghiên cứu có năng suất đạt trung bình 17,2 tấn/ha, dao động từ 1,5 - 41,0 tấn/ha, với 72,5% mẫu giống nghiên cứu có hàm lượng tinh bột trên 25 g/100 g, hàm lượng chất khô dao động từ 22,9 - 48,6 g/100 g, hàm lượng đường tổng số của các mẫu giống dao động từ 0,27 - 3,7 g/100 g, hàm lượng HCN dao động từ 0,45 - 248 mg/kg, trung bình đạt 17,57 mg/kg.

Từ khóa: *Chất lượng sắn, năng suất củ, sắn địa phương (Manihot esculenta L.).*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sắn là một trong những cây lương thực quan trọng nhất được trồng rộng rãi ở hơn 100 nước trên thế giới. Theo thống kê của Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên hợp quốc (FAO), diện tích trồng sắn năm 2022 đạt 32 triệu ha, năng suất bình quân 10,3 tấn/ha và sản lượng đạt 330,4 triệu tấn. Ở Việt Nam, sắn là cây lương thực có giá trị tiềm năng về kinh tế, được canh tác ở hầu hết các vùng sinh thái nông nghiệp, tập trung chủ yếu ở các tỉnh trung du miền núi phía Bắc (19,8%), Bắc Trung bộ (10%), duyên hải Nam Trung bộ (17,5%), Tây Nguyên (32,5%) và Đông Nam bộ (18,5%). Diện tích sắn cả nước năm 2023 đã đạt 511,500 nghìn ha, với năng suất là 20,04 tấn/ha và sản lượng đạt 10,43 triệu tấn [1], [2].

Trong những năm gần đây, công tác bảo tồn nguồn gen sắn ngày càng được quan tâm nhằm đảm bảo sự đa dạng, tạo nguồn vật liệu cho công tác chọn tạo giống ổn định năng suất và hàm lượng

dinh dưỡng nhằm thích ứng với sự biến đổi khí hậu [3]. Tuy nhiên, các nghiên cứu về đánh giá năng suất, chất lượng củ của cây sắn địa phương ở Việt Nam vẫn còn hạn chế. Hầu hết các nghiên cứu mới chỉ tập trung vào các giống sắn cải tiến, các giống sắn được trồng phổ biến hiện nay [4 - 6]. Hiện nay, các giống sắn địa phương được trồng với diện tích nhỏ, chủ yếu làm thực phẩm và thức ăn chăn nuôi tại địa phương [7], [8]. Ở nhiều nước trên thế giới, trong đó có Việt Nam, diện tích canh tác giống sắn địa phương dần được thay thế bởi các giống cải tiến có năng suất cao, điều này dẫn đến đa dạng sinh học nông nghiệp ngày càng giảm [8]. Do đó, công tác bảo tồn cần gắn liền với nghiên cứu sâu hơn về các tính trạng quan trọng như: Năng suất, chất lượng, khả năng kháng sâu, bệnh và điều kiện bất thuận nhằm tạo nguồn cơ sở dữ liệu cho công tác khai thác và phát triển bền vững nguồn gen sắn.

Vì vậy, nhiệm vụ tạo lập hệ thống dữ liệu nguồn gen sắn địa phương Việt Nam là rất cần

thiết. Với mục tiêu sàng lọc và phát triển các nguồn vật liệu sản địa phương phục vụ chọn tạo giống sản chất lượng cao, nghiên cứu đã tiến hành đánh giá năng suất, chất lượng của 200 mẫu giống sản địa phương của Việt Nam. Kết quả của nghiên cứu sẽ cung cấp thông tin, nguồn vật liệu cho các nhà chọn tạo, khai thác và phát triển bền vững giống sản thích ứng với biến đổi khí hậu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu gồm 200 mẫu giống sản địa phương có nguồn gốc thu thập từ 39/64 tỉnh, thành thuộc 8 vùng sinh thái ở Việt Nam, hiện đang được lưu giữ tại ngân hàng gen đồng ruộng thuộc Trung tâm Tài nguyên thực vật (Bảng 1).

Bảng 1. Nguồn gốc của 200 mẫu giống nghiên cứu phân theo vùng sinh thái nông nghiệp ở Việt Nam

Vùng sinh thái nông nghiệp	Nguồn gốc mẫu	Số lượng mẫu	Tổng	Vùng sinh thái nông nghiệp	Nguồn gốc mẫu	Số lượng mẫu	Tổng		
Tây Bắc	Tỉnh Điện Biên	6	35	Đông Bắc	Tỉnh Bắc Giang	5	48		
	Tỉnh Hòa Bình	9			Tỉnh Cao Bằng	8			
	Tỉnh Lai Châu	10			Tỉnh Hà Giang	3			
	Tỉnh Sơn La	10			Tỉnh Tĩnh Lạng Sơn	4			
Đông bằng sông Hồng	Thành phố Hà Nội	7	9		Tỉnh Lào Cai	3		6	
	Tỉnh Thái Bình	1			Tỉnh Phú Thọ	2			
	Tỉnh Ninh Bình	1			Tỉnh Quảng Ninh	12			
Bắc Trung bộ	Tỉnh Hà Tĩnh	2	28		Tây Nguyên	Tỉnh Đắk Nông		1	6
	Tỉnh Nghệ An	7				Tỉnh Gia Lai		4	
	Tỉnh Quảng Bình	1				Tỉnh Lâm Đồng		1	
	Tỉnh Quảng trị	8		Đông Nam bộ	Tỉnh Đồng Nai	27	38		
	Tỉnh Thanh Hóa	6			Tỉnh Bình Dương	3			
	Tỉnh Thừa Thiên Huế	4			Tỉnh Bình Phước	1			
Nam Trung bộ	Tỉnh Bình Định	7	25	Tây Nam bộ	Tỉnh Tây Ninh	7	11		
	Thành phố Đà Nẵng	1			Tỉnh Bến Tre	2			
	Tỉnh Phú Yên	2			Tỉnh Cà Mau	1			
	Tỉnh Quảng Nam	6			Tỉnh Kiên Giang	2			
	Tỉnh Quảng Ngãi	8			Tỉnh Long An	1			
	Tỉnh Bình Thuận	1			Tỉnh Tiền Giang	5			

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp tuần tự không nhắc lại, diện tích mỗi ô là 30 m², với khoảng cách trồng 1 m x 1 m (tương đương

10.000 cây/ha). Lượng phân bón cho 1 ha: 10 tấn phân chuồng (hoặc hữu cơ) + 80 kg N + 40 kg P₂O₅ + 80 kg K₂O. Bón lót toàn bộ phân chuồng và phân lân. Bón thúc lần 1 sau 20 - 30 ngày sau mọc mầm

với $1/2 N + 1/2 K_2O$. Bón thúc lần 2 sau 50 - 70 ngày sau khi mọc mầm: Bón $1/2 N + 1/2 K_2O$.

Kỹ thuật chăm sóc, phương pháp lấy mẫu, theo dõi các chỉ tiêu được áp dụng đồng đều và thống nhất cho toàn bộ thí nghiệm theo QCVN 01-61:2011/BNNPTNT [9].

Các chỉ tiêu theo dõi về năng suất gồm: Chiều dài củ (cm), đường kính củ (cm), số củ/khóm, khối lượng củ/khóm, năng suất củ tươi (tấn/ha).

Các chỉ tiêu phân tích chất lượng gồm:

+ Hàm lượng HCN: Xác định bằng phương pháp chuẩn độ theo TCVN 8763:2012 [10].

+ Hàm lượng tinh bột: Xác định theo phương pháp dựa trên cơ sở thủy phân tinh bột đến glucose bằng axit [11].

+ Hàm lượng đường: Xác định theo phương pháp Lane - Eynon [11].

+ Hàm lượng chất khô: Xác định theo phương pháp Asare A. P. (2004) [12].

+ Các chỉ tiêu màu sắc củ, độ xơ, độ bở, độ dẻo, độ ngọt, vị đắng được đánh giá theo QCVN 01-61:2011/BNNPTNT [9] và TCVN 3215:1979 [13].

Số liệu thí nghiệm được xử lý và phân tích các tham số thống kê bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại khu thí nghiệm đồng ruộng, Phòng thí nghiệm Hoá sinh của Trung tâm Tài nguyên thực vật giai đoạn năm 2021 - 2022.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các mẫu giống sản nghiên cứu

Kết quả đánh giá năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của 200 mẫu giống sản nghiên cứu được trình bày tại bảng 2 cho thấy:

Chiều dài củ là chỉ tiêu chịu tác động bởi yếu tố di truyền của giống, các mẫu giống sản trong nghiên cứu có chiều dài củ đạt trung bình 28,7 cm, dao động từ 14 - 45 cm, với hệ số biến động cao 21,5%. Trong đó, 134 mẫu giống (chiếm 67%) có chiều dài củ dao động từ 22,2 - 34,6 cm (điển hình là S4, S5, S6, S7, S8), 29 mẫu giống có chiều dài củ nhỏ hơn 22,2 cm, chiếm tỉ lệ 14,5% (điển hình là S2, S16, S19, S20, S21) và 37 giống có chiều dài củ lớn hơn 34,6 cm, tương ứng với 18,5% (điển hình là S22, S27, S28, S33, S34). Mẫu giống Mì Xanh (S27) có củ dài nhất với 45 cm và mẫu giống có chiều dài củ nhỏ nhất với 14 cm là Sắn đỏ (S58) và Mì đỏ (S196).

Bảng 2. Phân nhóm các mẫu giống sản nghiên cứu theo một số đặc điểm củ

Thống kê	Đặc điểm	Chiều dài củ (cm)	Đường kính củ (cm)	Khối lượng củ/khóm (kg/khóm)	Năng suất (tấn/ha)
Nhóm 1	Giá trị	<22,2	<4,1	<1,3	<12,6
	Số lượng	29	30	54	68
	Tỷ lệ (%)	14,5	15,0	27,0	34,0
Nhóm 2	Giá trị	22,2 - 34,6	4,1 - 5,8	1,3 - 2,9	12,6 - 28,6
	Số lượng	134	140	112	104
	Tỷ lệ (%)	67	70	56	52
Nhóm 3	Giá trị	>34,6	>5,8	>2,9	>28,6
	Số lượng	37	30	34	28
	Tỷ lệ (%)	18,5	15,0	17,0	14,0

Trung bình	28,7	4,9	1,9	17,2
Giá trị nhỏ nhất	14	2,5	0,2	1,5
Giá trị lớn nhất	45	7,7	5,2	41
Độ lệch chuẩn	6,2	0,9	1,0	8,9
CV (%)	21,5	17,4	49,4	51,8
Tổng số mẫu	200	200	200	200

Đường kính củ của 200 mẫu giống sản nghiên cứu dao động từ 2,5 - 7,7 cm với giá trị trung bình đạt 4,9 cm. Trong đó, 140 mẫu giống có đường kính củ trong khoảng 4,1 - 5,8 cm, chiếm tỉ lệ 70% (điển hình là S1, S2, S3, S5, S6) và 15% đường kính củ nhỏ hơn 4,1 cm với 30 mẫu giống (điển hình là S4, S9, S17, S18, S19), tương đương với tỉ lệ đường kính củ lớn hơn 5,8 cm (điển hình là S13, S20, S21, S22, S25). Mẫu giống có đường kính củ lớn nhất là Sắn đỏ (S22) với 7,7 cm và nhỏ nhất là Sắn trắng Quảng Ngãi (S18) với 2,5 cm. Với hệ số biến động 17,4%, kết quả nghiên cứu cho thấy, có sự dao động đường kính và sự khác biệt về kính thước củ sản (chiều dài và đường kính củ) giữa các mẫu giống sản địa phương trong nghiên cứu, kết quả này được Gebisa và Gezu (2017) [14], Misganaw và Bayou (2020) [15] lý giải, do chiều dài và đường kính củ bị ảnh hưởng đáng kể bởi sự khác biệt yếu tố di truyền.

Khối lượng củ/khóm: Là chỉ tiêu quyết định một phần quan trọng trong việc nâng cao năng suất sản và sự biến động khối lượng củ/khóm cũng phụ thuộc vào sự khác biệt giữa các giống [16]. Các mẫu giống nghiên cứu có khối lượng củ/khóm dao động khá lớn, từ 0,2 - 5,2 kg/khóm, với hệ số biến động lớn 49,4%. Trong đó, có 112 mẫu giống có khối lượng củ/khóm trong khoảng 1,3 - 2,9 kg/khóm (điển hình là S4, S5, S6, S9, S10), chiếm tỉ lệ 56%; 27% mẫu giống có khối lượng củ/khóm dưới 1,3 kg với 54 mẫu giống (điển hình là S1, S2, S3, S7, S8), còn lại 34 mẫu giống có khối lượng củ/khóm lớn hơn 2,9 kg, chiếm tỉ lệ 17% (điển hình là S5, S28, S83, S84, S113). Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiều mẫu giống sản địa phương Việt Nam có khối lượng củ/khóm thấp

hơn so với các giống sản cải tiến khác trên thế giới, cũng như ở Việt Nam [5], [6], [17], [18].

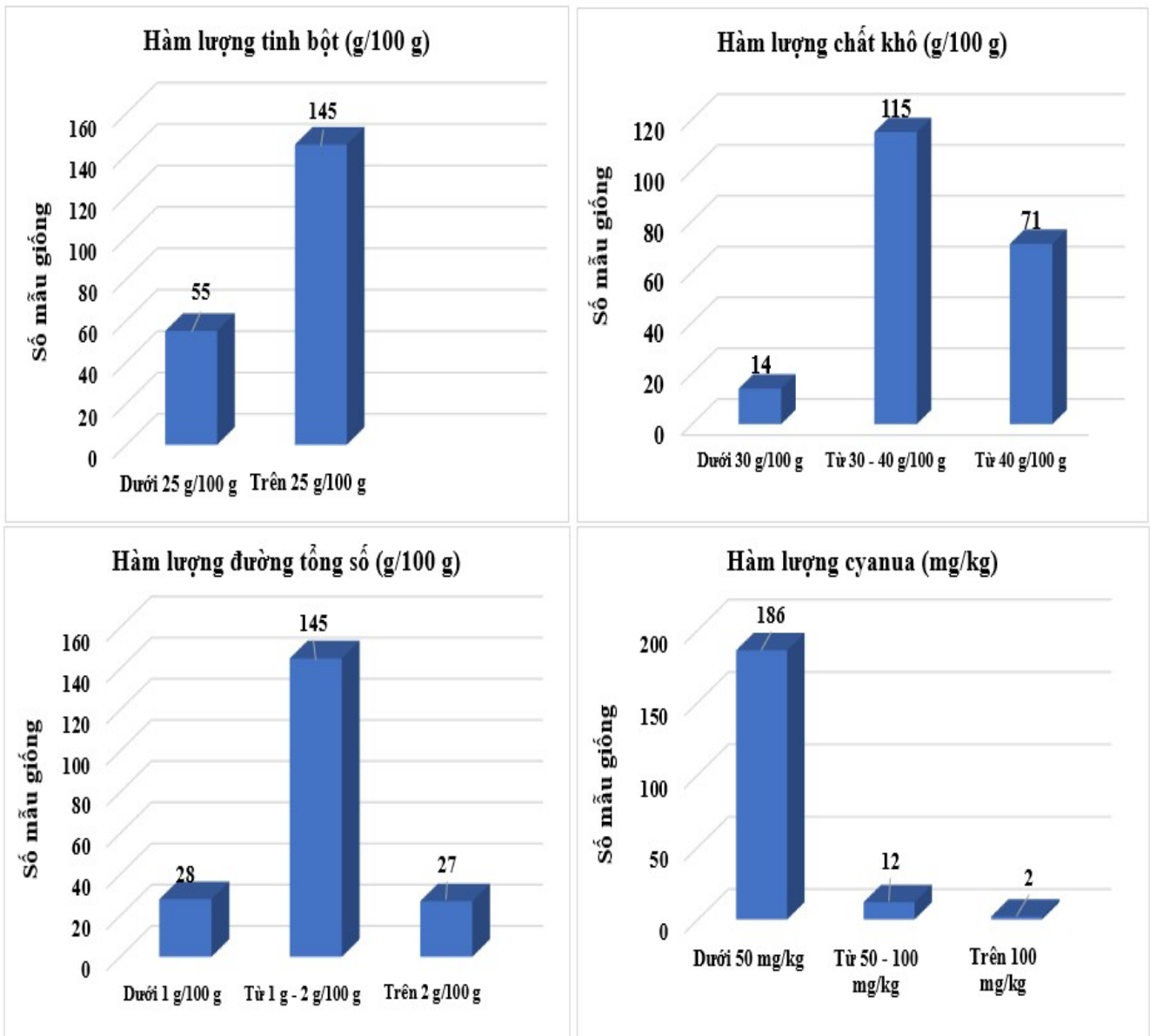
Về năng suất củ tươi (tấn/ha): Các mẫu giống có năng suất củ tươi dao động lớn, từ 1,5 - 41,0 tấn/ha, với hệ số biến động cao 51,8%, trung bình đạt 17,2 tấn/ha, mẫu giống cho năng suất cao nhất là Sắn đỏ (S22), năng suất củ đạt 41,0 tấn/ha, tiếp đến là 2 mẫu giống Khoai mì gòn (S114) và Sắn nếp (S153), với năng suất đạt 38,0 tấn/ha; trong khi đó mẫu giống cho năng suất thấp nhất là Mi trắng Đức Phổ, với 1,5 tấn/ha. Có đến 27 mẫu giống sản nghiên cứu có năng suất $\geq 30,0$ tấn/ha, trong đó đã xác định được 8 mẫu giống sản cho năng suất cao $\geq 35,0$ tấn/ha trong điều kiện nghiên cứu. Theo ước tính của FAO (2023), năng suất bình quân năm 2022 ở các vùng trồng sản trên thế giới là 10,3 tấn/ha [1], thấp hơn nhiều so với kết quả thu được từ nghiên cứu này, trong điều kiện thí nghiệm. Nghiên cứu của Ntawuruhunga và Dixon (2010) [19] đã quan sát sự biến đổi năng suất giữa các kiểu gen sản ở Uganda và chỉ ra rằng, những biến đổi này có thể là do cả yếu tố di truyền và môi trường, để tối đa hóa năng suất của các kiểu gen cụ thể, chúng phải được trồng trong môi trường phù hợp. Việc thử nghiệm các giống cây trồng trên các loại đất khác nhau và các điều kiện môi trường khác có thể hỗ trợ trong việc lựa chọn các giống có khả năng thích ứng chung và cụ thể. Như vậy, cần có những nghiên cứu sâu hơn về ảnh hưởng của yếu tố môi trường đối với các giống sản đạt năng suất thấp, để có thể đưa ra kết luận cụ thể hơn trong các nghiên cứu tiếp theo.

Qua nghiên cứu năng suất các mẫu giống trong tập đoàn cho thấy, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất phụ thuộc chính vào bản chất

giống, do đó công việc đánh giá tiềm năng năng suất thông qua lựa chọn về kích thước củ, số lượng củ... của các mẫu giống sản địa phương Việt Nam là rất quan trọng, góp phần cải thiện năng suất cho các giống sản tiềm năng [20], [21]. Mặt khác, nếu các mẫu giống này được nghiên cứu cùng các biện pháp thâm canh, kết hợp nghiên cứu sự thích ứng của giống với yếu tố môi trường thì năng suất của các mẫu giống nghiên cứu có thể được nâng cao hơn nữa.

3.3. Một số chỉ tiêu chất lượng của các mẫu giống sản nghiên cứu

Chất lượng củ là chỉ tiêu đặc trưng cho các giống sản do gen quy định, ít chịu tác động của ngoại cảnh, là tính trạng quan trọng để phân loại giống, cũng như quyết định khả năng tiêu thụ trên thị trường và cũng là một trong những yếu tố thúc đẩy trong sản xuất phát triển ngành sản. Kết quả đánh giá về hàm lượng tinh bột, hàm lượng chất khô, hàm lượng đường tổng số, hàm lượng HCN được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Biểu đồ phân nhóm các mẫu giống sản theo một số chỉ tiêu chất lượng

Hàm lượng tinh bột là một trong các chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng giống sản. Đối với mục tiêu chọn tạo giống sản làm nguyên liệu

cho chế biến, hàm lượng tinh bột ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả sản xuất kinh doanh của nông dân và nhà máy chế biến. Các nhà máy sản thường

đặt ra giá cả thu mua củ sắn tươi dựa trên hàm lượng tinh bột. Hàm lượng tinh bột càng cao thì giá càng cao. Kết quả phân tích hàm lượng tinh bột của 200 mẫu giống sắn nghiên cứu thể hiện ở hình 1 cho thấy, phần lớn các mẫu giống sắn địa phương Việt Nam có hàm lượng tinh bột khá cao, dao động từ 16,0 - 38,4 g/100 g, trung bình đạt 24,45 g/100 g. Kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu của Nkouaya Mbanjo và cs (2022) [22], theo đó đã dự đoán hàm lượng tinh bột trong củ sắn tươi bằng quang phổ cận hồng ngoại thu được hàm lượng tinh bột trong khoảng 4,1 - 41,6 g/100 g. Có đến 145 mẫu giống (chiếm 72,5%) có hàm lượng tinh bột ≥ 25 g/100 g đều đạt tiêu chuẩn làm nguyên liệu thu mua của các nhà máy chế biến sắn [6].

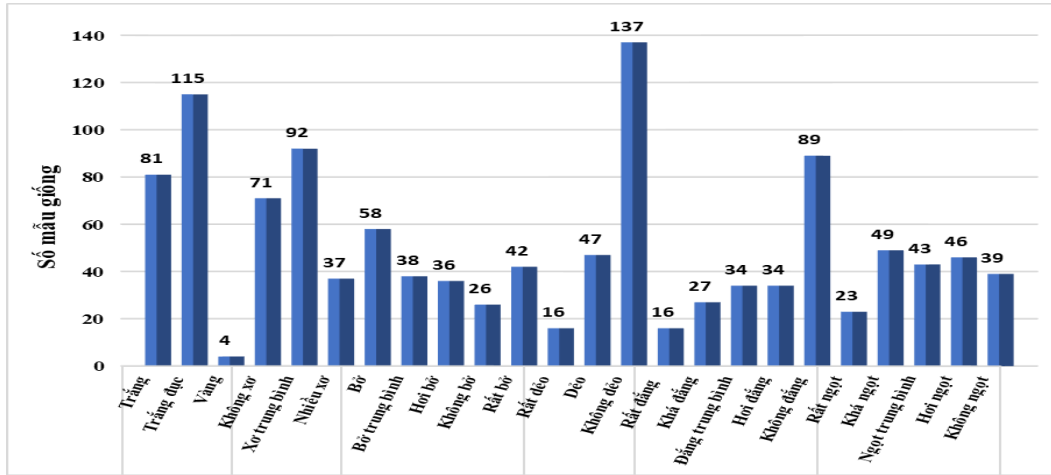
Hàm lượng chất khô (%) của các mẫu giống nghiên cứu dao động từ 22,9 - 48,6 g/100 g, trung bình đạt 37,54 g/100 g, được phân thành 3 nhóm: Nhóm có hàm lượng chất khô thấp (dưới 30 g/100 g) có 14 mẫu (chiếm 7%), nhóm có hàm lượng chất khô trung bình (từ 30 - 40 g/100 g) có 114 mẫu giống (chiếm 57%), nhóm có hàm lượng chất khô cao (>40 g/100 g) có 72 mẫu giống (chiếm 36%). Theo Shadrack Mubanga Chisenga (2021) [23], các mẫu giống sắn có hàm lượng chất khô cao là các mẫu đạt từ 30 g/100 g, như vậy với 93% mẫu giống nghiên cứu có hàm lượng chất khô từ 30 g/100 g và trung bình đạt 37,54 g/100 g có thể thấy, các mẫu giống sắn địa phương Việt Nam trong nghiên cứu có hàm lượng chất khô tương đối cao. Kết quả nghiên cứu này thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Maraphum và cs (2021) [24], khi phân tích 76 mẫu giống sắn có hàm lượng chất khô dao động từ 31,49 - 51,62 g/100 g.

Hàm lượng đường tổng số giữa các giống sắn nghiên cứu dao động rất lớn, từ 0,27 - 3,7 g/100 g, trung bình đạt 1,46 g/100 g. Trong đó, mẫu giống có hàm lượng đường cao nhất là Trắng Quảng Ngãi (S18) với 3,7 g/100 g, tiếp đến là 2 mẫu giống Mì hồng (S29) và Khoai mì mốc (S50), đều có hàm lượng đường tổng số là 3,5 g/100 g và thấp nhất là mẫu giống Sắn thỏ (S190), với hàm lượng đường chỉ đạt 0,27 g/100 mg. Như vậy, các giống khác

nhau thì có hàm lượng đường cũng khác nhau, điều này phụ thuộc chủ yếu vào đặc tính giống và điều kiện trồng trọt.

HCN là chất gây độc đối với con người và gia súc. Chất độc HCN trong sắn có vị đắng với hàm lượng thay đổi từ 15 - 400 mg/kg [25]. Tùy theo giống sắn, điều kiện đất đai, chế độ canh tác và thời gian thu hoạch mà hàm lượng HCN có khác nhau. Những giống sắn đắng thường có hàm lượng độc tố HCN nhiều hơn các giống sắn ngọt, phần vỏ củ lượng độc tố nhiều hơn so với thịt củ. Kết quả phân tích hàm lượng HCN của 200 mẫu giống sắn nghiên cứu dao động từ 0,45 - 248 mg/kg, trung bình đạt 17,57 mg/kg và được phân thành 3 nhóm: Nhóm 1 (hàm lượng HCN dưới 50 mg/kg) có 186 mẫu giống (chiếm 93%), nhóm 2 (hàm lượng HCN từ 50 - 100 mg/kg) có 12 mẫu giống (chiếm 6%), nhóm 3 có 2 mẫu giống S60 (248 mg/kg) và S181 (148 mg/kg) có hàm lượng HCN trên 100 mg/kg. Theo Kobawila và cs (2005) [26], hàm lượng HCN được phân thành 3 loại: (1) dưới 50 mg/kg là không độc, (2) từ 50 - 100 mg/kg là độc vừa, (3) trên 100 mg/kg là rất độc. Như vậy, có thể nhận thấy, đa số các mẫu giống sắn địa phương Việt Nam trong nghiên cứu này đều có hàm lượng HCN không gây độc, phù hợp để làm nguyên liệu chế biến trong ngành thực phẩm.

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của tập đoàn 200 mẫu giống sắn thông qua các chỉ tiêu: Màu sắc củ khi luộc, độ xơ, độ bở, độ dẻo, vị đắng và vị ngọt được thống kê ở hình 2 đã cho thấy tầm quan trọng của dữ liệu trong việc đưa ra các định hướng lai tạo hay phát triển giống đáp ứng với nhu cầu và sở thích của người tiêu dùng. Về màu sắc củ, đa số màu sắc củ sau luộc của sắn địa phương là trắng hoặc trắng đục, trong đó màu trắng đục chiếm 57,5%. Mặt khác, các chỉ tiêu liên quan đến độ xơ và độ dẻo của các giống sắn địa phương có mức điểm đánh giá chiếm tỉ lệ lớn, tương ứng là xơ trung bình 46%, không dẻo 68,5%. Trong khi đó, sự phân bố giữa các điểm đánh giá độ bở không chênh lệch nhau lớn như bở trung bình 19%, hơi bở 18%, không bở 13%, rất bở 21% và cao nhất là mức bở 29%.



Hình 2. Biểu đồ phân nhóm dựa theo chỉ tiêu đánh giá cảm quan của các mẫu giống sản nghiên cứu sau khi luộc

Về chỉ tiêu liên quan đến hương vị, nghiên cứu đã đánh giá vị đắng và vị ngọt của mẫu giống, kết quả cho thấy, đa số các mẫu giống địa phương nghiên cứu đều không đắng, chiếm 44,5%, có vị rất đắng chiếm tỉ lệ thấp 8%. Trong khi đó, đối với vị ngọt, sự phân bố giữa các điểm đánh giá không chênh lệch nhau nhiều như rất ngọt 24,5%, khá ngọt 21,5%, hơi ngọt 23%, còn lại là rất ngọt 11% và không ngọt 19,5%.

Có rất nhiều nghiên cứu đã nhấn mạnh chất lượng của sản được người tiêu dùng ưa thích sẽ ảnh hưởng đến định hướng phát triển giống mới, nhiều thông tin thu thập được từ các nghiên cứu khác cũng đã chỉ ra rằng, củ của giống sản địa phương được ưa thích hơn, các giống được ưu chuộng nhất thường có đặc tính mềm, ngọt, thơm... [27]. Vì vậy, có thể nhận thấy, nhu cầu sử dụng giống địa phương để làm vật liệu lai tạo nhằm tăng khả năng thương mại, phục vụ thị trường tiêu dùng trong tương lai, đảm bảo an ninh lương thực là rất quan trọng.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất có sự biến động khá cao giữa các mẫu giống sản. Tập đoàn 200 mẫu giống sản nghiên cứu có năng suất đạt trung bình 17,2 tấn/ha, dao động từ 1,5 - 41 tấn/ha, trong đó có 27 mẫu giống đạt năng suất trên 30 tấn/ha, đây là các giống có tiềm năng có thể giới thiệu để chọn lọc và phát triển.

Các mẫu giống sản địa phương Việt Nam có hàm lượng tinh bột cao (trên 25 g/100 g) với 72,5% mẫu giống nghiên cứu đạt chuẩn làm nguyên liệu

chế biến. Hàm lượng chất khô dao động từ 22,9 - 48,6 g/100 g với 36% mẫu giống có hàm lượng chất khô từ 40 g/100 g. Hàm lượng đường tổng số của các mẫu giống dao động từ 0,27 - 3,7 g/100 g, trung bình đạt 1,46 g/100 g. Hàm lượng HCN dao động từ 0,45 - 248 mg/kg, trung bình đạt 17,57 mg/kg, trong đó 93% mẫu giống có hàm lượng HCN dưới 50 mg/kg. Về đánh giá cảm quan, củ sản sau khi luộc của các mẫu giống sản nghiên cứu có 57,5% màu trắng đục, 46% củ xơ trung bình, 68,5% không dẻo, 44,5% không đắng.

Đề nghị nghiên cứu các biện pháp thâm canh, kết hợp nghiên cứu sự thích ứng của giống với yếu tố môi trường để nâng cao năng suất và chất lượng của các mẫu giống.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện với sự hỗ trợ kinh phí của nhiệm vụ: “Nghiên cứu đánh giá tiềm năng di truyền và phát triển bền vững nguồn gen sản địa phương Việt Nam” mã số: NVQG - 2021/ĐT.03 thuộc Chương trình bảo tồn và sử dụng bền vững nguồn gen đến năm 2025, định hướng đến năm 2030, Bộ Khoa học và Công nghệ. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO (2024). World food and agriculture - Statistical yearbook 2023. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
2. Tổng cục Thống kê (2023). Số liệu thống kê nông, lâm nghiệp và thủy sản. <http://www.gso.gov.vn/nong-lam-nghiep-va-thuy-san/>. Ngày cập 6/6/2024.

3. Debouck D, Dominique D, Alexandra J, Hershey C, Llerme R (2011). Conservation of cassava genetic resource. <https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/index.php/crops-mainmenu-367/cassava-mainmenu-232/conservation-mainmenu-213>. Accessed 15 June 2024.
4. Nguyễn Thanh Phương, Lê Minh Tuấn, Trần Tiến Dũng (2016). Kết quả tuyển chọn giống sản năng suất cao và hàm lượng tinh bột cao thích hợp ở tỉnh Đắk Nông. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 8(69), 8 - 14.
5. Nguyễn Việt Tuấn, Nguyễn Ngọc Truyền, Nguyễn Đình Thi (2017). Đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số giống sản triển vọng trên vùng đất cát nội đồng Phong Hiền, Phong Điền, Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 126(3B), 167 - 177. ISSN 1859 - 1388.
6. Phạm Thị Thu Hà, Nguyễn Trọng Hiếu, Nguyễn Việt Hưng, Nguyễn Quang Tin, Nie Xuân Hồng, Trần Quốc Việt (2021). Nghiên cứu tuyển chọn giống sản thích hợp cho tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 01(122), 16 - 21.
7. Kim H, Mai N T T, Mai N B, Mai N B, Howeler R. (2015) Cassava conservation and sustainable development in Vietnam. In: Howeler R (ed) Cassava production in Asia for multiple uses and or multiple markets. Proceedings of the Ninth Regional Cassava Workshop, held in Nanning, Guangxi, China P.R. 27 Nov - 3 Dec 2011. (CIAT, Hanoi, Vietnam). pp 35 - 56. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/72642>. accessed 4 December 2018.
8. Lamprecht M. (2015). Genetic diversity and farmers' selection of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) varieties on small-scale farms in Northern and Central Vietnam. Dissertation, Uppsala University.
9. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-61:2011/BNNPTNT về Khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống sản.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8763:2012. Thức ăn chăn nuôi - Xác định hàm lượng axit cyanhydric - Phương pháp chuẩn độ.
11. Tiêu chuẩn ngành 10 TCN 514:2002 về Ngũ cốc - Xác định hàm lượng đường tổng số và tinh bột bằng phương pháp Lane - Eynon.
12. Asare A. P. (2004). Determination of dry matter content of cassava tubers. B.Sc dissertation, University of Cape Coast. Cape Coast, Ghana. p. 34.
13. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 3215:1979. Sản phẩm thực phẩm - Phân tích cảm quan - Phương pháp cho điểm.
14. Gebisa, B., and Gezu, D. (2017) Performance evaluation and palatability taste of Cassava varieties in fedis and babile districts, Eastern Ethiopia. *Int. J. Curr. Res*, 9(04): 48570 - 48575.
15. Misganaw, C. D. and Bayou, W. D. (2020). Tuber yield and yield component performance of cassava (*Manihot esculenta*) varieties in Fafen district, Ethiopia. *Int. J. Agron*, 1 - 6. Article ID 5836452. <https://doi.org/10.1155/2020/5836452>
16. Muli, M. B. (2019). Evaluation of new cassava varieties for compatibility with maize and cowpea under intercropping. *J. Agril. Sci. Tech*, 9: 417 - 422. <https://doi.org/10.17265/21616264/2019.06.005>
17. Abaca, A., Odama, E., Komakech, A., Asiku, B., Andrews, A. A. & Kassim, S. (2021). Evaluation of newly released cassava varieties for yield performance, reactions to cassava diseases and farmers' preference in Adjumani district of Uganda. *Journal of Agricultural Science*, 13(4), 84 - 92.
18. Phạm Thị Thanh Hương, Lê Thị Thanh Huyền, Lê Thị Hường (2020). Nghiên cứu xác định giống sản (*Manihot esculenta* crantz) thích hợp cho điều kiện trồng trọt nhờ nước trời tại vùng đồi núi Bắc Trung bộ, thích ứng với biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Hồng Đức*, 50, 55 - 60.
19. Ntawuruhunga, P. and Dixon, A. (2010). Quantitative variation and interrelationship between factors influencing cassava yield. *Journal of Applied Biosciences*, 26: 1594 - 1602.
20. Aina, O. O., Dixon, A. G. O. and Akinrinde, E. A. (2007). Genetic variability in cassava as it influences storage root yield in Nigeria. *J. Biol. Sci.*, 7: 765 - 770.
21. Akinwale, M. G., Akinyele, B. O., Dixon, A. G. O. and Odiyi, A. C. (2010). Genetic variability among forty-three cassava genotypes in three

agro-ecological zones of Nigeria. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 2(5), 104 - 109.

22. Nkouaya Mbanjo E. G., Hershberger J., Peteti P., Agbona A., Ikpan A., Ogunpaimo K., Kayondo S. I., Abioye R. S., Nafiu K. & Alamu E. O. (2022). Predicting starch content in cassava fresh roots using near-infrared spectroscopy. *Frontiers in Plant Science*, 13: 990250.

23. Shadrack Mubanga Chisenga (2021). Primary quality control parameters of cassava raw materials'. Cassava - biology, production and use, Edited by Andri Frediansyah. *IntechOpen*. Available at: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.97879>. accessed 10 June 2024.

24. Maraphum K., Saengprachatanarug K., Wongpichet S., Phuphuphud A., Sirisomboon P. & Posom J. (2021). Modified specific gravity method for estimation of starch content and dry matter in cassava. *Heliyon*, 7(7).

25. Trần Thị Hoan (2012). Nghiên cứu trồng sắn thu lá và sử dụng bột lá sắn trong chăn nuôi gà thịt và gà đẻ bố mẹ lương phượng. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp. Đại học Thái Nguyên.

26. Kobawila S., Louembe D., Keleke S., Hounhouigan J. & Gamba C. (2005). Reduction of the cyanide content during fermentation of cassava roots and leaves to produce bikedi and ntoba mbodi, two food products from Congo. *African Journal of Biotechnology*, 4(7): 689 - 696.

27. Iragaba P, Hamba S, Nuwamanya E, Kanaabi M, Nanyonjo RA, Mpamire D, Muhumuza N, Khakasa E, Tufan HA, Kawuki RS (2021). Identification of cassava quality attributes preferred by Ugandan users along the food chain. *Int J Food Sci Technol*, 56(3): 1184 - 1192. doi: 10.1111/ijfs.14878. Epub 2020 Dec 3. PMID: 33776229; PMCID: PMC7983994.

EVALUATION OF YIELD AND QUALITY IN CASSAVA LANDRACES VARIETIES TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN VIETNAM

Dam Thi Thu Ha¹, Le Thi Thu Trang¹, La Hoang Nhat Minh²,

Nguyen Manh Diep¹, La Tuan Nghia¹

¹*Plant Resources Center*

²*University of Science and Technology of Hanoi*

Summary

In Vietnam, cassava is a food crop that plays a vital role in agricultural development, ranking third after rice and corn. Currently, the conservation of cassava genetic resources is receiving increasing attention to ensure diversity and create a source of materials for the selection of varieties with stable yield and nutritional content to adapt to climate change. In particular, evaluations for yield and quality in cassava landraces in Vietnam are still limited. These are a gap in the conservation of local cassava genetic resources towards sustainable development in the future. The study focused on evaluating the yield and quality of 200 cassava accessions, the results showed that cassava accessions had an average yield of 17.2 tons/ha, ranging from 1.5 - 41 tons/ha, with 72.5% of the cassava accessions having a starch content of over 25 g/100 g, dry matter content ranged from 22.9 - 48.6 g/100 g; total sugar content ranged from 0.27 - 3.7 g/100 g, HCN content ranged from 0.45 - 248 mg/kg with an average of 17.57 mg/kg.

Keywords: *Cassava quality, cassava yield, cassava landraces varieties.*

Ngày nhận bài: 23/9/2024

Ngày chuyển phản biện: 27/9/2024

Ngày thông qua phản biện: 14/10/2024

Ngày duyệt đăng: 31/10/2024

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG KẾT HỢP TÍNH TRẠNG NĂNG SUẤT VÀ GIÁ TRỊ ƯU THẾ LAI CỦA MỘT SỐ TỔ HỢP LAI CÀ RỐT TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG VÀ HẢI DƯƠNG

Nguyễn Thế Nhuận¹, Phạm Thị Luyện¹, Tưởng Thị Lý^{1,*},

Nguyễn Đình Thiều², Trương Thị Thương²

¹Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa - Viện Khoa học

Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam

²Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

*Email: Lytuong1306@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá 55 tổ hợp lai (THL) cà rốt được lai tạo từ 11 giống cà rốt theo phương pháp lai luân giao (diallel) theo sơ đồ Griffing 4. Thí nghiệm được thực hiện trong vụ hè thu tại tỉnh Lâm Đồng và vụ thu đông tại tỉnh Hải Dương vào năm 2023. Kết quả khảo nghiệm cho thấy, các THL sinh trưởng, phát triển tốt ở cả hai vùng sinh thái. Đánh giá khả năng kết hợp xác định được 4 giống D1, D2, D10 và D11 vừa có giá trị KNKHC cao và vừa có giá trị phương sai KNKHR cao. Kết quả đánh giá UTL cho thấy, tại tỉnh Lâm Đồng, UTL chuẩn so với giống đối chứng Supper VL 444 có 22 THL đạt giá trị dương từ +0,0 đến +21,6%, trong đó có 3 THL đạt giá trị cao nhất là CR23.19, CR23.39 và CR23.49 (+19,3 đến +21,6%), 33 THL đạt giá trị âm từ -17,9 đến -0,3%; tại tỉnh Hải Dương, có 14 THL đạt giá trị dương từ +0,0 đến +20,4% và 41 THL còn lại đạt giá trị âm từ -25,5 đến -2,2%. Xác định được 14 THL đạt năng suất cao từ 45,0 - 52,6 tấn/ha tại tỉnh Lâm Đồng và Hải Dương.

Từ khoá: Cà rốt, tổ hợp lai, khả năng kết hợp, ưu thế lai, Lâm Đồng, Hải Dương.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cà rốt (*Daucus carota* L.), là loại rau ăn củ đem lại giá trị dinh dưỡng cao và nguồn carotene phong phú, được sử dụng như một loại thực phẩm chức năng [1]. Theo Strube và Lars (1999) [2], trong 100 g cà rốt tiêu thụ hàng ngày sẽ cung cấp trên 100% giá trị về vitamin A cần thiết cho cơ thể. Nguồn dinh dưỡng, vitamin và khoáng chất trong cà rốt đem lại tác dụng hiệu quả cho mắt, tim mạch, gan, thận... Ngoài ra, còn có các tác dụng phòng chống đái tháo đường, tăng huyết áp, ung thư và tăng cường miễn dịch cho cơ thể [3]. Sản lượng cà rốt trên thế giới (cùng với củ cải) đạt khoảng 42,2 triệu tấn năm 2022, trong đó dẫn đầu là Trung Quốc, đạt 44% tổng sản lượng [4]. Tại Việt Nam, cà rốt được trồng chủ yếu trong vụ đông ở đồng bằng sông Hồng (chủ yếu ở tỉnh Hải Dương) và trồng quanh năm ở tỉnh Lâm Đồng. Theo báo cáo của Cục Trồng trọt, diện tích sản xuất

cà rốt cả nước năm 2019 đạt 7.600 ha, với năng suất trung bình đạt khoảng 33 tấn/ha, tổng sản lượng ước đạt 251.400 tấn. Trong đó, tập trung chủ yếu tại tỉnh Lâm Đồng, với diện tích trồng hàng năm đạt 3.400 - 3.500 ha, năng suất trung bình đạt từ 33 - 35 tấn/ha [5].

Hiện nay, trên thế giới giống cà rốt sử dụng cho sản xuất chủ yếu là giống cà rốt lai F1 [6]. Kết quả ưu thế lai đưa đến các giống hứa hẹn về tiềm năng năng suất, hàm lượng carotene và khả năng chống chịu bệnh [7]. Nghiên cứu về giống lai được thực hiện thông qua phương pháp phân tích diallel, phương pháp này đưa đến việc xác định các thông số di truyền và khả năng kết hợp của bố mẹ cho thế hệ con lai tốt nhất. Phương pháp này cũng hỗ trợ cho việc lựa chọn cây bố mẹ để kết hợp và xác định các tính trạng tốt cho quá trình chọn lọc giống [8]. Phân tích diallel được ứng dụng trong đánh giá các tổ hợp lai của nhiều loại cây trồng

khác như: Ngô [9], cà chua [10], cà tím [11] và hành tây [12]. Tại Việt Nam, các giống cà rốt sản xuất hiện nay chủ yếu là giống lai F1 được nhập nội từ Nhật Bản, Mỹ, Thái Lan, Ấn Độ. Một số địa phương sử dụng quần thể thụ phấn tự do tạo độ đồng đều cao, cải thiện năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu bệnh để chọn lọc giống thụ phấn tự do cho sản xuất. Từ năm 2021 - 2023, Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa (Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam) bắt đầu thực hiện một số nghiên cứu về giống cà rốt lai F1 với mục tiêu nghiên cứu khả năng kết hợp và xác định giống bố mẹ tối ưu để tạo ra các giống phù hợp cho sản xuất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn vật liệu lai tạo: Gồm 11 giống cà rốt thuần được ký hiệu từ D1 - D11. Các giống có nguồn gốc nhập nội từ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển rau châu Á (AVRDC) và giống OP, giống tự phối của Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa (sau đây gọi là Trung tâm) (Bảng 1).

Nguồn vật liệu đánh giá, phân tích khả năng kết hợp (KNKH): Gồm 55 THL được ký hiệu từ CR23.1 - CR23.55. Các THL này được tạo ra bằng phương pháp lai luân giao giữa 11 giống cà rốt theo sơ đồ Griffing 4 [13] trong vụ xuân năm 2023 (tháng 1 - 3).

Bảng 1. Danh sách 11 giống cà rốt làm vật liệu lai tạo

Ký hiệu	Tên dòng/giống	Năng suất (tấn/ha)	Nguồn gốc
D1	VI034533	43,0	Giống thuần, được nhập nội từ AVRDC
D2	VI037840	38,0	
D3	VI043253	42,0	
D4	VI057794	42,0	
D5	VI056368	41,0	
D6	CR10	36,0	Giống OP, do Trung tâm chọn lọc từ năm 2010 - 2015
D7	CR9	37,0	
D8	CR0	34,0	
D9	CR11	38,0	
D10	S2	40,0	Giống tự phối đến đời F6 do Trung tâm thực hiện
D11	P15	41,0	

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (RCBD) với 4 lần nhắc lại, diện tích mỗi lần nhắc lại là 15 m². Khoảng cách giữa các lần nhắc lại là 50 m². Giống đối chứng là giống CR11 (Giống OP do Trung tâm chọn lọc từ quần thể thụ phấn tự do từ năm 2010 - 2015) và giống Supper VL 444 (giống F1 nhập nội từ Nhật Bản).

2.2.2. Phương pháp đánh giá ưu thế lai (UTL)

Các giống có khả năng kết hợp chung (KNKHC) cao được lai với nhau bằng phương pháp lai luân giao theo sơ đồ lai Griffing 4: Số tổ hợp lai sẽ là $[N = n(n-1)/2]$. Trong đó: N là số tổ hợp lai, n là số giống bố/mẹ. Phương pháp đánh giá như sau:

UTL trung bình (HM): $HM = 100 * (F1 - MP)/MP$, trong đó F1 là trị số của tổ hợp lai; MP là trị số trung bình của giống mẹ và bố;

UTL tuyệt đối (HB): $HB = 100 * (F1 - BP) / BP$, trong đó BP là trị số của giống mẹ hoặc giống bố tốt nhất;

UTL chuẩn (HS): $HS = 100 * (F1 - CV) / CV$, trong đó CV là trị số của giống đối chứng;

Độ trội (HP): $HP = (F1 - MP) / (BP - MP)$, trong đó MP là giá trị trung bình của bố mẹ, BP là giá trị bố mẹ tốt nhất.

Kỹ thuật canh tác như sau: Gieo đều với lượng hạt là 12 - 15 kg/ha, khi cây mọc đều, tỉa bỏ những cây yếu, còi cọc với khoảng cách 20 x 20 cm vào mùa mưa, 20 x 15 cm vào mùa khô; lượng phân bón cho 1 ha: Phân chuồng hoai 40 m³, 1.000 kg vôi, 1.000 kg phân hữu cơ vi sinh; 150 kg N, 150 kg P₂O₅, 240 K₂O; bón lót toàn bộ lượng vôi và phay đều, sau đó chia lượng, rải toàn bộ lượng phân chuồng, phân hữu cơ vi sinh, 2/3 phân lân + 1/5 phân đạm + 1/3 kali đảo trộn đều, tưới đẫm, để 2 - 3 ngày sau mới gieo hạt; bón thúc bằng lượng đạm, lân và kali còn lại vào thời điểm 20, 40, 55 ngày sau trồng: lần 1: 1/5 đạm và 1/3 lân, lần 2: 2/5 đạm và 1/3 kali, lần 3: 1/5 đạm và 1/3 kali; bón thúc kết hợp với nhổ cỏ và tỉa bỏ cây còi cọc, yếu.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

- *Chỉ tiêu về sinh trưởng và bệnh hại*

+ Thời gian sinh trưởng (ngày): Được tính từ khi gieo hạt cho đến khi lá chân ngả vàng và bắt đầu thu hoạch.

+ Chiều cao cây tại thời điểm 50 ngày sau gieo (cm): Đo từ cổ rễ (trên mặt đất) đến đầu mút lá cao nhất của cây.

+ Bệnh hại: Bệnh đốm vòng/cháy lá (*Cercospora carotae*) và thối đen (*Alternaria radicularis*) tại thời điểm 50 ngày sau gieo: Đánh giá theo QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng [14]. Điều tra 30 cây/điểm và phân cấp cây bị bệnh theo thang 9 cấp như sau: Cấp 1: < 1% diện tích của cây hoặc lá bị bệnh; cấp 3: 1 - 5% diện tích của cây hoặc lá bị bệnh; cấp 5: > 5 - 25% diện tích của cây hoặc lá bị bệnh; cấp 7: > 25 - 50% diện tích của cây hoặc lá bị bệnh, cấp 9: > 50% diện tích của cây hoặc lá bị bệnh.

- *Chỉ tiêu về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất*

+ Chiều dài củ (cm): Đo từ phần vai củ đến đầu mút củ, đo 10 củ/ô thí nghiệm và tính trung bình;

+ Đường kính củ (cm): Đo ở vị trí ở giữa củ, đo 10 củ/ô thí nghiệm và tính trung bình;

+ Đường kính lõi củ (cm): Từ thành củ chỗ tiếp xúc lõi củ, đo ở vị trí ở giữa củ, đo 10 củ/ô thí nghiệm và tính trung bình;

+ Khối lượng trung bình củ (g);

+ Năng suất thực thu (tấn/ha) = [Tổng khối lượng củ tươi trên ô (kg) * 10.000 m²] / [diện tích ô (m²) * 1.000].

- *Phương pháp thu thập và xử lý số liệu*

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và phần mềm thống kê SAS 9.4. Sử dụng phương pháp phân tích phương sai để xác định khả năng kết hợp của các giống [15].

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Tại tỉnh Lâm Đồng: Thí nghiệm được thực hiện vụ hè thu năm 2023 (tháng 6 - 9) tại thôn Đa Quý, xã Xuân Thọ, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng.

Tại tỉnh Hải Dương: Thí nghiệm được thực hiện vụ đông năm 2023 (tháng 9 - 12) tại xã Cẩm Văn, huyện Cẩm Giàng, tỉnh Hải Dương.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thời gian sinh trưởng và khả năng chống chịu bệnh hại chính của các THL tại 2 tỉnh Lâm Đồng và Hải Dương

Nhìn chung, các THL sinh trưởng và phát triển khá đồng đều tại 2 tỉnh Lâm Đồng và Hải Dương, thời gian từ khi gieo hạt đến bắt đầu thu hoạch từ 100 - 105 ngày. Chiều cao cây trung bình của các THL tại thời điểm 50 ngày sau trồng từ 37,5 - 46,7 cm tại tỉnh Lâm Đồng và 36,1 - 48,5 cm tại tỉnh Hải Dương (Bảng 2).

Bệnh đốm vòng/cháy lá (*Cercospora carotae*) và thối đen (*Alternaria radicularis*) là hai loại bệnh phổ biến đối với cây cà rốt. Bệnh gây thiệt hại đáng kể về năng suất do cây bị bệnh dẫn đến diện tích quang hợp của lá giảm và cuống lá bị gãy

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

trong quá trình thu hoạch nên khó thu hoạch củ lá và thối đen ở mức độ nhẹ đến không nhiễm (cấp do củ nằm sâu trong đất [16]. Tại hai điểm thí nghiệm, các THL chỉ nhiễm bệnh đốm vòng/cháy 1 - 3), tương đương hoặc nhẹ hơn hai giống đối chứng CR11 và Supper VL 444 (Bảng 2).

Bảng 2. Thời gian sinh trưởng, chiều cao cây và mức độ nhiễm bệnh của 55 THL tại tỉnh Lâm Đồng từ tháng 6 - 9 và Hải Dương từ tháng 9 - 12/2023.

Tổ hợp lai/ giống	Tỉnh Lâm Đồng				Tỉnh Hải Dương			
	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Bệnh đốm vòng (cấp 1 - 9)	Bệnh thối đen (cấp 1 - 9)	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Bệnh đốm vòng (cấp 1 - 9)	Bệnh thối đen (cấp 1 - 9)
CR23.1	100	40,7	3,0	3,0	100	42,4	3,0	3,0
CR23.2	100	40,9	1,0	1,0	102	39,7	1,0	1,0
CR23.3	100	42,9	3,0	1,0	100	44,2	1,0	1,0
CR23.4	102	43,7	3,0	3,0	103	43,2	1,0	3,0
CR23.5	105	43,9	1,0	1,0	104	45,9	1,0	1,0
CR23.6	105	43,3	3,0	3,0	105	41,6	3,0	1,0
CR23.7	100	42,6	1,0	1,0	100	41,1	1,0	1,0
CR23.8	100	39,9	1,0	1,0	100	41,8	1,0	1,0
CR23.9	105	42,8	1,0	1,0	105	45,0	3,0	1,0
CR23.10	105	39,9	1,0	3,0	104	38,3	1,0	1,0
CR23.11	100	42,7	3,0	3,0	100	40,4	3,0	1,0
CR23.12	103	41,9	1,0	1,0	103	43,6	1,0	1,0
CR23.13	100	39,9	3,0	1,0	100	41,6	3,0	3,0
CR23.14	105	43,5	3,0	3,0	105	45,2	3,0	1,0
CR23.15	100	42,8	3,0	1,0	100	44,5	3,0	1,0
CR23.16	100	38,9	1,0	1,0	100	39,4	1,0	1,0
CR23.17	105	39,6	3,0	1,0	103	40,3	1,0	1,0
CR23.18	100	45,8	3,0	1,0	100	48,5	1,0	1,0
CR23.19	102	43,2	3,0	3,0	103	43,8	3,0	1,0
CR23.20	100	43,5	1,0	1,0	100	41,9	1,0	1,0
CR23.21	105	39,9	3,0	3,0	104	37,8	1,0	3,0
CR23.22	100	41,9	3,0	1,0	100	44,6	3,0	1,0
CR23.23	105	40,5	1,0	1,0	105	39,2	1,0	3,0
CR23.24	100	42,9	3,0	1,0	100	44,8	3,0	1,0
CR23.25	100	39,9	3,0	3,0	102	41,2	1,0	1,0
CR23.26	100	41,8	1,0	1,0	100	44,5	1,0	1,0
CR23.27	105	43,9	3,0	3,0	104	42,6	3,0	3,0
CR23.28	100	43,7	1,0	1,0	100	45,0	1,0	1,0

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

CR23.29	100	42,5	1,0	1,0	100	44,2	3,0	3,0
CR23.30	103	46,7	3,0	3,0	102	47,2	3,0	3,0
CR23.31	100	41,3	1,0	1,0	100	43,5	1,0	1,0
CR23.32	103	37,9	1,0	1,0	102	36,1	1,0	1,0
CR23.33	100	38,5	1,0	1,0	100	36,8	1,0	1,0
CR23.34	100	45,9	1,0	3,0	100	48,5	1,0	3,0
CR23.35	102	43,8	3,0	1,0	103	45,5	3,0	1,0
CR23.36	100	46,7	1,0	3,0	100	47,4	1,0	1,0
CR23.37	104	43,9	3,0	1,0	103	41,4	3,0	1,0
CR23.38	100	40,8	1,0	1,0	100	39,8	1,0	1,0
CR23.39	104	41,2	3,0	3,0	105	44,0	3,0	3,0
CR23.40	100	44,9	3,0	1,0	100	46,4	1,0	1,0
CR23.41	105	42,3	1,0	3,0	105	41,0	3,0	3,0
CR23.42	100	44,8	1,0	3,0	100	46,0	1,0	1,0
CR23.43	100	45,0	3,0	1,0	100	46,7	1,0	3,0
CR23.44	102	39,9	3,0	3,0	103	42,2	3,0	1,0
CR23.45	100	39,4	1,0	1,0	100	41,2	1,0	3,0
CR23.46	105	41,0	3,0	3,0	104	39,5	1,0	1,0
CR23.47	103	43,9	1,0	1,0	100	42,2	1,0	1,0
CR23.48	100	46,2	1,0	3,0	100	47,9	1,0	1,0
CR23.49	103	42,0	3,0	3,0	102	43,1	3,0	3,0
CR23.50	100	44,1	1,0	1,0	100	46,2	3,0	3,0
CR23.51	105	43,8	1,0	1,0	105	45,5	1,0	1,0
CR23.52	100	39,0	3,0	3,0	100	37,5	1,0	3,0
CR23.53	100	38,9	1,0	1,0	100	40,3	3,0	1,0
CR23.54	102	39,0	1,0	3,0	100	39,4	1,0	3,0
CR23.55	100	40,4	3,0	1,0	102	41,1	3,0	1,0
CR11 (Đ/C)	103	36,7	3,0	3,0	102	38,4	3,0	3,0
Supper VL 444 (Đ/C)	105	43,8	3,0	3,0	105	47,0	3,0	3,0

Ghi chú: ĐC: Đối chứng.

3.2. Các yếu tố cấu thành năng suất của các THL tại 2 tỉnh Lâm Đồng và Hải Dương

Năng suất cà rốt là sự kết hợp của nhiều yếu tố đặc trưng của giống như: Chiều dài, đường kính, khối lượng củ và khả năng chống chịu sâu, bệnh hại. Trong đó, kích thước củ (chiều dài và đường kính) là một yếu tố năng suất quan trọng,

quyết định năng suất đạt được cao hay thấp của giống. Ngoài ra, kích thước củ nhỏ hoặc quá lớn đều không được thị trường ưa chuộng [17]. Kết quả ở bảng 3 cho thấy, các THL cho chiều dài trung bình củ khá đồng đều tại 2 tỉnh Lâm Đồng và Hải Dương, đạt 17,1 - 22,4 cm, trong khi hai giống đối chứng là 17,2 - 20,1 cm. Đường kính

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

trung bình củ tại hai điểm thí nghiệm đạt 4,1 - 5,2 trường đối với cà rốt. Các chỉ tiêu trên tại tỉnh Hải cm, đường kính lõi củ đạt 1,3 - 2,1 cm. Khối lượng Dương thấp hơn so với tại tỉnh Lâm Đồng nhưng trung bình củ của các THL đạt 94,1 - 159,6 g. Đây không đáng kể. là kích thước củ phổ biến và đạt yêu cầu về thị

Bảng 3. Các yếu tố cấu thành của 55 THL tại tỉnh Lâm Đồng từ tháng 6 - 9 và Hải Dương từ tháng 9 - 12/2023

Tổ hợp lai/giống	Tỉnh Lâm Đồng				Tỉnh Hải Dương			
	Chiều dài TB củ (cm)	Đường kính TB củ (cm)	Đường kính TB lõi củ (cm)	Khối lượng TB củ (g)	Chiều dài TB củ (cm)	Đường kính TB củ (cm)	Đường kính TB lõi củ (cm)	Khối lượng TB củ (g)
CR23.1	18,2	4,6	1,8	124,9	17,1	4,1	1,6	106,5
CR23.2	20,9	4,8	2,0	147,2	20,9	4,9	1,9	147,0
CR23.3	19,2	4,5	1,8	124,4	18,4	4,2	1,6	110,2
CR23.4	19,5	4,6	1,7	130,8	18,7	4,3	1,5	116,5
CR23.5	19,4	4,7	1,8	134,1	18,6	4,4	1,6	119,7
CR23.6	20,3	4,9	1,9	146,3	19,9	4,6	1,9	138,0
CR23.7	19,6	4,5	1,6	124,6	18,8	4,3	1,5	113,6
CR23.8	19,7	4,6	1,5	116,3	18,8	4,3	1,5	104,2
CR23.9	19,8	5,2	2,1	144,1	19,3	5,0	2,0	137,4
CR23.10	18,7	4,5	1,8	126,0	18,1	4,2	1,6	112,8
CR23.11	18,1	4,5	2,0	122,3	17,3	4,2	1,8	108,5
CR23.12	21,8	4,8	2,0	150,3	21,0	4,8	1,8	139,6
CR23.13	18,7	4,8	1,4	112,2	17,9	4,5	1,3	98,4
CR23.14	18,1	4,4	1,7	117,9	17,3	4,1	1,5	104,4
CR23.15	18,4	4,4	2,0	126,8	17,6	4,1	1,8	113,3
CR23.16	19,8	4,8	1,9	144,2	19,3	4,5	2,0	137,6
CR23.17	21,6	4,7	1,9	142,0	20,8	4,7	1,8	137,2
CR23.18	19,6	4,4	1,9	129,5	18,8	4,1	1,7	115,1
CR23.19	21,6	5,3	1,6	156,6	20,8	5,0	1,4	140,7
CR23.20	21,1	4,4	1,7	141,1	20,1	4,3	1,9	136,9
CR23.21	19,2	4,6	1,4	113,3	18,4	4,3	1,4	99,4
CR23.22	19,9	4,6	1,4	117,5	19,1	4,3	1,3	103,2
CR23.23	18,6	5,2	1,8	137,8	17,8	4,9	1,6	123,3
CR23.24	19,1	4,3	1,5	109,9	18,3	4,0	1,3	97,4
CR23.25	19,6	4,6	1,6	121,1	18,8	4,3	1,4	106,8

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

CR23.26	18,5	4,4	1,8	123,3	17,7	4,1	1,6	109,5
CR23.27	19,2	4,5	1,8	128,0	18,4	4,2	1,6	113,8
CR23.28	19,2	4,6	1,5	113,3	18,4	4,3	1,3	99,4
CR23.29	19,3	4,6	1,4	115,9	18,5	4,3	1,3	102,2
CR23.30	19,3	4,4	1,4	108,1	18,5	4,1	1,4	94,8
CR23.31	18,9	4,4	1,3	107,8	18,1	4,1	1,3	94,1
CR23.32	19,2	4,7	1,7	123,9	18,4	4,4	1,5	109,5
CR23.33	19,3	4,5	1,6	123,8	18,5	4,2	1,4	109,7
CR23.34	19,1	4,7	1,9	135,1	18,3	4,4	1,7	120,7
CR23.35	20,3	4,7	1,6	131,2	19,5	4,4	1,5	116,7
CR23.36	22,1	4,8	2,0	148,3	21,3	4,7	1,8	136,4
CR23.37	19,6	4,5	1,4	115,7	18,8	4,2	1,3	101,6
CR23.38	19,8	4,7	1,4	120,8	19,0	4,4	1,4	106,4
CR23.39	22,4	4,9	1,9	159,6	21,6	4,9	1,8	152,1
CR23.40	19,5	4,8	1,8	138,2	18,7	4,5	1,6	123,5
CR23.41	19,0	4,4	1,4	110,3	18,2	4,1	1,4	96,9
CR23.42	19,2	4,5	1,7	119,0	18,4	4,2	1,5	104,9
CR23.43	19,6	4,8	1,4	121,5	18,8	4,5	1,4	107,2
CR23.44	19,7	4,7	1,9	139,5	18,9	4,7	1,7	136,5
CR23.45	20,2	4,7	2,1	136,5	19,4	4,4	1,9	122,4
CR23.46	19,1	4,7	1,6	129,3	18,3	4,4	1,4	115,1
CR23.47	19,2	4,7	1,5	128,5	18,6	4,3	1,5	116,1
CR23.48	19,3	4,7	1,9	137,0	18,5	4,4	1,7	122,5
CR23.49	21,3	5,0	1,9	156,6	21,0	4,7	1,8	145,5
CR23.50	19,5	4,6	1,3	115,1	18,7	4,3	1,4	101,0
CR23.51	20,0	5,0	1,9	137,6	19,2	4,7	1,7	122,5
CR23.52	20,3	4,8	2,1	146,7	20,9	4,4	1,9	137,9
CR23.53	21,0	5,0	1,8	152,6	20,7	4,8	1,8	144,9
CR23.54	19,5	4,7	1,8	124,8	18,7	4,4	1,6	110,3
CR23.55	19,2	4,7	1,7	123,3	18,4	4,4	1,5	109,0
CR11 (Đ/C)	18,0	4,8	1,9	119,1	17,2	4,5	1,7	105,3
Supper VL 444 (Đ/C)	19,6	4,8	1,7	131,2	20,1	4,5	1,6	126,3

Ghi chú: TB: Trung bình; ĐC: Đối chứng.

3.3. Khả năng kết hợp chung (KNKHC), khả năng kết hợp riêng (KNKHR) và ưu thế lai (UTL) của các THL tại 2 tỉnh Lâm Đồng và Hải Dương

3.3.1. Tại tỉnh Lâm Đồng

3.3.1.1. Đánh giá KNKHC và KNKHR của các THL

Phân tích KNKHR, KNKHC và phương sai KNKHR của các giống bố mẹ về năng suất thực thu được trình bày trong bảng 4 cho thấy, KNKHR của các giống khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$). Trong đó, KNKHR của giống D5 có giá trị cao nhất với giống D10 (7,750), tiếp đến là giống D7 (5,403) và giống D6 (2,973). Giống D2 có giá trị kết hợp riêng cao với giống D4 (7,706), giống D8 (5,348), giống D11 (5,039) và giống D9 (3,978). Giống D1 có giá trị kết hợp riêng cao với giống D3 (6,158), giống D6 (2,424) và giống D7 (3,271). Giống D3 có giá trị kết hợp riêng cao với giống D4 (6,847) và giống D7 (2,796). Tương tự, giống D9 có

giá trị kết hợp riêng cao với giống D10 (5,878) và giống D7, D8 có khả năng kết hợp cao với giống D11 (4,251 và 4,853).

Về phương sai giá trị kết hợp riêng, giống D2 có phương sai KNKHR cao nhất, đạt 23,79, tiếp đến là giống D10 (20,99), D11 (17,604), D7 (16,606) và D1 (10,919).

KNKHC có sự khác biệt rất ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$). Trong đó, các giống có KNKHC cao về năng suất lần lượt là các giống D11 (2,731), D10 (2,619), D7 (1,213), D2 (1,062) và D1 (0,969). Dựa vào KNKHC và phương sai giá trị kết hợp riêng của các giống đã xác định được 4 giống là D1, D2, D10 và D11 vừa có giá trị KNKHC cao, vừa có giá trị phương sai kết hợp riêng cao. Vì vậy, các giống này có khả năng làm nguồn vật liệu tốt cho quá trình chọn tạo các THL cả tốt đạt năng suất cao cho sản xuất.

Bảng 4. Kết quả phân tích KNKHR và KNKHC theo sơ đồ lai luân giao của 11 giống cà rốt dựa trên tình trạng năng suất thực thu của 55 THL tại tỉnh Lâm Đồng từ tháng 6 - 9/2023

Bố mẹ	Sij											Gi	δ^2 Sij
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11		
D1		-3,634	6,158**	-0,726	-0,085	2,424**	3,271**	0,109	-3,709	0,871	-4,678	0,969**	10,919
D2			-2,167	7,706**	-6,337	-3,025	-3,131	5,348**	3,978**	-3,777	5,039**	1,062**	23,79
D3				6,847**	-3,53	-0,733	2,796**	-3,522	-0,486	-3,406	-1,957	-1,38	14,668
D4					-2,868	-0,598	-6,344	-3,568	1,08	-2,565	1,036	-2,029	18,977
D5						2,973**	5,403**	-2,445	-1,423	7,750**	0,563	-0,54	17,877
D6							-5,688	0,082	0,244	2,557**	1,764*	-1,962	6,717
D7								0,292	-0,006	-1,445	4,853**	1,213**	16,606
D8									-2,179	1,632*	4,251**	-1,672	8,77
D9										5,878**	-3,377	-1,009	8,6
D10											-7,495	2,619**	20,99
D11												2,731**	17,604

*Ghi chú: Gi: Giá trị kết hợp chung; Sij: Giá trị kết hợp riêng; δ^2 Sij: Phương sai giá trị kết hợp riêng; *: Khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); **: Khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$); KNKHC của giống: $LSD_{0,05} = 0,556$, $LSD_{0,01} = 0,731$; KNKHR của giống: $LSD_{0,05} = 1,565$, $LSD_{0,01} = 2,057$.*

3.3.1.2. Đánh giá UTL của các THL

Sử dụng UTL có tầm quan trọng rất lớn đối với công tác chọn tạo giống lai F1 trong sản xuất nông nghiệp. UTL trung bình xác định phần trăm tăng giảm của THL so với giá trị trung bình của bố mẹ

và UTL tuyệt đối xác định phần trăm tăng giảm của THL so với giá trị của bố mẹ tốt nhất.

Kết quả phân tích UTL trung bình của 55 THL về tình trạng năng suất được ghi nhận trong bảng 5 như sau: Có 26 THL có giá trị dương từ +0,48 đến +26,37%, trong đó các THL đạt UTL cao nhất là

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

CR23.16 và CR23.36 (đạt +20,39 và +26,37%), còn lại 29 THL đạt giá trị âm từ -20,06 đến -0,23%.

Về UTL tuyệt đối: Có 17 THL đạt giá trị dương từ +0,2 đến +21,7%, trong đó có 2 THL đạt giá trị cao nhất là CR23.16 và CR23.17 (+19,0 và +21,7%), 38 THL đạt giá trị âm từ -21,6 đến -0,4%.

Về UTL chuẩn so với giống đối chứng Supper VL 444: Có 22 THL đạt giá trị dương từ

+0,0 đến +21,6%, trong đó có 3 THL đạt giá trị cao nhất là CR23.19, CR23.39 và CR23.49 (+19,3 đến +21,6%), 33 THL đạt giá trị âm từ -17,9 đến -0,3%. So với giống đối chứng CR11, có 41 THL đạt giá trị dương từ +1,6 đến +34,0%, 14 THL còn lại đạt giá trị âm từ -9,5 đến -0,1%. Độ trội ở thế hệ F1 có 26 các THL cho biểu hiện trội dương đạt từ +0,1 đến +50,8%.

Bảng 5. Kết quả phân tích hiện tượng UTL của tính trạng năng suất thực thu của 55 THL tại tỉnh Lâm Đồng từ tháng 6 - 9/2023

Tổ hợp lai/ giống	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Giá trị bố mẹ tốt nhất	Giá trị trung bình của bố mẹ	UTL trung bình (%)	UTL tuyệt đối (%)	UTL chuẩn so với Đ/C 1 (Super VL 444) (%)	UTL chuẩn so với Đ/C 2 (CR11) (%)	Độ trội (%)
	F1	BP	MP	HM	HB	HS1	HS2	HP
CR23.1	41,2	44,2	41,7	-1,01	-6,7	-4,8	4,9	-0,2
CR23.2	48,5	44,2	43,9	10,79	9,9	12,2	23,6	13,5
CR23.3	41,0	44,2	44,0	-6,70	-7,1	-5,2	4,4	-14,7
CR23.4	43,1	44,2	43,4	-0,51	-2,3	-0,3	9,8	-0,3
CR23.5	44,2	44,2	41,6	6,55	0,2	2,2	12,6	1,0
CR23.6	48,2	44,2	41,5	16,45	9,2	11,5	22,8	2,5
CR23.7	41,1	44,2	40,2	2,29	-7,0	-5,1	4,6	0,2
CR23.8	38,3	44,2	41,8	-8,21	-13,2	-11,4	-2,4	-1,4
CR23.9	47,5	49,9	47,1	1,04	-4,7	9,8	20,9	0,2
CR23.10	41,5	51,9	48,1	-13,49	-19,9	-4,0	5,7	-1,7
CR23.11	40,3	43,5	41,3	-2,30	-7,2	-6,8	2,6	-0,4
CR23.12	49,5	43,8	41,5	19,61	13,2	14,5	26,1	3,5
CR23.13	37,0	42,6	40,9	-9,38	-13,1	-14,5	-5,8	-2,2
CR23.14	38,9	39,1	39,0	-0,23	-0,5	-10,2	-1,0	-0,9
CR23.15	41,8	39,1	38,9	7,53	7,0	-3,4	6,4	14,7
CR23.16	47,5	39,1	37,7	26,37	21,7	9,9	21,0	6,8
CR23.17	46,8	39,4	39,3	19,41	19,0	8,2	19,2	50,8
CR23.18	42,7	49,9	44,5	-3,96	-14,3	-1,3	8,7	-0,3
CR23.19	51,6	51,9	45,5	13,56	-0,4	19,3	31,4	1,0
CR23.20	46,5	43,8	43,7	6,71	6,3	7,6	18,5	19,5
CR23.21	37,3	43,5	43,1	-13,15	-14,0	-13,7	-4,9	-12,6
CR23.22	38,7	43,5	41,2	-5,92	-10,9	-10,5	-1,4	-1,1
CR23.23	45,4	43,5	41,1	10,61	4,5	5,0	15,6	1,8
CR23.24	36,2	43,5	39,9	-9,01	-16,6	-16,3	-7,8	-1,0
CR23.25	39,9	43,5	41,5	-3,59	-8,1	-7,7	1,6	-0,7
CR23.26	40,6	49,9	46,7	-12,89	-18,5	-6,1	3,5	-1,9
CR23.27	42,2	51,9	47,7	-11,47	-18,6	-2,5	7,4	-1,3
CR23.28	37,4	43,8	43,2	-13,43	-14,6	-13,6	-4,9	-9,7
CR23.29	38,2	43,8	41,35	-7,50	-12,7	-11,7	-2,7	-1,3
CR23.30	35,6	43,8	41,25	-13,50	-18,5	-17,6	-9,3	-2,2

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

CR23.31	35,5	43,8	40,0	-11,08	-18,8	-17,9	-9,5	-1,2
CR23.32	40,8	43,8	41,6	-1,73	-6,7	-5,6	4,0	-0,3
CR23.33	40,8	49,9	46,85	-12,79	-18,1	-5,7	3,9	-2,0
CR23.34	44,5	51,9	47,85	-6,85	-14,1	2,9	13,4	-0,8
CR23.35	43,3	42,6	40,75	6,28	1,7	0,0	10,1	1,4
CR23.36	48,9	42,6	40,65	20,39	14,9	13,0	24,5	4,3
CR23.37	38,1	42,6	39,4	-3,10	-10,4	-11,8	-2,9	-0,4
CR23.38	39,8	42,6	41	-2,78	-6,4	-8,0	1,4	-0,7
CR23.39	52,6	49,9	46,25	13,88	5,6	21,6	34,0	1,8
CR23.40	45,6	51,9	47,25	-3,49	-12,1	5,3	16,0	-0,4
CR23.41	36,4	38,9	38,8	-6,19	-6,4	-16,0	-7,4	-24,0
CR23.42	39,2	38,9	37,6	4,61	1,0	-9,3	-0,1	1,3
CR23.43	40,1	39,4	39,15	2,45	1,8	-7,4	2,0	3,8
CR23.44	46,0	49,9	44,4	3,72	-7,7	6,3	17,1	0,3
CR23.45	45,0	51,9	45,4	-0,75	-13,2	4,0	14,6	-0,1
CR23.46	42,6	38,7	37,5	13,94	10,3	-1,5	8,5	4,2
CR23.47	42,4	39,4	39,05	8,60	7,6	-2,1	7,9	9,6
CR23.48	45,2	49,9	44,3	2,08	-9,4	4,4	15,0	0,2
CR23.49	51,6	51,9	45,3	14,06	-0,4	19,3	31,4	1,0
CR23.50	37,98	39,4	37,8	0,48	-3,6	-12,3	-3,4	0,1
CR23.51	45,42	49,9	43,1	5,51	-9,0	4,9	15,5	0,3
CR23.52	48,40	51,9	44,1	9,88	-6,7	11,8	23,1	0,6
CR23.53	50,36	49,9	44,65	12,79	0,9	16,3	28,1	1,1
CR23.54	41,1	51,9	45,65	-9,79	-20,7	-4,9	4,7	-0,7
CR23.55	40,6	51,9	50,9	-20,06	-21,6	-6,0	3,5	-10,2
Supper VL 444 (Đ/C 1)	43,3							
CR11 (Đ/C 2)	39,3							

Ghi chú: UTL: Ưu thế lại; ĐC: Đối chứng.

3.3.2. Tại tỉnh Hải Dương

3.3.2.1. Đánh giá KNKHC và KNKHR của các THL

Số liệu ở bảng 6 cho thấy, tương tự như ở tỉnh Lâm Đồng, KNKHR của các giống tại tỉnh Hải Dương cũng khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$). Trong đó, giống D1 có giá trị kết hợp cao với giống D3 (9,591), D7 (4,559), D10 (2,274) và D6 (1,733). Giống D2 có giá trị kết hợp riêng cao nhất với giống D4 (8,351), tiếp đến là giống D8 (7,392), D9 (6,606) và D11 (4,345). Giống D3 có giá trị kết hợp riêng với giống D4 (9,516) và D7 (1,921). Giống D5 có giá trị kết hợp riêng cao với giống D10 (9,134) và D7 (6,037). Giống D6 có KNKHR cao với giống D11 (5,329). Giống D7 và D8 có giá trị kết hợp riêng cao với giống D11 (5,904 và 6,190) và D9 kết hợp riêng tốt nhất với D10

(7,023). Các giống có KNKHC cao về năng suất, lần lượt là giống D10 (3,162), D11 (2,333), D1 (1,213), D7 (1,068) và D2 (1,038).

Về phương sai giá trị kết hợp riêng, giống D2 có phương sai KNKHR cao nhất, đạt 34,713, tiếp đến là D10 đạt 32,91, D3 đạt 28,343, D11 đạt 22,545 và D1 đạt 22,078. Dựa vào KNKHC và phương sai giá trị kết hợp riêng của các giống, đã xác định được 4 giống là D1, D2, D10 và D11 vừa có giá trị KNKHC cao và vừa có giá trị phương sai KNKHR cao. Kết quả đánh giá tại tỉnh Hải Dương cũng tương tự như kết quả đánh giá tại tỉnh Lâm Đồng.

3.3.2.2. Đánh giá UTL của các THL

Kết quả phân tích UTL trung bình của 55 THL tại tỉnh Hải Dương cho thấy, có 26 THL có giá trị dương từ +3,7 đến +43,3%, trong đó, 2 THL đạt

UTL cao nhất là CR23.16 và CR23.36 (đạt +43,3 và +26,5%), còn lại 29 THL đạt giá trị âm từ -24,0 đến -0,2% (Bảng 7).

Về UTL tuyệt đối: Tương tự như ở tỉnh Lâm Đồng, có 17 THL đạt giá trị dương từ +0,0 đến +31,9%, trong đó có 2 THL đạt giá trị cao nhất là CR23.16 và CR23.17 (+31,5 và +31,7%), 38 THL đạt giá trị âm từ -27,6 đến -0,5% (Bảng 7).

Về UTL chuẩn so với giống đối chứng Supper VL 444: Có 14 THL đạt giá trị dương từ +0,0 đến +20,4% và 41 THL đạt giá trị âm từ -25,5 đến -2,2%. UTL chuẩn so với giống CR11, có 41 THL đạt giá trị dương từ +1,1 đến +44,5%, 14 THL còn lại đạt giá trị âm từ -10,6 đến -0,4%. Độ trội ở thế hệ F1 có 26 các THL cho biểu hiện trội dương, đạt từ +0,4 đến +26,0% (Bảng 7).

Bảng 6. Kết quả phân tích KNKHR và KNKHC theo sơ đồ lai diallel của 11 giống cà rốt dựa trên tính trạng năng suất thực thu của 55 THL tại tỉnh Hải Dương từ tháng 9 - 12/2023

Bố mẹ	Sij										Gi	$\delta^2 Sij$	
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11		
D1		-5,82	9,591**	-1,514	-0,664	1,733**	4,559**	-0,694	-4,453	2,274**	-5,013	1,213**	22,078
D2			-2,949	8,351**	-6,436	-3,141	-3,433	7,392**	6,606**	-4,915	4,345**	1,038**	34,713
D3				9,516**	-4,09	-1,503	1,921**	-3,828	-1,409	-4,751	-2,499	-0,994	28,343
D4					-3,035	-0,766	-6,435	-3,870	0,549	-3,626	0,830	-2,042	26,514
D5						2,796	6,073**	-2,636	-1,691	9,134**	0,549	-0,823	22,416
D6							-5,624	-0,211	-0,106	5,329**	1,493*	-2,156	9,061
D7								-0,059	-0,389	-2,516	5,904**	1,068**	20,36
D8									-2,572	0,289	6,190**	-1,726	14,791
D9										7,023**	-3,559	-1,073	14,787
D10											-8,24	3,162**	32,91
D11												2,333**	22,545

*Ghi chú: Gi: Giá trị kết hợp chung; Sij: Giá trị kết hợp riêng; $\delta^2 Sij$: Phương sai giá trị kết hợp riêng; *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); **: khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$); KNKHC của giống: $LSD_{0,05} = 0.456$, $LSD_{0,01} = 0.600$; KNKHR của giống: $LSD_{0,05} = 1.284$, $LSD_{0,01} = 1.688$*

Bảng 7. Kết quả phân tích hiện tượng UTL của tính trạng năng suất thực thu của 55 THL tại tỉnh Hải Dương từ tháng 9 - 12/2023

Tổ hợp lai/ Giống	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Giá trị bố mẹ tốt nhất	Giá trị trung bình của bố mẹ	UTL trung bình (%)	UTL tuyệt đối (%)	UTL chuẩn so với Đ/C 1 (Super VL 444) (%)	UTL chuẩn so với Đ/C 2 (CR11) (%)	Độ trội (%)
	F1	BP	MP	HM	HB	HS1	HS2	HP
CR23.1	35,1	41,4	37,9	-7,3	-15,1	-15,7	1,2	-0,8
CR23.2	48,5	41,9	41,6	16,5	15,8	16,4	39,7	26,0
CR23.3	36,4	41,4	40,9	-11,0	-12,1	-12,8	4,7	-8,6
CR23.4	38,4	41,4	40,6	-5,2	-7,1	-7,8	10,6	-2,5
CR23.5	39,5	41,4	38,0	3,9	-4,6	-5,3	13,7	0,4
CR23.6	45,5	41,4	36,4	25,0	10,1	9,2	31,1	1,8
CR23.7	37,5	41,4	35,2	6,6	-9,4	-10,1	8,0	0,4
CR23.8	34,4	41,4	37,2	-7,6	-16,9	-17,5	-1,0	-0,7
CR23.9	45,4	44,9	43,2	5,1	0,9	8,8	30,6	1,2

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

CR23.10	37,2	49,6	45,5	-18,2	-25,0	-10,7	7,2	-2,0
CR23.11	35,8	41,9	38,2	-6,2	-14,6	-14,1	3,1	-0,6
CR23.12	46,1	40,3	37,4	23,2	14,2	10,5	32,6	2,9
CR23.13	32,5	39,7	37,1	-12,4	-18,2	-22,1	-6,5	-1,7
CR23.14	34,4	34,6	34,5	-0,2	-0,5	-17,4	-0,8	-0,7
CR23.15	37,4	34,4	32,9	13,4	8,6	-10,3	7,6	3,0
CR23.16	45,4	34,4	31,7	43,3	31,9	8,9	30,7	5,0
CR23.17	45,3	34,4	33,7	34,2	31,5	8,6	30,4	16,9
CR23.18	38,0	44,9	39,7	-4,3	-15,5	-8,9	9,4	-0,3
CR23.19	46,4	49,6	42,0	10,4	-6,5	11,3	33,6	0,6
CR23.20	45,2	41,9	41,1	9,9	7,8	8,4	30,1	5,2
CR23.21	32,8	41,9	40,8	-19,6	-21,7	-21,3	-5,6	-7,3
CR23.22	34,1	41,9	38,3	-11,0	-18,7	-18,3	-2,0	-1,2
CR23.23	40,7	41,9	36,7	10,9	-2,9	-2,4	17,2	0,8
CR23.24	32,2	41,9	35,4	-9,2	-23,3	-22,9	-7,4	-0,5
CR23.25	35,2	41,9	37,5	-6,0	-15,9	-15,5	1,4	-0,5
CR23.26	36,1	44,9	43,4	-16,8	-19,6	-13,4	4,0	-4,8
CR23.27	37,5	49,6	45,8	-18,0	-24,4	-9,9	8,1	-2,1
CR23.28	32,8	40,3	40,0	-18,0	-18,7	-21,3	-5,6	-23,5
CR23.29	33,7	40,3	37,5	-10,0	-16,3	-19,1	-2,9	-1,3
CR23.30	31,3	40,3	35,9	-12,8	-22,4	-24,9	-9,9	-1,0
CR23.31	31,1	40,3	34,6	-10,3	-23,0	-25,5	-10,6	-0,6
CR23.32	36,1	40,3	36,7	-1,5	-10,4	-13,3	4,0	-0,2
CR23.33	36,2	44,9	42,6	-15,1	-19,4	-13,2	4,2	-2,8
CR23.34	39,8	49,6	45,0	-11,5	-19,8	-4,5	14,7	-1,1
CR23.35	38,5	39,7	37,2	3,7	-3,0	-7,6	10,9	0,5
CR23.36	45,0	39,7	35,6	26,5	13,4	8,0	29,6	2,3
CR23.37	33,5	39,7	34,3	-2,4	-15,6	-19,6	-3,5	-0,2
CR23.38	35,1	39,7	36,4	-3,5	-11,6	-15,8	1,1	-0,4
CR23.39	50,2	44,9	42,3	18,6	11,7	20,4	44,5	3,0
CR23.40	40,8	49,6	44,7	-8,8	-17,9	-2,2	17,4	-0,8
CR23.41	32,0	34,6	33,0	-3,2	-7,6	-23,3	-7,9	-0,7
CR23.42	34,6	34,6	31,8	8,9	0,0	-17,0	-0,4	1,0
CR23.43	35,4	34,6	33,8	4,5	2,2	-15,2	1,8	2,0
CR23.44	45,0	44,9	39,8	13,2	0,2	8,0	29,7	1,0
CR23.45	40,4	49,6	42,1	-4,2	-18,7	-3,2	16,2	-0,2

CR23.46	38,0	31,5	30,2	25,8	20,7	-8,9	9,4	6,2
CR23.47	38,3	33,1	32,3	18,7	15,9	-8,1	10,3	7,6
CR23.48	40,4	44,9	38,2	5,8	-10,0	-3,1	16,4	0,3
CR23.49	48,0	49,6	40,6	18,4	-3,3	15,2	38,2	0,8
CR23.50	33,3	33,1	31,0	7,5	0,8	-20,0	-4,0	1,1
CR23.51	40,4	44,9	36,9	9,4	-10,0	-3,0	16,4	0,4
CR23.52	45,5	49,6	39,3	15,8	-8,3	9,1	31,0	0,6
CR23.53	47,8	44,9	39,0	22,6	6,4	14,7	37,7	1,5
CR23.54	36,4	49,6	41,3	-11,9	-26,7	-12,7	4,8	-0,6
CR23.55	36,0	49,6	47,3	-24,0	-27,6	-13,7	3,5	-4,8
Supper VL 444 (Đ/C 1)	41,7							
CR11 (Đ/C 2)	34,7							

Ghi chú: UTL: Ưu thế lai; ĐC: Đối chứng.

4. KẾT LUẬN

Các giống D1, D2, D10 và D11 vừa có giá trị KNKHC cao và vừa có giá trị phương sai KNKHR cao tại 2 tỉnh Lâm Đồng và Hải Dương. Đây là nguồn vật liệu tốt cho quá trình chọn tạo các THL cao và rất đạt năng suất cao cho sản xuất.

UTL chuẩn so với giống đối chứng F1 Supper VL 444 tại tỉnh Lâm Đồng cho thấy, có 22 THL đạt giá trị dương từ +0,0 đến +21,6%, trong đó có 3 THL đạt giá trị cao nhất là CR23.19, CR23.39 và CR23.49 (+19,3 đến +21,6%), có 33 THL đạt giá trị âm từ -17,9 đến -0,3%; tại tỉnh Hải Dương, có 14 THL đạt giá trị dương từ +0,0 đến +20,4%, có 41 THL đạt giá trị âm từ -25,5 đến -2,2%. 14 THL đạt năng suất cao từ 45,0 - 52,6 tấn/ha tại 2 tỉnh Lâm Đồng và Hải Dương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bolton, A., Klimek-Chodacka, M., Martin-Millar, E., Grzebelus, D., & Simon, P. W (2020). Genome assisted improvement strategies for climate - resilient carrots. Genomic designing of climate smart vegetable crops, 309.
- Michael Strube and Lars Ove Dragsted (1999). Naturally occurring antitumorogens. V. I. carotenoids except β -Carotene. Copenhagen: Nordic council of ministers, 48, ISBN 978 - 92 - 893 - 0342 - 2.
- Da Silva Dias, J. (2014). Nutritional and health benefits of carrots and their seed extracts. *Food and Nutrition Sciences*, 5, 2147 - 2156.

- FAOSTAT (2023). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

- Cục Trồng trọt (2019). *Hội nghị Tổng kết công tác năm 2019*.

- Turner, S. D. Maurizio, P. L. Valdar, W. Yandell, B. S. Simon, P. W (2008). Dissecting the genetic architecture of shoot growth in carrot (*Daucus carota* L.) using a diallel mating design. *G3 Genes Genomes Genet*, 8, 411 - 426.

- De Carvalho, A. D. F. D., Silva, G. O. D., Pereira, R. B. (2016). Capacidade de combinação de genitores de cenoura para caracteres de produtividade de raízes e tolerância à queima-das-folhas. *Revista. Ceres* 63, 183 - 190.

- Cruz, C. D., Regazzi, A. J., Carneiro, P. C (2012). Métodos biométricos aplicados ao melhoramento menético, 4th ed., UFV: Viçosa, Brazil, 414.

- El-Azeem, A. Aly, R. S. H. El Sayed, W. M. Hassan, N. A (2021). Combining ability and gene action using 10 x 10 diallel crosses of ten maize inbred lines (*Zea mays* L.). *J. Plant Prod*, 12, 1205 - 1211.

- Kumar, R. Sharma, H. R. Kumar, M (2016). Heterosis for post harvest and nutritional quality traits in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *J. Appl. Nat. Sci*, 8, 1987 - 1991.

- Datta, D. R., Rafii, M. Y., Misran, A., Jusoh, M., Yusuff, O., Haque, M. A., Jatto (2021). Half diallel analysis for biochemical and morphological

traits in cultivated eggplants (*Solanum melongena* L.). *Agronomy*, 11, 1769.

12. Patil, D. G. Subramaniam, V. R (2020). Combining ability analysis for yield and processing qualities in white onion (*Allium cepa* L.). *Curr. Agric. Res.*, 8, 18 - 24.

13. Griffing, B (1956). Concept of general and specific combining ability in selection to diallel crossing systems. *Australian Journal of Biological Sciences*, 9, 463 - 493.

14. Quy chuẩn Việt Nam QCVN 01 - 38: 2010/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.

15. Ngô Hữu Tình và Nguyễn Đình Hiền (1996). *Các phương pháp lai thử và phân tích khả năng kết hợp trong các thí nghiệm về ưu thế lai*. Nxb Nông nghiệp.

16. B. K. Gugino, J. E. Carroll, T. L. Widmer, P. Chen, G. S. Abawi (2007). Field evaluation of carrot cultivars for susceptibility to fungal leaf blight diseases in New York. *Crop Protection*. Volume 26, Issue 5, 709 – 714.

17. Kalia, P., Singh, B. K., Bhuvanewari, S., Patel, V. and Selvakumar, R (2023). Carrot: Breeding and genomics. *Vegetable Science* 50 (Special Issue): 221 - 230.

EVALUATING ON COMBINING ABILITY OF YIELD AND STANDARD VALUE OF SEVERAL CARROT CROSSES IN LAM DONG AND HAI DUONG PROVINCE

Nguyen The Nhuan¹, Pham Thi Luyen¹, Tuong Thi Ly¹,

Nguyen Dinh Thieu², Truong Thi Thuong²

¹Potato, Vegetable and Flower Research Center - Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam

²Field Crops Research Institute

Summary

Research on evaluating 55 crosses were created from 11 carrot varieties by diallel cross method according to the Griffing 4 diagram. The experiments were conducted during Autumn Winter season in Lam Dong province 2023 and Winter season 2023 in Hai Duong province. The results showed that all crossings grew and developed well in both ecological regions. The results of evaluating the combination ability identified 4 varieties of D1, D2, D10 and D11 having both high general combining ability (GCA) variances and specific combining ability (SCA) variances. The results of standard heterosis show that: In Lam Dong province, standard heterosis compared to the control variety Supper VL 444 had 22 crosses reached positive values from +0.0 to +21.6%. In which 3 crosses reached highest values were CR23.19, CR23.39 and CR23.49 (from +19.3 to +21.6%). The rest crosses (33 crosses) had negative values (from -17.9 to -0,3%); in Hai Duong province, 14 crosses reached positive values from +0.0 to +20.4% and the remainings had negative values (from -25.5 to -2.2%). 14 crosses were identified with high yields in Lam Dong and Hai Duong province (from 45.0 to 52.6 tons/ha).

Keywords: *Carrot, crosses, Griffing 4, standard heterosis, Lam Dong, Hai Duong.*

Ngày nhận bài: 11/6/2024

Ngày gửi phản biện: 23/7/2024

Ngày thông qua phản biện: 27/8/2024

Ngày duyệt đăng: 15/11/2024

HOÀN THIỆN QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ NHÂN GIỐNG HOA LAN HOÀNG THẢO BẰNG CÔNG NGHỆ NUÔI CẤY MÔ TẾ BÀO

Nguyễn Văn Tiến^{1*}, Nguyễn Thị Huệ¹, Dương Văn Minh¹, Nguyễn Văn Tĩnh¹, Đinh Thị Dinh¹

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Hoa cây cảnh, Viện Nghiên cứu Rau quả

* Email: nguyenvantien1011@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm hoàn thiện quy trình nhân giống *in vitro* lan hoàng thảo Den 08.5.2. đã được thực hiện. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Vật liệu khởi đầu là chồi non *in vivo* được khử trùng bằng dung dịch nano bạc ở nồng độ 150 ppm trong 45 phút cho hiệu quả khử trùng tốt nhất và cao hơn công thức đối chứng với tỉ lệ mẫu sạch là 78,89%, tỉ lệ mẫu sạch và sống đạt 72,22%, thời gian phát sinh hình thái là 17,3 ngày. Môi trường nhân nhanh tối ưu là 2,5 g/L hyponex + 0,5 mg/L BAP + 0,2 mg/L α -NAA + 0,2 g/L than hoạt tính (THT) + 100 ml/L nước dừa đóng hộp (NDH) + 15 mg/L chitosan với hệ số nhân đạt 4,3 chồi/mẫu, chiều cao chồi 2,2 cm, khối lượng cụm chồi là 0,93 g/cụm, chồi xanh mập. Môi trường tạo cây hoàn chỉnh thích hợp là 2,5 g/L hyponex + 0,5 mg/L α -NAA + 0,3 g/L THT + 7,5 g/L bột chuối tiêu (BCT) với số rễ/cây đạt 5,38 rễ, chiều dài rễ là 4,17 cm, chiều cao cây 5,75 cm, số lá trên cây là 3,56 lá. Giai đoạn ra ngôi cây con lan hoàng thảo được ra ngôi trên giá thể đơn đạt hiệu quả tối ưu với tỷ lệ cây sống đạt 98,8% với chiều cao cây đạt 7,82 cm, khối lượng cây là 1,51 g/cây, tỷ lệ xuất vườn là 91,11%.

Từ khóa: *In vitro*, *Dendrobium*, Den 08.5.2, nhân giống.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lan hoàng thảo (*Dendrobium*) đem lại hiệu quả kinh tế cao đối với ngành sản xuất hoa lan của một số nước trên thế giới. Những năm gần đây, nhờ việc mở rộng phát triển sản xuất các loài lan này đã đem lại nguồn lợi nhuận kinh tế đáng kể cho các nước như: Thái Lan, Singapore, Trung Quốc... [1]. Trong gần 20 năm trở lại đây, Việt Nam đã nhập nội hàng trăm giống lan hoàng thảo và được sản xuất nhiều tại thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh phía Nam. Tính đến năm 2019, diện tích sản xuất ước đạt 149 ha (tăng 49% so với năm 2015), tuy nhiên hàng năm nước ta vẫn phải nhập trên 20 triệu cành do sản xuất vẫn chưa đáp ứng đủ cho nhu cầu thị trường trong nước. Mặt khác, giống hoa lan hoàng thảo đang được sản xuất kinh doanh ở nước ta hiện nay hầu hết là các giống nhập nội [2, 3].

Trước tình hình đó, trong những năm gần đây Viện Nghiên cứu Rau quả đã phối hợp với Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam nghiên cứu chọn tạo ra nhiều giống hoa lan hoàng thảo mới, trong đó có giống Den 08.5.2 được chọn

lọc từ tổ hợp lai Kasem gold (cây bố) x Manmado (cây mẹ)... có nhiều ưu điểm tốt như: Sinh trưởng, phát triển khỏe, màu sắc đẹp, mới lạ, số hoa trên cành nhiều, năng suất cao và ổn định (4 - 5 cành/chậu/năm), phù hợp với thị hiếu của người tiêu dùng, do vậy cần được quan tâm phát triển rộng ra sản xuất.

Để sản xuất thành hàng hóa với số lượng lớn cây giống lan hoàng thảo có chất lượng tốt, đồng nhất về di truyền, tỷ lệ biến dị thấp thì việc áp dụng phương pháp nhân giống *in vitro* là phương pháp bắt buộc hiện nay. Giai đoạn năm 2011 - 2015 Viện Nghiên cứu Rau quả phối hợp với Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam đã nghiên cứu xây dựng quy trình nhân giống hoa lan hoàng thảo bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào. Tuy nhiên, quy trình mới dừng lại ở quy mô phòng thí nghiệm và vẫn còn bộc lộ nhiều hạn chế như: Hóa chất khử trùng còn độc hại cho con người và mẫu cấy; môi trường nuôi cấy chưa tối ưu cho sự sinh trưởng, phát triển của mẫu, tỷ lệ cây đạt tiêu chuẩn ra ngôi thấp; một số hóa chất và nguyên vật liệu sử dụng chưa phù hợp với quy mô sản xuất hàng hóa.

Chính vì vậy, nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ nhân giống hoa lan hoàng thảo bằng công nghệ nuôi cấy mô tế bào là cần thiết nhằm giải quyết một số tồn tại nêu trên.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giai đoạn vào mẫu: Sử dụng chồi non *in vivo* 6 - 8 cm sạch bệnh giống Den 08.5.2 (CF.22.03) do Viện Nghiên cứu Rau quả và Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam nghiên cứu chọn tạo. Giai đoạn nhân nhanh: Sử dụng các chồi *in vitro* có kích thước đồng đều 1,5 - 2 cm, chồi xanh mập. Giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh: Sử dụng chồi *in vitro* có kích thước đồng đều 2 - 2,5 cm sinh trưởng và phát triển tốt. Giai đoạn ra ngôi: Sử dụng cây con có 5 - 6 rễ, 3 - 4 lá, cao 5 - 6 cm, lá xanh đậm và mập.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Môi trường nuôi cấy được hấp khử trùng ở 121°C trong 20 phút ở áp suất 1 atm. Các thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên (Complete Randomized Design - CRD), 3 lần nhắc lại. Mỗi lần nhắc lại 30 mẫu/công thức được đo đếm và quan sát định kỳ 2 tuần/lần.

Khử trùng mẫu cấy: Vật liệu nghiên cứu là chồi non *in vivo* 6 - 8 cm. Mẫu được rửa sạch đất, bụi bằng vòi nước máy trong 5 phút, sau đó ngâm trong nước xà phòng loãng (lắc nhẹ 30 phút), rửa sạch lại dưới vòi nước cho hết sạch xà phòng. Mẫu được khử trùng bề mặt trong cồn 70% khoảng 30 giây. Tiến hành khử trùng mẫu bằng nano bạc với 4 nồng độ khác nhau trong 45 phút và công thức đối chứng (ĐC) khử trùng bằng $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 10% trong 15 phút. Sau đó rửa sạch nhiều lần bằng nước cất vô trùng rồi cấy vào môi trường vào mẫu. Theo dõi mẫu sau 4 tuần khử trùng, kiểm tra mẫu sạch và sống.

Nhân nhanh chồi: Sử dụng các chồi *in vitro* có kích thước đồng đều 1 - 1,5 cm nuôi cấy trên môi trường có nền khoáng MS, hyponex các nồng độ khác nhau và kết hợp với nước dừa đóng hộp hàm lượng khác nhau có bổ sung 0,5 mg/L BAP, 0,2 mg/L α -NAA, 30 g/L đường sucrose, 0,2 mg/L THT, 15 mg/L chitosan, 6,5 mg/L agar, pH= 5,5 - 5,7. Các chỉ tiêu hệ số nhân chồi, chiều cao cụm

chồi, khối lượng cụm chồi và đường kính chồi được theo dõi sau 6 tuần nuôi cấy.

Tạo cây hoàn chỉnh: Sử dụng các chồi có kích thước đồng đều 2 - 2,5 cm nuôi cấy trên môi trường nền khoáng 2,5 g/L hyponex có bổ sung 0,5 mg/L α -NAA, 30 g/L đường sucrose, 0,3 g/L THT, 6,5 g/L agar, pH = 5,5 - 5,7 và các công thức có bổ sung riêng lẻ BCT với nồng độ khác nhau từ 0 - 10 g/L. Các chỉ tiêu thời gian phát sinh rễ, số lá/cây, chiều cao cây, số rễ và chiều dài rễ trên cây được theo dõi sau 8 tuần nuôi cấy.

Giai đoạn ra ngôi cây con: Cây con đủ tiêu chuẩn ra ngôi sau khi huấn luyện tiến hành ra ngôi với các loại giá thể khác nhau là bột xơ dừa, dớn, vỏ thông. Các chỉ tiêu tỷ lệ sống, tỷ lệ xuất vườn, số lá/cây, chiều dài lá, chiều rộng lá và chất lượng cây giống được theo dõi sau 6 tháng nuôi trồng.

Điều kiện nuôi cấy trong phòng: Nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$; độ ẩm 60 - 70%; quang chu kỳ tự động 16 giờ chiếu sáng/ngày; cường độ chiếu sáng 2.200 - 2.500 lux.

Cây con được ra ngôi trong điều kiện vườn ươm: Nhiệt độ 22 - 25°C, độ ẩm 80 - 90%, cường độ chiếu sáng 5.000 - 7.000 lux. Cây con ra ngôi trong chậu kích thước 5 x 5 cm. Sau 30 ra ngôi, rễ bắt đầu phát triển phun phân tím với nồng độ 0,5 g/lít, kết hợp với growroot.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng chương trình Excel, IRRISTAT 4.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của hóa chất khử trùng đến tỷ lệ mẫu sạch và khả năng phát sinh hình thái

Việc sử dụng các hóa chất khử trùng như HgCl_2 và $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ gây ô nhiễm môi trường và gây độc cho con người và các sinh vật khác [4]. Hiện nay các nhà khoa học đã có nhiều nghiên cứu và ứng dụng nano bạc vào trong thực tế. Nano bạc được cho là an toàn và có thể sử dụng lâu dài với thực vật cũng như con người. Các hợp chất nano cũng được sử dụng hiệu quả trong việc khử trùng mẫu nuôi cấy mô tế bào thực vật [5 - 7]. Nghiên cứu tiến hành thí nghiệm nhằm đánh giá nồng độ nano bạc khử trùng thích hợp để tiêu diệt nấm, vi

khẩn đồng thời không làm chết mẫu nuôi cấy. Sau tuần 4 theo dõi kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1 cho thấy, tỷ lệ mẫu sạch có tỷ lệ thuận với nồng độ nano bạc từ 57,78 – 80,00% và cao hơn ở công thức đối chứng với 55,56%. Khi nồng độ nano bạc tăng lên thì tỷ lệ mẫu sạch và sống cũng tăng từ 47,78 - 72,22% và cao hơn ở công thức đối chứng với 50,00%. Nhưng khi nồng độ nano bạc tăng cao nhất ở ngưỡng 175 ppm thì tỷ lệ mẫu sạch và sống lại giảm còn 55,56% mặc dù tỷ lệ mẫu sạch đạt cao nhất 80,00%. Thời gian phát sinh hình thái giao động từ 16,2 - 20,4 ngày, dài

nhất ở công thức có nồng độ nano bạc cao nhất 175 ppm là 20 ngày. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng nồng độ nano bạc ở mức cao 175 ppm cho tỷ lệ mẫu sạch cao, nhưng lại làm mẫu khử trùng bị tổn thương; sử dụng nano bạc ở nồng độ 150 ppm khử trùng, trong 45 phút cho tỷ lệ mẫu sạch và sống cao nhất. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Bùi Thị Thanh Phương và Nguyễn Phương Lan (2020) [5] khi đánh giá vật liệu nano bạc có tác dụng khử trùng vào mẫu cây Trầu tiên với nồng độ nano bạc là 150 ppm, trong 40 phút.

Bảng 1. Hóa chất khử trùng đến tỷ lệ mẫu sạch và khả năng phát sinh hình thái
(Kết quả sau 4 tuần khử trùng)

Công thức	Chỉ tiêu	Tỷ lệ mẫu sạch (%)	Tỷ lệ mẫu sạch và sống (%)	Thời gian PSHT (ngày)
CT1: Ca(ClO ₂) 10%, 15 phút (ĐC)		55,56	50,00	17,4
CT2: nAg 100 ppm, 45 phút		57,78	47,78	16,2
CT3: nAg 125 ppm, 45 phút		67,78	62,22	16,5
CT4: nAg 150 ppm, 45 phút		78,89	72,22	17,3
CT5: nAg 175 ppm, 45 phút		80,00	55,56	20,4

Ghi chú: PSHT là phát sinh hình thái; môi trường nền 0,3 mg/L BAP + 0,2 mg/L α-NAA + 30 g/L đường sucrose + 0,2 g/L THT + 6,5 g/L agar.

Như vậy, khi sử dụng nano bạc ở nồng độ 150 ppm, trong 45 phút cho hiệu quả tốt nhất và cao hơn công thức đối chứng với tỉ lệ mẫu sạch là

78,89%, tỉ lệ mẫu sạch và sống đạt 72,22%, thời gian phát sinh hình thái là 17,3 ngày.

3.2. Ảnh hưởng của môi trường nền đến khả năng nhân nhanh và chất lượng cụm chồi.

Bảng 2. Ảnh hưởng của môi trường nền đến khả năng nhân nhanh và chất lượng cụm chồi
(Kết quả sau 6 tuần nuôi cấy)

Công thức	Chỉ tiêu	Hệ số nhân chồi (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Khối lượng cụm chồi (g)	Đường kính chồi (cm)
CT1: MS (ĐC)		3,0 ^b	2,0 ^{ns}	0,53 ^b	0,30 ^b
CT2: Hyponex 1,5 g/l		3,1 ^b	2,1 ^{ns}	0,52 ^b	0,31 ^{ab}
CT3: Hyponex 2,0 g/l		3,2 ^b	2,0 ^{ns}	0,57 ^{ab}	0,31 ^{ab}
CT4: Hyponex 2,5 g/l		3,6 ^a	2,1 ^{ns}	0,67 ^a	0,33 ^a
CT5: Hyponex 3,0 g/l		3,8 ^a	2,1 ^{ns}	0,63 ^{ab}	0,32 ^{ab}
<i>CV%</i>		4,2	3,1	4,0	3,5
<i>LSD_{0,05}</i>		0,27	0,12	0,13	0,02

Ghi chú: Môi trường nền 0,5 mg/L BAP + 0,2 mg/L α-NAA + 30 g/L đường sucrose + 0,2 g/L THT + 15 mg/L chitosan + 6,5 g/L agar; trong cùng một cột số liệu, các giá trị mang cùng chữ cái là thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê và ngược lại theo tiêu chuẩn LSD ở mức ý nghĩa α=0,05.

Nhằm nghiên cứu thay thế môi trường nền khoáng MS bằng hyponex, tạo điều kiện thuận lợi khi sản xuất ở quy mô công nghiệp. Nghiên cứu tiến hành thí nghiệm ảnh hưởng của môi trường nền MS (ĐC) và hyponex ở các nồng độ khác nhau đến khả năng nhân nhanh và chất lượng cụm chồi. Kết quả sau 6 tuần nuôi cấy được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2 cho thấy, khi bổ sung hyponex vào môi trường nuôi cấy giai đoạn nhân nhanh có sự sai khác có ý nghĩa về chỉ tiêu hệ số nhân, khối lượng cụm chồi và đường kính chồi. Có thể thấy, khi sử dụng môi trường nền hyponex thay thế MS cho kết quả hệ số nhân chồi và chất lượng chồi cao hơn. Khi hàm lượng hyponex là 2,5 g/L thì chồi có đặc điểm xanh, mập với hệ số nhân chồi là 3,6 chồi, chiều cao chồi là 2,1 cm, khối lượng cụm chồi đạt 0,67 g và đường kính chồi là 0,33 cm.

Như vậy, trong giai đoạn nhân nhanh lan Den 08.5.2 có thể sử dụng hyponex với hàm lượng 2,5 g/L là môi trường nền khoáng giúp chồi phát triển tối ưu.

3.3. Ảnh hưởng của nước dừa đến khả năng nhân nhanh và chất lượng cụm chồi

Trong môi trường nuôi cấy mô các giống lan, bên cạnh các thành phần muối, vitamin, nguồn các-bon và chất điều hòa sinh trưởng còn có một thành phần quan trọng được thêm vào môi trường nuôi cấy là các chất hữu cơ như nước dừa, chuối, khoai tây... Đặc biệt là nước dừa đã được nhiều nghiên cứu chứng minh có khả năng thúc đẩy quá trình tăng trưởng của chồi. Theo Mislah và cs (2020) [8], nước dừa có ảnh hưởng đến số chồi và lá của *Dendrobium* sp.. Việc sử dụng nước dừa tươi không phải lúc nào cũng thuận lợi vì phải phụ thuộc vào mùa vụ và khả năng bảo quản nước dừa tươi khi nhu cầu sử dụng nhiều. Vì vậy, nghiên cứu này thực hiện với các chất hữu cơ công nghiệp được đóng gói và có sẵn trên thị trường nhằm đảm bảo nguồn vật liệu ổn định và giá thành phù hợp như: NDH, BCT nguyên chất.

Nghiên cứu tiến hành thí nghiệm sử dụng vật liệu nước dừa đóng hộp Cocoxim (Việt Nam) hàm lượng từ: 0 ml/L, 50 ml/L, 75 ml/L 100 ml/L, 125 ml/L. Sau 6 tuần nuôi cấy kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nước dừa đến khả năng nhân nhanh và chất lượng chồi
(Sau 6 tuần nuôi cấy)

Công thức	Chỉ tiêu	Hệ số nhân chồi (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Khối lượng cụm chồi (g)	Đường kính chồi (cm)	Đặc điểm chồi
CT1: Không bổ sung (ĐC)		3,5 ^b	2,0 ^b	0,65 ^c	0,32 ^c	Chồi xanh, nhỏ
CT2: 50 ml/1 NDH		3,7 ^b	2,1 ^{ab}	0,77 ^{bc}	0,33 ^{bc}	Chồi xanh, nhỏ
CT3: 75 ml/1 NDH		3,8 ^b	2,0 ^b	0,79 ^b	0,36 ^a	Chồi xanh, mập
CT4: 100 ml/1 NDH		4,3 ^a	2,2 ^a	0,93 ^a	0,35 ^{ab}	Chồi xanh mập
CT5: 125 ml/1 NDH		4,5 ^a	2,1 ^{ab}	0,85 ^{ab}	0,34 ^{ab}	Chồi xanh mập
<i>CV%</i>		4,5	3,8	2,3	3,7	
<i>LSD</i> _{0,05}		0,32	0,11	0,13	0,02	

Ghi chú: Môi trường nền 2,5 g/L hyponex + 0,5 mg/L BAP + 0,2 mg/L α-NAA + 30 g/L đường sucrose + 0,2 g/L THT + 15 mg/L chitosan + 6,5 g/L agar; trong cùng một cột số liệu, các giá trị mang cùng chữ cái là thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê và ngược lại theo tiêu chuẩn LSD ở mức ý nghĩa α=0,05

Sau 6 tuần nuôi cấy, các chồi lan Den 08.5.2 trên môi trường có bổ sung nước dừa đóng hộp hàm lượng khác nhau cho thấy, có sự khác biệt đáng kể so với đối chứng (0 ml/L nước dừa tươi). Hàm lượng nước dừa đóng hộp tăng lên thì chỉ tiêu hệ số nhân chồi cũng tăng từ 3,7 – 4,5 lần. Cao nhất ở công thức 4 và 5 với hệ số nhân chồi là 4,3 - 4,5 chồi. Chỉ tiêu chiều cao chồi dao động từ 2,0 - 2,2 cm. Cao nhất ở công thức 4 với chiều cao chồi 2,2 cm. Các chỉ tiêu theo dõi khối lượng cụm chồi và đường kính chồi cao nhất ở CT4 với khối lượng cụm chồi là 0,93 g/cụm, đường kính chồi 0,35 cm với đặc điểm hình thái chồi xanh mập. Khi tăng hàm lượng nước dừa đóng hộp lên 125 ml/L thì các chỉ tiêu theo dõi gần như không thay đổi và một số chỉ tiêu có xu hướng giảm như khối lượng cụm chồi là 0,85 g/cụm chồi, chiều cao chồi 2,1 cm, đường kính chồi là 0,34 cm.

Như vậy, trong điều kiện nuôi cấy *in vitro* cây lan hoàng thảo có khả năng nhân chồi và chất lượng chồi tốt nhất ở hàm lượng nước dừa đóng hộp là 100 ml/L với các chỉ tiêu hệ số nhân chồi đạt 4,3 chồi, chiều cao chồi 2,2 cm, khối lượng cụm chồi 0,93 g, đường kính chồi 0,35 cm.



Hình 1. Cụm chồi *in vitro* trên môi trường với hàm lượng nước dừa đóng hộp khác nhau

3.4. Ảnh hưởng của chuỗi tiêu đến khả năng ra rễ chất lượng cây giống

Để chất lượng cây con tối ưu và đạt mức tối đa thì trong quá trình nuôi cấy giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh cần tìm ra môi trường nuôi cấy phù hợp cho cây phát triển. Nghiên cứu tiến hành đánh giá ảnh hưởng của BCT đến khả năng ra rễ và chất lượng cây con trong giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh trước khi đưa ra vườn ươm. Thí nghiệm được tiến hành bởi 5 công thức khác nhau lần lượt là CT1: 0 g/L BCT (ĐC), CT2: 2,5 g/L BCT, CT3: 5 g/L BCT, CT4: 7,5 g/L BCT, CT5: 10 g/L BCT. Sau 8 tuần nuôi cấy, kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của bột chuỗi tiêu đến khả năng ra rễ và chất lượng cây non
(Kết quả sau 8 tuần nuôi cấy)

Công thức	Chỉ tiêu	Thời gian phát sinh rễ (ngày)	Số lá/cây (lá)	Chiều cao cây (cm)	Số rễ/cây (rễ)	Chiều dài rễ (cm)
CT1: Không bổ sung (ĐC)		19,2	3,22 ^b	4,90 ^c	4,50 ^c	3,27 ^c
CT2: 2,5 g/l BCT		19,0	3,27 ^b	5,30 ^b	5,20 ^b	3,43 ^b
CT3: 5 g/l BCT		19,3	3,32 ^b	5,66 ^a	5,17 ^b	4,10 ^a
CT4: 7,5 g/l BCT		18,2	3,56 ^a	5,75 ^a	5,38 ^a	4,17 ^a
CT5: 10 g/l BCT		18,4	3,50 ^a	5,70 ^a	5,23 ^{ab}	4,20 ^a
	CV%		4,1	3,2	2,2	3,8
	LSD _{0,05}		0,16	0,31	0,16	0,15

Ghi chú: Môi trường nền 2,5 g/L hyponex + 0,5 mg/L α-NAA + 0,3 g/L THT + 30 g/L đường sucrose + 6,5 g/L agar. Trong cùng một cột số liệu, các giá trị mang cùng chữ cái là thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê và ngược lại theo tiêu chuẩn LSD ở mức ý nghĩa α=0,05.

Bảng 4 cho thấy, bổ sung BCT vào môi trường thì các chỉ tiêu theo dõi đều thay đổi và cao hơn so với công thức đối chứng không bổ sung bột chuỗi. Chỉ tiêu thời gian ra rễ dao động từ 18,2 - 19,2 ngày. Thời gian ra rễ ít nhất ở CT4 và CT5. Ngoài ra chỉ tiêu số rễ/cây cũng tăng tỷ lệ thuận với hàm

lượng bột chuỗi. Cao nhất ở CT4 với số rễ/cây đạt 5,38 rễ. Tương tự, ở các chỉ tiêu chiều cao cây, số lá trên cây cũng cao nhất ở 2 công thức CT4, CT5. Cả 2 công thức CT4, CT5 đều thu được kết quả tương đương nhau khi quan sát hình thái đặc điểm cây đều mập, xanh đậm. Để quá trình sản xuất

công nghiệp hiệu quả thì công thức CT4 là công thức phù hợp.



Hình 2. Cây con môi trường ra rễ tạo cây hoàn chỉnh với hàm lượng BCT khác nhau

Như vậy, hàm lượng BCT phù hợp cho giai đoạn ra rễ tạo cây hoàn chỉnh là 7,5 g/L với các chỉ tiêu theo dõi số rễ/cây 5,38 rễ, chiều dài rễ là 4,17 cm, chiều cao cây 5,75 cm, số lá/cây là 3,56 lá.

3.5. Ảnh hưởng của một số giá thể sau ra ngôi đến tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cây con.

Giá thể là một trong những yếu tố quan trọng đối với cây trồng. Mỗi loại cây trồng hay giai đoạn trồng có yêu cầu khác nhau về giá thể. Để tìm được loại giá thể thích hợp nhất cho cây lan Den 08.5.2 trong giai đoạn ra ngôi đã tiến hành đánh giá ảnh hưởng một số loại giá thể như bột xơ dừa, dón, vỏ thông. Sau 6 tháng ra ngôi, kết quả được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của một số giá thể sau ra ngôi đến tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cây con (Kết quả sau 6 tháng ra ngôi)

Chỉ tiêu / Công thức	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao cây (cm)	Số lá/cây (lá)	Số rễ/cây (rễ)	Khối lượng cây (g)	Tỷ lệ xuất vườn (%)	Đặc điểm cây
CT1: Bột xơ dừa (ĐC)	98,8	6,73 ^b	6,25 ^b	9,55 ^b	1,42 ^b	88,88	Cây nhỏ, xanh đậm
CT2: Dón	98,8	7,82 ^a	6,72 ^a	10,66 ^a	1,51 ^a	91,11	Cây mập, xanh đậm
CT3: Vỏ thông	97,7	5,74 ^c	5,70 ^c	6,66 ^c	1,39 ^b	83,33	Cây nhỏ yếu, lá mềm
CV%		3,3	5,4	3,8	3,0		
LSD _{0,05}		0,59	0,44	0,65	0,06		

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị mang cùng chữ cái là thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê và ngược lại theo tiêu chuẩn LSD ở mức ý nghĩa $\alpha=0,05$

Bảng 5 cho thấy, khi sử dụng 3 loại giá thể khác nhau thì tỷ lệ sống của cây con Den 08.5.2 khi ra ngôi đều rất cao đạt từ 97,7 - 98,8%. Các chỉ tiêu về chất lượng cây giống như chiều cao cây, số lá/cây, số rễ/cây, khối lượng cây đều cao nhất ở CT2 (dón) và thấp nhất ở CT3 (vỏ thông). Cây giống khi ra ngôi bằng dón cho kết quả tốt nhất với đặc điểm cây mập, có màu xanh đậm. Khi sử dụng vỏ thông để ra ngôi thì kết quả thu được là cây nhỏ, lá mềm. Vỏ thông là giá thể có độ thoáng

khí cao nhưng đồng thời khả năng giữ ẩm kém hơn so với giá thể dón và bột xơ dừa.

Chỉ tiêu số lá/cây biến động từ 5 - 8 lá. Trong đó, CT2 cho số lá trên cây cao nhất 6 - 8 lá, tiếp đến là CT1 đạt 6 - 7 lá, thấp nhất là CT3 với 5 - 6 lá.

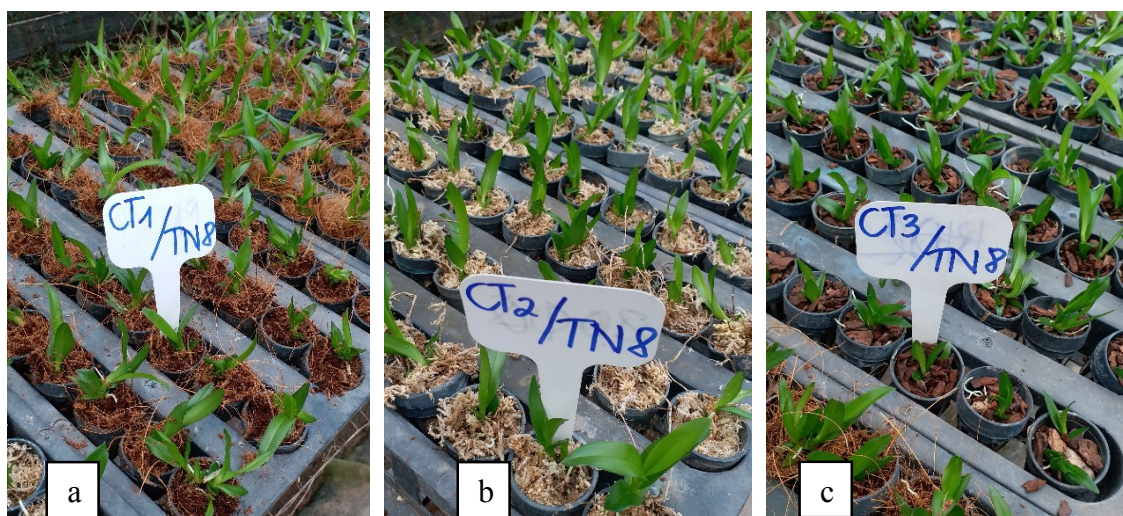
Chỉ tiêu số rễ trên cây có biến động nhiều từ 5 - 12 rễ. Trong đó, CT2 có số rễ nhiều nhất từ 9 - 12 rễ, ít nhất ở CT3 là 5 - 7 lá.

Tỷ lệ cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn dao động từ 83,33 - 91,11%. Trong đó, CT2 (dón) đạt cao nhất

với 91,11%, tiếp đến là CT1 (xơ dừa) và thấp nhất là CT3 (vỏ thông) chỉ đạt 83,33%.

Như vậy, sử dụng giá thể 100% dớn cho giai đoạn ra ngôi lan Den 08.5.2 giúp tăng năng suất,

chất lượng cây giống với tỷ lệ cây đạt tiêu chuẩn xuất vườn là 91,11%, số lá/cây 6,72 lá, chiều cao cây đạt 7,82 cm, khối lượng cây đạt 1,51 g/cây.



Hình 3. Cây con ra ngôi trên các loại giá thể khác nhau bột xơ dừa (a), dớn (b), vỏ thông (c)

4. KẾT LUẬN

Giai đoạn tạo vật liệu khởi đầu: Sử dụng nano bạc ở nồng độ 150 ppm, trong 45 phút cho hiệu quả khử trùng tốt nhất và cao hơn công thức đối chứng với tỉ lệ mẫu sạch là 78,89%, tỉ lệ mẫu sạch và sống đạt 72,22%, thời gian phát sinh hình thái là 17,3 ngày.

Giai đoạn nhân nhanh: Môi trường nhân nhanh tối ưu là 2,5 g/L hyponex + 0,5 mg/L BAP + 0,2 mg/L α -NAA + 0,2 g/L THT + 100 ml/L NDH + 15 mg/L chitosan với hệ số nhân đạt 4,3 chồi, chiều cao chồi 2,2 cm, khối lượng cụm chồi là 0,93 g/cụm, chồi xanh mập.

Giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh: Môi trường tạo cây hoàn chỉnh thích hợp là hyponex 2,5 g/l + 0,5 mg/L α -NAA + 0,3 g/L THT + 7,5 g/L BCT với các chỉ tiêu theo dõi số rễ/cây 5,38 rễ, chiều dài rễ là 4,17 cm, chiều cao cây 5,75 cm, số lá trên cây là 3,56 lá.

Giai đoạn ra ngôi: Cây con lan hoàng thảo được ra ngôi trên nền giá thể dớn đạt hiệu quả tối ưu với tỷ lệ cây sống đạt 98,8% và chiều cao cây đạt 7,82 cm, khối lượng cây đạt 1,51 g/cây, tỷ lệ cây xuất vườn là 91,11%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Xuân Lam (2014). Nghiên cứu khả năng sinh trưởng, phát triển và biện pháp kỹ thuật

nhằm tăng năng suất, chất lượng giống hoa phong lan nhập nội (*Cattleya*, *Dendrobium*, *Oncidium*) cho miền Bắc Việt Nam. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội, 18 - 21.

2. Tường Thị Lý, Đinh Thị Hồng Nhung, Phạm Xuân Tùng (2016). Kết quả khảo nghiệm giống hoa lan hoàng thảo Den 08.5.2. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 12(73), 10 - 16.

3. Sở Nông nghiệp và PTNT thành phố Hồ Chí Minh (2019). Một số thành tựu trong ứng dụng công nghệ cao lai tạo và sản xuất giống hoa lan tại thành phố Hồ Chí Minh. Kỷ yếu Hội thảo Ứng dụng công nghệ cao trong lai tạo và sản xuất giống hoa lan, ngày 26/4/2019.

4. Kharrazi M., Nemati H., Tehranifar A., Bagheri A. and Sharifi A. (2011). *In vitro* culture of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) focusing on the problem of vitrification. *J. Biol. Environ Sci*, vol. 13, 1 - 6.

5. Bùi Thị Thanh Phương, Nguyễn Phương Lan (2020). Ảnh hưởng của nano bạc đến khả năng nhân giống *in vitro* cây Trầu tiên (*Asarum glabrum* Merr.). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 62(6), 19 - 23.

6. Đồng Huy Giới, Ngô Thị Ánh (2017). Nghiên cứu sử dụng chế phẩm nano trong nuôi cấy mô cây mía (*Saccharum officinarum* L.). *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 6, 35 - 41.
7. Bùi Thị Thu Hương, Đồng Huy Giới (2019). Nghiên cứu sử dụng nano bạc trong nhân giống *in vitro* Lan hồ điệp vàng (*Phalaenopsis* sp.). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 1, 19 - 24.
8. Mislah S. Harahap¹, Fauziyah Harahap, Syahmi Edi and Rosmayati (2020). *In vitro* Multification of *Dendrobium* sp. with Plant Growth Regulator. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1485, 012041, 1 - 6.

A STUDY ON THE OPTIMIZATION OF TISSUE CULTURE PARAMETERS FOR THE MICROPROPAGATION OF DENDROBIUM SW. "DEN 08.5.2"

**Nguyen Van Tien¹, Nguyen Thi Hue¹, Duong Van Minh¹,
Nguyen Van Tinh¹, Dinh Thi Dinh¹**

¹*Center for Flowers, Ornamentals Research and Development,
Fruit and Vegetable Research Institute*

Summary

This study aimed to develop an efficient *in vitro* propagation protocol for the *Dendrobium* orchid "Den 08.5.2". Apical buds were effectively sterilized using a 150 ppm nano-silver solution for 45 minutes, resulting in a high rate of aseptic culture establishment (72.22%). Optimal shoot multiplication was achieved on a medium supplemented with 2.5 g/L Hyponex, 0.5 mg/L BAP, 0.2 mg/L α -NAA, 0.2 g/L activated charcoal (AC), 100 mL/L coconut juice and 15 mg/L chitosan. This medium yielded a multiplication rate of 4.3 shoots per explant, with an average shoot length of 2.2 cm and fresh weight of 0.93 g per shoot. Subsequent root development was optimized on a medium containing 2.5 g/L Hyponex, 0.5 mg/L α -NAA, 0.3 g/L AC and 7.5 g/L milled banana, resulting in 5.38 roots per plantlet, with an average root length of 4.17 cm, shoot length of 5.75 cm, and leaf number of 3.56 per plantlet. Finally, plantlets were successfully acclimatized to *ex vitro* conditions using Sphagnum moss as a substrate, demonstrating a high survival rate of 98.8% and achieving a plant height of 7.82 cm. This optimized protocol provides a foundation for the mass propagation of this valuable orchid cultivar

Keywords: *In vitro*, *Dendrobium*, *Den 08.5.2*, *propagation*.

Ngày nhận bài: 7/10/2024

Ngày gửi phản biện: 28/10/2024

Ngày thông qua phản biện: 8/11/2024

Ngày duyệt đăng: 14/11/2024

ẢNH HƯỞNG CỦA TUỔI LIẾP ĐẾN SỰ THAY ĐỔI MỘT SỐ TÍNH CHẤT ĐỘ PHÌ NHIỀU CỦA ĐẤT TRỒNG SÂU RIÊNG Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Kim Quyên¹, Trần Văn Hùng², Ngô Phương Ngọc²,
Trần Hoàng Em², Ngô Ngọc Hưng², Lê Văn Dang^{2,*}

¹Trường Đại học Cửu Long

²Trường Đại học Cần Thơ

*Email: lvdang@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là đánh giá sự thay đổi về hình thái và đặc tính hóa học của đất ở các độ tuổi liếp trồng sâu riêng khác nhau. Nghiên cứu được thực hiện trong khoảng thời gian từ tháng 1 đến tháng 3 năm 2023. Ba độ tuổi liếp (12, 20, 31 năm) trồng sâu riêng đại diện cho vùng đồng bằng sông Cửu Long được khảo sát. Sau khi phân tầng và mô tả hình thái của phẫu diện đất, các tính chất hóa học như: pH, EC, chất hữu cơ, lân hữu dụng, đạm tổng số và cation trao đổi trong đất đã được phân tích và so sánh. Kết quả cho thấy, trong 3 phẫu diện đất trồng sâu riêng đất được chia thành 4 tầng chính: A, Ap, Bg, Cr ở độ sâu từ 0 - 2 m. Tuổi liếp càng cao (31 năm) có xu hướng suy giảm hàm lượng chất hữu cơ, CEC, đạm tổng số, lân hữu dụng, Ca và Mg trao đổi ở tầng đất canh tác (0 - 30 cm), dẫn đến gia tăng độ chua của đất (pH). Đối với tầng đất bên dưới (Ap, Bg, Cr), chưa có sự khác biệt về các đặc tính hóa học đất giữa các độ tuổi liếp khảo sát. Để giảm sự suy giảm về hàm lượng chất dinh dưỡng và hữu cơ trên tầng đất canh tác, nông dân trồng cây ăn trái nói chung và cây sâu riêng nói riêng nên bổ sung thêm phân hữu cơ và vôi. Ngoài ra, sự che phủ mặt liếp bằng cỏ dại, cây họ Đậu, hoặc rom rạ cũng được xem là các biện pháp tối ưu để giảm sự rửa trôi các cation trao đổi và dinh dưỡng của đất do nước mưa hoặc nước tưới.

Từ khóa: Hóa học đất, phẫu diện đất, sâu riêng, tuổi liếp.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, diện tích trồng cây ăn trái ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) chiếm gần 380 nghìn ha [1]. Trong đó, tập trung chủ yếu ở các tỉnh, thành phố dọc theo sông Tiền và sông Hậu như: Bến Tre, Cần Thơ, Tiền Giang, Vĩnh Long và Hậu Giang, do đất ở các khu vực này có độ phì cao và nguồn nước ngọt dồi dào, rất thích hợp cho trồng cây ăn trái. Các loại cây trồng đang được canh tác nhiều ở vùng này bao gồm: Sầu riêng, mít, bưởi, xoài và nhãn. Cây ăn trái được xem là cây trồng có hiệu quả kinh tế cao, góp phần xóa đói giảm nghèo và mang lại thu nhập cao cho người canh tác [2]. Vì vậy, ngày càng có nhiều vườn cây ăn trái mới được chuyển đổi từ các ruộng lúa trong vùng. Trong những năm gần đây, diện tích canh tác sầu riêng ở ĐBSCL tăng một cách ồ ạt, do giá bán trái thương phẩm tăng cao, có thời điểm lên đến gần 150 nghìn đồng trên 1 kg [3].

Canh tác cây ăn trái ở ĐBSCL dễ bị ngập úng vào mùa mưa. Điều này tăng nguy cơ thối rễ của cây trồng, suy giảm năng suất trái. Do đó, để giảm chi phí cho bơm thoát nước, cũng như tăng tuổi thọ thu hoạch của cây trồng, người trồng cây ăn trái phải đào ao lên liếp. Hầu hết các vườn cây ăn trái ở ĐBSCL đều được lên liếp trước khi trồng. Do mặt liếp luôn được duy trì cao hơn 0,5 - 0,6 m so với mực nước thủy cấp trong suốt năm, dẫn đến sự rửa trôi các dinh dưỡng khoáng, đặc biệt là các cation trên bề mặt đất liếp thông qua nước tưới hoặc nước mưa [4]. Từ đó, làm giảm độ phì nhiêu và tăng độ chua của đất nếu không có các biện pháp quản lý thích hợp.

Từ thực tế trên, đánh giá ảnh hưởng của tuổi liếp đến sự thay đổi các tính chất hóa học đất vườn trồng cây sầu riêng là rất cần thiết. Khảo sát hình thái và phân tích tính chất hóa học trên 3 phẫu

diện đất đại diện cho vùng trồng sầu riêng ở ĐBSCL đã được thực hiện nhằm làm cơ sở cho sử dụng và quản lý đất bền vững, cũng như nâng cao sức sản xuất của đất.

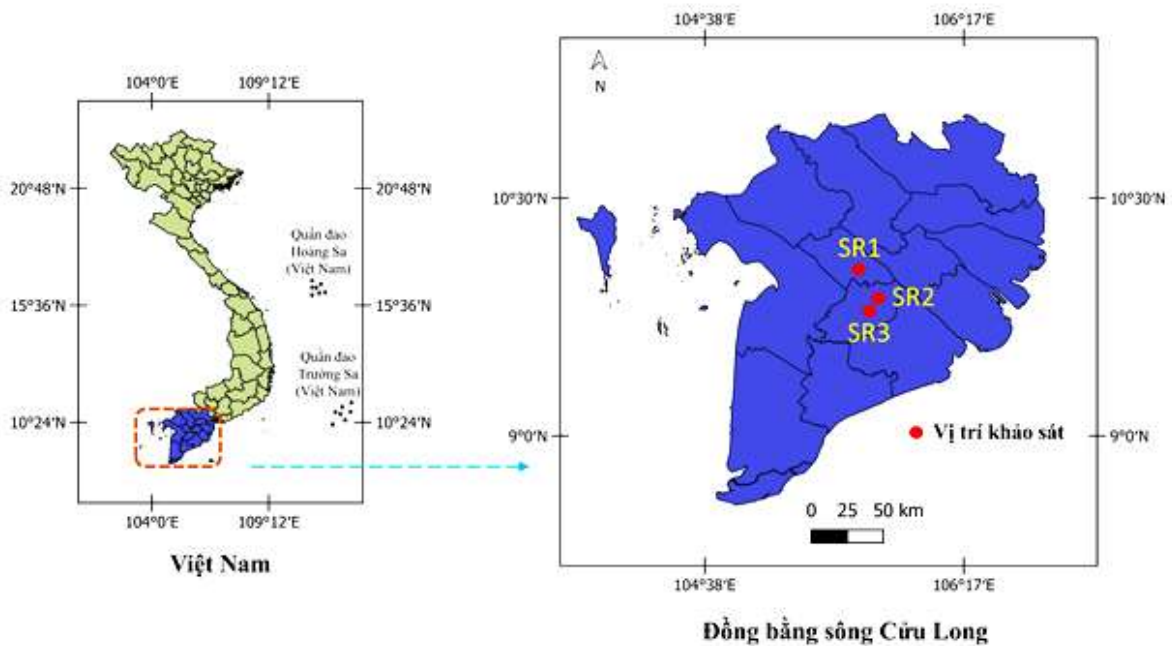
2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Các vật liệu được sử dụng để khảo sát hình thái và thu mẫu đất theo tầng phát sinh của phẫu diện đất bao gồm: Xăng, thước dây chuyên dụng, máy định vị cầm tay (GPS), máy ảnh, bảng mô tả phẫu diện, dao dùng để mô tả mẫu đất, hộp tiêu bản, túi đựng mẫu đất, giấy đo pH, dung dịch H₂O₂

và quyển so màu Munsell. Hình 1 thể hiện vị trí các phẫu diện đất trồng sầu riêng được khảo sát trong nghiên cứu.

Nghiên cứu được thực hiện trên 3 độ tuổi liếp trồng sầu riêng ở thành phố Cần Thơ và tỉnh Hậu Giang. Thời gian thực hiện khảo sát từ tháng 01 đến tháng 3 năm 2023. Mẫu đất sau khi thu thập được xử lý và phân tích tại Khoa Khoa học đất, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Các thông tin về lịch sử canh tác, tọa độ và độ tuổi liếp được trình bày trong bảng 1.



Hình 1. Bản đồ thể hiện vị trí các phẫu diện được khảo sát trong nghiên cứu

Bảng 1. Hiện trạng canh tác tại các phẫu diện đất được khảo sát

Tên phẫu diện	Vị trí phẫu diện	Cây trồng hiện tại đang canh tác	Loại cây trồng canh tác trước đây	Tọa độ (UTM-WGS.84)		Tuổi liếp
				X	Y	
SR1	Xã Tân Thới, huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ	Sầu riêng Ri 6 (5 năm tuổi)	Vườn tạp	10.0235	105.629	12
SR2	Xã Đông Thạnh, huyện Châu Thành, tỉnh Hậu Giang		Quýt đường	9.9452	105.761	20
SR3	Xã Thạnh Hòa, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang		Sầu riêng khổ qua xanh	9.9066	105.727	31

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Kích thước phẫu diện được thiết lập theo tiêu chuẩn của FAO (2006) [5], với diện tích là 2,0 m x 2,0 m x 1,5 m (chiều rộng, chiều ngang và chiều sâu, theo thứ tự). Mô tả hình thái phẫu diện dựa theo tài liệu của FAO (2006) [5]. Xác định màu sắc ở các tầng và đốm rỉ của đất sử dụng bảng so màu Munsell. Phân loại và xác định tên đất dựa theo hướng dẫn của FAO (2006) [5].

Các mẫu đất được thu thập dựa theo tầng phát sinh của phẫu diện. Ở mỗi tầng, mẫu đất được thu theo hình chữ 'Z', sau đó trộn cẩn thận để lấy một mẫu đại diện khoảng 300 g cho vào túi đựng mẫu,

ghi ký hiệu mẫu (địa điểm và tầng phát sinh). Sau đó, mẫu đất được phơi khô trong không khí (nhiệt độ phòng) trong khoảng 2 tuần. Tiếp theo, mẫu đất được nghiền mịn và rây qua sàng có đường kính 0,5 và 2,0 mm.

Đặc tính hóa học đất của mỗi tầng đất được phân tích và đánh giá. Các chỉ tiêu phân tích đặc tính hóa học trong đất bao gồm: pH, EC, P hữu dụng, N tổng số, chất hữu cơ, cation trao đổi trong đất (Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , K^+), CEC và hàm lượng sét. Phương pháp phân tích tính chất hóa học đất dựa trên tài liệu phân tích của Houba và cs (1995) [6].

Bảng 2. Chỉ tiêu và phương pháp phân tích đất

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp
1	pH _{H2O}		Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1: 2,5 (đất/nước), đo bằng pH kế
2	EC	mS/cm	Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1: 2,5 (đất/nước), đo bằng EC kế
3	P hữu dụng	mg P/kg	Phương pháp Bray2: Trích đất với 0,1 N HCl + 0,03 N NH ₄ F, tỷ lệ đất/nước 1: 7
4	N tổng số	%	Phương pháp chung cất Kjeldahl
5	Chất hữu cơ	%	Phương pháp chuẩn độ Walkley-Black
6	Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , K^+ trao đổi	meq/100 g	Trích bằng BaCl ₂ 0,1M, đo trên máy hấp thụ nguyên tử
7	CEC	meq/100 g	Trích bằng NH ₄ OAC 1 N ở pH 7,0, đo trên máy hấp thụ nguyên tử
8	Sét	%	Phương pháp ống hút Robinson

Phần mềm Microsoft Excel phiên bản 16.0 được sử dụng để tổng hợp, tính toán giá trị trung bình của số liệu, phân tích số liệu và vẽ đồ thị.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hình thái phẫu diện của 3 tuổi liếp trồng sầu riêng

3.1.1. Hình thái phẫu diện trồng sầu riêng (SR1)

Phẫu diện đất liếp trồng sầu riêng (SR1) có độ tuổi liếp là 12 năm, được mô tả trong tháng 1 năm

2023, tại xã Tân Thới, huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ. Trong lúc phẫu diện được khảo sát, độ cao của mặt liếp so với mực thủy cấp khoảng 0,6 m, cây sầu riêng đang trong giai đoạn cho trái. Mặt đất khô ráo, do đang trong mùa khô nên nước tưới được chủ động từ hệ thống mương có sẵn trong vườn. Sau khi xem xét, phẫu diện đất được chia thành 4 tầng chính, bao gồm: A (0 – 25 cm), Ap (25 – 50 cm), Bg (50 – 80 cm) và Cr (>80 cm). Mô tả chi tiết về hình thái và đặc tính cấu trúc của đất được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Đặc tính hình thái phẫu diện đất SR1

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Mô tả chi tiết hình thái
A	0 – 25	Đất có màu nâu đen (5YR2/1), độ ẩm thấp, đóm rỉ khoảng 3 – 5%, phân bố theo ống rễ, đất chặt, gần thuần thực, nhiều rễ thực vật tươi; chuyển tầng từ từ theo màu nền, gợn sóng xuống tầng
Ap	25 – 50	Đất có màu đen (7.5YR4/1), đất khô, đóm rỉ ít, chiếm khoảng 1%, phân bố theo ống rễ, chặt; rễ thực vật nhiều, bán phân hủy; chuyển tầng từ từ, gợn sóng theo màu nền xuống tầng
Bg	50 – 80	Màu nền nâu vàng (10YR4/2), đất ẩm, đóm rỉ màu nâu đỏ (5YR4/3), chiếm khoảng 2%, nhiều tế khổng, ít hữu cơ phân bố khuếch tán trong nền sét; chuyển tầng từ từ, gợn sóng theo màu nền xuống tầng
Cr	>80	Màu nền nâu đen (10YR3/1), sét, đất ẩm ướt, dẻo, dính, phát triển kém; rất ít hữu cơ và không phân hủy

3.1.2. Hình thái phẫu diện đất SR2

Phẫu diện đất SR2 được khảo sát và mô tả cùng thời điểm với phẫu diện đất SR1 (tháng 1 năm 2023), đất đang được trồng sầu riêng Ri 6 với độ tuổi 5 năm, cây đang cho trái và trái trong giai đoạn phát triển. Thời gian lập liếp của phẫu diện này là 20 năm. Tương tự như phẫu diện đất SR1,

phẫu diện đất SR2 cũng được phân thành 4 tầng chính. Từ độ sâu 0 – 30 cm được phân loại là tầng A, ở độ sâu 30 – 55 cm là tầng Ap, từ độ sâu 55 – 95 cm là tầng Bg và sâu hơn 95 cm là tầng Cr. Đặc tính hình thái tại các tầng được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Đặc tính hình thái phẫu diện đất SR2

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Mô tả chi tiết hình thái
A	0 – 30	Đất có màu nâu đỏ (2.5YR2/1); thịt pha sét, đất ít ẩm, đóm rỉ chiếm khoảng 2%, phân bố theo ống rễ; nhiều rễ thực vật tươi; chuyển tầng từ từ theo màu nền, gợn sóng xuống tầng
Ap	30 – 55	Màu nền xám tối (7.5YR3/1); đất khô, ít đóm rỉ, khoảng 1%, phân bố theo ống rễ, chặt; hữu cơ phân hủy, đen, phân bố khuếch tán trong nền sét; chuyển tầng từ từ, gợn sóng theo màu nền xuống tầng
Bg	55 – 95	Màu nền 5YR2/2, sét pha thịt, đất ẩm ướt, ít đóm rỉ, 1 – 2% phân bố theo ống rễ, phân bố không đều trong phẫu diện; hữu cơ ít, chuyển tầng từ từ, gợn sóng theo màu nền xuống tầng
Cr	>95	Màu nền xám tối (Gley1 6/5GY), đất sét, ướt, dẻo, dính; ít hữu cơ phân hủy, đen, phân bố khuếch tán trong nền đất.

3.1.3. Hình thái phẫu diện đất SR3

Phẫu diện đất trồng sầu riêng SR3 cũng được triển khai và mô tả cùng thời gian với phẫu diện đất SR1 và SR2. Vị trí khảo sát phẫu diện đất đang canh tác sầu riêng Ri 6, có cùng độ tuổi cây sầu riêng so với hai phẫu diện đất SR1 và SR2. Dựa vào tầng phát sinh, phẫu diện đất cũng được phân

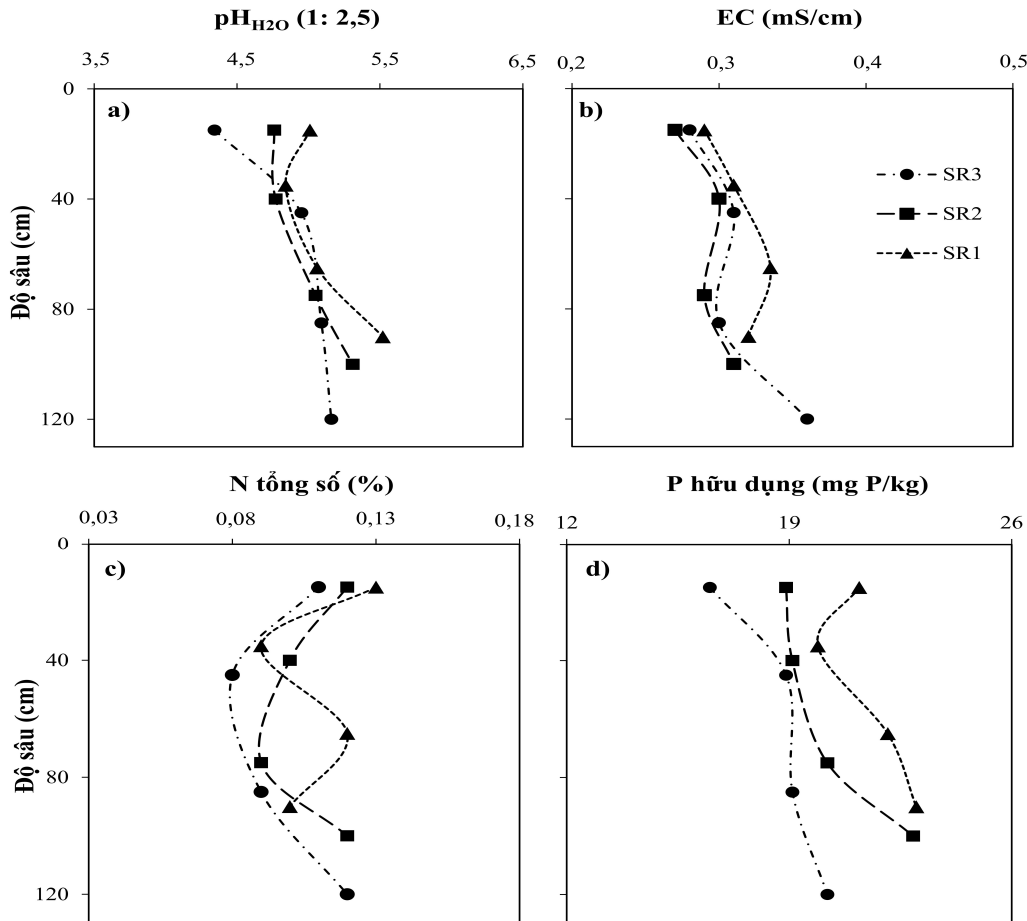
thành 4 tầng chính. Trong đó, tầng A với độ sâu từ 0 – 30 cm, tầng Ap nằm trong độ sâu 30 – 60 cm, tầng Bg có độ sâu từ 60 – 110 cm và tầng Cr xuất hiện trên 110 cm tính từ mặt đất. Kết quả về đặc tính hình thái ở từng tầng đất được trình bày trong bảng 5.

Bảng 5. Đặc tính hình thái phẫu diện đất SR3

Tầng đất	Độ sâu (cm)	Mô tả chi tiết hình thái
A	0 – 30	Đất có màu nâu tối (7.5YR3/3); thịt pha sét, đất khô; đóm rỉ chiếm 2 – 3%, phân bố theo ống rễ; đất chặt; nhiều rễ thực vật tươi; ít hữu cơ; chuyển tầng từ từ theo màu nền, gợn sóng xuống tầng
Ap	30 – 60	Đất có màu 5YR2/3; sét pha thịt, khô; đóm rỉ ít, khoảng 1 – 2%, phân bố theo ống rễ; hữu cơ ít phân hủy, phân bố khuếch tán trong nền sét; chuyển tầng từ từ, gợn sóng theo màu nền xuống tầng
Bg	60 – 110	Màu nền nâu đỏ (5YR5/6); sét pha thịt, ẩm ướt, dẻo, dính; đóm rỉ chiếm 1 – 2%, phân bố theo ống rễ; ít hữu cơ phân hủy, phân bố khuếch tán trong nền sét; chuyển tầng từ từ, gợn sóng theo màu nền xuống tầng
Cr	>110	Đất màu xám (2.5Y5/1), nhiều sét, đất ướt, dẻo, dính, gần thuần thực; ít hữu cơ phân hủy, phân bố khuếch tán trong nền đất

3.2. So sánh sự khác biệt về tính chất hóa đất của 3 phẫu diện

3.2.1. Giá trị pH_{H_2O} , EC, P hữu dụng và N tổng số trong đất



Hình 2. So sánh sự thay đổi về các tính chất hóa học: a) pH_{H_2O} , b) EC, c) N tổng số và d) P hữu dụng giữa các độ tuổi liếp khác nhau trồng sâu riêng

Ghi chú: SR1: Tuổi liếp 12 năm; SR2: Tuổi liếp 20 năm; SR3: Tuổi liếp 31 năm.

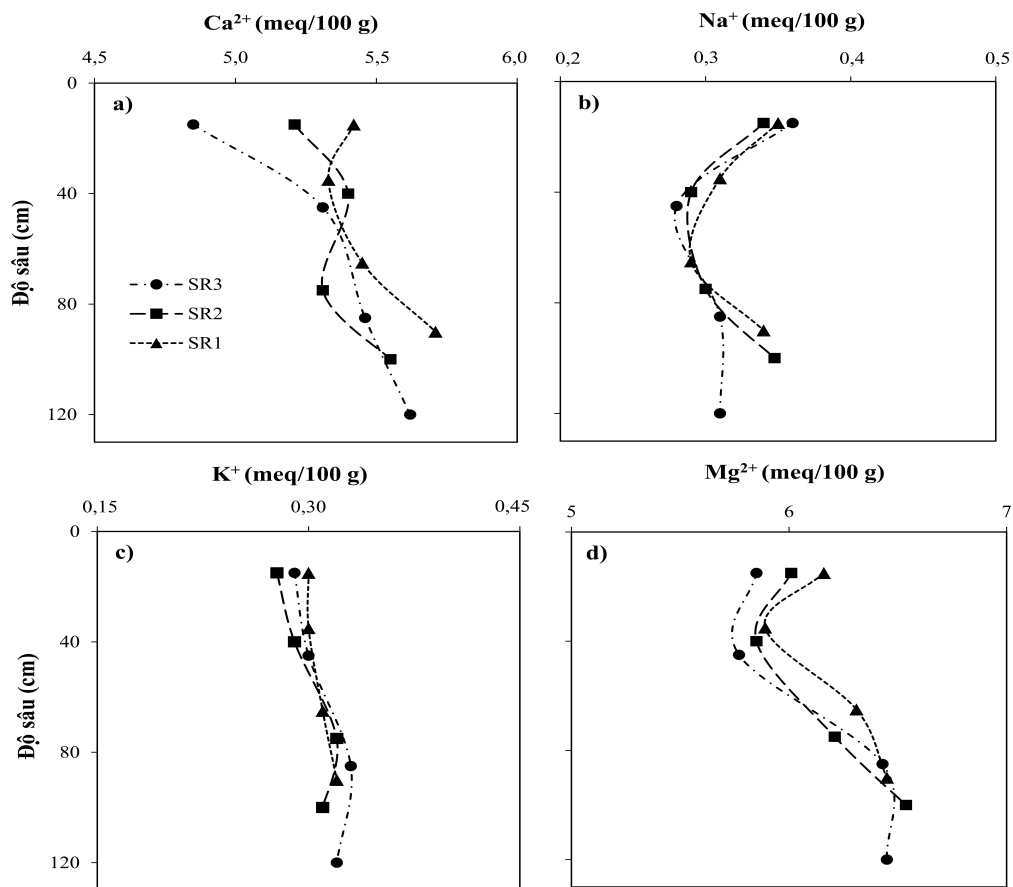
Kết quả ở hình 2 cho thấy, tuổi liếp đã ảnh hưởng đáng kể đến các giá trị pH_{H_2O} (Hình 2a), N tổng số (Hình 2c) và P hữu dụng (Hình 2d) trong đất ở tầng mặt (0 – 30 cm), ngoại trừ giá trị EC

(Hình 2b). Cụ thể, tuổi liếp càng cao có xu hướng làm giảm các tính chất hóa học này. Tuy nhiên, các đặc tính hóa học như: pH_{H_2O} , EC, P hữu dụng và N tổng số chưa bị tác động bởi tuổi liếp ở các độ sâu bên dưới. Ngoài ra, có sự biến động rất lớn giữa các đặc tính hóa học trong đất trên 3 phẫu diện được khảo sát.

Trong nghiên cứu này, suy giảm pH trong đất ở tầng mặt có thể do lượng mưa cao, trung bình từ 1.370 - 2.394 mm [7]. Các nghiên cứu trước đây chỉ ra rằng, đất trồng trọt ở các vùng nhiệt đới dễ dàng bị chua hóa. Vì nước mưa sẽ kết hợp với khí cacbon dioxide tạo thành axit cacbonic, sau đó hợp chất này sẽ bị thủy phân thành H^+ , dẫn đến gia tăng nồng độ H^+ trong đất và làm giảm giá trị pH [4]. Một nguyên nhân khác làm giảm giá trị pH là do bề mặt đất liếp luôn trong tình trạng cao hơn (0,5 - 0,6 m) so với mực thủy cấp [4], dẫn đến sự rửa trôi các cation kiềm bởi nước mưa và nước tưới. Sự suy giảm hàm lượng P hữu dụng có thể

liên quan đến sự suy giảm giá trị pH. Theo Ge và cs (2018) [8], có mối tương quan thuận giữa hàm lượng P hữu dụng và độ pH của đất. Nói cách khác, hàm lượng P hữu dụng sẽ tăng khi giá trị pH tăng. Ngoài ra, giảm hàm lượng P trong đất cũng liên quan đến nồng độ sắt và nhôm trong đất. Trong điều kiện pH thấp và hàm lượng sắt, nhôm cao sẽ dẫn đến sự kết tủa của P, dẫn đến suy giảm hàm lượng lân hữu dụng trong đất [9]. Tuy nhiên, hàm lượng của sắt và nhôm trong nghiên cứu này chưa được đánh giá. Vì vậy, trong các nghiên cứu tiếp theo, việc xác định ảnh hưởng của nồng độ sắt và nhôm trong đất đến độ hữu dụng của P là cần thiết. Kết quả nghiên cứu của Amran và cs (2023) [10] đã chỉ ra rằng, các giá trị pH và N tổng số ở độ sâu 0 - 30 cm thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của cây sầu riêng trồng tại Malaysia nằm trong khoảng 5,5 - 6,0 và 0,10 - 0,15%, theo thứ tự.

3.2.2. Các cation trao đổi trong đất



Hình 3. Sự thay đổi các đặc tính cation trao đổi: a) Ca²⁺, b) Na⁺, c) K⁺, d) Mg²⁺ giữa các độ tuổi liếp khác nhau trồng sầu riêng

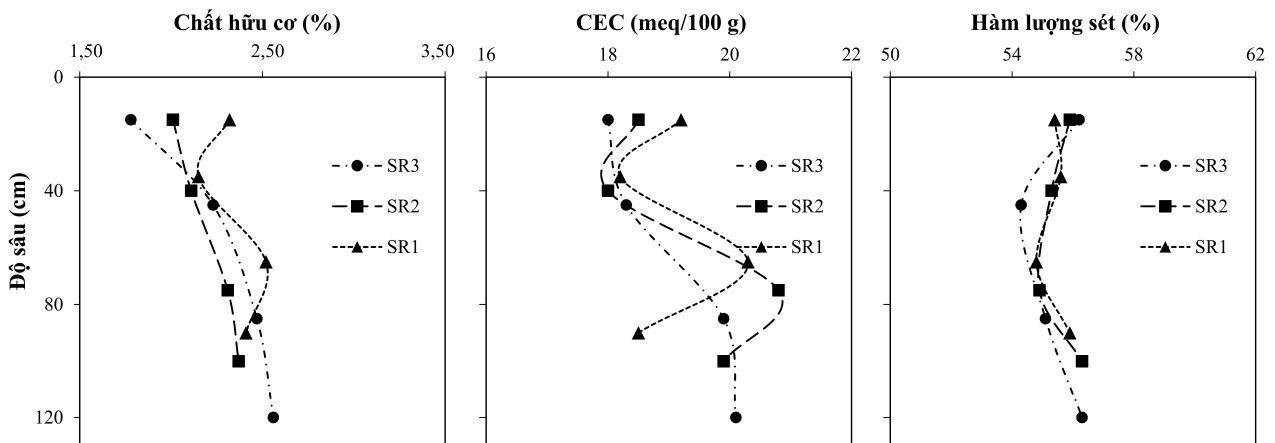
Ghi chú: SR1: Tuổi liếp 12 năm; SR2: Tuổi liếp 20 năm; SR3: Tuổi liếp 31 năm.

Hình 3a và 3d cho thấy, tuổi liếp có ảnh hưởng đến sự thay đổi hàm lượng Ca và Mg trao đổi trong đất. Cụ thể, tuổi liếp càng cao sẽ làm suy giảm nồng độ Ca và Mg trao đổi trong đất ở độ sâu 0 - 30 cm. Tuy nhiên, hàm lượng của các cation này ở các độ sâu bên dưới không bị tác động bởi tuổi liếp. Trong khi đó, tuổi liếp không tác động đến hàm lượng Na và K trong đất trồng sầu riêng (Hình 3b và 3c). pH thấp được xem là nguyên nhân dẫn đến suy giảm nồng độ Ca và Mg trong đất. Ngoài ra, hàm lượng cation trao đổi cũng dễ bị rửa trôi trên bề mặt dưới tác động của nước mưa và nước tưới [4]. Trong nghiên cứu này, có thể thấy người dân không có thói quen để cỏ trong vườn, cũng như không có các biện pháp che phủ bề mặt đất liếp. Bón phân không cân đối các nguyên tố dinh dưỡng cũng là nguyên nhân dẫn đến giảm hàm lượng cation trao đổi [11]. Nghiên cứu trước đây cho thấy, nông dân canh tác trên các vườn cây ăn trái ở ĐBSCL không có thói quen sử dụng phân bón có chứa các nguyên tố Ca và Mg [4]. Vì vậy, về lâu dài sẽ ảnh hưởng đáng kể đến hàm lượng của các nguyên tố này trong đất. Giá trị các cation trao đổi (Ca, K, Na) ở độ sâu 0 - 30 cm được xem là phù hợp cho sinh trưởng và phát triển của sầu riêng ở Malaysia, dao động từ 5,33 - 5,58; 0,51 - 0,74; 0,13 - 0,15 meq/100 g đất, theo thứ tự [11].

3.2.3. Chất hữu cơ, CEC và hàm lượng sét

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất ở tầng mặt (0 - 30 cm) bị tác động bởi thời gian lập liếp (Hình

4). Do đó, dẫn đến suy giảm giá trị CEC trong đất, nhưng không ảnh hưởng đến hàm lượng sét trong đất giữa các phẫu diện. Kết quả cho thấy, chủ các vườn canh tác sầu riêng không bón hoặc bón rất ít phân hữu cơ trong thời gian dài, đây có thể là nguyên nhân dẫn đến sự suy giảm hàm lượng chất hữu cơ trong đất. Suy giảm độ phì nhiêu đất liếp là vấn đề cần được giải quyết trong những năm gần đây. Trong đó, giảm hàm lượng chất hữu cơ trong đất là một trong các yếu tố quan trọng gây ảnh hưởng đến năng suất cây trồng. Nghiên cứu trước đây chỉ ra rằng, suy giảm chất hữu cơ trong đất kéo theo suy giảm hàm lượng các dinh dưỡng hữu dụng, đất bị nén dẽ, từ đó ảnh hưởng đến sức khỏe của đất và năng suất của cây trồng [12]. Ngoài ra, suy giảm chất hữu cơ trong đất kéo theo sự suy giảm giá trị CEC, vì có mối tương quan thuận giữa hai thông số này trong đất [13]. Do đó, cần có biện pháp để khắc phục tình trạng này nhằm cải thiện sức sản xuất của đất và năng suất cây trồng. Hàm lượng sét được xem là đặc tính cơ bản của đất do nó ít bị thay đổi theo thời gian. Thông thường, cùng một biểu loại đất thì ít có sự chênh lệch về hàm lượng sét [4]. Tuy nhiên, nếu khác biệt về nhóm đất thì sẽ có sự khác biệt. Nghiên cứu của Islam và cs (2022) [11] về độ phì nhiêu đất trồng sầu riêng ở Malaysia cho thấy, hàm lượng sét dao động từ 50 - 55%, chất hữu cơ từ 2,0 - 2,5% và CEC từ 20 - 22 meq/100 g đất được xem là các khoảng giá trị tối hảo.



Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian lập liếp đến hàm lượng chất hữu cơ, CEC và sét trong đất trồng sầu riêng

SR1: Tuổi liếp 12 năm; SR2: Tuổi liếp 20 năm và SR3: Tuổi liếp 31 năm.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Trong 3 phẫu diện đất trồng sầu riêng được khảo sát, đất được chia thành 4 tầng chính: A, Ap, Bg, Cr ở độ sâu từ 0 - 2 m. Tuổi liếp càng cao (31 năm) có xu hướng suy giảm hàm lượng chất hữu cơ, đạm tổng số, CEC, lân hữu dụng, Ca và Mg trao đổi ở tầng đất canh tác (0 - 30 cm), dẫn đến gia tăng độ chua của đất (giảm pH).

Đối với tầng đất bên dưới (Ap, Bg, Cr), chưa cho thấy có sự khác biệt về các đặc tính hóa học đất giữa các độ tuổi liếp khảo sát.

Dựa trên các kết quả nghiên cứu trước đây, để giảm sự suy thoái về các dinh dưỡng và chất hữu cơ trên tầng đất mặt, nông dân canh tác cây ăn trái nói chung và cây sầu riêng nói riêng nên bổ sung thêm phân hữu cơ và vôi. Ngoài ra, sự che phủ mặt liếp bằng cỏ dại, cây họ Đậu, hoặc rơm rạ cũng được xem là các biện pháp tối ưu, để giảm sự rửa trôi của các cation trao đổi và dinh dưỡng của đất do nước mưa hoặc nước tưới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thống kê (2023). *Niên giám Thống kê Việt Nam 2022*. Nxb Thống kê. 1268 trang.
2. Thong, L. V. and Luan, N. V. (2023). Mango value chain analysis in the Vietnamese Mekong delta. *AgBioForum*, 25: 12 - 23.
3. Nguyễn Phương (2024). Giá sầu riêng ngày 18/1: Giá sầu riêng Ri6 cao nhất tại các tỉnh miền Tây Nam bộ. <https://danviet.vn/gia-sau-rieng-ngay-18-1-gia-sau-rieng-ri6-cao-nhat-tai-cac-tinh-mien-tay-nam-bo-20240118131542952.htm>. Truy cập ngày 10/3/2024.
4. Dang, L. V. and Hung, N. N. (2023). Effects of the age of raised beds on the physicochemical characteristics of fruit orchard soil in the Vietnamese Mekong delta. *PeerJ*, 11: e16178.
5. FAO (2006). Guideline for soil description. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 4th edition, ISBN 92-5-105521-1, 97 pages.
6. Houba, V., Vanderlee, J., Novozamsky, I. (1995). Soil analysis procedures (soil and plant analysis, part 5B), a series of syllabi. Sixth Edition. The Netherlands: Department of Soil Science and Plant Nutrition, Wageningen Agricultural University.
7. Lee, S. K. and Dang, T. A. (2019). Spatio-temporal variations in meteorology drought over the Mekong river delta of Vietnam in the recent decades. *Paddy and Water Environment*, 17(1): 35 - 44.
8. Ge, S., Zhu Z., Jiang Y. (2018). Long-term impact of fertilization on soil pH and fertility in an apple production system. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 18: 282 - 293.
9. Mabagala, F. S., Mng'ong'o, M. E. (2022). On the tropical soils; the influence of organic matter (OM) on phosphate bioavailability. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(5): 3635 - 3641.
10. Amran, A., Ariffin, M. R., Isa, I. M., Ahmed, O. S. and Herman, G. (2023). Physicochemical properties of soil cultivated with Durian (*Durio zibethinus* Murr.) in Gua Musang, Kelantan. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 45(2): 278 - 287.
11. Islam, M. S., Bell, R. W., Miah, M. A. M., Alam, M. J. (2022). Unbalanced fertilizer use in the Eastern Gangetic Plain: the influence of Government recommendations, fertilizer type, farm size and cropping patterns. *PLOS ONE*, 17(7): e0272146.
12. Hoffland, E., Kuyper, T. W., Comans, R. N. J., Creamer, R. E. (2020). Eco-functionality of organic matter in soils. *Plant and Soil*, 455(1 - 2): 1 - 22.
13. Oorts, K., Vanlauwe, B. and Merckx, R. (2003). Cation exchange capacities of soil organic matter fractions in a ferric lxisol with different organic matter inputs. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 100(2 - 3): 161 - 171.

**EFFECT OF RAISED-BED AGES CHANGE ON DURIAN SOIL FERTILITY
IN THE VIETNAMESE MEKONG DELTA**

**Nguyen Kim Quyen¹, Tran Van Hung², Ngo Phuong Ngoc²,
Tran Hoang Em², Ngo Ngoc Hung², Le Van Dang²**

¹*Cuu Long University*

²*Can Tho University*

Summary

The study was to evaluate change on soil morphological and chemical characteristics of three different raised-bed soil cultivated durian. The research was conducted in from January to March 2023. In this study, the age of three raised-bed soils, including 12, 20, 31 years old surveyed. These soil profiles were separated in the different horizons based on the morphology. Soil chemical properties, such as pH, EC, soil organic matter (SOM), available P (AP), total N (TN) and exchangeable cations were analyzed. Results showed that soil profiles were divided four different soil horizons, including A, Ap, Bg, Cr within from 0 to 2 m soil depth. Old raised-bed soil reduced significantly SOM, CEC, AP, TN and exchangeable Ca and Mg in the soil depth of 0 – 30 cm, bring to increase soil acidity. The soil chemical properties of the deeper soil horizons (Ap, Bg, Cr) were not affected by the age of raised-bed. Based on the results of previous studies, farmers should apply organic fertilizer and liming. In addition, soil conservation practices such as weed and leguminous cover cropping or rice straw mulching are considered as optimal strategies for reducing soil degradation and erosion in the topsoil.

Keywords: *Soil chemistry, soil profile, durian, raised-bed age.*

Ngày nhận bài: 6/6/2024

Ngày chuyển phản biện: 25/7/2024

Ngày thông qua phản biện: 29/8/2024

Ngày duyệt đăng: 30/10/2024

NGHIÊN CỨU ĐIỀU KIỆN NHÂN NUÔI NẤM NỘI SINH *Trichoderma konilangbra* ĐL3 CÓ KHẢ NĂNG SINH TỔNG HỢP INDOLE -3-ACETIC ACID PHÂN LẬP TỪ RỄ CÂY ĐÌNH LĂNG (*Polyscias fruticosa*)

Nguyễn Thị Mai Hương^{1,*}

¹Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp

*Email: ntmhuong@uneti.edu.vn

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, chủng nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3 đã phân lập từ rễ cây đình lăng tại tỉnh Nam Định, được lựa chọn để khảo sát điều kiện nhân nuôi có khả năng sinh tổng hợp IAA từ đó ứng dụng tạo ra chế phẩm sinh học. Chủng nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 sinh trưởng tốt trên môi trường Potato Dextrose Agar (PDA), ở 35°C, pH 7 lượng sinh khối ướt và IAA thu được cao nhất tại thời điểm 144 giờ đạt lần lượt 127,2 g/L và 26,31 ppm. Chủng nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 phát triển tốt trên cơ chất thóc: ngô với tỷ lệ phối trộn 2: 1, độ ẩm 50 - 60% bổ sung giống 1%, sau 10 ngày nuôi cấy tạo hệ sợi bông màu trắng và hình thành các bào tử có màu xanh, mật độ nấm đạt 8,7 log CFU/g.

Từ khóa: IAA, nấm nội sinh, *Trichoderma* sp.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có nhiều loài dược liệu quý hiếm, đặc hữu như: Ba kích, đình lăng, cỏ ngọt, sâm Ngọc Linh... trong đó, đình lăng được sử dụng nhiều nhất khi chứa 8 loại saponin và hơn 20 loại axit amin, vitamin và khoáng chất thiết yếu, tuy nhiên chỉ có số ít được trồng và chế biến trong nước. Do vậy, việc tăng năng suất và sản lượng cho cây đình lăng cũng như cây dược liệu nói chung đang là một vấn đề cần được quan tâm và hướng tới. Một trong số các giải pháp đó là sử dụng các chế phẩm trong đó có nấm nội sinh vùng rễ được biết đến với nhiều ứng dụng tiềm năng như: Hỗ trợ tăng năng suất và sức đề kháng của cây trồng bằng cách tạo ra enzyme phân hủy các chất khó hòa tan trong đất, hòa tan phosphate, cố định nitơ, khử kim loại và sản xuất các hormone thúc đẩy sự sinh trưởng (Indole-3-Acetic Acid (IAA)) [1]. Mặt khác, việc sử dụng chế phẩm kết hợp nấm rễ còn có nhiều ưu điểm như giá thành thấp, sử dụng dễ dàng, cho hiệu quả tốt, an toàn và có thể thay thế cho phân bón hóa học [2]. IAA là một hormone thực vật ảnh hưởng đến quá trình tăng trưởng, phân chia, biệt hóa tế bào và tổng hợp protein. IAA được tìm thấy tự nhiên trong thực vật được gọi là

IAA nội sinh và tạo ra bởi vi sinh vật, nấm được gọi là IAA ngoại sinh. IAA nội sinh được sản xuất bởi thực vật có số lượng hạn chế và không được thực vật sử dụng trực tiếp [3]. Các loại nấm có thể tạo ra auxin là *Trichosporon beigeli*, *Rhodotrula aurantiaca*, *Cryptococcus luteolus*, *Zygoascus hellenicus*, *Candida montana*, *Talaromyces aurantiacus*, *Aspergillus neoniger* và *Trichoderma* spp...[4, 5]. Trong đó, nấm *Trichoderma* spp. được biết đến là nấm đối kháng kiểm soát tác nhân gây bệnh thực vật và có khả năng sinh tổng hợp IAA thúc đẩy tăng trưởng đậu nành từ 2,1 - 41,1% cũng như trong hiệu quả hấp thụ photpho, lên đến 141% [6, 7].

Trong nghiên cứu này, sau khi phân lập được chủng nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3 phân lập từ rễ cây đình lăng tại tỉnh Nam Định đã tiến hành khảo sát các điều kiện nhiệt độ, pH, thời gian không chỉ kích thích sự tăng sinh mà còn thúc đẩy sự sinh tổng hợp IAA, từ đó tạo được chế phẩm có chất lượng tốt.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

- Nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3 phân lập từ rễ cây đình lăng tại tỉnh Nam Định.

- Môi trường gause 1 (g/L): Tinh bột tan 10 g; K_2HPO_4 0,5 g; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,5 g; KNO_3 0,5 g; NaCl 0,5 g; $FeSO_4$ 0,01 g.

- Môi trường gause 2 (g/L): Cao thịt 3 g; peptone 5 g; glucose 10 g.

- Môi trường malt 2%.

- Môi trường hansen (g/L): Cao thịt 10 g; glucose 20 g; K_2HPO_4 2 g; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 2 g.

- Môi trường PDA (g): Khoai tây 200; glucose 20; có bổ sung tryptophan 2 g/L.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu lựa chọn môi trường nuôi cấy thích hợp

Thí nghiệm được tiến hành trong bình 100 ml với 25 ml môi trường (Malt 2%, gause 1, gause 2, hansen, PDA). Các bình môi trường sau khi được khử trùng ở 121°C trong 30 phút, được làm nguội về nhiệt độ phòng, tiến hành bổ sung giống với tỉ lệ 2%. Sau 5 ngày nuôi cấy ở 30°C với tốc độ lắc 150 vòng/phút, tiến hành xác định lượng sinh khối ướt và kiểm tra IAA sinh tổng hợp. Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.2.2. Nghiên cứu một số điều kiện sinh tổng hợp IAA của nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3

Trên môi trường thích hợp, ảnh hưởng của điều kiện nhiệt độ và pH được nghiên cứu trong dải nhiệt độ 25 - 45°C và pH 3 - 10, trong 5 ngày. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy được nghiên cứu trong từ 24 - 192 giờ. Tất cả các thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 lần trong bình tam giác 100 ml, trên máy lắc tròn với tốc độ 150 vòng/phút và tiến hành xác định lượng sinh khối ướt và kiểm tra IAA sinh tổng hợp.

2.2.3. Nghiên cứu một số điều kiện nhân nuôi nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3

- Quy trình tạo giá thể rắn: Thóc và gạo được ngâm ngập trong 2 giờ sau đó được hấp chín đến khi bung hạt rồi để nguội. Tiến hành phối trộn cơ chất theo các tỷ lệ sau: Thóc: Bột ngô (1: 1; 2: 1; 3: 1; 4: 1); gạo: Bột ngô (1: 1; 2: 1; 3: 1; 4: 1). Các cơ chất sau phối trộn được đóng túi bổ sung nước với độ ẩm từ 40 - 80% tạo chất mang có khối lượng 250 g/túi và được khử trùng ở 121°C, trong 20 phút.

Sau khử trùng các chất mang được làm nguội về nhiệt độ phòng và tiến hành bổ sung giống theo tỷ lệ phù hợp.

- Chuẩn bị giống trong nhân nuôi: Sử dụng que cấy vô trùng gạt các bào tử nấm và hòa vào nước cất vô trùng đến khi mật độ đạt 10^8 . Dịch bào tử nấm sau đó được bổ sung vào các túi giá thể với các tỷ lệ từ 1 - 5%.

- Nhân nuôi giá thể: Dịch nấm sẽ được bổ sung vào các giá thể chuẩn bị với các mức tỷ lệ giống phù hợp trong nghiên cứu. Sau khi bổ sung giống các giá thể sẽ được chuyển vào khu vực nuôi tinh trong tối, nhiệt độ nhân nuôi dao động 28 - 30°C. Sau 7 - 10 ngày tiến hành kiểm tra mẫu bằng cách quan sát khả năng sinh bào tử trên bề mặt của các chủng nấm và mật độ nấm bằng phương pháp đếm khuẩn lạc.

2.3. Phương pháp phân tích

2.3.1. Phương pháp xác định IAA

Khả năng sinh tổng hợp IAA được xác định bằng thuốc thử salkowski. Nấm nội sinh được nuôi trong môi trường để đánh giá khả năng phát triển các chất thúc đẩy IAA (20 g peptone; 1,15 g K_2HPO_4 ; 1,5 g $MgSO_4$; 1,5% (v/v) glycerol; 0,1 g tryptophan) lắc ở tốc độ 200 vòng/phút trong 48 giờ ở 30°C. Dịch sau nuôi cấy nấm được ly tâm 5.000 vòng/phút trong 10 phút. Phần dịch trong được dùng để xác định IAA trong mẫu.

Hút 500 μ l dịch nổi cần xác định IAA vào ống nghiệm. Bổ sung thêm 1.000 μ l thuốc thử salkowski (2% $FeCl_3$ 0,5 M trong dung dịch $HClO_4$ 35%). Để yên ở trong tối 30 phút, sau đó so màu ở bước sóng 530 nm. Khi tác dụng với thuốc thử, hỗn hợp phản ứng cho màu hồng nhạt đến đỏ, tùy theo hàm lượng chất IAA có trong dịch nuôi cấy.

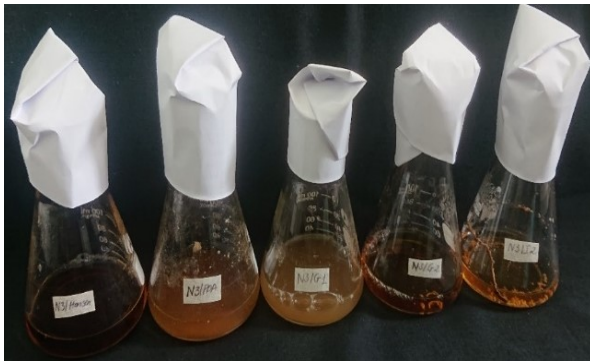
2.3.2. Phương pháp xác định mật độ tế bào

Lấy 10 g chế phẩm sau khi nuôi cấy ngâm 60 phút, trong 100 ml $Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$ 100 mM đã hoà tan với nước ở nhiệt độ phòng. Tiến hành khuấy đều trong 2 phút, thu phần dịch pha loãng tới hệ số pha loãng thích hợp và lấy 0,1 ml dịch trải đều lên mặt hộp thạch petri và nuôi cấy ở nhiệt độ thích hợp trong thời gian 48 giờ. Sau đó đem đếm số khuẩn lạc hình thành trên bề mặt thạch. Số

lượng tế bào vi sinh vật trong mẫu ban đầu được tính theo số đơn vị hình thành khuẩn lạc (CFU/g) [8].

2.3.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu được trong các thí nghiệm được tổng hợp và xử lý thống kê theo phương pháp phân tích phương sai (one – way ANOVA), dùng phép kiểm định Turkey sử dụng SPSS 23.0 ở mức $p < 0,05$ để so sánh sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm.



Hình 1. Ảnh hưởng của môi trường đến sinh trưởng và sinh IAA của *Trichoderma konilangbra* ĐL3

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên đồ thị thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trung bình, $p < 0,05$.

Trên môi trường gause 1, gause 2, malt 2% chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 không sinh sắc tố, tuy nhiên khi nuôi cấy trên môi trường hansen chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 có sinh sắc tố màu nâu đậm, trên môi trường PDA hình thành sắc tố màu nâu cam. Chủng nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 sinh trưởng khá chậm trên hầu hết các môi trường khảo sát, lượng sinh khối ướt sinh ra trên môi trường đạt 6 - 56,13 g/L cao nhất ở môi trường PDA. Hàm lượng IAA sinh ra cao nhất thu được từ chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 khi nuôi cấy trên môi trường hansen đạt 18,13 ppm và 11,26 ppm trên môi trường PDA. Thông qua quá trình khảo sát môi trường lên men, môi trường PDA được lựa chọn cho sinh trưởng và sinh tổng hợp IAA đối với nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3.

3.1.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng sinh IAA

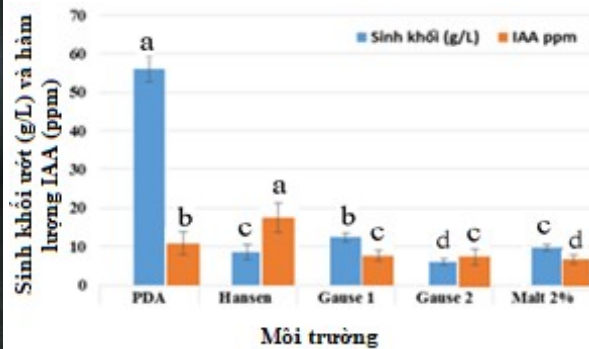
Khi khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đối với chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 cho thấy, chủng nấm phát triển tốt ở khoảng nhiệt từ 20 -

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

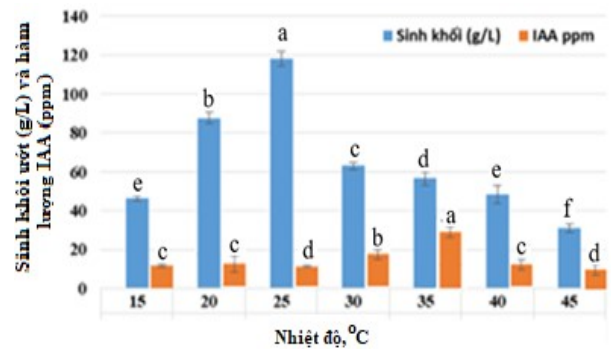
3.1. Nghiên cứu điều kiện sinh tổng hợp IAA của nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3

3.1.1. Ảnh hưởng của môi trường đến khả năng sinh IAA

Khả năng sinh tổng hợp IAA của *Trichoderma konilangbra* ĐL3 được thực hiện trên các môi trường PDA, hansen, gause 1, gause 2 và malt 2%.



25°C với lượng sinh khối ướt đạt từ 83,7 - 118,3 g/L dịch lên men sau 5 ngày. Tăng nhiệt độ lên 30°C và 35°C lượng sinh khối thu hồi giảm lần lượt 62,4 - 58,8 g/L.



Hình 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng và sinh IAA của *Trichoderma konilangbra* ĐL3

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên đồ thị thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trung bình, $p < 0,05$.

Khả năng sinh tổng hợp IAA của chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 thay đổi nhiều khi thay đổi nhiệt độ nuôi. Hàm lượng IAA sinh ra cao nhất khi nuôi ở 35°C đạt 29,31 ppm. Ở nhiệt độ

40°C và 45°C tuy sinh trưởng kém nhưng hàm lượng IAA sinh tổng hợp đạt 16,14 ppm và 15,05 ppm. Nhiệt độ 35°C phù hợp cho sự sinh trưởng và sinh tổng hợp IAA của chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 được lựa chọn.

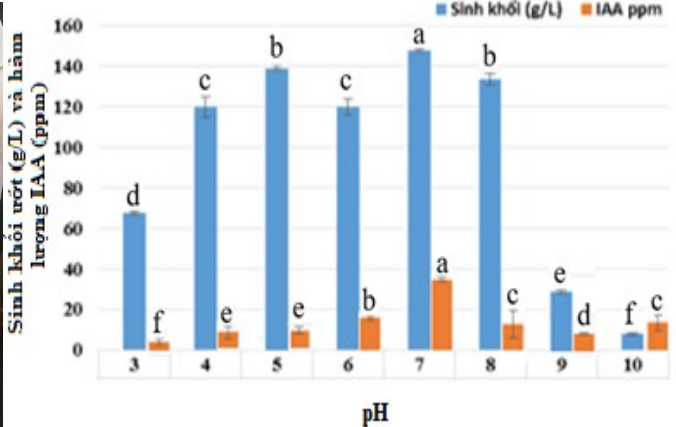
3.1.3. Ảnh hưởng của pH môi trường đến khả năng sinh IAA

Sinh trưởng của nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 ở trong khoảng pH thay đổi từ 3 - 10 khác nhau



rõ rệt. Khoảng pH thích hợp của chúng từ 4 - 7 với lượng sinh khối đạt 119,80 - 143,32 g/L sau 5 ngày nuôi cấy. Ngoài ngưỡng pH trên, sinh trưởng của nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 yếu, hàm lượng sinh khối sụt giảm.

Hàm lượng IAA sinh ra ở các pH khác nhau của chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 dao động từ 4,54 - 36,82 ppm, trong đó hàm lượng IAA cao nhất đạt được trong khoảng pH 7.

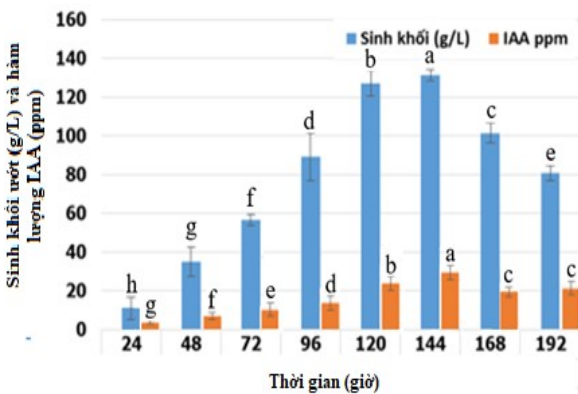


Hình 3. Ảnh hưởng của pH môi trường đến sinh trưởng và sinh IAA của *Trichoderma konilangbra* ĐL3

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên đồ thị thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trung bình, $p < 0,05$.

Khoảng pH thích hợp nhất cho sinh trưởng và sinh tổng hợp IAA của chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 là pH 7.

3.1.4. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến khả năng sinh IAA



Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến sinh trưởng và sinh IAA của nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên đồ thị thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trung bình, $p < 0,05$.

Sinh trưởng của chủng nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 đạt cực đại khi ở thời điểm 120 - 144 giờ, lượng sinh khối ướt sinh ra đạt trên 127 - 131,2 g/L. Sau 144 giờ lên men nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 bắt đầu dừng phát triển, lượng sinh khối sinh ra xu hướng giảm.

Hàm lượng IAA trong quá trình lên men của chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 tăng dần theo thời gian và đạt cao nhất sau 120 - 144 giờ nuôi cấy là 23,15 - 26,31 ppm. Sau thời điểm này hàm lượng IAA giảm nhanh.

3.2. Nghiên cứu một số điều kiện nhân nuôi nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3

3.2.1. Nghiên cứu lựa chọn giá thể, tỉ lệ phối trộn phù hợp để nhân nuôi nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3

Lựa chọn giá thể, tỉ lệ phối trộn phù hợp được tiến hành nuôi cấy trên giá thể và quan sát khả năng phát triển của hệ sợi thể hiện trong bảng 1 và hình 5.

Bảng 1. Ảnh hưởng của giá thể đến sinh trưởng, phát triển của nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* DL3

Cơ chất phối trộn	Tỷ lệ	Tốc độ phát triển	Mật độ (log CFU/g)	Hình thái sợi nấm trên giá thể
Thóc: Ngô	1: 1	++	8,4	Hệ sợi nấm phát triển bình thường, hình thành các hệ sợi bông xốp màu trắng bám vào giá thể. Sau 7 ngày nuôi cấy, hình thành bào tử dạng bột, có màu xanh.
	2: 1	+++	8,6	Hệ sợi nấm phát triển tốt, hình thành các hệ sợi bông xốp màu trắng bám vào giá thể. Sau 7 ngày nuôi cấy, xuất hiện bào tử màu xanh dạng bột.
	3: 1	++	8,4	Hệ sợi nấm phát triển bình thường, hình thành các hệ sợi màu trắng bông xốp bám sát giá thể. Sau 7 ngày nuôi cấy, hình thành bào tử dạng bột, có màu xanh.
	4: 1	++	8,4	Hệ sợi nấm phát triển bình thường, hình thành các hệ sợi màu trắng bông xốp bám sát giá thể. Sau 7 ngày nuôi cấy, hình thành bào tử dạng bột, có màu xanh.
Gạo: Ngô	1: 1	+	7,7	Hệ sợi nấm phát triển kém, hình thành các hệ sợi màu trắng bông xốp bám sát giá thể. Sau 7 ngày nuôi cấy, mới bắt đầu hình thành bào tử dạng bột, có màu xanh.
	2: 1	+	8,2	Hệ sợi nấm phát triển kém, hình thành các hệ sợi màu trắng bông xốp bám sát giá thể. Sau 7 ngày nuôi cấy, mới bắt đầu hình thành bào tử dạng bột, màu xanh. Sau 10 ngày, bào tử nấm mới hình thành rõ rệt, có màu xanh đậm.
	3: 1	++	8,1	Hệ sợi nấm phát triển bình thường, hình thành các hệ sợi màu trắng bông xốp bám sát giá thể. Sau 10 ngày nuôi cấy, hình thành bào tử dạng bột, màu xanh đậm.
	4: 1	++	7,4	Hệ sợi nấm phát triển bình thường, hình thành các hệ sợi màu trắng bông xốp bám sát giá thể. Sau 10 ngày nuôi cấy, hình thành bào tử dạng bột, có màu xanh đậm.

Ghi chú: (+) phát triển kém, (++) phát triển tốt, (+++) phát triển rất tốt



Hình 5. Quá trình phát triển của chủng *Trichoderma konilangbra* DL3 trên các giá thể cơ chất khác nhau

Trên các giá thể, chủng *Trichoderma konilangbra* DL3 phát triển tạo thành các hệ sợi bào tử dạng bột, có màu xanh. Sau 10 ngày nuôi

cấy, hầu hết các giá thể mang đều có mật độ đạt trên 7 - 8 log CFU/g. Cơ chất thóc và bột ngô cho khả năng tạo mật độ nấm tốt hơn so với các giá thể làm từ gạo và ngô với mật độ nấm đạt trên 8 log CFU/g. Thóc: Ngô với tỷ lệ phối trộn 2: 1 được xem là giá thể thích hợp nhất cho lựa chọn tạo chế phẩm, mật độ nấm đạt 8,6 log CFU/g CFU/g và tốc độ phát triển của nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 cũng khá nhanh.

3.2.2. Nghiên cứu tỷ lệ giống thích hợp để nhân nuôi nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3

Ngoài việc lựa chọn cơ chất mang phù hợp, tỷ lệ bổ sung giống vào giá thể cũng là yếu tố quan trọng trong quá trình sản xuất tạo chế phẩm. Kết quả được thể hiện ở hình 6 và bảng 2.

Bảng 2. Mật độ chủng nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 trên giá với tỷ lệ bổ sung giống khác nhau sau 7 ngày

Chủng nấm	Tỷ lệ giống (%)	Tốc độ phát triển	Mật độ (log CFU/g)
<i>Trichoderma konilangbra</i> ĐL3	1	+++	8,4
	2	+++	8,5
	3	+++	8,5
	4	+++	8,4
	5	+++	8,3

Ghi chú: (+) phát triển kém, (++) phát triển tốt, (+++) phát triển rất tốt.



Hình 6. Khả năng phát triển của chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 trên giá với tỷ lệ bổ sung giống khác nhau

Nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 phát triển khá tốt ở tỷ lệ bổ sung giống từ 1 - 3% thúc đẩy quá trình sinh trưởng của nấm trên cơ chất mạnh mẽ,

khả năng lan sợi nấm tốt và mật độ nấm trên giá thể cao đạt trên 8 log CFU/g. Với mức sử dụng tỷ lệ giống 1%, cho mật độ nấm trên giá thể khá cao đạt 8,4 log CFU/g và không có sự khác biệt nhiều với 3%. Tuy nhiên, để phù hợp với yêu cầu sản xuất, tỷ lệ bổ sung giống 1% được xem là mức dùng phù hợp cho nhân nuôi tạo chế phẩm chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3.

3.2.3. Nghiên cứu độ ẩm thích hợp để nhân nuôi nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3

Trichoderma konilangbra ĐL3 được tiến hành đánh giá ảnh hưởng của độ ẩm đến khả năng sinh trưởng của chúng thông qua việc thay đổi lượng nước vào cơ chất. Sau 10 ngày bổ sung 1% giống và nuôi ở điều kiện thiếu sáng, các mẫu sẽ được thu hồi, đánh giá khả năng sinh trưởng và mật độ nấm hình thành trên giá thể. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Mật độ chủng nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 trên giá thể với các độ ẩm khác nhau

Chủng nấm	Độ ẩm (%)	Tốc độ phát triển	Mật độ (log CFU/g)
<i>Trichoderma konilangbra</i> ĐL3	40	+++	8,6
	50	+++	8,7
	60	+++	8,7
	70	+++	8,6
	80	++	8,2

Ghi chú: (+) phát triển kém, (++) phát triển tốt, (+++) phát triển rất tốt.



Hình 7. Quá trình phát triển của chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 trên giá thể với các độ ẩm khác nhau

Ở độ ẩm 80% chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3 phát triển chậm hơn so với các mức độ ẩm khác, mật độ nấm đạt 8,2 log CFU/g. Mật độ nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 cao nhất khi nuôi trên cơ chất có độ ẩm 50 - 60%, đạt 8,7 log CFU/g. Từ kết quả thu được, độ ẩm giá thể phù hợp cho nhân nuôi nấm là 50 - 60% làm điều kiện thích hợp cho nhân nuôi tạo chế phẩm chủng *Trichoderma konilangbra* ĐL3.

3.2.4. Nghiên cứu thời gian thích hợp để nhân nuôi nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3

Trichoderma konilangbra ĐL3 lựa chọn cho sản xuất tạo chế phẩm sẽ được tiến hành nuôi cấy trên các giá thể cơ chất thích hợp với mức bổ sung giống 1% và độ ẩm 50 - 60%. Sau 5, 7, 10 và 14 ngày tiến hành đánh giá khả năng sinh trưởng và mật độ nấm trên giá thể. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Mật độ chủng nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 trên các giá thể ở các thời điểm 5, 7, 10 và 14 ngày

Chủng nấm	Thời gian (ngày)	Tốc độ phát triển	Mật độ (log CFU/g)
<i>Trichoderma konilangbra</i> ĐL3	5	++	7,8
	7	++	8,3
	10	+++	8,7
	14	+++	8,7

Ghi chú: (+) phát triển kém, (++) phát triển tốt, (+++) phát triển rất tốt.

Sau 7 ngày nuôi cấy, hệ sợi nấm mọc lan gần kín túi cơ chất và bắt đầu hình thành bào tử có màu xanh, mật độ nấm đạt 8,3 log CFU/g. Mật độ nấm khi tiến hành thu mẫu ở 10 ngày, đạt 8,7 log CFU/g. Ở thời điểm này, nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 trên giá thể đã hình thành nhiều bào tử màu xanh, mịn. Sau 14 ngày nuôi cấy, mật độ nấm không có sự sai khác so với 10 ngày. Có thể thấy, thời điểm thích hợp nhất cho thu nhận chế phẩm nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 là sau 10 ngày nuôi cấy.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu các điều kiện nhân nuôi chủng nấm nội sinh *Trichoderma konilangbra* ĐL3 đã chọn được môi trường nuôi cấy là nước

chiết khoai tây PDA có bổ sung 2 g/L tryptophan, ở nhiệt độ 35°C, pH 7 lượng sinh khối ướt và IAA thu được cao nhất tại thời điểm 144 giờ đạt lần lượt 127,2 g/L và 26,31 ppm. Chế phẩm sinh học có chứa chủng nấm *Trichoderma konilangbra* ĐL3 phát triển tốt trên cơ chất thóc: ngô (tỉ lệ 2: 1) ở điều kiện độ ẩm 50 - 60% và bổ sung 1% chủng giống gốc, sau 10 ngày nuôi cấy tạo hệ sợi có màu trắng, hình thành các bào tử có màu xanh, mật độ nấm đạt 8,7 log CFU/g.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Miransari M (2010). Contribution of arbuscular mycorrhizal symbiosis to plant growth under different types of soil stress. *Plant Biol*, 12: 563 - 569.
- Najafi A, Ardakani MR, Rejali F, Sajedi N (2012). Response of winter barley to co-inoculation with Azotobacter and Mycorrhiza fungi influenced by plant growth promoting rhizobacteria. *Ann Biol Res*, 3: 4002 - 4006.
- Widowati, T., Putrie, R. F. W., Lekatompessy, S. J., Sukiman, H. (2018). Peningkatan galur pada bakteri penghasil IAA yang diisolasi dari bintil akar tanaman turi (Strain Improvement on Iaaproducing Bacteria Isolated From Root Nodules of *Sesbania grandiflora* (L)). *Biopropal Ind*, 9, 71 - 77.
- G. Reineke, B. Heinze, J. Schirawski, H. Buettne, R. Kahmann, C. W. Basse. (2008). Indole-3-acetic acid (IAA) biosynthesis in the smut fungus *Ustilago maydis* and its relevance for increased IAA levels in infected tissue and host tumour formation. *Mol Plant Pathol*, 9, 339 - 355.
- R. P. Rao, A. Hunter, O. Kashpur, J. Normanly. (2010). Aberrant synthesis of indole-3-acetic acid in *Saccharomyces cerevisiae* triggers morphogenic transition, a virulence trait of pathogenic fungi. *Genetics*, 185, 211 - 220.
- Bischof, R. H., Jonas. (2016). Cellulases and beyond: The first 70 years of the enzyme producer *Trichoderma reesei*. *Microb. Cell Fact*, 15, 106.
- Bononi, L., Chiaramonte, J. B., Pansa, C. C., Moitinho, M. A., Melo, I. S. (2020). Phosphorus-solubilizing *Trichoderma* spp. from Amazon soils improve soybean plant growth. *Sci. Rep*, 10, 2858.

8. Williams, J., J. M. Clarkson, P. R. Mills, and R. M. Cooper. (2003). Saprotrophic and mycoparasitic components of aggressiveness of *Trichoderma harzianum* groups towards the commercial mushroom *Agaricus bisporus*. *Applied and Environmental Microbiology*, 4192 - 4199.

RESEARCH ON CULTIVATION CONDITIONS OF THE FUNGAL ENDOPHYTIC *Trichoderma konilangbra* ĐL3 WITH THE ABILITY TO BIOSYNTHESIS OF INDOLE - 3 - ACETIC ACID ISOLATED FROM THE ROOTS OF POLYSCIAS FRUTICOSA

Nguyen Thi Mai Huong¹

¹ *Faculty of Food Technology,*

University of Economics - Technology for Industries (UNETI), Hanoi

Summary

In this report, strains of endophytic fungal *Trichoderma konilangbra* ĐL3 were isolated from the roots *Polyscias fruticosa* in Nam Dinh was selected for the biosynthesis IAA to create biological products. The strain *Trichoderma konilangbra* ĐL3 fungal grows at cultivation PDA medium, temperature at 35°C, pH 7, the highest amount of wet biomass and IAA concentration collected after 144 hours reached 127.2 g/L and 26.31 ppm, respectively. The *Trichoderma konilangbra* ĐL3 fungal grows well on the substrate of rice: corn with a mixing ratio of 2: 1, moisture 50 - 60%, supplemented with 1%, after 10 days of culture creating white mycelium, forming green spores, the mushroom density reached 8,7 log CFU/g.

Keywords: *IAA, endophytic fungi, Trichoderma sp.*

Ngày nhận bài: 9/9/2024

Ngày gửi phản biện: 30/9/2024

Ngày thông qua phản biện: 9/10/2024

Ngày duyệt đăng: 11/11/2024

**ĐỊNH DANH *Phytophthora palmivora*
GÂY BỆNH TRÊN GIỐNG SẦU RIÊNG MONTHONG
(*Durio zibethinus* L. ‘Monthong’) BẰNG
ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ SINH HỌC PHÂN TỬ**

Võ Thị Ngọc Hà¹*, Hồ Minh Cường^{1,2}, Đỗ Hồng Khanh¹

¹ Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh

² Công ty TNHH ViDan, thành phố Hồ Chí Minh

*Email: ha.vothingoc@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Bệnh do *Phytophthora palmivora* gây ra trên sầu riềng ngày càng diễn biến phức tạp và khó kiểm soát, trong khi việc xác định chính xác tác nhân gây bệnh còn gặp nhiều khó khăn. Trong nghiên cứu này, các chủng *P. palmivora* được phân lập từ các mẫu thân, trái sầu riềng giống Monthong bị bệnh và đất canh tác sầu riềng có triệu chứng vàng lá thối rữa tại một số tỉnh phía Nam trong năm 2023. Các chủng phân lập *P. palmivora* được định danh dựa trên đặc điểm hình thái và kiểm chứng là tác nhân gây bệnh theo chu trình Koch. Sau đó, sử dụng sản phẩm PCR với các môi đặc hiệu Yph1F/Yph2R của vùng gen Ypt1 và môi GUPal6fw/GUPal8rv của vùng gen GUP để xác định đến loài tác nhân gây bệnh. Tổng cộng có 20 chủng *P. palmivora* được phân lập, bào tử của tất cả các chủng này đều có 1 cuống cụt hoặc nửa bán cầu rõ ràng với kích thước trung bình $4,37 \pm 1,75 \mu\text{m}$. Bào tử hậu hình tròn với kích thước trung bình $31,63 - 47,93 \mu\text{m}$. Túi bào tử hình quả lê ngược, hình oval, hình elip và hình trứng có kích thước trung bình $37,00 - 64,75 \times 27,25 - 45,75 \mu\text{m}$, tỷ lệ D/R dao động 1,13 - 1,87. Sản phẩm PCR vùng gen Ypt1 và GUP của các chủng phân lập *P. palmivora* có kích thước lần lượt là 450 - 470 bp và 150 bp. Trong đó, trình tự vùng gen Ypt1 của 7 chủng *P. palmivora* là DL1, LD1, DN3, DNg, GL3, TG2, Btr1 tương đồng với chủng *P. palmivora* (KU645765.1) từ 99 - 100% với độ bao phủ đạt trên 99%.

Từ khoá: Sầu riềng, *Phytophthora palmivora*, hình thái, gen Ypt1, gen GUP.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tính đến hết năm 2023, diện tích trồng sầu riềng tại Việt Nam là hơn 150.000 ha, trong đó giống sầu riềng Ri6 và Monthong chiếm gần 60% tổng diện tích canh tác. *Phytophthora palmivora* là đối tượng gây hại quan trọng nhất trên các vùng trồng sầu riềng trên thế giới và ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất, chất lượng trái gây thiệt hại nặng tại Thái Lan, Indonesia, Philippines, Malaysia và Việt Nam [1]. *P. palmivora* tấn công ở tất cả thời kì sinh trưởng và gây vàng lá, thối rễ, thối lá, thối trái và nứt thân xì mủ, làm giảm năng suất tới 20 - 25% [2], giảm chất lượng trái và có thể làm chết cây.

Hiện nay, biện pháp hoá học được sử dụng rộng rãi trong việc phòng trừ. Tuy nhiên, nhiều loại thuốc trừ nấm không có hiệu lực đối với

Phytophthora spp.. Do *Phytophthora* spp. thuộc nhóm omycetes, khác biệt đối với nhóm nấm thật trên nhiều đặc điểm quan trọng như vòng đời, cấu tạo màng tế bào và thành tế bào, con đường trao đổi chất và mức độ nhạy cảm với các hoạt thuốc trừ nấm. Nhiều loài *Phytophthora* spp. không nhạy cảm với thuốc diệt nấm DMI (Sterol Demethylation Inhibitor) nhưng nhạy cảm với thuốc diệt nấm Phenylamide (PA), QoI (Quinone Outside Respiration Inhibitors) và CAA (Carboxylic axit Amide Fungicides) [3]. Do đó, nếu không xác định chính xác loài *Phytophthora* spp. gây bệnh có thể hạn chế hiệu quả của loại thuốc sử dụng.

Việc định danh bằng đặc điểm hình thái đối với các *Phytophthora* spp. thường không cho kết

quả chính xác vì đặc điểm hình thái thường không đồng nhất và phụ thuộc vào loài, điều kiện nuôi cấy và bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường [4]. Trình tự vùng lặp lại không mã hoá ITS (Internal Transcribed Spacer) trong RNA ribosome đã được sử dụng rộng rãi để phát hiện và xác định các loài *Phytophthora* [5]. Tuy nhiên, trình tự vùng ITS không đủ nhạy để phân tách các đơn vị phân loại có quan hệ gần gũi [6, 7]. Mỗi đặc hiệu cho vùng gen mã hóa protein liên quan đến hoạt động sống của tế bào Ras (Ypt1) đã được thiết kế để nhận biết và phân biệt các loài *Phytophthora* và không thay đổi trong cùng một loài [6], trong khi vùng gen GUP chỉ đặc trưng cho loài *P. palmivora* [8].

Trước diễn biến phức tạp của bệnh hại trên cây sầu riêng do diện tích canh tác tăng nhanh trong những năm gần đây, việc phát hiện chính xác tác nhân gây bệnh là một trong những yếu tố quan trọng quyết định hiệu quả của việc phòng trừ. Do vậy, nghiên cứu này đã tiến hành thu mẫu bệnh thối trái, nứt thân xì mủ trên giống sầu riêng Monthong và đất canh tác cây sầu riêng Monthong có triệu chứng vàng lá, thối rễ tại các vùng trồng sầu riêng ở khu vực phía Nam gồm các tỉnh: Tiền Giang (TG), Bến Tre (Btr), Đồng Nai (DN), Lâm Đồng (LD), Đắk Nông (DNg), Đắk Lắk (DL) và Gia Lai (GL), phân lập, định danh tác nhân gây bệnh dựa trên đặc điểm hình thái và sản phẩm khuếch đại vùng gen *Ypt1* và *GUP*, đồng thời phân tích cây phát sinh loài dựa trên trình tự vùng gen *Ypt1* của một số chủng *P. palmivora* đại diện cho từng vùng canh tác.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Mẫu bệnh trên cây sầu riêng Monthong (đất, mô thân và trái) được thu thập tại tỉnh Tiền Giang, Bến Tre, Đồng Nai, Lâm Đồng, Đắk Nông, Đắk Lắk và Gia Lai (Bảng 1). Môi trường Phytophthora Selective Medium (PSM gồm: 20 g cà rốt, 20 g khoai tây, 15 g agar, hoá chất pimarin, rifampicin, hymexazol lần lượt là 10 µg/mL, 50 µg/mL, 50 µg/mL và 1.000 mL nước cất); Potato Carrot Agar (PCA gồm: 20 g cà rốt, 20 g khoai tây, 20 g agar và 1.000 mL nước cất) và Water Agar (WA gồm: 20 g agar và 1.000 mL nước cất).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phân lập *P. palmivora* gây bệnh trên cây sầu riêng

Mẫu bệnh trên cây sầu riêng Monthong được thu thập theo TCVN 13268- 4:2021 [9].

Phân lập tác nhân gây bệnh từ mẫu đất được thực hiện theo phương pháp bẫy cánh hoa hồng của Drenth và Sendall (2001) [10]. Phân lập tác nhân từ mẫu thân và trái bị bệnh theo phương pháp của Burgess và Knight (2009) [11] sử dụng môi trường PSM. Các đĩa petri được đặt trong tủ định ôn 28°C trong thời gian 2 - 4 ngày, quan sát và cấy chuyển đỉnh hệ sợi sang môi trường PCA. Các chủng phân lập được làm thuần trên môi trường WA bằng phương pháp tách đỉnh sợi nấm đơn.

Tác nhân gây bệnh được xác định dựa trên đặc điểm hình thái của tản sợi trên môi trường PCA, hình thái túi bào tử, chlamyospore và xác định loài dựa theo khoá phân loại của Drenth và Sendall (2001) [10] và Gallegly và Hong (2008) [12].

2.2.2. Lây nhiễm nhân tạo

Nhằm kiểm tra khả năng gây bệnh và khẳng định tác nhân gây bệnh của các chủng *P. palmivora* đã phân lập được, tiến hành lây bệnh nhân tạo trên trái đối với các chủng phân lập từ trái, trên thân cây sầu riêng Monthong đối với các chủng phân lập từ mô thân và lây nhiễm vào đất trồng cây sầu riêng Monthong đối với các chủng phân lập từ đất theo chu trình Koch.

Các trái sầu riêng Monthong già (110 - 115 ngày sau đậu trái) vỏ xanh, không nhiễm bệnh và có thời gian cách ly thuốc hoá học tối thiểu 14 ngày được thu thập và dùng bông gòn thấm nước bọc cứng để giữ cho trái được tươi trong quá trình thực hiện thí nghiệm chủng Koch. Các trái được rửa sạch dưới vòi nước và sát khuẩn bề mặt bằng cồn 70%, sau đó đặt khoanh tản nấm *P. palmivora* (3 × 3 cm) lên bề mặt trái và nhỏ 20 µL nước cất vô trùng lên khoanh tản nấm. Mỗi trái đặt 2 khoanh tản sợi của cùng 1 chủng phân lập *P. palmivora* về hai phía của trái và đặt trái dựng đứng trong túi nilon có khoanh bông gòn thấm nước tạo độ ẩm.

Đối với thân cành sử dụng cây giống sầu riêng Monthong 1 năm tuổi, chọn vị trí cách chồi đang phân nhánh từ 5 - 10 cm và lau sạch bằng nước cất vô trùng, sau đó sát khuẩn bằng cồn 70%. Tiếp áp

khoanh tán nấm *P. palmivora* (3 × 3 cm) vào vị trí đã được sát khuẩn và nhỏ 20 µL nước cất vô trùng lên khoanh tán nấm và được cố định khoanh tán sợi bằng parafilm.

Đối với chủng bệnh vào đất ,chọn những cây giống sầu riêng Monthong 1 năm tuổi tiến hành bón phân, phun thuốc kích thích ra rễ cho cây. Các chủng phân lập *P. palmivora* được nhân nuôi trên vỏ trấu và hạt kê [11] rồi trộn với đất sạch tribat đã được hấp khử trùng (50 g cho 1 kg đất) và trồng cây giống sầu riêng, tạo độ ẩm liên tục cho cây.

Mẫu trái và thân cây đối chứng thực hiện tương tự, sử dụng thạch agar (WA) vô trùng thay thế cho nguồn bệnh, còn cây đối chứng chủng bệnh lên rễ chỉ dùng nước tưới gốc. Trái được bảo quản ở nhiệt độ phòng 28°C ± 2°C, cây sầu riêng được tưới nước và chăm sóc tại nhà lưới tại Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh với tổng diện tích 1.000 m² trong điều kiện nhiệt độ 28°C ± 2°C, ẩm độ 80 ± 3%, chiếu sáng 12 giờ/ngày. Sau 7 ngày tiến hành đánh giá sự hiện diện của triệu chứng bệnh trên trái và thân và 30 ngày trên rễ.

2.2.3. Chiết tách ADN, thực hiện phản ứng PCR và giải trình tự

ADN được tách chiết bằng bộ kit của Công ty TNHH ABT theo quy trình của nhà sản xuất. Phản ứng PCR khuếch đại vùng gen *Ypt1* sử dụng mồi Yph1F (3'-CGACCATKGGTGTGGACTTT-5') và Yph2R (5'-ACGTTCTCMCAGGCGTATCT -5') ở điều kiện 95°C trong 2 phút và 35 chu kỳ (94°C trong 30 giây; 58°C trong 45 giây; 72°C trong 30 giây và 72°C trong 10 phút [4]. Phản ứng PCR khuếch đại vùng gen *GUP* bằng cặp mồi GUPal6fw (3'-CTTCAGCTGTGGTGGTATGATT) và GUPal8rv (5' CATGCCGAAGCATAACAAG-3') ở điều kiện 95°C trong 5 phút và 35 chu kỳ (95°C trong 30 giây; 65°C trong 30 giây; 72°C trong 1 phút và 72°C trong 10 phút) [8].

Mỗi phản ứng PCR có dung tích 25 µL gồm 2 µL ADN khuôn mẫu (100 ng/µL), 2 µL (10 µM) cho mỗi mồi xuôi và mồi ngược, 12,5 µL MyTaq và 6,5 µL nước siêu sạch. Sản phẩm PCR được điện di trên gel agarose 1% có bổ sung chất nhuộm redsafe với nồng độ 5 µL/100 mL và được chụp ảnh bằng hệ thống chụp gel UV. Sản phẩm PCR

vùng gen *Ypt1* của 7 chủng phân lập DL1, LD1, DN3, DN_g, GL3, TG2, Btr1 được tinh sạch và gửi đi giải trình tự tại Công ty TNHH GenLab, thành phố Hà Nội.

2.2.4. Phân tích trình tự và xây dựng cây phát sinh loài

Trình tự ADN được chỉnh sửa bằng phần mềm Bio Edit với phần đầu và phần cuối trình tự không rõ ràng được loại bỏ. Dựa vào trình tự thu được, so sánh với các trình tự sẵn có trên cơ sở dữ liệu trong ngân hàng gen bằng phần mềm trực tuyến BLAST tại NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/>). Cây phả hệ được xây dựng bằng phương pháp Neighbor - Joining trong phần mềm MEGA11. Sử dụng mô hình thay thế Kimura 2 tham số để ước lượng khoảng cách di truyền. Giá trị ở các nốt là giá trị thống kê bootstrap dưới dạng % (1.000 lần lặp).

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 11/2023 - 2/2024 tại Phòng Thí nghiệm Bệnh cây, Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập *P. palmivora* gây bệnh trên cây sầu riêng Monthong



Hình 1. Triệu chứng bệnh thu thập trên cây sầu riêng Monthong tại tỉnh Lâm Đồng

Chú thích: A. Triệu chứng vàng lá thối rễ; B: Triệu chứng bệnh trên thân; C: Triệu chứng bệnh trên trái.

Mẫu bệnh nứt thân xì mù được thu thập từ phần thân có vỏ đổi màu và rỉ ra dịch màu hơi đỏ nâu và phần mạch dẫn của cây hoá nâu. Mẫu bệnh thối trái được thu thập từ những trái vết bệnh ướt

sùng nước ở giữa có màu nâu sáng và bên ngoài có màu đen. còi cọc không phát triển và kiểm tra rễ non bị thối
 sớ nấm màu trắng và mẫu đất được lấy từ những cây có hiện tượng rụng lá, lá chuyển vàng héo, cây có màu đen.

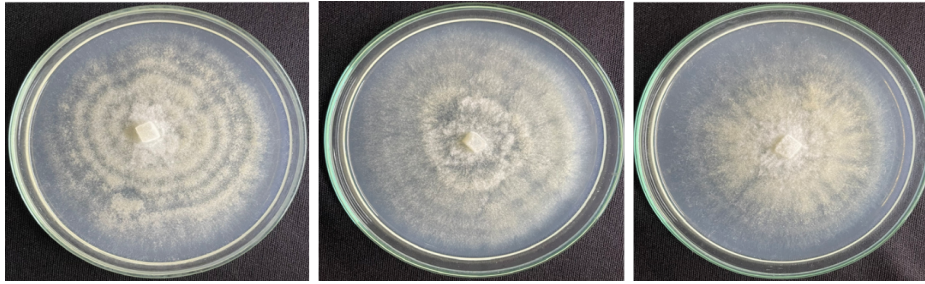
Bảng 1. Địa điểm thu thập mẫu bệnh trên cây sầu riêng Monthong

STT	Kí hiệu mẫu	Địa điểm thu mẫu	Toạ độ	Vị trí thu mẫu
1	TG1	Xã Ngũ Hiệp – huyện Cai Lậy – tỉnh Tiền Giang	10°17'24.9"N 106°06'57.7"E	Trái
2	TG2	Xã Hoà Khánh – huyện Cái Bè – tỉnh Tiền Giang	10°22'51.9"N 105°59'08.5"E	Đất
3	TG3	Xã Long Khánh – huyện Cai Lậy – tỉnh Tiền Giang	10°37'37.3"N 106°12'28.3"E	Mô thân
4	Btr1	Xã Hoà Nghĩa – huyện Chợ Lách – tỉnh Bến Tre	10°14'11.3"N 106°08'56.3"E	Đất
5	Btr2	Xã Tấn Phú – huyện Châu Thành – tỉnh Bến Tre	10°16'23.6"N 106°09'41.8"E	Mô thân
6	DN	Phường Bình Lộc – thành phố Long Khánh – tỉnh Đồng Nai	10°58'50.9"N 107°14'31.0"E	Trái
7	DN3	Xã Sông Ray – huyện Cẩm Mỹ - tỉnh Đồng Nai	10°74'17.9"N 107°34'94.0"E	Mô thân
8	DN4	Xã Xuân Định – huyện Xuân Lộc – tỉnh Đồng Nai	10°52'15.8"N 107°15'57.0"E	Mô thân
9	LD	Xã Hà Lâm – huyện Đạ Huoai – tỉnh Lâm Đồng	11°24'02.9"N 107°36'28.5"E	Trái
10	LD1	Xã Đạ Oai – huyện Đạ Huoai – tỉnh Lâm Đồng	11°25'28.7"N 107°29'47.1"E	Mô thân
11	LD4	Xã Lộc Thành – huyện Bảo Lâm – tỉnh Lâm Đồng	11°32'59.0"N 107°51'14.4"E	Đất
12	LD7	Xã Hoà Nam – huyện Di Linh – tỉnh Lâm Đồng	11°28'06.6"N 107°54'12.7"E	Mô thân
13	DL	Xã Ea Yông – huyện Krông Pắc – tỉnh Đắk Lắk	12°41'11.4"N 108°16'21.6"E	Trái
14	DL1	Xã Ea Nam – huyện Ea H'Leo – tỉnh Đắk Lắk	13°09'40.4"N 108°10'42.4"E	Trái
15	DL2	Xã Pong Drang – huyện Krông Búk – tỉnh Đắk Lắk	12°58'58.0"N 108°12'33.0"E	Mô thân
16	GL2	Xã Ia Ka - huyện Chư Pớt – tỉnh Gia Lai	13°27'59.4"N 108°06'13.9"E	Mô thân
17	GL3	Xã Bình Giáo – huyện Chư Prông – tỉnh Gia Lai	13°49'21.0"N 107°52'00.4"E	Trái
18	DNg	Xã Thuận Hạnh – huyện Đắk Song – tỉnh Đắk Nông	12°17'05.7"N 107°29'41.6"E	Trái
19	DNg1	Xã Đắk Nia – thành phố Gia Nghĩa - tỉnh Đắk Nông	11°57'50.2"N 107°43'14.1"E	Đất
20	DNg2	Xã Đức Mạnh – huyện Đắk Mil – tỉnh Đắk Nông	12°33'49.4"N 107°46'45.6"E	Trái

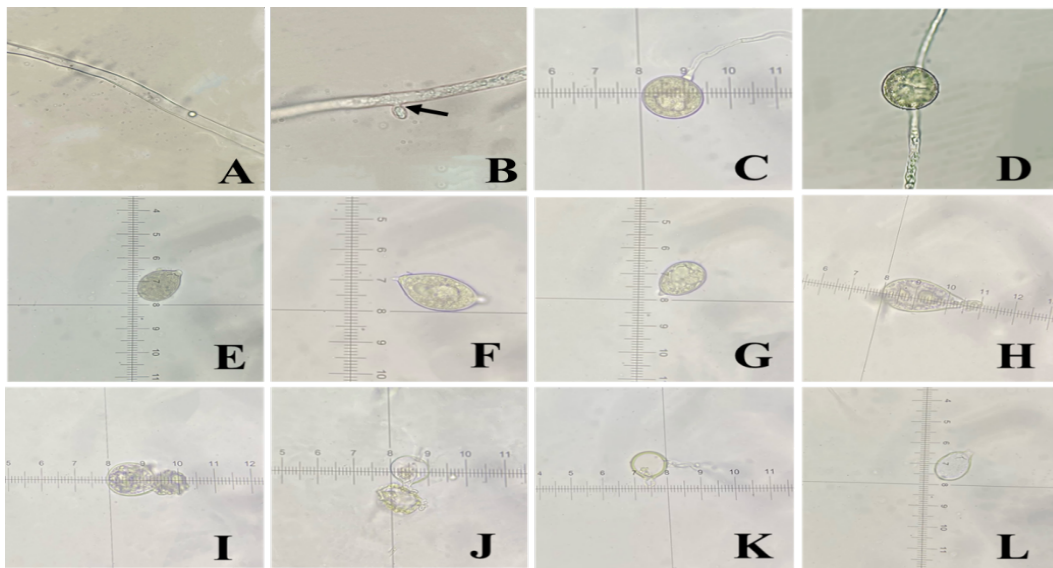
3.2. Xác định *P. palmivora* dựa vào đặc điểm hình thái

Hình thái tản nấm trên môi trường PCA là dạng hoa hồng và dạng hình sao có các vòng tròn

đồng tâm. Tản nấm có màu trắng đục đến hơi ngà, mọc sát mặt thạch hoặc hơi bung (Hình 2). Sợi nấm trong suốt, thon dài, thuần đều, không có vách ngăn và phân nhánh vuông góc (Hình 3A, B).



Hình 2. Đặc điểm hình thái tản nấm của *P. palmivora* trên môi trường PCA sau 7 ngày sau cấy ở nhiệt độ $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$



Hình 3. Hình thái của *P. palmivora* quan sát dưới kính hiển vi với độ phóng đại 40X

Chú thích: A - B: Hình thái sợi nấm; C - D: Bào tử hậu (Chlamydospore); E - H: Túi bào tử (Sporangium); I - J: Túi bào tử đang phóng thích bào tử động; K - L: Túi bào tử rỗng sau khi phóng thích bào tử động.

Bào tử hậu hình thành ở cuối hoặc giữa sợi nấm, có hình tròn, thành mép nhăn và kích thước trung bình $31,63 - 47,93 \mu\text{m}$ (Hình 3C, D). Bào tử có 1 cuống ngắn rõ ràng, dính trên đỉnh sợi nấm và kích thước trung bình $4,37 \pm 1,75 \mu\text{m}$, dạng cuống cụt hoặc nửa bán cầu. Túi bào tử dạng hình quả lê ngược, hình oval, hình elip, hình trứng và túi bào tử có hình elip chiếm đa số; kích thước trung bình $37,00 - 64,75 \times 27,25 - 45,75 \mu\text{m}$, tỷ lệ chiều dài/chiều rộng (D/R) dao động 1,13 - 1,87. Túi bào tử rụng nhiều trong nước, chiều dài cuống rụng trung bình $4,66 \pm 2,69 \mu\text{m}$. Bào tử động được phóng ra ngoài thông qua lỗ phóng, kích thước

trung bình đạt $5,11 \pm 1,66 \mu\text{m}$, không hình thành túi trương phòng và bào tử động có 2 lông roi ở 2 đầu.

Wibowo và cs (2019) [8] mô tả rằng, *P. palmivora* có kích thước bào tử hậu dao động $25,27 - 44,95 \mu\text{m}$, kích thước túi bào tử $34,68 - 68,55 \mu\text{m} \times 25,64 - 43,68 \mu\text{m}$, tỷ lệ D/R dao động 1,17 - 1,89. Trong khi đó, Abad và cs (2023) [13] ghi nhận *P. palmivora* có hình thái sợi nấm hình cầu, cần hình cầu, thon dài và có hình dạng không đều. Bào tử có cuống ngắn hình cầu. Túi bào tử có hình cầu, hình trứng, hình elip hoặc hình dạng không đều với kích thước $(27 - 70 \times 21 - 46 \mu\text{m})$ có nguồn gốc

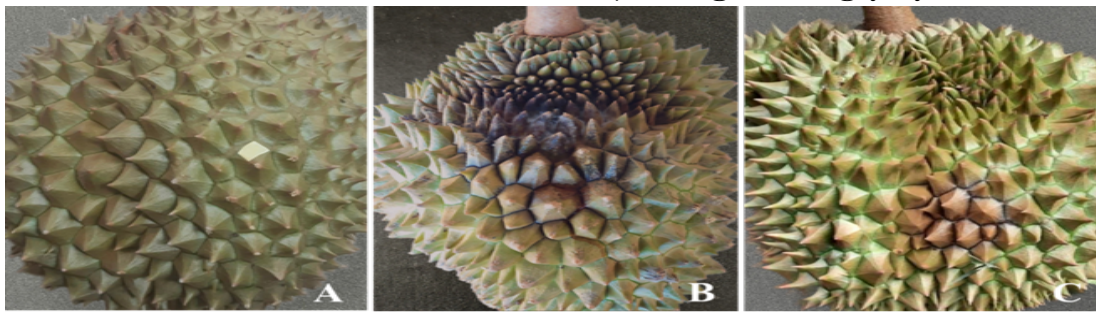
từ các bào tử đối xứng đơn. Bào tử hậu hình cầu hoặc cận cầu $16 - 50 \times 16 - 45 \mu\text{m}$, hình thành ở cuối hoặc giữa sợi nấm.

So sánh các đặc điểm hình thái của các chủng phân lập được trong nghiên cứu này với các mô tả trong các khóa phân loại của Drenth và Sendall (2001) [10], Gallegly và Hong (2008) [12], Wibowo và cs (2019) [8] và Abad và cs (2023) [13] cho phép xác định các chủng phân lập được từ các mẫu trái, thân cây sầu riêng Monthong bị bệnh và đất

canh tác cây sầu riêng Monthong có triệu chứng vàng lá thối rễ là *P. palmivora*.

3.3. Lây nhiễm nhân tạo

Các chủng *P. palmivora* được phân lập từ trái sầu riêng thể hiện khả năng gây bệnh cao, các trái sầu riêng được chủng bệnh xuất hiện triệu chứng sau 3 ngày lây nhiễm. Các chủng phân lập từ thân gây ra triệu chứng bệnh trên thân cây sau 7 ngày lây nhiễm và các chủng phân lập từ đất biểu hiện triệu chứng sau 30 ngày lây nhiễm.

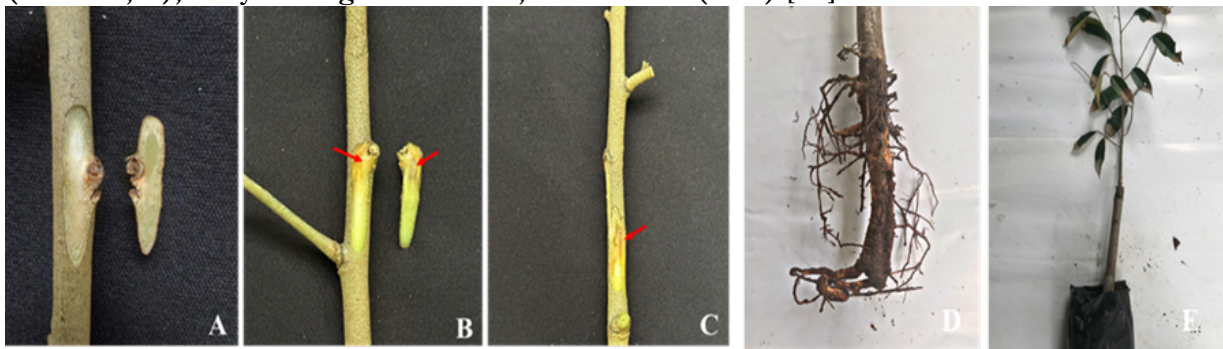


Hình 4. Lây nhiễm nhân tạo trên trái sầu riêng Monthong sau 7 ngày

Đối chứng (A); lây nhiễm chủng P. palmivora DL (B) và chủng P. palmivora DN (C)

Trên trái sau 3 ngày lây nhiễm xuất hiện những đốm chuyển dần từ nâu sang đen sẫm và sau đó lan rộng rất nhanh, quanh vết bệnh xuất hiện những quầng vàng và xuất hiện sợi nấm màu trắng xung quanh (Hình 4B, C), trong khi trên trái đối chứng không có biểu hiện của bệnh (Hình 4A). Triệu chứng trên cành xuất hiện sau 7 ngày lây nhiễm, ban đầu vết ướt trên bề mặt vỏ có dịch màu nâu đỏ, khi bóc vỏ ra khỏi mô vỏ và gỗ mất màu kem (Hình 5B, C), chuyển sang màu nâu đỏ, trên

thân cây đối chứng gỗ vẫn giữ nguyên màu kem (Hình 5A). Đối với các nghiệm thức lây nhiễm nguồn bệnh vào đất, cây sầu riêng Monthong có triệu chứng sau 30 ngày lây nhiễm, lá hơi vàng và rụng nhiều, chóp lá bị cháy, rễ bị mềm, thối có màu nâu, vỏ rễ bị tuột ra (Hình 5D, E) giống với triệu chứng khi thu mẫu. Triệu chứng gây hại tương tự mô tả trên trái, thân cành và rễ do *P. palmivora* của Lim và Chan (1986) [14] và O'Gara và cs (2004) [15].



Hình 5. Lây nhiễm nhân tạo trên sầu riêng Monthong 1 năm tuổi

Đối chứng (A), lây nhiễm P. palmivora chủng DL2 (B), chủng TG3(C), chủng LD4 (D, E)

Các vị trí biểu hiện triệu chứng trên trái, thân cành sầu riêng và phần rễ đối với nghiệm thức

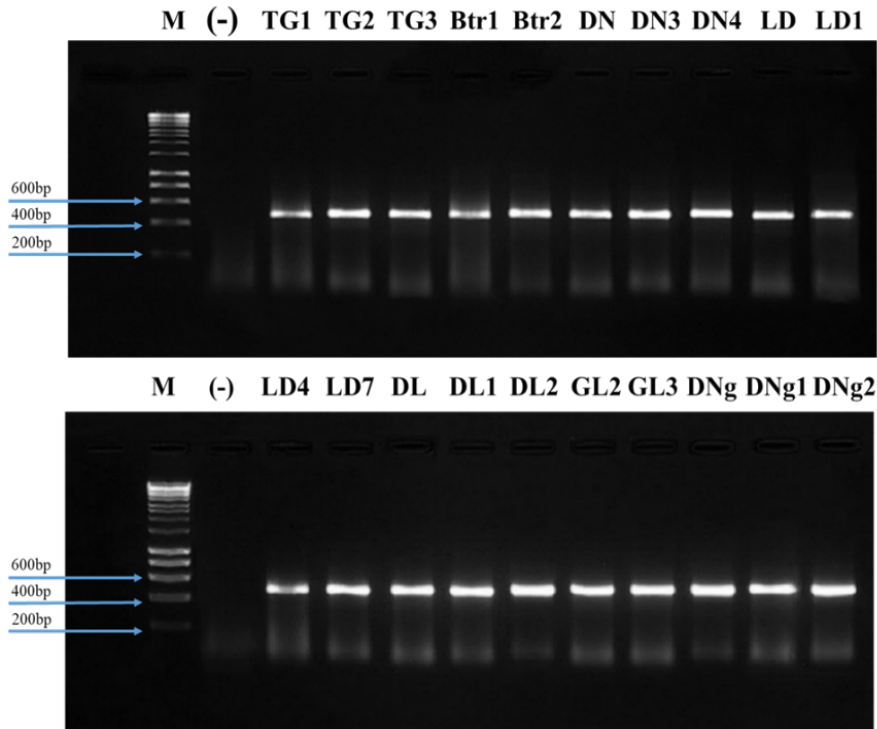
chủng bệnh trong đất do lây nhiễm nhân tạo đều được tái phân lập trên môi trường PCA và sau đó

quan sát dưới kính hiển vi điện tử thu được kết quả tương tự về đặc điểm hình thái tản nấm, bào tử, túi bào tử và bào tử hậu đúng với chủng sử dụng trước khi lây nhiễm.

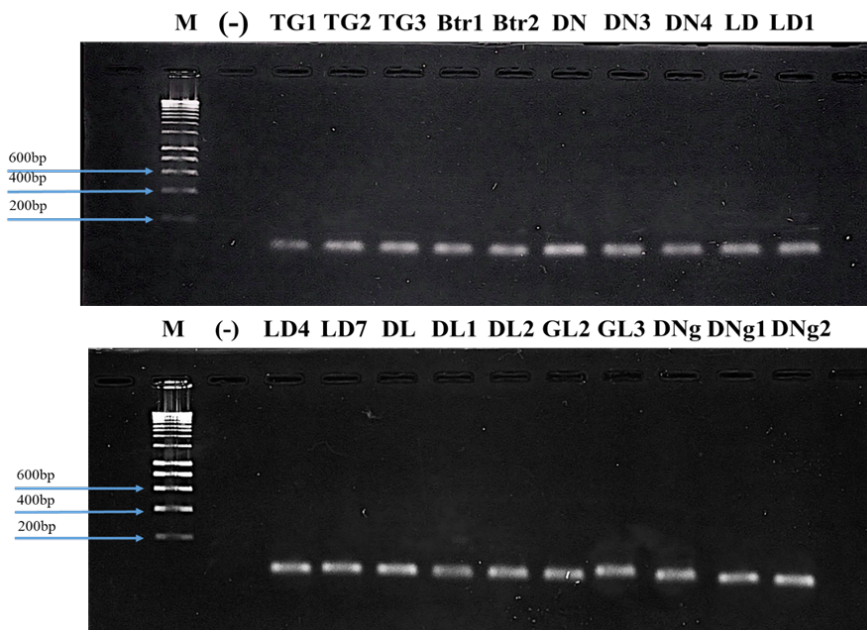
Kết quả chủng bệnh nhân tạo theo chu trình Koch khẳng định, 20 chủng *P. palmivora* phân lập

được trong nghiên cứu này là tác nhân gây bệnh thối trái, nứt thân xì mù và vàng lá, thối rễ trên cây sầu riêng Monthong.

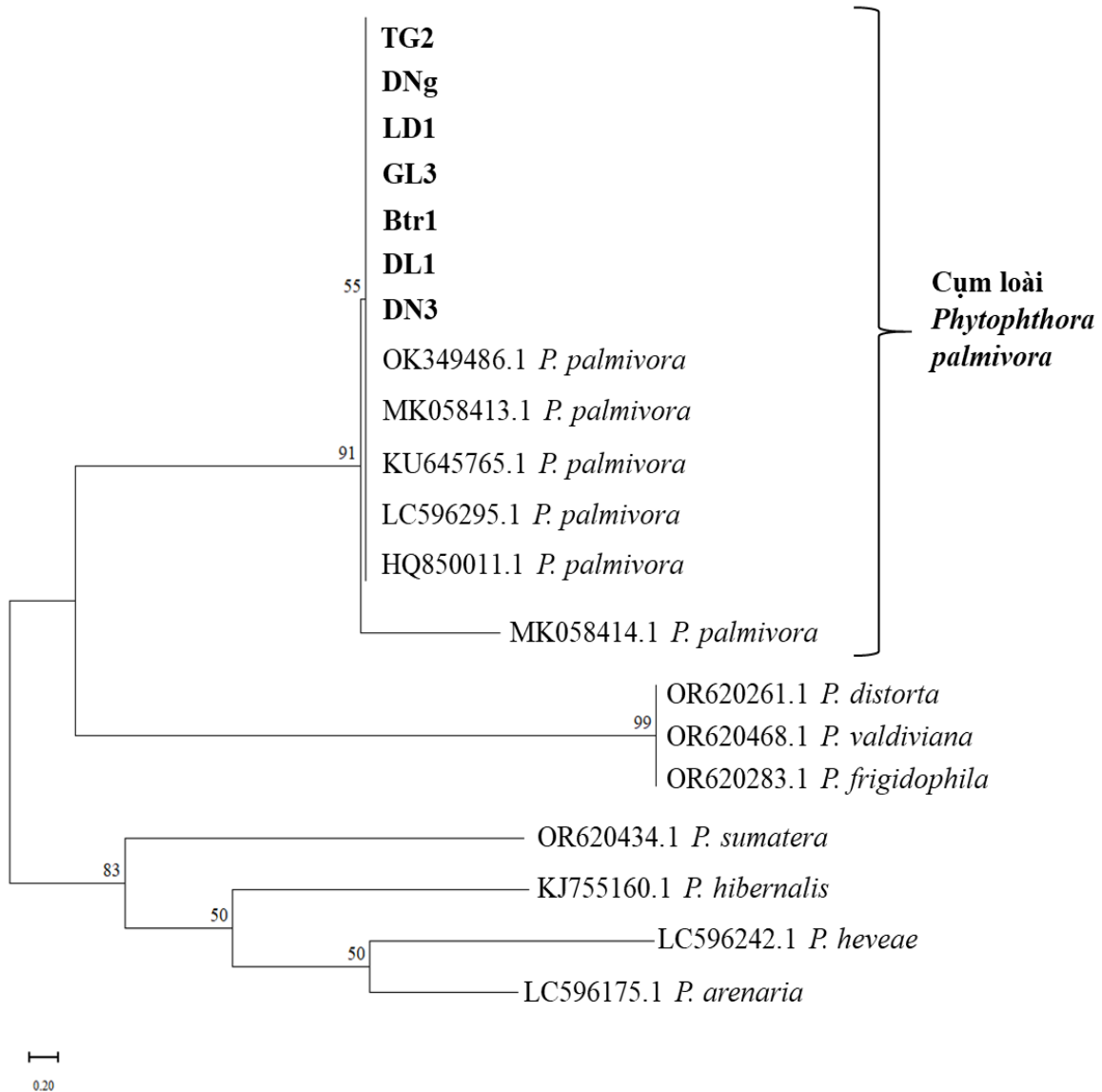
3.4. Xác định *P. palmivora* dựa trên phân tích trình tự vùng gen *Ypt1* và *GUP*



Hình 6. Kết quả điện di sản phẩm PCR vùng gen *Ypt1* của các chủng *Phytophthora*
 Ghi chú: (-): Mẫu đối chứng âm (nước cất vô trùng); M: Thang DNA 1 kb (Thermo).



Hình 7. Hình điện di sản phẩm PCR của vùng gen *GUP* của các chủng *Phytophthora*
 Ghi chú: (-): Mẫu đối chứng âm (nước cất vô trùng); M: Thang DNA 1 kb (Thermo).



Hình 8. Cây phả hệ được xây dựng trên vùng gen *Ypt1* của các chủng *P. palmivora* được phân lập từ mẫu bệnh cây sấu riêng. Giá trị bootstrap 1.000 lần thể hiện dưới dạng %

Sản phẩm PCR của mỗi *Yph1F/Yph2R* của 20 chủng phân lập có kích thước là 450 - 470 bp (Hình 6) phù hợp với kết quả nghiên cứu của Schena và cs (2006) [6] và khẳng định 20 chủng phân lập là *Phytophthora* spp.. Trong đó, sản phẩm PCR của 20 chủng phân lập trên vùng gen GUP khuếch đại bằng cặp mồi GUPal6fw/GUPal8rv có kích thước khoảng 150 bp (Hình 7). Phù hợp với kết quả nghiên cứu của Wibowo và cs (2019) [8] và có thể khẳng định đây là *P. palmivora*.

Sản phẩm khuếch đại vùng gen *Ypt1* của các chủng phân lập *P. palmivora* DL1, LD1, DN3, DNg, GL3, TG2, Btr1 được lựa chọn đại diện cho

từng vùng thu mẫu để giải trình tự. So sánh trình tự vùng gen *Ypt1* của các chủng *P. palmivora* này với các trình tự có sẵn trên cơ sở dữ liệu ngân hàng gen cho thấy, trình tự các chủng DL1, LD1, DN3, DNg, GL3, TG2, Btr1 có độ tương đồng từ 99 - 100% với *P. palmivora* (KU645765.1) và độ bao phủ đạt trên 99%. Cây phả hệ được xây dựng bằng phương pháp Neighbor - Joining trong phần mềm MEGA11 sử dụng trình tự vùng *Ypt1* của các chủng DL1, LD1, DN3, DNg, GL3, TG2, Btr1 và chủng *P. palmivora* (KU645765.1) gây thối thân và rễ trên cây liễu ở Trung Quốc [16], chủng *P. palmivora* (OK349486.1) gây bệnh cháy lá trên

cây phát tài tại Trung Quốc [17]. Các loài *Phytophthora* khác gồm: *P. distorta* (OR620261.1), *P. valdiviana* (OR620468.1), *P. frigidophila* (OR620283.1), *P. sumatera* (OR620434.1), *P. hibernalis* (KJ755160.1), *P. heveae* (LC596242.1) và *P. arenaria* (LC596175.1) xem như nhóm ngoài, được sử dụng để dựng cây phát sinh loài (Hình 8).

3.5. Thảo luận

Phytophthora với 203 loài gây hại trên cây trồng nói chung đóng vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp. Việc xác định các loài *Phytophthora* khá phức tạp bởi các đặc điểm hình thái chồng chéo và tính biến đổi trong từng loài cụ thể, thậm chí, việc lựa chọn môi trường để phân lập và đánh giá cũng ảnh hưởng đến kết quả thu được [18]. Trong đó, các đặc điểm quan trọng để phân biệt *P. palmivora* được ghi nhận gồm: Hình thái tản nấm và sợi nấm, cuống bào tử, bào tử, túi bào tử và bào tử hậu [13], được mô tả và so sánh chi tiết trong nghiên cứu này.

Ngoài ra, việc xác định bằng kỹ thuật phân tử cho một số loài *Phytophthora* nhất định có thể là một thách thức. Vùng gen ITS và COI được sử dụng phổ biến để nhận biết các loài *Phytophthora*, song hai vùng gen không đủ nhạy để phân biệt các loài gần gũi [6], [7], [13]. Ngoài ra, các vùng gen khác cũng được sử dụng nhiều như *Ypt1*, *β -tub*, *EF1 α* , *L10* và *HSP90*, trong số đó trình tự vùng gen *Ypt1* đã rất thành công trong việc xác định *Phytophthora* spp. [13]. Vùng gen *Ypt1* được thiết kế riêng biệt cho một số loài *Phytophthora* spp. ở mức khuếch đại khoảng 450 - 470 bp.

Vùng gen *Ypt1* đã được sử dụng để xác định loài *Phytophthora* gây bệnh trên kiwi tại Trung Quốc [19], hoặc phân biệt các loài *P. ramorum*, *P. kernoviae*, *P. citricola* và *P. quercina* gây bệnh trên lá [6] cho kích thước sản phẩm khuếch đại từ 450 - 470 bp. Hoặc khi thăm dò *P. ramorum* bằng cặp mồi Yph1F/Yph2R để xác định loài này bằng phổ Raman [20] cũng thu được giá trị khuếch đại có kích thước từ 450 - 470 bp. Mặc dù ghi nhận các sự khác biệt trong đặc điểm hình thái nhưng khi sử dụng mồi đặc hiệu GUPal6fw/GUPal8rv của vùng gen GUP [8] đã chứng minh tác nhân gây

bệnh thối đen trái trên cacao tại Indonesia là *P. palmivora*.

Trong nghiên cứu này, kết quả điện di sản phẩm PCR với mồi Yph1F/Yph2R cho sản phẩm là 1 băng duy nhất, kích thước nằm trong khoảng 450 - 470 bp, trình tự vùng gen *Ypt1* của các chủng đại diện có độ tương đồng cao với các chủng *P. palmivora* trên ngân hàng gen. Ngoài ra, sản phẩm PCR với mồi GUPal6fw/GUPal8rv của vùng gen GUP cũng cho 1 băng duy nhất, có kích thước khoảng 150 bp. Dựa vào các đặc điểm hình thái và kỹ thuật phân tử cho phép xác định tác nhân gây bệnh thối trái, nứt thân xì mù, vàng lá thối rễ trên giống sầu riêng Monthong từ các mẫu bệnh thu thập được là *P. palmivora*.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Xác định được tác nhân gây bệnh thối trái, nứt thân xì mù, vàng lá, thối rễ trên giống sầu riêng Monthong từ các mẫu bệnh thu thập được là *P. palmivora*. Các chủng *P. palmivora* có bào tử hậu hình tròn với kích thước trung bình 31,63 - 47,93 μ m. Túi bào tử có 1 cuống cụt hoặc nửa bán cầu rõ ràng có kích thước trung bình $4,37 \pm 1,75 \mu$ m. Túi bào tử dạng hình quả lê ngược, hình oval, hình elip và hình trứng có kích thước trung bình 37,00 - 64,75 \times 27,25 - 45,75 μ m, tỷ lệ D/R dao động 1,13 - 1,87. Sản phẩm PCR vùng gen *Ypt1* và *GUP* của các chủng *P. palmivora* có kích thước lần lượt là 450 - 470 bp và 150 bp.

4.2. Đề nghị

Khuyến cáo sử dụng cặp primer Yph1F/Yph2R và GUPal6fw/GUPal8rv trong việc phát hiện *P. palmivora* gây hại trên cây sầu riêng Monthong nói riêng và trên cây sầu riêng nói chung để tiết kiệm thời gian và chi phí trong việc xác định đúng tác nhân gây bệnh nhằm lựa chọn biện pháp quản lý phù hợp và hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Yan, Q., Sreedharan, A., Wei, S., Wang, J., Pelz-Stelinski, K., Folimonova, S. & Wang, N. (2013). Global gene expression changes in *Candidatus Liberibacter asiaticus* during the transmission in distinct hosts between plant and insect. *Molecular plant pathology*, 14(4), 391 - 404

2. Dang, V. T. T., Ngo, V. V. and Drenth, A. (2004). *Phytophthora* diseases in Vietnam. *Diversity and management of phytophthora in Southeast Asia*, 83 - 89.
3. Ishii, H., and Holloman, D. W. (2015). Fungicide resistance in plant pathogens. *Principles and a Guide to Practical Management*, 146 - 167.
4. Duncan, J., Cooke, D. (2002). Identifying, diagnosing and detecting *Phytophthora* by molecular methods. *Mycologist*, 16(2), 59 - 66.
5. Cooke, D. E. L, Drenth, A., Duncan, J. M., Wagels, G. and Brasier, C. M., (2000). A molecular phylogeny of *Phytophthora* and related oomycetes. *Fungal genetics and biology*, 30(1), 17 - 32.
6. Schena, L., Hughes, K. J., and Cooke, D. E. (2006). Detection and quantification of *Phytophthora ramorum*, *P. kernoviae*, *P. citricola* and *P. quercina* in symptomatic leaves by multiplex real-time PCR. *Molecular Plant Pathology* 7, 365 - 379.
7. Martin, F. N., and Tooley, P. W. (2003). Phylogenetic relationships of *Phytophthora ramorum*, *P. nemorosa*, and *P. pseudosyringae*, three species recovered from areas in California with sudden oak death. *Mycological Research*, 107(12), 1379 - 1391.
8. Wibowo, A., Subandiyah, S. and Kageyama, K. (2019). Morphometric variation of *Phytophthora palmivora* causing black pod rot disease on cocoa (*Theobroma cacao* L.) in Indonesia. *Plant Pathology Journal (Faisalabad)*, 18(1), 1 - 11.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 13268-4: 2021. Bảo vệ thực vật - Phương pháp điều tra sinh vật gây hại - Phần 4: Nhóm cây ăn quả
10. Drenth, A., Sendall, B. (2001). Practical guide to detection and identification of *Phytophthora*. *Tropical plant protection*, 1, 32 - 33.
11. Burgess, L. và Knight, T. (2009). Cẩm nang chuẩn đoán bệnh cây ở Việt Nam. *Chuyên khảo ACIAR* 129a, 210.
12. Gallegly, M. E. and Hong, C. (2008). *Phytophthora: identifying species by morphology and DNA fingerprints*. APS Press.
13. Abad Z. G., Burgess T. I., Redford A. J., Bienapfl J. C. (2023). IDphy: An International online resource for molecular and morphological identification of *Phytophthora* based on type specimens. *Plant Disease*, 107: 987 - 998. DOI:10.1094/PDIS-02-22-0448-FE.
14. Lim, T. K., & Chan, L. G. (1986). Fruit rot of durian caused by *Phytophthora palmivora*. *Pertanika*, 9(3), 269 - 276.
15. O'Gara, E., Guest, D. I., Vawdrey, L., Langdon, P., & Diczbalis, Y. (2004). *Phytophthora* diseases of durian and durian-decline syndrome in Northern Queensland, Australia. Diversity and Management of *Phytophthora* in Southeast Asian. *ACIAR Monograph*, 238p.
16. Lan, C. Z., & Ruan, H. C. (2016). First Report of *Phytophthora palmivora* causing stem and root rot of salix babylonica (Babylon Willow) in Fujian Province, China. *Plant Disease*, 100(12), 2536.
17. Li, Z. (2021). Occurrence of leaf blight caused by *Phytophthora palmivora* on *Dracaena sanderiana* in China. College of Plant Protection, Hainan University, Renming, China, Hainan, China.
- 18 Frank N. Martin, Z. Gloria Abad, Yilmaz Balci & Kelly Ivors (2012). Identification and detection of *Phytophthora*: Reviewing our progress, identifying our needs. *Plant Disease*. Vol. 96 No. 8. P.1080-1103. <https://doi.org/10.1094/PDIS-12-11-1036-FE>.
19. Bi, X., Hieno, A., Otsubo, K., Kageyama, K., Liu, G., & Li, M. (2019). A multiplex PCR assay for three pathogenic *Phytophthora* species related to kiwifruit diseases in China. *Journal of general plant pathology*, 85, 12 - 22.
20. Yüksel, S., Schwenkbier, L., Pollok, S., Weber, K., Cialla-May, D., & Popp, J. (2015). Label-free detection of *Phytophthora ramorum* using surface-enhanced Raman spectroscopy. *Analyst*, 140(21), 7254 - 7262.

IDENTIFICATION OF *Phytophthora palmivora* CAUSING DISEASE ON MONTHONG DURIAN (*Durio zibethinus* L. 'Monthong') BY MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERISTICS

Vo Thi Ngoc Ha¹, Ho Minh Cuong², Do Hong Khanh¹

¹ Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh city

² Vidan Co., Ltd, Ho Chi Minh city

Summary

Plant disease caused by *Phytophthora palmivora* on durian trees is becoming increasingly complex and challenging to control, while accurately identifying the causative agent remains difficult. In this study, *P. palmivora* isolates were obtained from infected stems, fruits and soil from Monthong orchards in several Southern provinces in 2023. *P. palmivora* strains were identified based on morphological characteristics and confirmed by Koch's postulates. Then, the PCR products with specific primers Yph1F/Yph2R of the *Ypt1* gene region and primers GUPal6fw/GUPal8rv of the GUP gene region were used to identify the pathogen species. A total of 20 *P. palmivora* strains were isolated, all of which had spherical chlamydospores with an average size of 31.63 - 47.93 μm . The sporangium had a clear truncated or hemispherical papilla with an average size of $4.37 \pm 1.75 \mu\text{m}$. The sporangia were inverted pear-shaped, oval, elliptical, and ovoid, with an average size of $37.00 - 64.75 \times 27.25 - 45.75 \mu\text{m}$ and a length/width ratio ranging from 1.13 to 1.87. The PCR products of the *Ypt1* and GUP gene regions of the *P. palmivora* strains had sizes of 450 - 470 bp and 150 bp, respectively. The *Ypt1* gene sequences of 7 *P. palmivora* strains (DL1, LD1, DN3, DNg, GL3, TG2, Btr1) showed 99 - 100% similarity to the *P. palmivora* strain (KU645765.1) with a coverage of over 99%.

Keywords: *Durian, Phytophthora palmivora, morphological characteristic, Ypt1 gene, GUP gene.*

Ngày nhận bài: 24/4/2024

Ngày gửi phản biện: 28/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 3/7/2024

Ngày duyệt đăng: 11/11/2024

PHÂN TÍCH HỆ GEN TY THỂ VÀ MỐI QUAN HỆ PHÁT SINH CHỦNG LOẠI CỦA GÀ TRỤI LÔNG CỔ

Giang Thị Thanh Nhân¹, Phạm Thị Phương Mai¹, Nguyễn Văn Ba¹,
Trần Thị Thu Thủy¹, Nguyễn Thị Quỳnh Châu¹, Trần Thị Hậu¹,
Nguyễn Khánh Vân¹, Phạm Doãn Lâm^{1,*}

¹ Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào động vật, Viện Chăn nuôi

* Email: pdlanvn@yahoo.com

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, trình tự nucleotide hoàn chỉnh hệ gen ty thể của gà trụi lông cổ, một nguồn gen gà bản địa của Việt Nam thuộc huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An được xác định bằng phương pháp giải trình tự Sanger, phân tích cấu trúc và sử dụng để xác định mối quan hệ phát sinh chủng loại với các giống gà khác. Hệ gen ty thể của gà trụi lông cổ có kích thước là 16.785 cặp bazơ, bao gồm: 22 gen ARN vận chuyển (*tRNA*), 02 gen ARN ribosome (*rRNA*), 13 gen mã hóa protein và một vùng điều khiển không mã hóa (D-loop). Tỷ lệ các loại nucleotide thành phần A, T, G và C lần lượt tương ứng là 30,28%, 23,75%, 13,48% và 32,48%. Trình tự nucleotide toàn bộ hệ gen ty thể gà trụi lông cổ được đăng ký trên ngân hàng gen với mã số truy cập PQ412228. Kết quả phân tích quan hệ phát sinh chủng loại dựa trên trình tự hệ gen ty thể cho thấy, gà trụi lông cổ có nguồn gốc từ gà rừng lông đỏ phân loài *Gallus gallus spadiceus*. Gà trụi lông cổ có quan hệ gần gũi với gà Móng, gà Đông Tảo và gà lùn Cao Sơn của Việt Nam, gà vàng Rugao và gà Xiaoxang của Trung Quốc.

Từ khóa: Gà bản địa Việt Nam, hệ gen ty thể, phát sinh chủng loại.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Năm 2017, gà trụi lông cổ, một nguồn gen vật nuôi bản địa của người đồng bào dân tộc ở bản Na Sái, xã Hạnh Dịch, huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An đã được phát hiện và từ năm 2018 được đưa vào chương trình “Bảo tồn nguồn gen vật nuôi quốc gia” [1]. Gà trụi lông cổ được cho là dễ nuôi, thích nghi với địa hình và điều kiện khí hậu tự nhiên vùng miền núi. Về đặc điểm hình thái, gà trụi lông cổ 01 ngày tuổi có màu lông vàng nhạt hoặc nâu vàng, có đốm đen ở đầu, đuôi và đầu cánh; cổ dài và không có lông; da, mỏ và chân có màu vàng [1]. Ở 20 tuần tuổi, gà có màu sắc lông đa dạng, mắt tròn, mỏ đen vàng. Đặc biệt mặt trên của cổ, kéo dài từ tai xuống thân hoàn toàn không có lông. Da mặt và da cổ của gà trống có màu đỏ tươi trong khi đó của gà mái có màu hồng nhạt. Với đặc điểm trụi lông cổ này, gà có khả năng chịu nóng tốt. Gà trống có thân hình lớn hơn gà mái, gà trống đạt khối lượng 1.382,97 g, còn con mái đạt khối lượng

1.116,83 g ở 20 tuần tuổi [1]. Tuổi đẻ quả trứng đầu tiên là 182 ngày tuổi và đạt đỉnh vào 257,5 ngày tuổi. Năng suất trứng trong 52 tuần đẻ trứng đạt trung bình 24,35 quả/mái [1].

Nguồn gen gà trụi lông cổ được đánh giá là một nguồn gen quý, đặc biệt là khả năng chịu nóng tốt. Một khả năng cần thiết ở gia cầm để chống chịu với vấn đề stress nhiệt hay còn gọi là căng thẳng nhiệt trong bối cảnh nhiệt độ trái đất ngày càng nóng lên do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Hiện nay, các nghiên cứu về gà trụi lông cổ tại Việt Nam là rất ít và chủ yếu tập trung nghiên cứu mô tả đặc điểm ngoại hình, đánh giá khả năng sản xuất của gà trụi lông cổ [1]. Những nghiên cứu tư liệu hóa thông tin di truyền nhằm lưu giữ các đặc điểm di truyền, hỗ trợ cho công tác quản lý, bảo tồn và khai thác nguồn gen gà trụi lông cổ chưa được thực hiện. ADN ty thể (mitochondrial DNA) được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu di truyền bảo tồn để đánh giá sự tiến hóa, đa dạng

di truyền của quần thể và mối quan hệ giữa các cá thể và các loài. Một phần trình tự ADN của vùng D-loop ty thể đã được sử dụng trong một số nghiên cứu đa dạng di truyền và mối quan hệ di truyền của gà bản địa Việt Nam [2 - 4]. Tuy nhiên, trình tự toàn bộ hệ gen ty thể được cho là cung cấp đầy đủ và chính xác thông tin hơn so với vùng D-loop trong phân tích phát sinh chủng loại [5]. Do đó, gần đây trình tự toàn bộ hệ gen ty thể đã được sử dụng để tái hiện lại mối quan hệ phát sinh loài của một số động vật như: Lợn, bò, ngựa và gà [5 - 8]. Trong những năm gần đây, hệ gen ty thể của một số giống gà bản địa Việt Nam: Đông Tảo, Tò, Lạc Sơn, lùn Cao Sơn và Móng [9 - 13] cũng đã được nghiên cứu, tư liệu hóa và sử dụng để đánh giá mối quan hệ di truyền.

Nghiên cứu này tiếp tục xác định trình tự nucleotide toàn bộ hệ gen ty thể của gà trụi lông cổ, tìm hiểu nguồn gốc và mối quan hệ di truyền giữa gà trụi lông cổ với các giống gà khác. Đồng thời đăng ký thông tin di truyền của gà trụi lông cổ

trên ngân hàng gen nhằm phục vụ cho các nghiên cứu bảo tồn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu mẫu và tách chiết ADN tổng số

Gà trụi lông cổ ở xã Hạnh Dịch, huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An được lựa chọn để lấy mẫu máu. Ba cá thể gà trụi lông cổ được lựa chọn ngẫu nhiên để lấy mẫu máu và giải trình tự. Một mililit máu được lấy từ tĩnh mạch cánh, chống đông bằng EDTA 0,5 M và bảo quản ở 4°C. Sau đó, ADN tổng số được tách chiết từ máu bằng kit GeneJET Genomic ADN Purification Kit (Thermo Scientific™, Thermo Fisher Scientific, Waltham, Mỹ) và được bảo quản ở -20°C. Nồng độ ADN tổng số được xác định bằng thiết bị định lượng ADN Qubit 3.0 (Invitrogen™, Thermo Fisher Scientific, Waltham, Mỹ) và tính toán ven ADN được kiểm tra bằng phương pháp điện di trên gel agarose 1,5%.



(a)



(b)

Hình 1: Gà trụi lông cổ (a) gà mái; (b) gà trống

2.2. Nhân đặc hiệu và giải trình tự các phân đoạn hệ gen ty thể

Sử dụng bộ môi gồm 23 cặp môi được thiết kế bởi Bao và cs (2008) [14], trình tự nucleotide hệ gen ty thể của gà trụi lông cổ được khuếch đại bằng phản ứng chuỗi trùng hợp (polymerase chain reaction - PCR). Một phản ứng PCR có thể tích 25

μl chứa 12,5 μl đệm DreamTaq PCR Master Mix 2X (Thermo Scientific™, Thermo Fisher Scientific, Mỹ), 0,5 μl mỗi môi (10 pM), 100 ng ADN tổng số và nước không chứa các enzym nuclease. Chu trình nhiệt phản ứng PCR bắt đầu ở 94°C trong 3 phút; tiếp theo là 35 chu kỳ biến tính ở 94°C trong 30 giây, gắn môi ở nhiệt độ (Ta°C) trong 30 giây

(Ta°C phụ thuộc vào từng cặp môi), kéo dài ở 72°C trong 1 phút; kéo dài cuối cùng ở 72°C trong 7 phút. Các sản phẩm PCR được kiểm tra kích thước bằng điện di trên gel agarose 1,5% trong 35 phút ở 100V. Các sản phẩm PCR được tinh sạch bằng kit PureLink™ PCR Purification Kit (Invitrogen™, Thermo Fisher Scientific, Waltham, Mỹ) và giải trình tự hai chiều trên máy giải trình tự ABI 3130 (Applied Biosystems, Foster, CA, Mỹ) sử dụng cùng 23 cặp môi của phản ứng PCR.

2.3. Ghép nối trình tự các phân đoạn thành hệ gen ty thể hoàn chỉnh

Dữ liệu thô thu được sau giải trình tự sẽ được đánh giá bằng phần mềm BioEdit. Các phân đoạn trình tự nucleotide hệ gen ty thể được lắp ráp, ghép nối bằng phần mềm Unipro UGENE phiên bản 40.1 để thu được trình tự nucleotide hoàn chỉnh hệ gen ty thể ở định dạng file FASTA.

2.4. Chú giải cấu trúc hệ gen ty thể

Trình tự nucleotide hoàn chỉnh hệ gen ty thể được chú thích bằng công cụ trực tuyến MITOS (<http://mitos.bioinf.uni-leipzig.de/index.py>). Phần trăm các nucleotide A, C, G, T và hàm lượng A+T, G+C của hệ gen ty thể được tính toán bằng phần mềm DAMBE phiên bản 7.3.5.

2.5. Phân tích mối quan hệ phát sinh chủng loài

Trình tự nucleotide hoàn chỉnh hệ gen ty thể của gà trĩ lông cổ được đóng hàng đa trình tự với các trình tự nucleotide hoàn chỉnh hệ gen ty thể của các giống gà rừng và gà nhà được truy xuất từ ngân hàng gen NCBI với các mã số truy cập như ở hình 2 bằng thuật toán MUSCLE trong phần mềm MEGA phiên bản X. Cây phát sinh chủng loại được xây dựng bằng phần mềm MEGA phiên bản X theo phương pháp maximum likelihood với 1.000 lần lặp lại.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hệ gen ty thể của gà trĩ lông cổ

Hệ gen ty thể của ba mẫu gà trĩ lông cổ nghiên cứu có trình tự nucleotide giống nhau, do đó chúng có cùng kích thước là 16.785 cặp bazơ (base pair), bao gồm: 5.452 nucleotide C chiếm 32,48%, 5.083 nucleotide A chiếm 30,28%, 3.987 nucleotide T chiếm 23,75% và 2.263 nucleotide G

chiếm 13,48%. Các tỷ lệ nucleotide này tương đồng với một số giống gà bản địa Trung Quốc như gà Longsheng Feng, gà Luhua, gà Piao, gà đen Huang-shan [15 - 18] và một số gà bản địa Việt Nam như gà Tò, gà Lạc Sơn, gà lùn Cao Sơn, và gà Móng [10 - 13] đã được báo cáo. Thành phần hệ gen ty thể gà trĩ lông cổ thể hiện độ lệch thành phần theo hướng giàu A+T, A+T chiếm 54,04% các bazơ, trong khi đó G+C chiếm 45,96%, đây là một đặc điểm điển hình của hệ gen ty thể động vật có xương sống. Trình tự nucleotide hệ gen ty thể của gà trĩ lông cổ được đăng ký trên ngân hàng gen NCBI với mã số truy cập là PQ412228.

Hệ gen ty thể gà trĩ lông cổ bao gồm 1 vùng không mã hóa (D-loop), 2 gen mã hóa ARN ribosom (*rRNA*), 13 gen mã hóa protein, 22 gen mã hóa ARN vận chuyển (*tRNA*) (Bảng 1). Vùng không mã hóa D-loop nằm trên chuỗi nặng, giữa gen *tRNA - Phe* và gen *tRNA-Glu*, có độ dài là 1.232 bp. Hai gen *rRNA 12S* và *16S* cũng nằm trên chuỗi nặng và có tổng chiều dài là 2.597 bp. Gen *rRNA 12S* (975 bp) nằm giữa hai gen *tRNA-Phe* và *tRNA-Val*, gen *rRNA 16S* (1622 bp) nằm giữa hai gen *tRNA-Val* và *tRNA-Leu*. Các gen *tRNA* có chiều dài từ 65 - 76 bp. Tám trong 22 gen *tRNA* ở trên chuỗi nhẹ. Tổng chiều dài của 13 gen mã hóa protein là 11.394 bp, chiếm 67,88% chiều dài toàn bộ hệ gen. Các gen mã hóa protein có chiều dài dao động từ 165 bp (*ATP8*) đến 1.818 bp (*ND5*) và chủ yếu nằm trên sợi nặng, ngoại trừ gen *ND6* trên chuỗi nhẹ. Hầu hết các gen mã hóa protein có codon khởi đầu là ATG và codon kết thúc là TAA. Ngoại trừ các gen sau: gen *COI*, codon khởi đầu là GTG; gen *COIII* và *ND4* kết thúc bằng codon không hoàn toàn (T-), codon kết thúc TAA sẽ hình thành sau khi trải qua quá trình polyadenyl hóa trong quá trình phiên mã [19]; gen *ND2* kết thúc bằng codon TAG và gen *COI* kết thúc bằng codon AGG. Trong hệ gen ty thể gà trĩ lông cổ, 17 đoạn trình tự không mã hóa được tìm thấy giữa các gen và có chiều dài dao động từ 1 - 9 bp. Ngoài ra, các gen ty thể trùng nhau tổng cộng 31 bp ở 7 đoạn trình tự có kích thước từ 1 - 10 bp, sự trùng nhau dài nhất (10 bp) giữa gen *ATP8* và *ATP6*. Chú giải chi tiết cấu trúc hệ gen ty thể gà trĩ lông cổ được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Cấu trúc hệ gen ty thể gà Trụi lông cổ

Tên gen	Chuỗi	Vị trí		Kích thước (bp)	Số nucleotide giữa 2 gen	Bộ ba khởi đầu	Bộ ba kết thúc	Bộ ba đối mã
		Khởi đầu	Kết thúc					
D-loop	H	1	1.232	1.232	0			
<i>tRNA-Phe</i>	H	1.233	1.302	70	0			GAA
<i>12S rRNA</i>	H	1.303	2.277	975	0			
<i>tRNA-Val</i>	H	2.278	2.350	73	0			TAC
<i>16S rRNA</i>	H	2.351	3.972	1.622	0			
<i>tRNA-Leu²</i>	H	3.973	4.046	74	+9			TAA
<i>ND1</i>	H	4.056	5.030	975	0	ATG	TAA	
<i>tRNA-Ile</i>	H	5.031	5.102	72	+5			GAT
<i>tRNA-Gln</i>	L	5.108	5.178	71	-1			TTG
<i>tRNA-Met</i>	H	5.178	5.246	69	0			CAT
<i>ND2</i>	H	5.247	6.287	1.041	-2	ATG	TAG	
<i>tRNA-Trp</i>	H	6.286	6.361	76	+6			TCA
<i>tRNA-Ala</i>	L	6.368	6.436	69	+3			TGC
<i>tRNA-Asn</i>	L	6.440	6.512	73	+1			GTT
<i>tRNA-Cys</i>	L	6.514	6.579	66	-1			GCA
<i>tRNA-Tyr</i>	L	6.579	6.649	71	+1			GTA
<i>COI</i>	H	6.651	8.201	1.551	-9	GTG	AGG	
<i>tRNA-Ser²</i>	L	8.193	8.267	75	+2			TGA
<i>tRNA-Asp</i>	H	8.270	8.338	69	+1			GTC
<i>COII</i>	H	8.340	9.023	684	+1	ATG	TAA	
<i>tRNA-Lys</i>	H	9.025	9.092	68	+1			TTT
<i>ATP8</i>	H	9.094	9.258	165	-10	ATG	TAA	

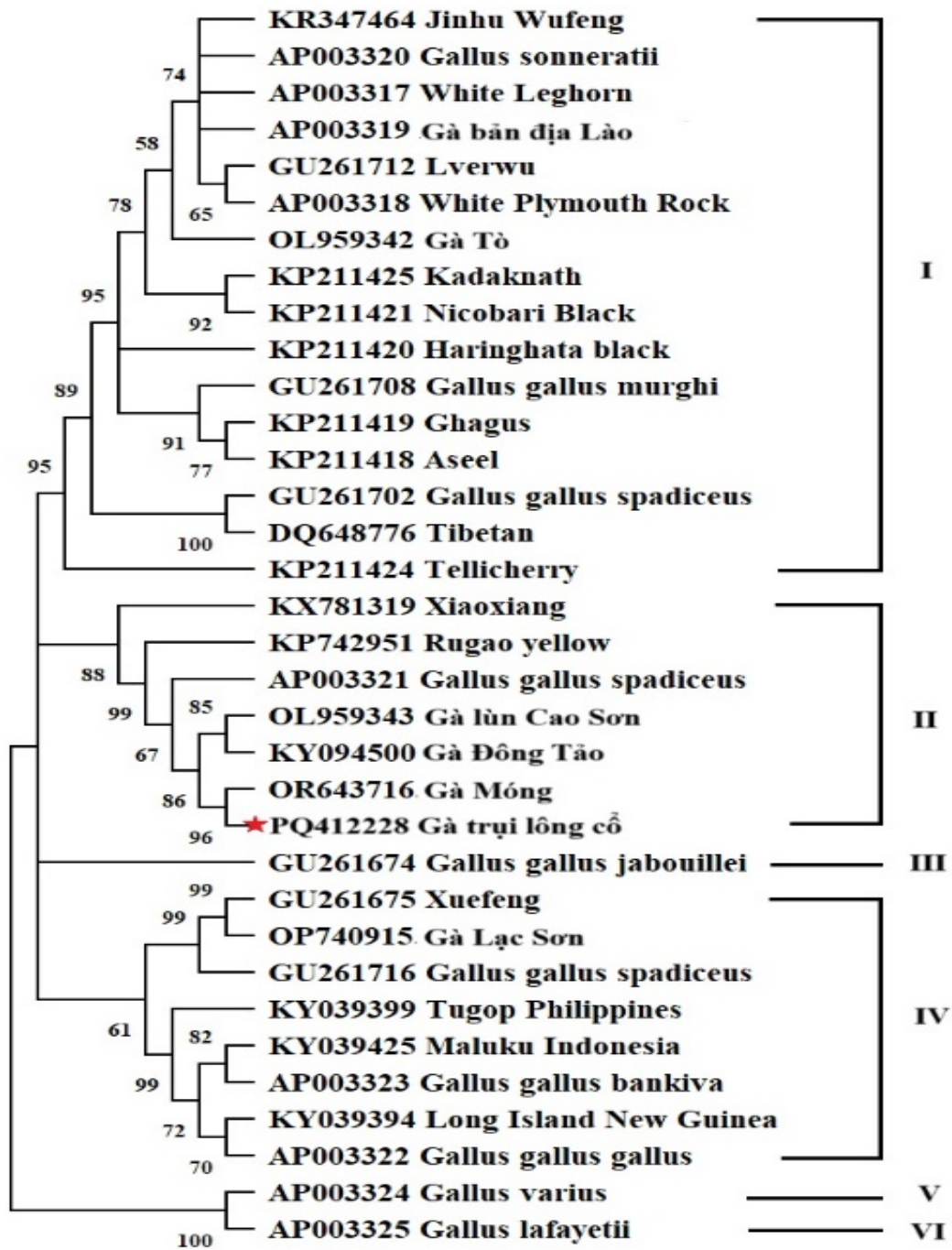
Tên gen	Chuỗi	Vị trí		Kích thước (bp)	Số nucleotide giữa 2 gen	Bộ ba khởi đầu	Bộ ba kết thúc	Bộ ba đối mã
		Khởi đầu	Kết thúc					
<i>ATP6</i>	H	9.249	9.932	684	-1	ATG	TAA	
<i>COIII</i>	H	9.932	10.715	784	0	ATG	T-	
<i>tRNA-Gly</i>	H	10.716	10.784	69	0			TCC
<i>ND3</i>	H	10.785	11.136	352	+1	ATG	TAA	
<i>tRNA-Arg</i>	H	11.138	11.205	68	0			TCG
<i>ND4L</i>	H	11.206	11.502	297	-7	ATG	TAA	
<i>ND4</i>	H	11.496	12.873	1.378	0	ATG	T-	
<i>tRNA-His</i>	H	12.874	12.942	69	+1			GTG
<i>tRNA-Ser¹</i>	H	12.944	13.008	65	+1			GCT
<i>tRNA-Leu¹</i>	H	13.010	13.080	71	0			TAG
<i>ND5</i>	H	13.081	14.898	1.818	+4	ATG	TAA	
<i>Cytb</i>	H	14.903	1.6045	1.143	+3	ATG	TAA	
<i>tRNA-Thr</i>	H	16.049	16.117	69	0			TGT
<i>tRNA-Pro</i>	L	16.118	16.187	70	+6			TGG
<i>ND6</i>	L	16.194	16.715	522	2	ATG	TAA	
<i>tRNA-Glu</i>	L	16.718	16.785	68				TTC

Ghi chú: (+): Số nucleotide giữa 2 gen; (-): Số nucleotide trùng lặp giữa 2 gen; 0: Hai gen liền kề nhau; H: Chuỗi nặng (Heavy strand); L: Chuỗi nhẹ (Light strand).

3.2. Mối quan phát sinh chủng loài

Mối quan hệ phát sinh chủng loài giữa gà trụi lông cổ với các loài gà rừng và một số giống gà nhà phân bố ở Việt Nam, Trung Quốc, Ấn Độ, Lào, Philippine, Indonesia, New Guinea và châu Âu được tìm hiểu dựa trên các trình tự nucleotide hoàn chỉnh hệ gen ty thể và được thể hiện ở cây phát sinh chủng loài (Hình 2). Cây phát sinh

chủng loài cho thấy, các trình tự hệ gen ty thể các giống gà được phân thành 6 nhánh chính. Trong đó gà trụi lông cổ được phân nhánh cùng với ba giống gà bản địa của Việt Nam là gà Móng, gà Đông Tảo và gà lùn Cao Sơn, hai giống gà bản địa của Trung Quốc là gà Xiaoxiang và gà vàng Rugao và cùng với gà rừng lông đỏ phân loài *Gallus gallus spadiceus* (nhánh II).



Hình 2. Cây phát sinh chủng loại dựa vào trình tự nucleotide hoàn chỉnh hệ gen ty thể của gà trụi lông cổ, các loài gà rừng và các giống gà nhà

Ghi chú: Các giá trị bootstrap ước tính ($\geq 50\%$) với 1.000 lần lặp lại được thể hiện ở đầu các nhánh.

Kết quả này thể hiện gà trụi lông cổ có mối quan hệ gần gũi với gà rừng lông đỏ phân loài *G.g.spadiceus*, điều này cho thấy, gà trụi lông cổ có nguồn gốc từ phân loài gà rừng *G. g. spadiceus*. Kết quả này tiếp tục ủng hộ quan điểm nguồn gốc đa phân loài gà rừng lông đỏ (*Gallus gallus*) của gà nhà. Fumihito và cs (1996) [20] cho rằng, phân

loài *G.g.gallus* (ở Thái Lan) là tổ tiên hoang dã duy nhất của gà nhà ngày nay. Tuy nhiên, những nghiên cứu gần đây cho thấy, cả năm phân loài phụ của gà rừng lông đỏ (*G.g.gallus*, *G.g.murghi*, *G.g.spadiceus*, *G.g.bankiva* và *G.g.jabouillei*) đều là tổ tiên gà nhà ngày nay [5, 21, 22]. Nghiên cứu của Wang và cs (2020) [23] trên toàn bộ hệ gen

nhân của 863 con gà nhà, bốn giống gà rừng và năm phân loài gà rừng lông đỏ hoang đã chỉ ra phân loài *G.g.spadiceus* phân bố chủ yếu ở khu vực Tây Nam Trung Quốc, Bắc Thái Lan và Myanmar ngày nay, là phân loài tổ tiên chính của gà nhà châu Á hiện đại. Sau khi được thuần hóa, phân loài *G.g.spadiceus* đã phân tán khắp Đông Nam Á, Nam Á và lai tạo với các phân loài gà rừng lông đỏ và các loài gà rừng khác [23].

Cây phát sinh loài còn thể hiện mối quan hệ di truyền giữa gà trụi lông cổ và một số giống gà nhà khác. Với các giống gà nhà Việt Nam, gà trụi lông cổ có mối quan hệ gần gũi với giống gà Móng (phân bố ở Hà Nam) hơn so với gà Đông Tảo (phân bố ở tỉnh Hưng Yên) và lùn Cao Sơn (phân bố ở tỉnh Quảng Ninh), trong khi đó có khoảng cách di truyền xa với gà Lạc Sơn (phân bố ở tỉnh Quảng Bình) và với gà Tò (phân bố ở tỉnh Thái Bình). Với các giống gà ở các khu vực địa lý khác, gà trụi lông cổ có mối quan hệ gần gũi với hai giống gà bản địa Trung Quốc (gà vàng Rugao và Xiaoxiang) hơn so với các giống gà ở khu vực Đông Nam Á. Mối quan hệ gần gũi giữa gà bản địa Việt Nam và Trung Quốc có thể liên quan đến sự gần gũi về vị trí địa lý giữa Việt Nam và Trung Quốc cũng như của lịch sử di cư của người Trung Quốc đến Việt Nam trong các thế kỷ trước [3].

4. KẾT LUẬN

Trình tự nucleotide và cấu trúc hệ gen ty thể gà trụi lông cổ đã được xác định và đăng ký trên ngân hàng gen NCBI. Gà trụi lông cổ có nguồn gốc từ gà rừng lông đỏ phân loài *G.g.spadiceus*. Gà trụi lông cổ có mối quan hệ gần gũi nhất với gà Móng, tiếp đến gà Đông Tảo, gà lùn Cao Sơn và có khoảng cách xa với gà Tò và gà Lạc Sơn. Ngoài ra, gà trụi lông cổ có mối quan hệ gần gũi với gà vàng Rugao, gà Xiaoxiang của Trung Quốc hơn so với các giống gà bản địa của Ấn Độ và của một số nước Đông Nam Á.

LỜI CẢM ƠN

Các tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã tài trợ kinh phí; Trung tâm Ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ - Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Nghệ An đã hỗ trợ trong

quá trình thu thập mẫu để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Phương Lan, Phạm Công Thiều, Phạm Hải Ninh, Nguyễn Công Định, Ngô Thị Lệ Quyên, Nguyễn Khắc Đức (2021). Đánh giá đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của gà trụi lông cổ tại huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi*, (121): 31 - 40.
2. Berthouly-Salazar C., Rognon X., Nhu Van T., Gély M., Vu Chi C., Tixier-Boichard M., Bed'Hom B., Bruneau N., Verrier E., Maillard J. C. (2010). Vietnamese chickens: a gate towards Asian genetic diversity. *BMC Genetics*, 11(1): 1 - 11.
3. Cuc N. T. K., Simianer H., Groeneveld L. F., Weigend S. (2011). Multiple maternal lineages of Vietnamese local chickens inferred by mitochondrial DNA D-loop sequences. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 24(2): 155 - 161.
4. Do S. Q., Nguyen L. T. P., Nguyen T. H., Nguyen T. Q., Miglior F. (2019). Genomic characterization of three Vietnamese indigenous chicken varieties using mitochondrial D-loop sequences. *Canadian Journal of Animal Science*, 99(4): 833 - 839.
5. Miao Y., Peng M. S., Wu G. S., Ouyang Y., Yang Z., Yu N., Liang J., Pianchou G., Beja-Pereira A., Mitra B. (2013). Chicken domestication: an updated perspective based on mitochondrial genomes. *Heredity*, 110(3): 277 - 282.
6. Wu G. S., Yao Y. G., Qu K. X., Ding Z. L., Li H., Palanichamy M. G., Duan Z. Y., Li N., Chen Y. S., Zhang Y. P. (2007). Population phylogenomic analysis of mitochondrial DNA in wild boars and domestic pigs revealed multiple domestication events in East Asia. *Genome biology*, 8(11): 1 - 12.
7. Achilli A., Bonfiglio S., Olivieri A., Malusa A., Pala M., Kashani B. H., Perego U. A., Ajmone-Marsan P., Liotta L., Semino O. (2009). The multifaceted origin of taurine cattle reflected by

- the mitochondrial genome. *PLoS One*, 4(6): e5753. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0005753>
8. Achilli A., Olivieri A., Soares P., Lancioni H., Kashani B. H., Perego U. A., Nergadze S. G., Carossa V., Santagostino M., Capomaccio S. (2012). Mitochondrial genomes from modern horses reveal the major haplogroups that underwent domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(7): 2449 - 2454.
9. Ton N. D., Ha N. H., Nhung V. P., Hoa N. T. T., Huyen M. T., Thuong T. T. B. N., Duong N. T., Van Hai N. (2018). Complete mitochondrial genome of Dong Tao chicken breed (*Gallus gallus domesticus*) of Vietnam. *Journal of Biotechnology*, 16(4): 589 - 593.
10. Pham L. D., Giang T. T. N., Nguyen V. B., Pham T. P. M., Tran T. T. T., Nguyen T. Q. C., Van Nguyen K., Do D. N. (2023). The complete mitochondrial genome and phylogenetic analyses of to chicken in Vietnam. *Genes*, 14(5): 1088.
11. Giang Thị Thanh Nhân, Phạm Thị Phương Mai, Nguyễn Văn Ba, Nguyễn Thị Quỳnh Châu, Trần Thị Thu Thủy, Nguyễn Khánh Vân, Phạm Doãn Lâm (2023a). Trình tự hoàn chỉnh hệ gen ty thể và mối quan hệ phát sinh chủng loại của gà Lạc Sơn. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi*, (284): 2 - 7.
12. Giang Thị Thanh Nhân, Phạm Thị Phương Mai, Nguyễn Văn Ba, Trần Thị Thu Thủy, Nguyễn Thị Quỳnh Châu, Nguyễn Khánh Vân, Lưu Quang Minh, Phạm Doãn Lâm (2023b). Trình tự nucleotide hoàn chỉnh hệ gen ty thể và mối quan hệ phát sinh chủng loại của gà lùn Cao Sơn. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (8): 148 - 155.
13. Giang Thị Thanh Nhân, Phạm Thị Phương Mai, Nguyễn Văn Ba, Trần Thị Thu Thủy, Nguyễn Thị Quỳnh Châu, Trần Thị Hậu, Nguyễn Khánh Vân, Phạm Doãn Lâm (2024). Phân tích hệ gen ty thể và mối quan hệ phát sinh chủng loại của gà Móng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 66(2): 44 - 48.
14. Bao H. G., Zhao C. J., Li J. Y., Wu C. X. (2008). Sequencing and alignment of mitochondrial genomes of Tibetan chicken and two lowland chicken breeds. *Science in China Series C: Life Sciences*, 51(1): 47 - 51.
15. Gu J., Li S. (2020a). Complete mitochondrial genome of the Longsheng Feng chicken (*Gallus gallus*). *Mitochondrial DNA Part B*, 5(3): 2911 - 2912.
16. Gu J., Li S. (2020b). The complete mitochondrial genome of the Luhua chicken (*Gallus gallus*). *Mitochondrial DNA Part B*, 5(3): 2832 - 2834.
17. Gu J., Li S. (2020c). Next-generation sequencing of the complete mitochondrial genome of the Piao chicken (*Gallus gallus*). *Mitochondrial DNA Part B*, 5(3): 2870 - 2871.
18. Jin S., Zang H., He P., Jiang T., Pan S., Geng Z. (2021). Complete mitochondrial genome and phylogenetic analysis of Huangshan Black chicken (*Gallus gallus*). *Mitochondrial DNA Part B*, 6(1): 243 - 244.
19. Clayton D. A. (1991). Replication and transcription of vertebrate mitochondrial DNA. *Annual review of cell biology*, 7(1): 453 - 478.
20. Fumihito A., Miyake T., Takada M., Shingu R., Endo T., Gojobori T., Kondo N., Ohno S. (1996). Monophyletic origin and unique dispersal patterns of domestic fowls. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(13): 6792 - 6795.
21. Liu Y. P., Wu G. S., Yao Y. G., Miao Y. W., Luikart G., Baig M., Beja-Pereira A., Ding Z. L., Palanichamy M. G., Zhang Y. P. (2006). Multiple maternal origins of chickens: Out of the Asian jungles. *Molecular phylogenetics and evolution*, 38(1): 12 - 19.
22. Kanginakudru S., Metta M., Jakati R. D., Nagaraju J. (2008). Genetic evidence from Indian red jungle fowl corroborates multiple

domestication of modern day chicken. *BMC Evolutionary Biology*, 8(1): p.174.

Peters J., Otecko N. O. (2020). 863 genomes reveal the origin and domestication of chicken. *Cell research*, 30(8): 693 - 701.

23. Wang M. S., Thakur M., Peng M. S., Jiang Y., Frantz L. A. F., Li M., Zhang J. J., Wang S.,

ANALYSIS OF THE MITOCHONDRIAL GENOME AND PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS OF NAKED NECK CHICKEN

**Giang Thi Thanh Nhan¹, Pham Thi Phuong Mai¹, Nguyen Van Ba¹,
Tran Thi Thu Thuy¹, Nguyen Thi Quynh Chau¹, Tran Thi Hau¹,
Nguyen Khanh Van¹, Pham Doan Lan¹**

¹*Key Laboratory of Animal Cell Biotechnology, National Institute of Animal Science*

Summary

In this study, the complete nucleotide sequence of the naked neck chicken mitochondrial genome, a Vietnamese indigenous chicken in Que Phong district, Nghe An province was determined by the Sanger sequencing method, analyzed structure and used to evaluate the phylogenetic relationship with different chicken breeds. The mitochondrial genome of naked neck chicken has a size of 16.785 bp, including 22 transfer RNA genes, 2 ribosomal RNA genes, 13 protein-coding genes and 1 non-coding control region (D-loop). The proportion of A, T, G and C nucleotides were 30.28%, 23.75%, 13.48% and 32.48%, respectively. The mitochondrial genome sequence of the naked neck chicken was registered on GenBank with the accession number PQ412228. The analysis of phylogenetic relationships showed that the naked neck chicken originated from the red jungle fowl subspecies *Gallus gallus spadiceus*. The naked neck chicken was closely related to Vietnamese chicken breeds: Mong, Dong Tao and Cao Son dwarf chicken and Chinese chicken breeds: Rugao Yellow and Xiaoxang chicken.

Keywords: *Vietnamese indigenous chickens, mitochondrial genome phylogenetic relationships.*

Ngày nhận bài: 16/10/2024

Ngày chuyển phản biện: 6/11/2024

Ngày thông qua phản biện: 11/11/2024

Ngày duyệt đăng: 14/11/2024

NGHIÊN CỨU CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA QUY TRÌNH BẢO QUẢN QUẢ QUÝT TRÙNG KHÁNH BẰNG MÀNG CHITOSAN

Nguyễn Văn Lợi^{1*}, Trần Văn Quy¹, Đỗ Thị Hạnh²

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

²Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

TÓM TẮT

Quýt là loại quả có giá trị dinh dưỡng cao và được trồng nhiều ở nước ta, đặc biệt là ở các tỉnh: Cao Bằng, Bắc Kạn, Lạng Sơn, Hà Giang, Tuyên Quang và một số địa phương khác. Quả quýt có tác dụng tốt cho sức khỏe và tim mạch, cung cấp cho cơ thể hàm lượng chất xơ, vitamin C, các thành phần chống oxy hóa cao. Tuy nhiên, nếu không có phương pháp bảo quản hiệu quả thì quả quýt sẽ bị thối hỏng rất nhanh. Nghiên cứu sử dụng chitosan hoà tan vào axit axetic và nước sạch để tạo thành dung dịch, sau đó nhúng quả quýt Trùng Khánh vào tạo màng để bảo quản. Các thông số kỹ thuật của quy trình bảo quản quả quýt là hàm lượng chế phẩm bảo quản 1,5%, thời gian nhúng quả quýt là 2 phút, mật độ quả trong giàn bảo quản là 1 cm và nhiệt độ bảo quản từ 16 - 20°C. Dựa vào các thông số kỹ thuật này, đã xây dựng được quy trình bảo quản quả quýt Trùng Khánh bằng màng chitosan gồm 7 bước, quả quýt sau 6 tuần bảo quản theo quy trình này có tỷ lệ thối hỏng nhỏ hơn 10%.

Từ khóa: *Biến đổi chất lượng, màng chitosan, quả quýt Trùng Khánh, thông số kỹ thuật, tỷ lệ thối hỏng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quýt là loại quả có giá trị dinh dưỡng cao và được trồng nhiều ở nước ta, đặc biệt là ở các tỉnh: Cao Bằng, Bắc Kạn, Lạng Sơn, Hà Giang, Tuyên Quang và một số địa phương khác. Trong 100 g phần ăn được của quả quýt có 88,5 g nước, 0,8 g protein, 0,3 g lipid, 10,08 g đường tổng số, 55 mg vitamin C, 0,08 mg vitamin B₁, 0,03 mg vitamin B₂, 0,2 mg vitamin PP, 0,2 mg vitamin E, 71 µg β-caroten, 14 µg α-caroten, 35 mg canxi, 17 mg photpho, 0,4 mg sắt, 10 mg magie, 4 mg natri và 0,2 mg kẽm [1].

Quả quýt có tác dụng tốt cho sức khỏe và cho tim mạch, cung cấp cho cơ thể hàm lượng chất xơ, vitamin C, các thành phần chống oxy hóa cao, tăng khả năng miễn dịch với các loại virus và chống lại sự phát triển của khối u. Ngoài ra, các thành phần dinh dưỡng trong quả quýt còn giúp chống lại sự phá vỡ axit uric trong máu, tránh tình trạng đông máu, các loại axit hữu cơ và vitamin trong quả quýt điều hòa chức năng trao đổi chất trong cơ thể, đặc biệt rất tốt cho người cao tuổi và người mắc bệnh

tim mạch, chống lại các tia bức xạ và bảo vệ da. Quả quýt còn duy trì tính dẻo của huyết quản mao mạch, phòng chống xơ vữa động mạch, giúp ngăn ngừa đau đầu, hỗ trợ tiêu hóa và có tác dụng tốt cho việc giảm viêm, giúp ngăn ngừa chứng chuột rút [2].

Cao Bằng là tỉnh có điều kiện tự nhiên thuận lợi để phát triển cây quýt, đặc biệt cây quýt được trồng nhiều ở huyện Trùng Khánh, tập trung thành vùng ở các xã Quang Hán, Cao Chương và thị trấn Hùng Quốc. Quả quýt khi đã chín, nếu không thu hoạch kịp thời mà vẫn tiếp tục để ở trên cây sẽ làm cho quả bị xốp, khô múi và làm giảm chất lượng của quả. Mặt khác, nếu vẫn tiếp tục để trên cây, cây vẫn phải cung cấp chất dinh dưỡng để nuôi quả, do đó sẽ ảnh hưởng đến khả năng ra hoa, làm ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và sản lượng của vụ quả tiếp theo. Ở Việt Nam cũng như trên thế giới có nhiều phương pháp bảo quản quả quýt, như bảo quản lạnh, bảo quản bằng cách vùi trong cát, hay bảo quản bằng màng bao phủ, bảo quản bằng bôi vôi ở cuống. Tuy nhiên, việc ứng

dụng màng chitosan để bảo quản quả quýt có rất ít các công trình nghiên cứu [3].

Chitosan là một polyme động vật được tách chiết từ vỏ tôm, vỏ cua, vỏ gẹ và mực [2]. Chitosan là có tính kiềm nhẹ, không hoà tan trong nước, trong kiềm nhưng hoà tan trong dung dịch axit axetic loãng tạo thành một dung dịch keo nhớt trong suốt và có khả năng tạo màng tốt, có tính chất cơ học tốt, không độc, dễ tạo màng và ăn được, có thể tự phân huỷ sinh học, có tính hoà hợp sinh học cao với cơ thể, được sử dụng nhiều trong bảo quản thực phẩm [4, 5]. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là xác định các thông số kỹ thuật để bảo quản quả quýt Trùng Khánh bằng màng chitosan là rất cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

2.1.1. Nguyên liệu

Quả quýt Trùng Khánh đạt độ chín kỹ thuật (240 - 250 ngày tuổi kể từ khi đậu quả), được thu mua tại các trang trại trồng quýt, xã Quang Hán, huyện Trùng Khánh, tỉnh Cao Bằng. Quả quýt phải đảm bảo nguyên vẹn, không bị tổn thương, không bị sâu, bệnh, được chứa đựng trong thùng

xốp đục lỗ và vận chuyển bằng xe ô tô có sử dụng điều hoà nhiệt độ từ 20 - 22°C về phòng thí nghiệm để nghiên cứu bảo quản.

2.1.2. Vật liệu tạo màng bảo quản

Vật liệu để tạo màng bảo quản quả quýt Trùng Khánh gồm chitosan, axit axetic và nước sạch, có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam và đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu

Quả quýt Trùng Khánh được lấy mẫu theo TCVN 9017:2011 [6].

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm 1: Xác định ảnh hưởng của hàm lượng chế phẩm tạo màng đến tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh. Từ các kết quả nghiên cứu thăm dò đã đưa ra tỷ lệ giữa các thành phần của màng bảo quản, với tỷ lệ 80 g chitosan/40 ml axit axetic/4.000 ml nước sạch, sử dụng cho 60 kg quả quýt. Tiến hành hòa tan chitosan vào axit axetic, sau đó đổ nước vào và khuấy đều, để yên nơi khô ráo thoáng mát, sau 72 giờ đưa quả quýt Trùng Khánh vào nhúng để bảo quản. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần với 5 công thức [3, 5] như sau:

TT	Các yếu tố thí nghiệm	Các công thức thí nghiệm				
		CT-A ₁	CT-B ₁	CT-C ₁	CT-D ₁	CT-E ₁
1	Khối lượng quả quýt Trùng Khánh (kg)	15	15	15	15	15
2	Tỷ lệ dung dịch chitosan so với khối lượng quả quýt Trùng Khánh (%)	0	0,5	1	1,5	2

Định kỳ tiến hành xác định tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh ở 5 công thức thí nghiệm và lựa chọn công thức có tỷ lệ quả quýt bị thối hỏng thấp nhất để xây dựng quy trình bảo quản.

Thí nghiệm 2: Xác định ảnh hưởng của thời

gian nhúng đến tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh. Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, thí nghiệm được tiến hành nhúng ở 0,5 phút, 1 phút, 1,5 phút, 2 phút và 2,5 phút. Mỗi công thức thí nghiệm là 15 kg quả quýt và được lặp lại 3 lần [3, 5].

TT	Các yếu tố thí nghiệm	Các công thức thí nghiệm				
		CT-A ₂	CT-B ₂	CT-C ₂	CT-D ₂	CT-E ₂
1	Khối lượng quả quýt Trùng Khánh (kg)	15	15	15	15	15
2	Thời gian nhúng (phút)	0,5	1	1,5	2	2,5

Lấy mẫu quả quýt định kỳ xác định tỷ lệ thối hỏng ở 5 công thức thí nghiệm và lựa chọn công thức có tỷ lệ quả quýt bị thối hỏng thấp nhất để xây dựng quy trình bảo quản.

Thí nghiệm 3: Xác định ảnh hưởng của mật độ quả trong giàn bảo quản đến sự biến đổi chất

lượng của quả quýt Trùng Khánh. Thí nghiệm được tiến hành với mật độ quả trong giàn bảo quản là 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm và 2,5 cm, mỗi công thức thí nghiệm được thực hiện với 15 kg quả quýt và lặp lại 3 lần [3, 5].

TT	Các yếu tố thí nghiệm	Các công thức thí nghiệm				
		CT-A ₃	CT-B ₃	CT-C ₃	CT-D ₃	CT-E ₃
1	Khối lượng quả quýt Trùng Khánh (kg)	15	15	15	15	15
2	Mật độ quả trong giàn bảo quản (cm)	0,5	1	1,5	2	2,5

Định kỳ tiến hành xác định tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh ở 5 công thức thí nghiệm và lựa chọn công thức có tỷ lệ quả quýt bị thối hỏng thấp nhất để xây dựng quy trình bảo quản.

Thí nghiệm 4: Xác định ảnh hưởng của nhiệt

TT	Các yếu tố thí nghiệm	Các công thức thí nghiệm				
		CT-A ₄	CT-B ₄	CT-C ₄	CT-D ₄	CT-E ₄
1	Khối lượng quả quýt Trùng Khánh (kg)	15	15	15	15	15
2	Nhiệt độ thí nghiệm (°C)	8	12	16	20	24

Tiến hành định kỳ lấy mẫu quả quýt ở các công thức thí nghiệm và xác định tỷ lệ thối hỏng, sau đó lựa chọn công thức có tỷ lệ quả quýt bị thối hỏng thấp nhất để xây dựng quy trình bảo quản.

2.2.3. Phương pháp phân tích

- Phương pháp xác định tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh: Tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh được xác định theo phương pháp tính % như sau: Tỷ lệ thối hỏng (%) = $\frac{B}{A} * 100$. Trong đó: A là số quả theo dõi; B là số quả thối hỏng [3, 7].

- Phương pháp xác định độ cứng của quả quýt Trùng Khánh: Để xác định độ cứng của quả quýt Trùng Khánh, sử dụng máy đo độ cứng Absolute. Độ cứng của quả được xác định bằng độ lún của đầu đo trên thịt quả (mm) dưới tác dụng của quả cân có khối lượng nhất định (200 g) trong một thời gian nhất định (30 giây). Nếu trong thời gian dài di chuyển của đầu đo càng lớn thì độ lún càng nhỏ [3, 7].

- Phương pháp xác định sự biến đổi màu sắc của vỏ quả quýt Trùng Khánh: Xác định sự biến đổi màu sắc vỏ quả quýt Trùng Khánh qua từng giai đoạn bằng máy đo màu cầm tay Nippon Denshoku NR 300, dựa trên nguyên tắc phân tích ánh sáng [3, 7]. Với mỗi mẫu đo máy sẽ cho ra kết quả đo thể hiện các chỉ số L, a, b. Độ biến đổi màu sắc của quả được xác định bằng công thức: $\Delta E = [(L_r - L_o)^2 + (a_r - a_o)^2 + (b_r - b_o)^2]^{1/2}$. Trong đó: L_r, a_r, b_r là

độ bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả quýt Trùng Khánh. Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, thí nghiệm được tiến hành ở nhiệt độ 8°C, 12°C, 16°C, 20°C và 24°C. Mỗi công thức thí nghiệm là 15 kg quả quýt và được lặp lại 3 lần [3, 5].

kết quả đo màu ở lần phân tích thứ i; L_o, a_o, b_o là kết quả đo màu của nguyên liệu đầu vào.

- Phương pháp xác định cường độ hô hấp của quả quýt Trùng Khánh: Cường độ hô hấp của quả quýt Trùng Khánh được xác định bằng máy đo cường độ hô hấp ICA15 DUAL ANALYSER. Cường độ hô hấp của quả quýt Trùng Khánh qua các lần phân tích được xác định nhờ đo lượng CO₂ tạo ra bằng máy đo cường độ hô hấp. Cường độ hô hấp của quả quýt Trùng Khánh được tính bằng lượng CO₂ tạo ra trên 1 kg sản phẩm trong một đơn vị thời gian [3, 7]. Cường độ hô hấp được tính theo công thức sau:

$$X = \frac{\%CO_2 \cdot (V - w)}{1.000 \cdot w \cdot t \cdot 100}$$

Trong đó: X là cường độ hô hấp (ml CO₂/kg.h); %CO₂ là nồng độ CO₂ đo được (%); w là khối lượng mẫu (g); V là thể tích hộp (ml); t là thời gian hô hấp (giờ); 1.000 là hệ số chuyển từ g sang kg.

- Phương pháp xác định hàm lượng chất rắn hòa tan của quả quýt Trùng Khánh: Hàm lượng chất rắn hòa tan được xác định bằng chiết quang kế ATAGO N-1α của Nhật Bản, đơn vị đo là °Bx ở 20°C. Khi ánh sáng đi qua dung dịch có chất rắn hòa tan khác nhau thì ánh sáng bị khúc xạ với những góc khúc xạ khác nhau, từ đây có thể suy ra được nồng độ chất rắn của dịch phân tích [3, 7].

- Phương pháp xác định hao hụt khối lượng tự nhiên của quả quýt Trùng Khánh: Hao hụt khối lượng tự nhiên được xác định bằng cách cân khối

lượng từng quả ở mỗi công thức trước khi bảo quản và sau mỗi lần theo dõi. Hao hụt khối lượng tự nhiên sẽ được tính bằng công thức: $X = (M_1 - M_2)/M_1$. Trong đó: X là hao hụt khối lượng tự nhiên ở mỗi lần theo dõi (%); M_1 là khối lượng quả trước bảo quản (g); M_2 là khối lượng quả ở các lần theo dõi (g) [3, 7].

- Phương pháp đánh giá chất lượng cảm quan quả quýt Trùng Khánh: Chỉ tiêu cảm quan của quả quýt Trùng Khánh được xác định theo TCVN 3215:1979 [8]. Trạng thái, màu sắc, mùi và vị của quả quýt Trùng Khánh được xác định theo thang điểm 5 gồm 6 bậc. Tổng điểm của chỉ tiêu cảm quan cao nhất là 20 điểm và thấp nhất là 0 điểm. Tính điểm trung bình của các thành viên hội đồng đối với từng chỉ tiêu cảm quan, tiếp theo nhân với hệ số quan trọng tương ứng của chỉ tiêu đó gọi là điểm có trọng lượng của từng chỉ tiêu, tiếp theo tính tổng số điểm có trọng lượng của tất cả các chỉ tiêu cảm quan được số điểm chung (có trọng lượng). Với loại tốt (18,6 - 20 điểm), loại khá (15,2 - 18,5 điểm), loại trung bình (11,2 - 15,1 điểm), loại kém (7,2 - 11,1 điểm), loại rất kém (4,0 - 7,2 điểm)

và loại hỏng (0 - 3,9 điểm). Hệ số quan trọng được hội đồng thống nhất là: Hình thức bên ngoài (1,1), trạng thái bên trong (1,3), mùi (0,7) và vị (0,9).

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel để hệ thống hóa các thông tin, số liệu phục vụ phân tích và đánh giá. Các số liệu phân tích được xử lý phân tích thống kê SAS 9.0. Phân tích giả thiết thống kê theo ANOVA và các giá trị trung bình được so sánh ở mức $p < 0,05$ [7].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các thông số kỹ thuật của quy trình bảo quản quả quýt Trùng Khánh

3.1.1. Ảnh hưởng của màng bảo quản đến tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh

Tất cả các phương pháp bảo quản đều rất quan tâm đến tỷ lệ thối hỏng do ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả bảo quản và giá trị kinh tế. Với phương pháp bảo quản hiệu quả, tỷ lệ thối hỏng càng thấp càng tốt. Để xác định ảnh hưởng của màng bảo quản đến tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh, tiến hành thí nghiệm theo 5 công thức. Kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của màng bảo quản đến tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh

Thời gian bảo quản (tuần)	Tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh (%)				
	CT-A ₁	CT-B ₁	CT-C ₁	CT-D ₁	CT-E ₁
1	1,06 ^a	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2,59 ^a	0,00	0,00	0,00	0,00
3	10,75 ^a	3,47 ^b	3,42 ^c	0,00	3,56 ^c
4	-	9,57 ^b	9,07 ^c	2,95 ^d	9,38 ^e
5	-	16,28 ^b	16,35 ^c	6,58 ^d	16,67 ^e
6	-	-	18,53 ^c	9,84 ^d	18,82 ^e

Ghi chú: Theo cột, các số mang số mũ khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (với $P < 0,05$).

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, đến ngày bảo quản thứ 4, quả quýt Trùng Khánh ở công thức CT-A₁ bắt đầu bị thối hỏng với tỷ lệ 1,06%, đến tuần thứ 3 tỷ lệ thối hỏng là 10,75% và đến hết tuần thứ 3 thì tất cả các quả quýt ở công thức này đều bị thối hỏng. Các quả quýt Trùng Khánh ở công thức CT-A₁ bị thối hỏng đều có chung một hiện tượng là mốc trắng và xanh ở núm quả, rồi lây ra toàn bộ quả, làm cho toàn bộ quả bị mốc trên vỏ, cấu trúc mềm nhũn và thối nát. Quả quýt Trùng Khánh bảo quản ở các công thức CT-B₁, CT-C₁ và CT-E₁ đến

tuần thứ 3 bắt đầu có hiện tượng thối hỏng, với tỷ lệ tương ứng là 3,47%, 3,42% và 3,56%; đến tuần thứ 5 tỷ lệ quả quýt Trùng Khánh bị thối hỏng ở các công thức đều lớn hơn 15%, đến hết tuần thứ 5 sang tuần thứ 6 thì bị thối hỏng hoàn toàn ở công thức CT-A₁ và CT-B₁. Quả quýt Trùng Khánh ở công thức CT-D₁ đến hết tuần thứ 3 sang tuần thứ 4 bắt đầu có hiện tượng thối hỏng, với tỷ lệ thối hỏng là 2,95%, tỷ lệ thối hỏng tăng dần và tuần thứ 6 là 9,84%. Sở dĩ có hiện tượng quả quýt Trùng Khánh ở công thức CT-B₁, CT-C₁ và CT-E₁ có tỷ lệ

thối hỏng lớn hơn công thức CT-D₁ là vì công thức CT-B₁, CT-C₁ với nồng độ chế phẩm thấp không ức chế được tối ưu sự hoạt động của các vi sinh vật và các enzyme, do đó dẫn tới các quả quýt bị thối hỏng nhanh. Công thức CT-E₁ với nồng độ chế phẩm quá cao, màng bảo quản có độ dày lớn, làm cho nước khi thoát ra đến vỏ bị ngăn cản lại, đọng ở trên bề mặt vỏ làm cho quả cũng bị thối hỏng nhanh. Vì vậy, quả quýt ở công thức CT-D₁ (hàm lượng chế phẩm bảo quản là 1,5%) có tỷ lệ thối hỏng thấp nhất.

3.1.2. Ảnh hưởng của thời gian nhúng đến tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh

Thời gian nhúng cũng ảnh hưởng đến tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh trong quá trình bảo quản, nếu thời gian nhúng quả vào chế phẩm quá ngắn thì khả năng bám dính của chế phẩm trên vỏ quả thấp; nhưng nếu thời gian nhúng quá dài, quả ngâm lâu trong chế phẩm cũng gây ảnh hưởng đến các chỉ tiêu cảm quan. Thí nghiệm được tiến hành với nồng độ chế phẩm là 1,5%, thời gian nhúng là 0,5 phút, 1 phút, 1,5 phút, 2 phút và 2,5 phút. Kết quả được mô tả ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời gian nhúng đến tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh

Thời gian bảo quản (tuần)	Tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh (%)				
	0,5 phút	1 phút	1,5 phút	2 phút	2,5 phút
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1,74 ^a	1,32 ^b	1,67 ^c	0,00	1,98 ^f
4	2,76 ^a	2,53 ^b	2,69 ^c	2,07 ^c	2,83 ^f
5	10,06 ^a	9,68 ^b	9,71 ^c	7,59 ^e	10,21 ^f
6	10,93 ^a	10,64 ^b	10,62 ^c	9,89 ^e	11,04 ^f

Ghi chú: Theo cột, các số mang số mũ khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (với P < 0,05).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, đến tuần thứ 3 các quả quýt Trùng Khánh nhúng ở thời gian 0,5 phút, 1 phút, 1,5 phút và 2,5 phút bắt đầu có hiện tượng thối hỏng, tỷ lệ thối hỏng tương ứng là 1,74%, 1,32%, 1,67% và 1,98%. Quả quýt Trùng Khánh nhúng ở thời gian 2 phút đến tuần thứ 4 bắt đầu có hiện tượng thối hỏng, tỷ lệ thối hỏng là 2,07%. Đến tuần thứ 6 tỷ lệ thối hỏng của quả quýt Trùng Khánh nhúng ở thời gian 0,5 phút, 1 phút, 1,5 phút và 2,5 phút đều tăng lên vượt quá 10%, trong khi đó các quả quýt Trùng Khánh nhúng ở thời gian 2 phút tỷ lệ thối hỏng là 9,89%. So sánh giữa các khoảng thời gian nhúng, kết quả cho thấy, nhúng ở thời gian 1 phút, 1,5 phút và 2 phút tỷ lệ thối hỏng là thấp nhất. Sở dĩ có hiện tượng này là khi nhúng ở thời gian 0,5 phút, với thời gian ngắn, chế phẩm bám vào vỏ quả thấp, chưa đủ khả năng để bám vào các vết lõm ở vỏ quả và ức chế hoạt động của các vi sinh vật. Khi nhúng ở thời gian 2,5 phút, với thời gian nhúng dài, quả quýt ngâm lâu trong chế phẩm làm cho vỏ quả bị biến màu nhanh, làm tổn thương lớn, nhanh thối hỏng

và tổn thời gian. Do đó, nhúng ở thời gian 1 phút, 1,5 phút và 2 phút là phù hợp. Sau khi kiểm tra tính thích ứng của mô hình, kết quả cho thấy, nồng độ chế phẩm bảo quản thích hợp là 1,5% và thời gian nhúng là 2 phút, cho kết quả tỷ lệ thối hỏng thấp nhất là 9,89% ở điều kiện nhiệt độ bảo quản bình thường, với thời gian là 40 ngày bảo quản.

3.1.3. Ảnh hưởng của mật độ quả trong giàn bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả quýt Trùng Khánh

Mật độ quả trong giàn bảo quản cũng là một yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của quả quýt Trùng Khánh trong quá trình bảo quản. Việc xếp quả quýt Trùng Khánh trong giàn bảo quản một cách khoa học và hợp lý sẽ góp phần hạn chế được các biến đổi chất lượng của quả trong quá trình bảo quản, đồng thời tiết kiệm được diện tích bảo quản. Kết quả xác định ảnh hưởng của mật độ quả trong giàn bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả quýt Trùng Khánh trong quá trình bảo quản được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mật độ quả trong giàn bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả quýt Trùng Khánh

Các chỉ tiêu theo dõi	Sự biến đổi chất lượng của quả quýt Trùng Khánh				
	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm
Độ cứng (kg/cm ²)	12,84 ^{ab}	12,85 ^{ab}	12,87 ^c	12,82 ^d	12,79 ^e
Màu sắc	2,07 ^{ab}	2,08 ^{ab}	2,13 ^c	2,16 ^d	2,26 ^{ef}
Cường độ hô hấp (ml CO ₂ /kg, h)	26,57 ^a	27,29 ^b	27,56 ^c	27,68 ^d	27,59 ^e
Hàm lượng chất khô hòa tan (°Bx)	11,13 ^a	11,07 ^b	11,26 ^c	11,31 ^d	11,42 ^e
Hao hụt khối lượng tự nhiên (%)	6,26 ^a	6,18 ^b	6,21 ^c	6,23 ^d	6,29 ^e
Tỷ lệ thối hỏng (%)	4,87 ^a	3,19 ^b	3,52 ^c	3,34 ^d	3,56 ^e
Chỉ tiêu cảm quan (điểm)	14,37 ^a	15,54 ^b	15,41 ^c	15,45 ^d	15,48 ^e

Ghi chú: Theo cột, các số mang số mũ khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (với P < 0,05).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, với khoảng cách giữa các quả trong giàn bảo quản là 0,5 cm có hiện tượng cản trở quá trình thoát khí, làm cho màng khô chậm hơn và các quả dễ dính vào nhau; mật độ quả trong giàn bảo quản dày đặc, quá trình hô hấp diễn ra mạnh, gây hiện tượng bốc nóng làm cho quả thối hỏng nhanh; đồng thời khó quan sát được các biến đổi của quả trong quá trình bảo quản; tỷ lệ thối hỏng cao hơn quả quýt bảo quản ở các công thức khác. Với khoảng cách giữa các quả là 1,5 cm, 2 cm và 2,5 cm có hiện tượng với diện tích chỗ trống lớn dẫn tới diện tích tiếp xúc với không khí lớn làm cho hơi nước trong quả bay hơi nhiều và hao hụt khối lượng tự nhiên lớn hơn quả quýt Trùng Khánh bảo quản ở khoảng cách 1 cm, đồng thời không tận dụng được tối đa diện tích của giàn bảo quản, tạo ra sự lãng phí. So sánh sự biến đổi màu sắc, kết quả cho thấy, quả quýt Trùng Khánh bảo quản ở khoảng cách 1 cm có sự biến đổi chậm hơn các công thức khác. Xét về chỉ tiêu cảm quan, các thành viên hội đồng đều cho rằng quả quýt Trùng Khánh bảo quản ở khoảng cách 1 cm có chỉ tiêu cảm quan tốt hơn quả quýt Trùng Khánh bảo quản ở các công thức khác. Với khoảng cách giữa các quả là 1 cm, không có hiện tượng các quả dính vào nhau, dễ quan sát sự biến đổi của quả, tiết kiệm được diện tích của giàn bảo quản. Vì vậy, chọn khoảng cách 1 cm là phù hợp.

3.1.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả quýt Trùng Khánh

Nhiệt độ ảnh hưởng rất lớn đến quá trình bảo quản rau quả nói chung và quả quýt Trùng Khánh nói riêng. Nhiệt độ thấp có tác dụng ức chế, kìm

hãm sự hoạt động của enzyme, vi sinh vật và quá trình hô hấp, do đó kéo dài thời gian sử dụng của quả quýt. Tuy nhiên, nếu nhiệt độ quá thấp sẽ gây tổn thương lạnh. Thí nghiệm được tiến hành ở các mức nhiệt độ 4°C, 8°C, 12°C, 16°C, 20°C và 24°C. Kết quả xác định ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả quýt Trùng Khánh sau tuần thứ 3 bảo quản được thể hiện ở bảng 4.

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, độ cứng của quả quýt Trùng Khánh dao động từ 11,79 - 12,97 kg/cm², quả quýt bảo quản ở nhiệt độ 8°C có cường độ hô hấp và hao hụt khối lượng tự nhiên thấp hơn so với quả quýt bảo quản ở nhiệt độ 12°C, 16°C, 20°C và 24°C. Tuy nhiên, quả quýt Trùng Khánh bảo quản ở nhiệt độ 8°C có hiện tượng tổn thương lạnh, ruột quả hơi nát, dẫn tới khi bỏ ra ngoài môi trường tự nhiên có hiện tượng thối hỏng nhanh, điểm cảm quan thấp hơn so với quả quýt Trùng Khánh bảo quản ở nhiệt độ 12°C, 16°C và 20°C. Do mục tiêu của nghiên cứu là thực hiện ở điều kiện nhiệt độ thường, vì vậy đã khảo sát nhiệt độ phòng ở thời điểm bảo quản quả quýt, với khoảng nhiệt độ từ 16 - 24°C. Ở nhiệt độ 16°C, có thể kéo dài được 45 - 50 ngày bảo quản, với tỷ lệ thối hỏng dưới 10%; ở nhiệt độ 20°C có thể kéo dài được từ 40 - 45 ngày bảo quản, với tỷ lệ thối hỏng từ 10 - 12%; ở nhiệt độ 24°C có thể kéo dài được 35 - 38 ngày bảo quản, với tỷ lệ thối hỏng từ 12 - 13%. Tuy nhiên, ở thời điểm bảo quản nhiệt độ thường dao động từ 16 - 20°C, do đó chọn khoảng nhiệt độ này bảo quản là phù hợp với điều kiện nhiệt độ thường ở huyện Trùng Khánh, tỉnh Cao Bằng vào mùa thu hoạch quả quýt.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản đến sự biến đổi chất lượng của quả quýt Trùng Khánh

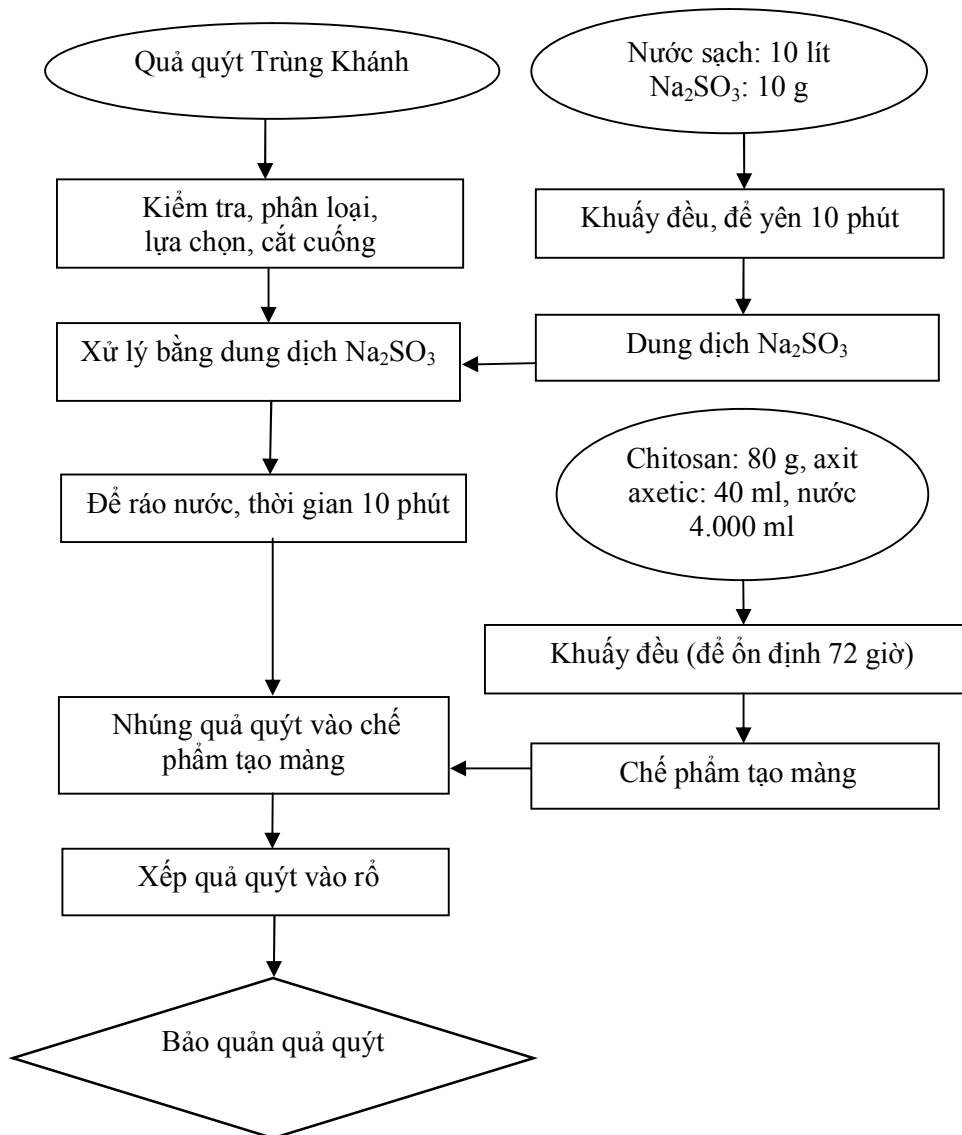
Các chỉ tiêu theo dõi	Sự biến đổi chất lượng của quả quýt Trùng Khánh				
	8°C	12°C	16°C	20°C	24°C
Độ cứng (kg/cm ²)	12,25 ^a	12,97 ^b	12,85 ^c	12,36 ^d	11,79 ^e
Màu sắc	2,04 ^{ae}	1,93 ^{bc}	1,97 ^{bc}	1,86 ^d	2,01 ^e
Cường độ hô hấp (ml CO ² /kg, h)	27,31 ^a	28,52 ^b	28,73 ^c	28,79 ^d	28,95 ^e
Hàm lượng chất khô hòa tan (°Bx)	11,16 ^a	11,31 ^b	11,43 ^c	11,57 ^d	11,84 ^e
Hao hụt khối lượng tự nhiên (%)	6,17 ^a	6,26 ^{bc}	6,24 ^{bc}	6,31 ^d	6,53 ^e
Tỷ lệ thối hỏng (%)	3,42 ^a	3,49 ^{bd}	3,46 ^c	3,51 ^{bd}	3,67 ^e
Chỉ tiêu cảm quan (điểm)	15,62 ^{ad}	15,67 ^b	15,79 ^c	15,63 ^{ad}	15,31 ^e

Ghi chú: Theo cột, các số mang số mũ khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê (với P<0,05).

3.2. Quy trình bảo quản quả quýt Trùng Khánh

3.2.1. Sơ đồ quy trình bảo quản quả quýt Trùng Khánh

Từ kết quả nghiên cứu đã đưa ra sơ đồ quy trình bảo quản quả quýt Trùng Khánh bằng màng chitosan được thực hiện qua các bước như sau:



Hình 1. Sơ đồ quy trình bảo quản quả quýt Trùng Khánh

3.2.2. Thuyết minh quy trình bảo quản quả quýt Trùng Khánh

Bước 1. Nguyên liệu: Quả quýt Trùng Khánh đạt độ chín kỹ thuật (240 - 250 ngày tuổi kể từ khi đậu quả). Quả quýt phải nguyên vẹn, không bị tổn thương, không bị sâu, bệnh và nấm mốc.

Bước 2. Kiểm tra, phân loại và lựa chọn: Khi thu hoạch quả quýt, nên thu hoạch vào buổi chiều, thời tiết không mưa mà phải khô ráo. Chỉ lựa chọn những quả quýt nguyên vẹn, không bị tổn thương, không bị sâu, bệnh và nấm mốc. Quả quýt đưa vào bảo quản phải đạt độ chín theo yêu cầu, không sử dụng những quả vỏ còn xanh và những quả đã quá chín, không sử dụng những quả đã bị xộp và mốc... Trước khi đưa vào bảo quản, quả quýt cần được cắt cuống sát với bề mặt quả, để tránh cuống quả đâm vào vỏ quả gây hư hỏng quả quýt trong quá trình bảo quản.

Bước 3. Xử lý bằng dung dịch Na_2SO_3 : Pha 10 g Na_2SO_3 vào 10 lít nước sạch đựng trong xô, khuấy đều và để yên 10 phút cho Na_2SO_3 hòa tan hoàn toàn vào nước tạo thành dung dịch. Sau đó, nhúng quả quýt vào và vớt ra. Mỗi mẻ nhúng khoảng 10 quả, thời gian cho mỗi mẻ nhúng khoảng 50 - 60 giây. Tuy nhiên, khi có thiết bị và cơ giới hóa thì mỗi mẻ sẽ nhúng được nhiều hơn và thời gian nhúng cũng sẽ giảm đi. Mục đích của quá trình xử lý bằng dung dịch Na_2SO_3 là để làm sạch và ức chế hoạt động của nấm mốc, các vi sinh vật bám trên vỏ quả.

Bước 4. Để ráo nước: Sau khi xử lý bằng dung dịch Na_2SO_3 xong, quả quýt được vớt ra đưa vào rổ và để ráo nước.

Bước 5. Nhúng quả quýt vào chế phẩm tạo màng: Tỷ lệ giữa các thành phần của màng bảo quản là 80 g chitosan/40 ml axit axetic/4.000 ml nước sạch, sử dụng cho 60 kg quả quýt. Tiến hành hòa tan chitosan vào axit axetic, sau đó đổ nước vào và khuấy đều, để yên nơi khô ráo thoáng mát, sau 72 giờ đưa quả quýt Trùng Khánh vào nhúng để bảo quản. Sau đó, nhúng quả quýt vào chế phẩm bảo quản để tạo màng, mỗi mẻ nhúng khoảng 10 quả, thời gian cho mỗi mẻ nhúng là 2 phút. Tuy nhiên, khi có thiết bị và cơ giới hóa thì mỗi mẻ sẽ nhúng được nhiều hơn và thời gian nhúng cũng sẽ giảm đi.

Bước 6. Xếp quả quýt vào rổ: Quả quýt sau khi nhúng được vớt ra, xếp vào rổ và để yên ở trong phòng, nơi khô ráo và thoáng khí. Sử dụng rổ nhựa hai tầng hình chữ nhật, kích thước (D x R x C): 44 x 31 x 37 cm. Mỗi rổ nhựa hai tầng có thể bảo quản 15 - 20 kg quýt. Lưu ý, xếp quả quýt thành từng lớp, không nên xếp quả quýt quá dày hoặc quá thưa.

Bước 7. Bảo quản quả quýt: Xếp các rổ quýt vào phòng bảo quản, nơi khô ráo và thoáng khí, tránh được chuột và côn trùng xâm nhập. Phòng bảo quản cần khô ráo, thoáng mát, có thông gió tự nhiên, diện tích khoảng 15 - 20 m², với diện tích này có thể bảo quản được từ 1,5 - 2 tấn quả quýt. Trong quá trình bảo quản, tránh ánh nắng mặt trời và tránh mưa tác động trực tiếp vào quả quýt.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được thông số kỹ thuật của quy trình bảo quản quả quýt là hàm lượng chế phẩm bảo quản 1,5%, thời gian nhúng quả quýt là 2 phút, mật độ quả trong giàn bảo quản là 1 cm và nhiệt độ bảo quản từ 16 - 20°C. Dựa vào các thông số kỹ thuật này, đã xây dựng được quy trình bảo quản quả quýt Trùng Khánh bằng màng chitosan gồm 7 bước, quả quýt sau 6 tuần bảo quản theo quy trình này có tỷ lệ thối hỏng nhỏ hơn 10%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Dinh dưỡng (2007). *Bảng thành phần thực phẩm Việt Nam*. Nxb Y học, 255 - 256.
2. Geovana R. P, Richard M. S, Caroline C, Maisa D. C, Marco A. P. S, Marcio C, Maria S. L, Luiz E. C. N (2016). Effect of chitosan-based coating on postharvest quality of tangerines (*Citrus deliciosa* Tenore): Identification of physical, chemical and kinetic parameters during storage. *African Journal of Agricultural Research*, 11(24), 2185 - 2192.
3. Nguyễn Văn Lợi, Nguyễn Văn Hiếu (2020). *Xác định hàm lượng chế phẩm tạo màng sinh học phù hợp để bảo quản quả quýt*. Kỷ yếu Hội thảo khoa học quốc tế An toàn vệ sinh thực phẩm trong chuỗi giá trị ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Nxb Đại học Cần Thơ, 204 - 215.
4. Lyang. W. W, Hsiao. P. G (2002). Chitosan - cellulose composite membrane for affinity

purification of biopolymers and imunoadsorption. *Journal of Membrane Science*, 197, 185 - 197.

5. Nguyễn Quang Tùng, Nguyễn Văn Lợi, Nguyễn Minh Thắng, Nguyễn Xuân Cảnh (2019). Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chitosan đến chất lượng và thời gian bảo quản quả cam đường canh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội*, 54, 88 - 94.

6. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9017:2011. Quả tươi - Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất.

7. Nguyễn Văn Lợi, Đỗ Thị Hạnh (2021). Nghiên cứu quy trình bảo quản quả bưởi Phúc Trạch bằng màng sinh học chitosan kết hợp với tanin và dấm ăn. *Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học*, 26(3A), 64 - 71.

8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 3215:1979. Sản phẩm thực phẩm - Phân tích cảm quan - Phương pháp cho điểm.

STUDY TECHNICAL PARAMETERS OF TRUNG KHANH TANGERINE PRESERVATION PROCESS WITH CHITOSAN FILM

Nguyen Van Loi¹, Tran Van Quy¹, Do Thi Hanh²

¹*University of Science, Vietnam National University, Hanoi*

²*Hanoi University of Industry*

Summary

Tangerine is a fruit with high nutritional value and is widely grown in our country, especially some Cao Bang, Bac Kan, Lang Son, Ha Giang, Tuyen Quang provinces and many other localities throughout the country. Tangerines are good for health and the heart, providing the body with high levels of fiber, vitamin C and antioxidants. However, without effective preservation methods, tangerines will rot very quickly. In this study, we used chitosan dissolved in acetic acid and clean water to form a solution, then dipped Trung Khanh tangerines to create a film for preservation. The technical parameters of the tangerine preservation process are the preservative content of 1.5%, the tangerine dipping time is 2 minutes, the fruit density in the preservation frame is 1 cm and the preservation temperature is from 16 to 20°C. Based on these technical parameters, a process for preserving Trung Khanh tangerines with chitosan film has been built, including 7 steps, tangerines when preserved according to this process, after 6 weeks of preservation, the rot rate is less than 10%.

Keywords: *Quality change, chitosan film, Trung Khanh tangerines, technical parameters, rot rate.*

Ngày nhận bài: 16/5/2024

Ngày chuyển phản biện: 19/6/2024

Ngày thông qua phản biện: 15/8/2024

Ngày duyệt đăng: 18/10/2024

NGHIÊN CỨU TUYỂN CHỌN CÂY TRỘI CẨM XE (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub.) TẠI MỘT SỐ TỈNH NAM TRUNG BỘ VÀ TÂY NGUYÊN

Trần Thị Xuân Phấn^{1,*}, La Ánh Dương², Nguyễn Đức Kiên²,
Doãn Hoàng Sơn², Hà Huy Nhật², Trịnh Văn Hiệu²

¹Trường Đại học Tây Nguyên

²Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp

* Email: ttxphan@ttn.edu.vn

TÓM TẮT

Cây Cẩm xe là loài cây gỗ quý hiếm, gỗ cứng, chắc, có giác lõi phân biệt, giác màu trắng vàng nhạt, dày, lõi màu đỏ thẫm hơi có vân, rất mịn, nặng. Nghiên cứu tuyển chọn cây trội Cẩm xe được thực hiện năm 2023, nhằm chọn lọc được cây trội Cẩm xe có năng suất, chất lượng thân cây tốt phục vụ trồng rừng gỗ lớn tại các tỉnh vùng Nam Trung bộ và Tây Nguyên. Kết quả điều tra tuyển chọn tại 5 tỉnh đã chọn được 118 cây trội Cẩm xe chính thức từ 144 cây trội dự tuyển, trong đó: Xuất xứ ở tỉnh Gia Lai 16 cây, tỉnh Đắk Lắk 20 cây, tỉnh Ninh Thuận 30 cây, tỉnh Bình Thuận 26 cây và tỉnh Khánh Hòa 26 cây. Các cây trội được chọn lọc ở 5 tỉnh đều có sinh trưởng, phát triển tốt, với đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$) dao động từ 23,6 - 52,5 cm, chiều cao từ 17,0 - 25,5 m, chiều cao dưới cành lớn đạt từ 12,0 - 19,0 m, chiếm từ 53,3 - 83,3% so với chiều cao vút ngọn, đường kính tán từ 5,5 - 9,6 m. Các cây trội có tổng điểm chất lượng thân cây đều đạt tương đối cao, từ 13 - 15 điểm/cây. Các cây trội Cẩm xe được theo dõi vật hậu, thu hái hạt giống để cung cấp nguồn hạt giống có năng suất, chất lượng được cải thiện góp phần khai thác và phát triển nguồn gen loài thực vật quý hiếm có giá trị tại các tỉnh vùng Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

Từ khóa: Cây trội, Cẩm xe, Nam Trung bộ, Tây Nguyên.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Cẩm xe (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub.) thuộc họ Đậu (Fabaceae), họ phụ Trinh nữ (Mimosoideae), ngành Mộc lan (Magnoliophyta) là cây gỗ lớn, thân tròn và thẳng, gốc có bạnh nhỏ, chiều cao phát triển trung bình từ 25 - 30 m, có khi cao tới 30 - 40 m, đường kính trung bình từ 0,8 - 1,2 m. Vỏ cây trưởng thành dày 1 - 2 cm, vỏ có màu xám trắng đến xám vàng rất đặc trưng, bong mảng mỏng không đều, thịt vỏ còn tươi màu vàng nhạt, vỏ để khô chuyển màu hồng đỏ. Cành nhỏ có chám nhỏ màu nâu nhạt. Tán dày, lá kép lông chim 2 lần, cuống cấp 1 dài 2,5 - 5 cm, mang một đôi cuống cấp 2, có một tuyến ở góc, mỗi cuống cấp 2 mang 2 - 6 đôi lá nhỏ, ở góc có một tuyến. Phiến lá thuôn hình trái xoan hoặc hình trứng, những lá ở phía dưới nhỏ và to dần về phía trên, gân bên 12 đôi gần song song. Hoa nhỏ màu vàng

nhạt, hợp thành đầu hình cầu đường kính 12 - 20 mm, cánh hoa dính đến 2/3 chiều dài, nhị 10, bao phấn khi non có tuyến. Bầu phủ lông ngắn; quả đậu, hóa gỗ, dẹt, hình dao mã tấu, dài 10 - 15 cm, rộng 5 cm, chứa 6 - 10 hạt, dẹt, hình trái xoan [1].

Cẩm xe là loài cây bản địa đa mục đích, gỗ cứng, chắc, có dác lõi phân biệt, dác màu trắng vàng nhạt, dày, lõi màu đỏ thẫm hơi có vân, rất mịn, nặng, khối lượng riêng gỗ: 1,15 g/cm³, hệ số co rút 0,58, nén dọc thớ 870 kg/cm³, uốn tĩnh 1.838 kg/cm³, sức chống tách 19 kg/cm³, hệ số uốn va đập 6,4 [2]. Vỏ và quả cây dùng làm thuốc chữa bệnh, hạt giàu protein và chất béo. Thân cây còn sử dụng trong bài thuốc gia truyền với công dụng bồi bổ sức khỏe, điều trị đau xương khớp... Đây cũng là loài cây có khả năng chống chịu gió, bão rất tốt. Cẩm xe phân bố ở Campuchia, Lào, Thái Lan, Ấn Độ, Việt Nam và Malaysia. Ở Việt

Nam, cây Căm xe phân bố chủ yếu từ miền Trung đến miền Nam, nhiều nhất ở huyện Buôn Đôn và Ea Súp của tỉnh Đắk Lắk, cây có khả năng tái sinh hạt, chồi thân và chồi rễ rất mạnh [3].

Trước đây, cây Căm xe phân bố rộng rãi, tuy nhiên do khai thác không kiểm soát nên hiện còn rất ít và là loài cần quan tâm bảo vệ, bảo tồn nguồn gen và gây trồng [4]. Một số nghiên cứu từ trước đến nay về Căm xe mới chỉ tập trung vào phân loại, phân bố, sinh học, sinh thái, cấu tạo gỗ và giá trị sử dụng gỗ. Đến nay, chưa có các nghiên cứu về chọn giống, các nguồn giống Căm xe trồng rừng ở các địa phương hiện nay chủ yếu là sử dụng giống được thu hái tại chỗ, chưa qua chọn lọc, khảo nghiệm và đánh giá. Chính vì vậy, nghiên cứu tuyển chọn cây trội Căm xe tại một số tỉnh Nam Trung bộ và Tây Nguyên là cần thiết, nhằm cung cấp nguồn giống được cải thiện phục vụ trồng rừng sản xuất.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Cây Căm xe (*Xylocarpa xylocarpa* (Roxb.) Taub.) thuộc họ Đậu (Fabaceae), họ phụ Trinh nữ (Mimosoideae), ngành Mộc lan (Magnoliophyta), có phân bố tự nhiên tại một số tỉnh vùng Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

Địa điểm nghiên cứu: Nam Trung bộ (gồm các tỉnh: Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận), Tây Nguyên (gồm các tỉnh: Gia Lai, Đắk Lắk).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

Phương pháp tham vấn các bên liên quan

- Tại mỗi tỉnh, làm việc với Chi cục Kiểm lâm các tỉnh: Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, Gia Lai, Đắk Lắk và các hạt kiểm lâm địa bàn để tham vấn, thu thập thông tin dữ liệu liên quan về cây Căm xe, trên cơ sở đó sẽ định hướng cho công việc khảo sát, lựa chọn các khu vực có cây Căm xe phân bố để điều tra, tuyển chọn cây trội.

Phương pháp khảo sát sơ bộ các lâm phần có cây Căm xe phân bố

Trên cơ sở các khu vực có cây Căm xe phân bố trong các lâm phần rừng tự nhiên tại Vườn

Quốc gia (VQG) Yok Don, Ban Quản lý VQG Phước Bình, Ban Quản lý rừng phòng hộ La Ngà, Ban Quản lý Rừng phòng hộ Bắc Khánh Hòa... tiến hành khảo sát, xác định các lâm phần tốt để chọn tuyển điều tra.

Phương pháp điều tra theo tuyến để xác định cây trội Căm xe

Dựa vào bản đồ địa hình để lập các tuyến điều tra chính (3 tuyến đại diện/điểm; tổng chiều dài mỗi tuyến tối thiểu 2 km). Các tuyến điều tra cắt qua các dạng địa hình/sinh cảnh hay trạng thái rừng khác nhau, trên mỗi tuyến điều tra thành phần loài, tần số bắt gặp và phân bố (tọa độ) của cây Căm xe để chọn cây trội. Sau khi xác định được khu vực có cây Căm xe phân bố trên tuyến điều tra, tiến hành điều tra đo đếm các cá thể cây Căm xe có đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$) và chiều cao vút ngọn (H_{vn}), chiều cao dưới cành lớn nhất và chất lượng tốt nhất trong khu vực phân bố. Cây được lựa chọn từ mỗi tỉnh được coi là một xuất xứ, các cây trội Căm xe được chọn theo TCVN 8755:2017 [5], thông qua các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây. Cụ thể như sau:

Đối với các chỉ tiêu sinh trưởng:

+ Sử dụng thước dây đo vành để xác định chu vi tại vị trí 1,3 m để tính toán quy đổi ra đường kính $D_{1,3}$ (cm).

+ Sử dụng thước đo cao Blumless để xác định chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và chiều cao dưới cành (H_{dc}) (m).

Theo TCVN 8755:2017 [5], tuyển chọn cây trội trong rừng tự nhiên phải đạt các chỉ tiêu chất lượng như có đường kính ($D_{1,3}$) ≥ 20 cm và chiều cao vút ngọn (H_{vn}) đã tham gia vào tán rừng, cây trội có hình thái thân cây thẳng tròn đều không xoắn vặn; cành nhánh phân bố đều; cây sinh trưởng, phát triển từ mức trung bình trở lên và không bị sâu, bệnh.

Sử dụng phương pháp cho điểm bằng mục trắc theo thang điểm của Lê Đình Khả và Dương Mộng Hùng (2003) [6] để đánh chất lượng thân cây, cụ thể như sau:

* Độ thẳng thân cho điểm như sau:

- Cây rất cong: 1 điểm.

- Cây cong: 2 điểm.
- Cây hơi hơi cong và thân không tròn đều: 3 điểm.
- Cây hơi thẳng, thân tròn đều, không xoắn vặn: 4 điểm.
- Cây thẳng, thân tròn đều không xoắn vặn: 5 điểm.
- * Độ nhỏ cành cho điểm như sau:
 - Cành rất lớn (>1/3 đường kính thân cây tại vị trí phân cành): 1 điểm.
 - Cành lớn (1/4 - 1/3 đường kính thân cây tại vị trí phân cành): 2 điểm.
 - Cành trung bình (1/6 - 1/5 đường kính thân cây tại vị trí phân cành): 3 điểm.
 - Cành nhỏ (1/9 - 1/7 đường kính thân cây tại vị trí phân cành): 4 điểm.
 - Cành rất nhỏ (<1/10 đường kính thân cây tại vị trí phân cành): 5 điểm.
- * Chỉ tiêu sức khỏe cho điểm như sau:
 - Cây rất kém phát triển (ngọn khô, hoặc mất ngọn chính, tán rất thưa): 1 điểm.
 - Cây rất kém phát triển (ngọn chính cong, 2 ngọn, cành to, tán lá thưa): 2 điểm.
 - Cây phát triển trung bình (ngọn chính phát triển bình thường, tán lá vừa phải): 3 điểm.
 - Cây phát triển khá (cây một ngọn, ngọn phát triển khá, cành nhỏ, tán cân đối): 4 điểm.

- Cây rất phát triển (cây một ngọn, ngọn phát triển tốt): 5 điểm

2.2.2. Phương pháp nội nghiệp

Xử lý thống kê theo Nguyễn Hải Tuất và cs (2006) [7], bao gồm:

- Tính toán xác định giá trị trung bình các chỉ tiêu chọn giống chính của lâm phần như: $D_{1,3}$, Hvn, Hdc...
- Tuyển chọn cây trội: Các chỉ tiêu cần đạt để chọn lọc cây trội trong lâm phần rừng tự nhiên.
 - + Cây có đường kính $D_{1,3} \geq 20$ cm.
 - + Cây có chiều cao dưới cành $H_{dc} \geq \frac{1}{2}$ chiều cao vút ngọn (Hvn) trở lên.
 - + Có tổng điểm theo 3 chỉ tiêu về độ thẳng thân, độ nhỏ cành về sức khỏe đạt từ 9 điểm trở lên.
 - + Cây phát triển tốt, đã ra hoa kết quả và không có dấu hiệu bị sâu, bệnh hại.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả tuyển chọn cây trội Cắm xe theo từng xuất xứ

Kết quả điều tra, khảo sát và chọn lọc cây trội ở các tỉnh Nam Trung bộ và Tây Nguyên đã chọn được 144 cây trội dự tuyển, trên cơ sở cho điểm, đánh giá từng cây trội đã chọn được 118 cây trội chính thức từ 5 xuất xứ, gồm các tỉnh sau: Gia Lai, Đắk Lắk, Ninh Thuận, Bình Thuận và Khánh Hòa. Số lượng cây trội Cắm xe của từng xuất xứ được chọn thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Số lượng cây trội Cắm xe đã chọn lọc của từng xuất xứ tại các tỉnh vùng Nam Trung bộ và Tây Nguyên

TT	Xuất xứ	Địa điểm tuyển chọn	Cây trội dự tuyển	Cây trội chính thức
1	Tỉnh Gia Lai	Làng Lang, xã Kon Chiêng, huyện Mang Yang, tỉnh Gia Lai	16	16
2	Tỉnh Đắk Lắk	Phân khu phục hồi sinh thái, VQG Yok Don (Xã Krông Na, huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk).	30	20
3	Tỉnh Ninh Thuận	Ban quản lý VQG Phước Bình (Xã Phước Bình, huyện Bắc Ái, tỉnh Ninh Thuận)	30	30
4	Tỉnh Bình Thuận	Ban Quản lý Rừng phòng hộ La Ngà (Thôn 3, xã Bắc Ruộng, huyện Tân Linh, tỉnh Bình Thuận)	42	26
5	Tỉnh Khánh Hòa	Ban Quản lý rừng phòng hộ Bắc Khánh Hòa (Xã Ninh Tây, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa)	26	26
	Tổng cộng		144	118

Tổng hợp các chỉ tiêu sinh trưởng và đánh giá phẩm chất của 118 cây trội Cẩm xe của 5 xuất xứ ở các tỉnh vùng Nam Trung bộ và Tây Nguyên được thể hiện ở bảng 2. Các cây trội Cẩm xe được chọn lọc ở 5 xuất xứ có sinh trưởng, phát triển tốt. Tất cả các cây trội được chọn lọc đều là cây có một thân, có kích thước thân cây lớn, sinh trưởng đường kính ngang ngực dao động từ 23,6 - 52,5 cm, chiều cao vút ngọn dao động từ 17,0 - 25,5 m. Các cây trội được chọn lọc đều có chiều cao dưới cành lớn, đạt từ 12,0 - 19,0 m, chiếm từ 53,3 - 83,3% so với chiều cao vút ngọn. Các cây trội có tổng

điểm chất lượng thân cây theo các chỉ tiêu độ thẳng thân, độ nhỏ cành, phát triển tán và sức khỏe cây đều đạt tương đối cao, từ 13,3 - 14,3 điểm/cây, trung bình đạt 13,9 điểm/cây. Có thể thấy rằng, việc chọn lọc cây trội Cẩm xe ở các trạng thái rừng khác nhau (rừng bán thường xanh, rừng hỗn giao gỗ và tre nứa) và phân bố ở các đai cao từ 68 - 628 m so với mực nước biển ở 5 tỉnh Nam Trung bộ và Tây Nguyên rất có ý nghĩa trong đa dạng quần thể, duy trì tính đa dạng di truyền, góp phần nâng cao năng suất, chất lượng rừng trồng trước mắt và lâu dài.

Bảng 2. Một số chỉ tiêu bình quân của các cây trội Cẩm xe theo từng xuất xứ

TT	Xuất xứ	Độ cao so với mực nước biển (m)	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	H _{dc} (m)	Dt (m)	Tỷ lệ H _{dc} /H _{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
1	Tỉnh Gia Lai	582 - 604	29,3	20,2	12,3	8,0	60,7	13,3	5,7	Không
2	Tỉnh Đắk Lắk	260 - 270	31,9	23,2	15,3	7,7	64,4	13,5	4,7	Không
3	Tỉnh Ninh Thuận	323 - 446	32,1	20,3	13,9	8,3	68,7	14,1	6,1	Không
4	Tỉnh Bình Thuận	159 - 235	38,8	22,9	14,1	8,2	61,9	14,3	5,6	Không
5	Tỉnh Khánh Hòa	103 - 479	29,3	22,8	17,4	7,9	76,5	14,1	5,5	Không

3.2. Kết quả tuyển chọn cây trội Cẩm xe tại các địa điểm nghiên cứu

3.2.1. Tại tỉnh Gia Lai

Nghiên cứu đã tuyển chọn được 16 cây trội Cẩm xe phân bố tự nhiên tại Làng Lang, xã Kon Chiêng, huyện Mang Yang. Các cây trội đều có hình thái thân thẳng đẹp, sinh trưởng khá tốt với đường kính (D_{1,3}) dao động từ 22,6 - 40,4 cm, chiều

cao vút ngọn dao động từ 18,5 - 22,5 m, đường kính tán từ 7,4 - 8,8 m, H_{dc}/H_{vn} rất cao (bình quân đạt 60,7%) dao động từ 52,6 - 70,0%. Hầu hết các cây trội Cẩm xe được tuyển chọn đều có chất lượng thân cây tốt với tổng điểm trung bình đạt 13,3 điểm/cây, dao động từ 13 - 15 điểm/cây, cây khỏe mạnh và không bị sâu, bệnh hại (Bảng 3).

Bảng 3. Thông tin của 16 cây trội Cẩm xe tại Làng Lang, xã Kon Chiêng, huyện Mang Yang, tỉnh Gia Lai

TT	Ký hiệu cây trội	Toạ độ VN 2000		Độ cao (m)	Chỉ tiêu sinh trưởng				Tỷ lệ H _{dc} /H _{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
		Kinh độ	Vĩ độ		D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	H _{dc} (m)	Dt (m)				
1	CXGL.01	480744	1527445	590	40,4	22,5	12,0	8,5	54,5	13	5,2	Không
2	CXGL.02	480768	1527482	587	29,3	20,0	13,5	8,3	70,0	15	5,4	Không

TT	Ký hiệu cây trội	Toạ độ VN 2000		Độ cao (m)	Chỉ tiêu sinh trưởng				Tỷ lệ H_{dc}/H_{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
		Kinh độ	Vĩ độ		$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{dc} (m)	Dt (m)				
3	CXGL.03	480774	1527492	590	35,1	21,5	13,0	8,2	61,9	14	5,6	Không
4	CXGL.04	480783	1527498	590	25,8	20,0	12,5	7,9	60,0	13	5,9	Không
5	CXGL.05	480792	1527492	591	22,6	19,5	11,0	7,8	55,0	13	5,3	Không
6	CXGL.06	480837	1527485	595	28,1	18,5	11,0	7,5	57,9	14	5,8	Không
7	CXGL.07	480877	1527473	593	30,2	19,0	12,5	7,3	68,4	13	5,1	Không
8	CXGL.08	480864	1527501	599	25,4	20,0	12,0	8,2	60,0	13	6,2	Không
9	CXGL.09	480828	1527495	604	27,1	21,5	13,5	8,1	65,0	13	5,8	Không
10	CXGL.10	480825	1527492	604	30,9	22,0	13,0	8,8	59,1	13	5,8	Không
11	CXGL.11	480810	1527467	598	27,1	20,0	12,5	7,6	65,0	13	5,3	Không
12	CXGL.12	480804	1527316	598	25,8	19,0	11,5	7,4	52,6	13	5,6	Không
13	CXGL.13	480579	1527317	584	30,6	19,5	14,0	8,3	70,0	13	6,3	Không
14	CXGL.14	480576	1527304	583	29,9	19,0	11,5	8,2	57,9	13	5,8	Không
15	CXGL.15	480525	1527615	582	26,1	20,0	12,0	8,7	60,0	13	6,1	Không
16	CXGL.16	480528	1527304	583	33,7	21,5	11,5	7,9	54,5	13	5,7	Không
	Trung bình				29,3	20,2	12,3	13,3	60,7	13,3	6,0	

3.2.2. Tại tỉnh Đắk Lắk

20 cây trội Cẩm xe được chọn lọc từ rừng tự nhiên tại phân khu phục hồi sinh thái của VQG Yok Don, huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk (Bảng 4). Cẩm xe được tuyển chọn tại vườn hầu hết là những cây có đường kính, chiều cao lớn do rừng ở đây được quản lý bảo vệ tốt, ít bị tác động, thành phần loài rất phong phú và đa dạng, đặc trưng với nhiều loài cây gỗ có giá trị như: Giáng hương (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz), Cà chít (*Shorea cochinchinensis* Pierre), Trắc đen (*Dalbergia cochinchinensis*), Cẩm liên (*Shorea siamensis*),

Dầu đồng (*Dipterocarpus tuberculatus*)... trong đó, chiếm ưu thế là các cây Cẩm liên, Cà chít. Các cây trội được tuyển chọn tại phân khu phục hồi sinh thái đều có thân thẳng, không vắn xoắn, sinh trưởng về đường kính ($D_{1,3}$) dao động từ 25,2 – 40,8 cm, chiều cao vút ngọn dao động từ 20,5 – 25,5 m, H_{dc}/H_{vn} bình quân đạt rất cao (66,1%) dao động từ 57,1 – 80,0% và tổng điểm chất lượng của các cây trội đạt từ 13 - 15 điểm/cây. 20 cây trội Cẩm xe này đã được Chi cục Kiểm lâm tỉnh Đắk Lắk công nhận theo Quyết định số 15/QĐ-CCKL [8].

Bảng 4. Thông tin của 20 cây trội Cắm xe tại VQG Yok Don, tỉnh Đắk Lắk

TT	Ký hiệu cây trội	Toạ độ VN 2000		Độ cao (m)	Chỉ tiêu sinh trưởng				Tỷ lệ H_{dc}/H_{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
		Kinh độ	Vĩ độ		$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{dc} (m)	Dt (m)				
1	CXĐL.01	426323	1436176	267	36,0	24,0	17,0	8,5	70,8	14	5,3	Không
2	CXĐL.02	426329	1436203	260	25,3	22,5	18,0	8,0	80,0	15	4,1	Không
3	CXĐL.04	426328	1436197	266	28,0	22,0	15,0	7,5	68,2	14	4,7	Không
4	CXĐL.05	426325	1436196	266	36,9	25,5	17,0	8,0	66,7	14	4,5	Không
5	CXĐL.06	426288	1436202	265	38,0	24,0	15,5	8,5	64,6	13	4,6	Không
6	CXĐL.07	426288	1436228	265	29,0	23,0	15,0	7,0	65,2	15	4,8	Không
7	CXĐL.10	426251	1436176	266	28,8	23,5	16,0	6,3	68,1	15	4,1	Không
8	CXĐL.11	426213	1436179	267	33,5	23,5	14,5	8,2	61,7	13	4,5	Không
9	CXĐL.12	426263	1436303	267	33,6	25,0	17,0	8,5	68,0	14	5,2	Không
10	CXĐL.13	426235	1436294	267	27,4	23,5	17,5	7,0	74,5	15	4,4	Không
11	CXĐL.14	426235	1436298	268	28,1	21,0	16,0	7,0	76,2	14	4,7	Không
12	CXĐL.15	426291	1436316	270	27,3	22,0	13,5	7,5	61,4	15	4,9	Không
13	CXĐL.17	426607	1436863	260	26,5	22,0	15,5	7,3	70,5	15	4,6	Không
14	CXĐL.19	426633	1436896	260	29,7	25,0	14,0	8,5	56,0	15	4,7	Không
15	CXĐL.20	426549	1436904	261	30,3	22,5	14,0	8,5	62,2	15	5,2	Không
16	CXĐL.22	426396	1436844	262	39,5	23,5	14,0	6,0	59,6	15	4,8	Không
17	CXĐL.24	426438	1436977	265	40,5	25,0	14,5	7,5	58,0	14	4,5	Không
18	CXĐL.27	426480	1437068	266	35,5	23,5	15,0	7,5	63,8	15	5,2	Không
19	CXĐL.28	426624	1437131	269	40,8	24,5	14,0	8,0	57,1	15	5,1	Không
20	CXĐL.29	426704	1437160	268	25,2	20,5	14,0	8,5	68,3	15	4,5	Không
	Trung bình			31,9	23,2	15,3	7,7	66,1	13,5	14,5	4,7	

3.2.3. Tại tỉnh Ninh Thuận

Các cây trội Cắm xe được chọn lọc trong vườn sưu tập thực vật, Ban Quản lý VQG Phước Bình. Đây là những khu vực rừng tự nhiên đã được lực lượng bảo vệ rừng chuyên trách quản lý bảo vệ tốt phục vụ tham quan học tập và nghiên cứu khoa

học. Tổ thành tầng cây cao tại rừng tự nhiên khu vực điều tra gồm một số loài cây chiếm ưu thế như: Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata* Kurz), Dầu trà beng (*Dipterocarpus obtusifolius* Teysm. ex Miq.), Bình linh nghệ (*Vitex ajugaeflora* Dop), Dẻ phan rang

(*Lithocarpus polystachyus* (Wall. ex A. DC.) Rehd.), Vừng (*Careya sphaerica* Roxb.), Trám ba cạnh (*Canarium bengalense* Roxb.), Quao vàng (*Stereospermum cylindricum* Pierre ex Dop), Nhọc lá dài (*Polyalthia jucunda* Finet & Gagnep.), Thần linh lá nhỏ (*Kibatalia laurifolia* (Ridl.) Woods.),... Tổng số cây trội Cẩm xe được tuyển chọn tại Ban Quản lý VQG Phước Bình, tỉnh Ninh Thuận là 30 cây (Bảng 5). Các cây trội đều có thân thẳng tròn đều, không vắn xoắn, cành nhỏ, cây rất

phát triển, không bị sâu, bệnh, đường kính ($D_{1,3}$) bình quân 32,1 cm, dao động từ 23,6 - 42,7 cm, chiều cao vút ngọn bình quân 20,3 m, dao động từ 17,0 - 22,5 m, H_{dc}/H_{vn} bình quân 68,7%, dao động từ 62,2 - 76,5% và tổng điểm đánh giá hình thái rất cao, trung bình 14,1 điểm/cây dao động từ 13 - 15 điểm/cây. 30 cây trội Cẩm xe tuyển chọn tại Ban Quản lý VQG Phước Bình đã được Chi cục Kiểm lâm tỉnh Ninh Thuận công nhận theo Quyết định số 131/QĐ-CCKL [9].

Bảng 5. Thông tin của 30 cây trội Cẩm xe tại Ban Quản lý VQG Phước Bình, tỉnh Ninh Thuận

TT	Ký hiệu cây trội	Toạ độ VN 2000		Độ cao (m)	Chỉ tiêu sinh trưởng				Tỷ lệ H_{dc}/H_{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
		Kinh độ	Vĩ độ		$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{dc} (m)	Dt (m)				
1	CXNT.01	553602	1326227	360	42,7	21,5	14,0	7,6	65,1	14	6,2	Không
2	CXNT.02	553598	1326229	366	26,4	21,0	15,5	7,8	73,8	13	6,1	Không
3	CXNT.03	553618	1326261	368	27,1	19,0	13,0	7,5	68,4	14	5,8	Không
4	CXNT.04	553589	1326306	381	30,9	17,0	13,0	7,8	76,5	15	6,4	Không
5	CXNT.05	553619	1326260	370	23,9	18,5	13,5	7,4	73,0	14	5,5	Không
6	CXNT.06	553618	1326261	377	29,9	20,0	14,0	8,5	70,0	14	5,9	Không
7	CXNT.07	553615	1326205	371	35,0	22,5	15,0	8,2	66,7	13	6,7	Không
8	CXNT.08	553697	1326092	366	42,0	22,0	14,0	7,9	63,6	13	6,3	Không
9	CXNT.09	553698	1326102	367	30,9	20,0	13,5	8,6	67,5	13	6,4	Không
10	CXNT.10	553729	1326037	360	23,9	18,5	13,0	8,7	70,3	14	5,8	Không
11	CXNT.11	553744	1326026	369	24,8	19,0	13,0	8,5	68,4	14	5,7	Không
12	CXNT.12	553750	1326029	362	39,8	22,0	14,0	8,9	63,6	13	5,4	Không
13	CXNT.13	553782	1325995	362	37,6	21,0	13,0	8,4	61,9	14	5,3	Không
14	CXNT.14	554010	1325830	348	25,8	21,5	15,0	7,9	69,8	14	7,2	Không
15	CXNT.15	554011	1325796	338	32,2	20,0	14,0	9,7	70,0	14	5,6	Không
16	CXNT.16	554013	1325793	342	33,4	21,0	14,5	8,9	69,0	15	5,8	Không

TT	Ký hiệu cây trội	Toạ độ VN 2000		Độ cao (m)	Chỉ tiêu sinh trưởng				Tỷ lệ H_{dc}/H_{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
		Kinh độ	Vĩ độ		$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{dc} (m)	Dt (m)				
17	CXNT.17	554014	1325796	343	32,2	18,0	13,0	8,7	72,2	14	6,3	Không
18	CXNT.18	554006	1325787	340	29,0	18,5	13,0	9,2	70,3	14	5,7	Không
19	CXNT.19	554061	1325735	323	42,0	21,5	15,0	9,1	69,8	15	5,8	Không
20	CXNT.20	553524	1326594	398	28,0	20,5	13,5	7,3	65,9	15	5,7	Không
21	CXNT.21	553511	1326585	399	32,5	20,0	14,0	8,1	70,0	14	5,4	Không
22	CXNT.22	553533	1326620	407	23,6	17,5	13,0	6,8	74,3	15	5,2	Không
23	CXNT.23	553498	1326675	412	27,4	22,0	16,0	9,6	72,7	14	6,5	Không
24	CXNT.24	553491	1326674	416	32,5	20,0	13,5	8,3	67,5	15	6,8	Không
25	CXNT.25	553482	1326677	420	32,8	20,5	13,0	8,5	63,4	14	5,4	Không
26	CXNT.26	553374	1326730	445	39,2	22,5	14,0	8,2	62,2	15	6,2	Không
27	CXNT.27	553373	1326728	446	36,0	21,0	13,5	7,7	64,3	14	6,5	Không
28	CXNT.28	553384	1326735	440	38,9	18,5	13,5	8,1	73,0	14	7,6	Không
29	CXNT.29	553415	1326729	431	35,7	21,0	14,0	8,8	66,7	14	6,6	Không
30	CXNT.30	553376	1326747	399	26,7	21,5	15,0	7,6	69,8	14	5,8	Không
	Trung bình				32,1	20,3	13,9	8,3	68,7	14,1	6,1	

3.2.4. Tại tỉnh Bình Thuận

Đã chọn được 26 cây trội Căm xe có chất lượng tốt từ rừng tự nhiên thuộc địa bàn quản lý của Ban Quản lý Rừng phòng hộ La Ngà (xã Bắc Ruộng, huyện Tân Linh, tỉnh Bình Thuận). Đây là khu vực rừng đặc dụng được quản lý bảo vệ tốt, rừng tự nhiên kiểu lá rộng thường xanh đã bị tác động với tổ thành gồm một số loài ưu thế như: Bàng lẵng hoa to (*Lagerstroemia macrocarpa* Wall.), Chò nhai (*Anogeissus acuminata* (Roxb. ex DC.) Guillaum. et Perr.), Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyeri* Pierre in Laness.), Lát khét (*Toona sureni* (Bl.) Moore), Gõ đỏ (*Azelia*

xylocarpa (Kurz) Craib), Trâm tía (*Syzygium zeylanicum* (L.) DC.), Quao núi (*Stereospermum neuranthum* Kurz), Cóc rừng (*Spondias pinnata* (L.f.) Kurz), Bình linh đá (*Vitex pierreana* Dop)... Các cây trội đều có hình thái thân rất đẹp, điểm chất lượng các cây trội đạt rất cao, từ 13 - 15 điểm/cây. Các cây trội tại Ban Quản lý Rừng phòng hộ La Ngà có các chỉ tiêu sinh trưởng đạt đường kính ($D_{1,3}$) dao động từ 26,1 cm (CXBT.39) đến 52,5 cm (CXBT.13). Chiều cao vút ngọn bình quân 22,9 m, dao động từ 19,0 m (CXBT.12) đến 25,5 m (CXBT.21). Đường kính tán bình quân 8,2, dao động từ 7,4 m (CXBT.39) đến 9,3 m

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

(CXBT.40). Chỉ tiêu H_{dc}/H_{vn} rất cao, H_{dc}/H_{vn} bình 71,1% (CXBT.12) (Bảng 6).
quần 61,9% dao động từ 53,3% (CXBT.05) đến

Bảng 6. Thông tin của 26 cây trội Cầm xe tại Ban Quản lý Rừng phòng hộ La Ngà, tỉnh Bình Thuận

TT	Ký hiệu cây trội	Toạ độ VN 2000		Độ cao (m)	Chỉ tiêu sinh trưởng				Tỷ lệ H_{dc}/H_{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
		Kinh độ	Vĩ độ		$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{dc} (m)	Dt (m)				
1	CXBT.05	420521	1241560	235	41,4	22,5	12,0	9,0	53,3	14	6,1	Không
2	CXBT.09	420521	1241555	223	33,4	21,5	12,5	8,5	58,1	13	5,8	Không
3	CXBT.12	420548	1241505	218	37,6	19,0	13,5	8,0	71,1	15	5,3	Không
4	CXBT.13	420546	1241495	227	52,5	23,0	15,0	9,2	65,2	15	5,7	Không
5	CXBT.21	419691	1240235	167	48,4	25,5	16,5	7,5	64,7	14	6,2	Không
6	CXBT.22	419668	1240201	159	39,8	24,0	13,5	8,8	56,3	14	5,1	Không
7	CXBT.23	419667	1240192	159	35,3	24,5	14,5	7,2	59,2	14	5,8	Không
8	CXBT.24	419668	1240208	192	35,0	23,0	15,2	7,6	66,1	14	5,4	Không
9	CXBT.25	419631	1240246	181	34,7	21,5	13,8	8,4	64,2	15	5,3	Không
10	CXBT.26	419626	1240249	182	31,8	23,5	14,0	7,5	59,6	14	4,9	Không
11	CXBT.27	419567	1240338	195	34,1	22,5	13,5	8,2	60,0	14	4,5	Không
12	CXBT.28	419539	1240330	194	38,5	25,0	15,0	8,8	60,0	14	5,3	Không
13	CXBT.29	419502	1240349	217	43,6	24,5	14,0	8,5	57,1	14	5,8	Không
14	CXBT.30	419491	1240357	216	44,6	25,0	16,5	8,0	66,0	14	5,5	Không
15	CXBT.31	419484	1240389	217	29,0	24,0	14,0	7,5	58,3	15	4,7	Không
16	CXBT.32	419502	1240425	209	38,8	22,5	13,5	7,5	65,0	14	5,4	Không
17	CXBT.33	419478	1240430	209	43,0	20,0	13,0	8,8	66,7	13	6,5	Không
18	CXBT.34	419513	1240453	209	40,4	21,0	14,0	8,5	61,4	15	6,2	Không
19	CXBT.35	419542	1240492	218	39,5	22,0	13,5	7,5	67,4	14	6,5	Không
20	CXBT.36	419538	1240480	231	41,7	21,5	14,5	9,0	61,5	15	5,8	Không
21	CXBT.37	419562	1240459	229	34,7	19,5	12,0	8,5	63,3	15	5,3	Không

TT	Ký hiệu cây trội	Toạ độ VN 2000		Độ cao (m)	Chỉ tiêu sinh trưởng				Tỷ lệ H_{dc}/H_{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
		Kinh độ	Vĩ độ		$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{dc} (m)	Dt (m)				
22	CXBT.38	419604	1240462	229	39,2	23,0	13,5	8,2	58,7	14	5,6	Không
23	CXBT.39	419492	1240482	191	26,1	21,5	14,0	7,4	65,1	15	4,8	Không
24	CXBT.40	419581	1240524	209	46,8	24,5	15,5	9,3	63,3	15	6,7	Không
25	CXBT.41	419610	1240467	210	39,8	25,0	16,0	8,0	64,0	14	5,5	Không
26	CXBT.42	419682	1240453	210	39,2	25,5	14,5	7,5	56,9	14	6,2	Không
	Trung bình				38,8	22,9	14,1	8,2	61,9	14,3	5,6	

3.2.5. Tại tỉnh Khánh Hòa

26 cây trội được chọn lọc trong khu rừng tự nhiên thuộc Ban Quản lý rừng phòng hộ Bắc Khánh Hòa, đây là khu vực cây Căm xe có phân bố tập trung với số lượng nhiều nhất, tổ thành tầng cây gỗ ưu thế với các loài như: Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata* Kurz), Thừng mực lông (*Wrightia pubescens* R. Br.), Giáng hương quả to (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz), Ngọc nữ treo (*Clerodendrum wallichii* Merr.), Thành ngạnh (*Cratoxylum maingayi* Dyer), Lim xẹt (*Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne), Cuống vàng (*Gonocaryum lobbianum* (Miers) Kurz), Lôi (*Rhodoleia championii* Hook.

f),... Các cây trội được tuyển chọn đều có thân thẳng tròn đều không vắn xoắn, cành nhỏ, cây rất phát triển, không bị sâu, bệnh, có sinh trưởng về đường kính ($D_{1,3}$) bình quân 29,3 cm dao động từ 23,2 – 36,6 m, chiều cao vút ngọn dao động từ 18,5 - 25,0 m. Chỉ tiêu H_{dc}/H_{vn} đạt rất cao (bình quân đạt 76,5%) dao động từ 68,2 - 83,3%. Các cây trội được tuyển chọn có điểm đánh giá hình thái rất cao, trung bình 14,1 điểm/cây dao động từ 13 - 15 điểm/cây. 26 cây trội Căm xe tuyển chọn ở Ban Quản lý Rừng phòng hộ Bắc Khánh Hòa đã được Chi cục Kiểm lâm tỉnh Khánh Hòa công nhận theo Quyết định số 2556/QĐ-CCKL [10] (Bảng 7).

Bảng 7. Thông tin của 26 cây trội Căm xe tại Ban Quản lý Rừng phòng hộ Bắc Khánh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

TT	Ký hiệu cây trội	Toạ độ VN 2000		Độ cao (m)	Chỉ tiêu sinh trưởng				Tỷ lệ H_{dc}/H_{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
		Kinh độ	Vĩ độ		$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{dc} (m)	Dt (m)				
1	CXKH.01	574549	1386159	80	26,9	18,5	14,0	7,0	75,7	14	5,5	Không
2	CXKH.02	574604	1386129	76	36,6	22,0	15,0	8,5	68,2	14	5,0	Không
3	CXKH.03	574598	1386107	80	26,6	20,5	14,5	7,7	70,7	15	5,7	Không
4	CXKH.04	574112	1386020	83	23,5	19,0	15,5	7,8	81,6	14	5,8	Không
5	CXKH.05	574118	1386001	85	30,9	22,0	17,5	8,1	79,5	14	5,6	Không

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

TT	Ký hiệu cây trội	Toạ độ VN 2000		Độ cao (m)	Chỉ tiêu sinh trưởng				Tỷ lệ H_{dc}/H_{vn} (%)	Điểm cây trội	Sản lượng hạt (kg)	Sâu, bệnh
		Kinh độ	Vĩ độ		$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{dc} (m)	Dt (m)				
6	CXKH.06	574115	1386004	88	29,9	23,0	18,0	8,5	78,3	14	5,2	Không
7	CXKH.07	574118	1386001	88	23,8	21,0	17,5	8,5	83,3	15	4,9	Không
8	CXKH.08	574139	1385992	83	30,2	23,0	18,0	7,7	78,3	14	5,6	Không
9	CXKH.09	574148	1386004	85	29,9	24,5	18,5	8,2	75,5	15	5,7	Không
10	CXKH.10	574193	1385998	88	33,4	24,0	19,0	8,6	79,2	14	5,3	Không
11	CXKH.11	574230	1386011	87	25,7	22,0	17,0	7,4	77,3	15	5,4	Không
12	CXKH.12	574202	1386005	89	30,9	23,5	17,5	7,9	74,5	15	5,5	Không
13	CXKH.13	574233	1386023	87	29,9	24,0	19,0	7,3	79,2	14	6,7	Không
14	CXKH.14	574260	1386039	84	27,0	23,0	18,0	7,6	78,3	14	5,4	Không
15	CXKH.15	574287	1386051	84	23,2	21,0	16,5	7,4	78,6	13	5,2	Không
16	CXKH.16	574257	1386026	85	25,7	23,5	18,0	7,5	76,6	14	5,7	Không
17	CXKH.17	574284	1386054	82	27,1	23,0	17,0	7,9	73,9	14	5,4	Không
18	CXKH.18	574251	1386029	84	27,7	24,0	19,0	8,0	79,2	14	5,6	Không
19	CXKH.19	574236	1386026	87	28,3	24,5	18,0	7,4	73,5	14	6,0	Không
20	CXKH.20	574431	1386119	79	30,9	23,0	17,0	7,7	73,9	14	5,8	Không
21	CXKH.21	574476	1386353	80	35,3	24,5	18,5	8,3	75,5	14	5,5	Không
22	CXKH.22	574473	1386353	80	32,1	23,0	17,0	7,5	73,9	14	5,3	Không
23	CXKH.23	574479	1386417	75	34,1	25,0	19,0	8,6	76,0	14	5,8	Không
24	CXKH.24	574554	1386491	74	27,0	23,0	18,0	8,8	78,3	14	5,7	Không
25	CXKH.25	574563	1386497	76	28,3	23,0	17,0	8,2	73,9	13	5,9	Không
26	CXKH.26	574684	1386593	76	36,6	25,0	19,0	8,1	76,0	14	5,8	Không
	Trung bình				29,3	22,8	17,4	7,9	76,5	14,1	5,5	



**Hình 1. Cây trội CXNT.08
tại tỉnh Ninh Thuận**



**Hình 2. Cây trội CXĐL.07
tại tỉnh Đắk Lắk**



**Hình 3. Cây trội CXKH.06
tại tỉnh Khánh Hòa**

3.3. Đánh giá chung

Kết quả tuyển chọn cây trội Căm xe dựa trên các chỉ tiêu sinh trưởng cho thấy, Căm xe là loài cây gỗ lớn. Cây trội tuyển chọn tại tỉnh Bình Thuận có đường kính ($D_{1,3}$) trung bình lớn nhất là 38,8 cm, chiều cao dưới cành trung bình cao nhất của cây trội ở tỉnh Khánh Hòa đạt 17,4 m, tỷ lệ H_{dc}/H_{vn} đạt 76,5%. Tổng điểm đánh giá của các cây trội đều đạt từ 13 - 15 điểm/cây. Độ cao phân bố cây trội Căm xe tại 5 tỉnh Nam Trung bộ và Tây Nguyên dao động từ 68 - 628 m so với mực nước biển.

Nhìn chung, 118 cây trội Căm xe được chọn lọc tại 5 tỉnh ngoài sinh trưởng và phát triển tốt, có hình thái thân cây đẹp, thân thẳng, tròn, tán lá phát triển đều và các cây trội đều đã ra hoa, kết quả ổn định. Các cây trội này được tuyển chọn, công nhận góp phần nhằm cung cấp nguồn giống có năng suất, chất lượng di truyền cải thiện phục vụ trồng rừng sản xuất cho các tỉnh vùng Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tuyển chọn được 144 cây trội dự tuyển và đã chọn lọc được 118 cây trội Căm xe chính thức của 5 xuất xứ là nguồn giống cây trồng lâm nghiệp, trong đó tỉnh Gia Lai 16 cây, Đắk Lắk 20 cây, Ninh Thuận 30 cây, Bình Thuận 26 cây và Khánh Hòa 26 cây, các cây trội Căm xe tuyển chọn đảm bảo theo TCVN 8755:2017.

Các cây trội được chọn lọc đều có sinh trưởng, phát triển tốt, với đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$) dao động từ 23,6 - 52,5 cm, chiều cao vút ngọn dao động từ 17,0 - 25,5 m. Các cây trội được chọn lọc đều có chiều cao dưới cành lớn, đạt từ 12,0 - 19,0 m, chiếm từ 53,3 - 83,3% so với chiều cao vút ngọn,

đường kính tán dao động từ 5,5 – 9,6 m.

Các cây trội Căm xe của 5 xuất xứ có năng suất gỗ và phẩm chất cây tốt với tổng điểm chất lượng theo các chỉ tiêu độ thẳng thân, độ nhỏ cành và sức khỏe cây đều đạt tương đối cao, từ 13 - 15 điểm/cây.

118 cây trội Căm xe đã được chọn lọc ở 5 tỉnh đang được quản lý, bảo vệ tốt, là nguồn giống chất lượng cao để thu hái hạt giống, nhân giống phục vụ công tác trồng rừng, góp phần bổ sung cơ cấu loài cây trồng rừng gỗ lớn cho các tỉnh vùng Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

LỜI CẢM ƠN

*Đề tài “Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen cây Căm xe (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub.) ở một số tỉnh vùng Nam Trung bộ và Tây Nguyên”, Mã số: NVQG-2023/ĐT.06 là đề tài cấp Quốc gia, do Bộ Khoa học và Công nghệ quản lý, Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp chủ trì thực hiện, thời gian thực hiện từ năm 2023 - 2025. Bài báo là sản phẩm của đề tài, trong quá trình thực hiện đề tài, các tác giả đã nhận được sự quan tâm, giúp đỡ và tạo điều kiện của Bộ Khoa học và Công nghệ; Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp; Ban Quản lý Vườn Quốc gia Phước Bình, Ban Quản lý Rừng phòng hộ La Ngà; Ban Quản lý Rừng phòng hộ Bắc Khánh Hòa, UBND xã Kon Chiêng, huyện Mang Yang, tỉnh Gia Lai, Vườn Quốc gia Yok Don. Chúng tôi xin cảm ơn về sự giúp đỡ của các cơ quan chức năng.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vương Hữu Nhi (2003). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học và kỹ thuật tạo cây con Căm xe

(*Xylia xylocarpa* Taub) góp phần phục vụ trồng rừng ở Đắk Lắk – Tây Nguyên. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 154 trang.

2. Nguyễn Đình Hưng, Lê Thu Hiền, Đỗ Văn Bản (2009). *Át lát cấu tạo tính chất gỗ và tre Việt Nam*, Tập 1. Nxb Nông nghiệp, 54 trang.

3. Lâm Thị Mỹ Linh (2017). Một số hợp chất Polyphenol được phân lập từ thân cây Chiêu liêu cườm (*Xylia xylocarpa*). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học An Giang*, số 18(6), 69 - 78.

4. Nguyễn Hoàng Nghĩa (1999). *Một số loài cây bị đe dọa ở Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

5. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8755:2017. Giống cây lâm nghiệp - Cây trội.

6. Lê Đình Khả, Dương Mộng Hùng (2003). *Giống cây rừng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

7. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim Khôi (2006). *Phân tích thống kê trong lâm nghiệp*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

8. Chi cục Kiểm lâm tỉnh Đắk Lắk (2024). *Quyết định số 15/QĐ-CCKL ngày 22 tháng 01 năm 2024 về việc công nhận nguồn giống cây trồng lâm nghiệp*.

9. Chi cục Kiểm lâm tỉnh Ninh Thuận (2023). *Quyết định số 131/QĐ-CCKL ngày 01 tháng 12 năm 2023 về việc công nhận nguồn giống cây trồng lâm nghiệp*.

10. Chi cục Kiểm lâm tỉnh Khánh Hòa (2023). *Quyết định số 2556/QĐ-CCKL ngày 18 tháng 12 năm 2023 về việc công nhận nguồn giống cây trồng lâm nghiệp*.

RESEARCH ON SELECTION OF PLUS TREES OF *Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub.) IN SOUTH CENTRAL AND CENTRAL HIGHLANDS PROVINCES

Tran Thi Xuan Phan¹, La Anh Duong², Nguyen Duc Kien²,

Doan Hoang Son², Ha Huy Nhat², Trinh Van Hieu²

¹ Tay Nguyen University

² Institute of Forest Tree Improvement and Biotechnology (IFTIB)

Summary

Xylia xylocarpa (Roxb.) Taub. is a rare and precious tree species, with hard, strong wood, distinct sapwood and heartwood, light yellowish - white sapwood, thick, dark red heartwood with slightly grained, very smooth, heavy. The research on selecting superior *Xylia xylocarpa* trees was conducted in 2023, aiming to select superior *Xylia xylocarpa* trees with good productivity and trunk quality to serve large timber plantations in the provinces of the South Central and Central Highlands regions. The results of the selection survey in 5 provinces have officially selected 118 superior *Xylia xylocarpa* trees from 144 selected trees, of which: 16 trees originated from Gia Lai province, 20 trees from Dak Lak province, 30 trees from Ninh Thuan province, 26 trees from Binh Thuan province and 26 trees from Khanh Hoa province. The selected superior trees in the 5 provinces all grew and developed well, with diameter at breast height ($D_{1.3}$) ranging from 23.6 – 52.5 cm, height from 17.0 – 25.5 m, height below the large branches, reaching from 12.0 – 19.0 m, accounting for 53.3 – 83.3% of the height at the top, canopy diameter from 5.5 – 9.6 m. The superior trees had a relatively high total trunk quality score, from 13 - 15 points/tree. The superior *Xylia xylocarpa* trees were monitored for reproductive cycle and collected for seeds to provide a source of seeds with improved yield and quality, contributing to the exploitation and development of valuable rare plant gene sources in the provinces of the South Central and Central Highlands regions.

Keywords: Superior trees, *Xylia xylocarpa*, South Central, Central Highlands.

Ngày nhận bài: 16/9/2024

Ngày gửi phản biện: 7/10/2024

Ngày thông qua phản biện: 16/10/2024

Ngày duyệt đăng: 12/11/2024

NGHIÊN CỨU VỀ HOẠT ĐỘNG SINH KẾ DỰA VÀO DU LỊCH VÀ AN NINH SINH KẾ CỦA HỘ NGHÈO, CẬN NGHÈO TẠI TỈNH NINH BÌNH

Lê Thị Phương Dung^{1,*}, Nguyễn Quảng Nam², Nguyễn Thị Dung³

¹ Khoa Kinh tế, Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản

² Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Ninh Bình

³ K45, Trường Đại học Kinh tế, Đại học Đà Nẵng

*Email: dung47kts@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện thông qua điều tra 426 hộ nghèo, cận nghèo tại tỉnh Ninh Bình nhằm tìm hiểu về các hoạt động sinh kế dựa vào du lịch mà các hộ nghèo, cận nghèo đang theo đuổi. Kết quả cho thấy, hộ nghèo, cận nghèo đã tham gia vào ngành du lịch từ rất lâu. Tỷ lệ hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch từ 10 – 15 năm là 59,87%, cao hơn hẳn tỷ lệ hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch dưới 10 năm. Tỷ lệ hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch chiếm 36,9% trong tổng số hộ được điều tra, với các hoạt động sinh kế dựa vào du lịch chủ yếu là các hoạt động dịch vụ đơn giản, không đòi hỏi trình độ học vấn cao. Hai hoạt động sinh kế dựa vào du lịch chính là “chở khách” và “làm thuê”, trong đó 64,33% hộ nghèo, cận nghèo tham gia hoạt động “chở khách”. Bằng cách ước tính chỉ số an ninh sinh kế và so sánh chỉ số này giữa hai nhóm hộ nghèo, cận nghèo, nghiên cứu chỉ ra ưu thế về an ninh sinh kế của hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch so với hộ nghèo, cận nghèo không làm du lịch.

Từ khóa: Phát triển du lịch, hộ nghèo, cận nghèo, hoạt động sinh kế, an ninh sinh kế.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

An ninh sinh kế được Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên hợp quốc (FAO) định nghĩa là sự tiếp cận đầy đủ và bền vững với thu nhập và các nguồn lực để đáp ứng nhu cầu cơ bản (bao gồm lương thực, nước uống, dịch vụ y tế, cơ sở vật chất, cơ hội giáo dục, nhà ở, thời gian dành cho sự tham gia cộng đồng và hội nhập xã hội [1]). Kết quả của các chiến lược sinh kế được phân chia thành tác động đối với an ninh sinh kế và tác động với tính bền vững của môi trường [2]. Bảo đảm an ninh sinh kế cho người nghèo là mục tiêu mà các quốc gia hướng tới.

Nhờ vào tài nguyên du lịch phong phú, ngành du lịch tỉnh Ninh Bình đã phát triển mạnh mẽ trong những năm gần đây. Sau giai đoạn bị ảnh hưởng bởi đại dịch Covid-19, hoạt động du lịch tỉnh Ninh Bình có bước phục hồi và phát triển trở lại. Năm 2022, toàn tỉnh đón trên 3,7 triệu lượt khách tham quan, gấp 3,6 lần so với cùng kỳ năm 2021, doanh thu đạt 3.207 tỷ đồng, gấp 4,6 lần so với năm 2021 [3]. Phát triển du lịch đã biến đổi

vốn sinh kế, tạo ra nhiều hoạt động sinh kế mới, góp phần tăng tính đa dạng sinh học, bảo tồn cảnh quan, thúc đẩy các hoạt động bảo vệ di sản văn hoá [4], [5]. Các nghiên cứu về du lịch và giảm nghèo đã cho thấy, du lịch từ lâu được coi như chìa khoá của xoá đói giảm nghèo [6 - 8]. Tuy nhiên, cơ hội cho người nghèo tham gia vào ngành du lịch chưa cao do rào cản về kiến thức, kỹ năng, vốn...[9], [10]. Theo Sở Lao động, Thương binh và Xã hội tỉnh Ninh Bình (2023) [11], đến cuối năm 2022, tỉnh Ninh Bình có 16.267 hộ nghèo, cận nghèo. Tỉnh Ninh Bình xác định ngành du lịch trở thành ngành kinh tế mũi nhọn của tỉnh, góp phần vào xoá đói giảm nghèo [12]. Mặc dù vậy, còn thiếu nghiên cứu về ảnh hưởng của phát triển du lịch tới sinh kế của hộ nghèo, cận nghèo tại tỉnh Ninh Bình. Từ thực tế trên, “Nghiên cứu về hoạt động sinh kế dựa vào du lịch và an ninh sinh kế của hộ nghèo, cận nghèo tại tỉnh Ninh Bình” được thực hiện nhằm làm rõ sự tham gia của hộ nghèo, cận nghèo vào ngành du lịch và sự đóng góp của phát triển du

lịch trong cải thiện an ninh sinh kế cho các hộ nghèo, cận nghèo tại tỉnh Ninh Bình.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

2.1.1. Số liệu thứ cấp

Các thông tin thứ cấp bao gồm: Lý thuyết và thực tiễn về vấn đề nghiên cứu, các số liệu liên quan tới tình hình phát triển du lịch, số liệu về hộ nghèo, cận nghèo của tỉnh Ninh Bình. Nguồn công bố từ báo cáo của các cơ quan quản lý cấp tỉnh, tài liệu khoa học từ các tạp chí đảm bảo có nguồn gốc rõ ràng và có tính khoa học cao.

2.1.2. Số liệu sơ cấp

Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua quá trình phỏng vấn trực tiếp các chủ hộ nghèo, cận nghèo tại tỉnh Ninh Bình. Để đảm bảo mẫu có tính đại diện cao cho tổng thể, nghiên cứu sử dụng phương pháp điều tra ngẫu nhiên. Theo Yamane (1967) [13], số mẫu sẽ được chọn theo số lượng mẫu đảm bảo ý nghĩa thống kê như sau:

$$n = N / (1 + N \times e^2)$$

Trong đó: N là tổng thể mẫu; n là số mẫu cần thiết điều tra đảm bảo tính đại diện; e là sai số cho phép (ví dụ: Mức ý nghĩa là 95% thì e = 0,05).

Với tổng số hộ nghèo, cận nghèo của tỉnh Ninh Bình là 16.267 hộ thì số lượng mẫu cần điều tra là 390 hộ. Trong quá trình khảo sát có thể nảy sinh các rủi ro như người được phỏng vấn từ chối trả lời một số câu hỏi, người được phỏng vấn không thiện chí trả lời, hoặc các câu trả lời mâu thuẫn với nhau... khiến phiếu khảo sát không đạt yêu cầu. Do đó, nghiên cứu thực hiện điều tra 450 hộ, trong đó có 426 phiếu khảo sát đảm bảo yêu cầu để đưa vào xử lý.

2.2. Phương pháp ước tính chỉ số an ninh sinh kế (LSI)

Chỉ số an ninh sinh kế (Livelihood Security Index – LSI) được sử dụng để đánh giá an ninh sinh kế ở cấp độ hộ gia đình hoặc cộng đồng. LSI được tính toán dựa trên tổng hợp của các chỉ số an ninh phụ khác nhau.

Bảng 1. Các chỉ số an ninh phụ trong LSI

STT	Các lĩnh vực an ninh	Các chỉ số
1	Lương thực	Có sử dụng thực phẩm trên đất nông nghiệp của hộ
		Có bảo quản được nông sản sau thu hoạch
		Số loại cây trồng nông nghiệp
		Hộ có bữa ăn phụ ngoài 3 bữa ăn chính
2	Kinh tế	Thu nhập bình quân đầu người
		Diện tích đất bình quân đầu người
		Vốn vay
3	Sức khỏe	Số người mất khả năng lao động
		Số người mắc bệnh mãn tính
		Số người ốm nằm viện
4	Giáo dục	Trình độ học vấn cao nhất của lao động
		Số trẻ em đi học
		Lao động được đào tạo nâng cao kiến thức, kỹ năng
5	Vật chất	Loại nhà ở
		Hộ có ti vi
		Hộ có xe máy, xe điện
		Hộ có bếp điện/bếp ga
		Loại nhà vệ sinh
6	Thể chế	Tham gia vào các hội nhóm/đoàn thể
		Tiếp cận được với tổ chức tín dụng
		Tiếp cận để nhận được sự giúp đỡ bên ngoài hộ
		Tiếp cận được với các trung tâm đào tạo

Tùy thuộc vào nghiên cứu và đặc điểm đối tượng nghiên cứu, địa bàn nghiên cứu mà các chỉ số phụ được các nhà khoa học đưa ra khác nhau. Nhưng nhìn chung, các chỉ số phụ thường là chỉ số an ninh: Lương thực, kinh tế, y tế (hoặc sức khỏe), giáo dục, cơ sở vật chất, xã hội, thể chế, trao quyền [14 - 16]. Đối với nghiên cứu về an ninh sinh kế của hộ nghèo, cận nghèo, các chỉ số về an ninh lương thực, kinh tế, sức khỏe, giáo dục, cơ sở vật chất là các chỉ số cơ bản và quan trọng. Ngoài ra, theo CARE (2004) [15], phúc lợi sinh kế của hộ gia đình bị ảnh hưởng bởi mức độ hoà nhập của hộ gia đình vào hệ thống chính trị - xã hội rộng lớn hơn. Khả năng tiếp cận của từng

hộ gia đình với dịch vụ bên ngoài có tác động đến an ninh sinh kế và phúc lợi sinh kế được nâng cao nhờ các mô hình tiếp cận hiệu quả hơn. Do đó, bên cạnh chỉ số an ninh lương thực, kinh tế, sức khỏe, giáo dục, cơ sở vật chất, đã lựa chọn thêm chỉ số an ninh thể chế để ước lượng LSI.

Phương pháp tính LSI được tính tương tự như chỉ số tổn thương sinh kế LVI và LVI - IPPC theo Hahn và cs (2009) [17]. Do mỗi một chỉ số được đo lường trên các thang đo khác nhau nên trước tiên các chỉ số này cần được chuẩn hoá. Cách tính LSI được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Phương pháp tính LSI

Chỉ tiêu	Công thức tính	Giải thích
Chuẩn hoá các chỉ số	$zind_j = \frac{indicator_j - min_j}{max_j - min_j}$	$zind_j$ giá trị chuẩn hoá của chỉ số j ; $indicator_j$ là giá trị thực của yếu tố j ; max_j và min_j lần lượt là giá trị tối đa và tối thiểu
An ninh ở một lĩnh vực	$HLS_i = \frac{\sum_{j=1}^J zind_j}{J}$	J là số lượng yếu tố để xây dựng một lĩnh vực
An ninh sinh kế tổng thể	$LSI = \frac{\sum_{i=1}^n W_i * HLS_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$	W_i là trọng số được xác định bởi số lượng các yếu tố xây dựng nên 1 lĩnh vực an ninh

2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Các phương pháp thống kê mô tả và phương pháp so sánh được sử dụng để làm rõ vấn đề nghiên cứu. Trong đó, thống kê mô tả sử dụng các tham số bao gồm: Số trung bình, tần số, tần suất... được trình bày trong các bảng biểu để mô tả đặc điểm chung của đối tượng điều tra, sự tham gia của các hộ nghèo, cận nghèo trong ngành du lịch của tỉnh Ninh Bình. Phương pháp so sánh được sử dụng để làm rõ sự khác biệt về an ninh sinh kế giữa nhóm hộ nghèo, cận nghèo có làm du lịch và nhóm hộ nghèo, cận nghèo không làm du lịch

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm kinh tế - xã hội của hộ nghèo, cận nghèo tỉnh Ninh Bình

Chủ hộ có độ tuổi trên 36 tuổi chiếm chủ yếu, trong đó, số lượng chủ hộ trên 55 tuổi chiếm tới 39,44%. Với độ tuổi lớn, chủ hộ có nhiều kinh nghiệm trong các hoạt động sản xuất, đặc biệt là hoạt động nông nghiệp. Tuy nhiên, độ tuổi lớn

cũng khiến cho chủ hộ gặp khó khăn trong việc học hỏi và tiếp cận công nghệ mới, tiếp cận thị trường. Chủ hộ là nam chiếm số đông. Tại tỉnh Ninh Bình, tỷ lệ người được phỏng vấn là nữ giới chiếm 41,78%, mặc dù vẫn thấp hơn nam giới nhưng đã cho thấy vai trò ngày càng quan trọng của nữ giới trong kinh tế hộ. Bảng 3 cho thấy, tỷ lệ chủ hộ không đi học chiếm 12,21% và thường là những chủ hộ lớn tuổi. Những người này có cuộc sống khó khăn nên họ không có điều kiện và cơ hội học tập.

Bảng 3 cho thấy, trong số các hộ được phỏng vấn, không có chủ hộ có trình độ trung cấp/cao đẳng hoặc đại học. Có thể thấy, trình độ học vấn của các chủ hộ nghèo, cận nghèo là rất thấp. Đây cũng là đặc điểm dễ nhận thấy nhất ở nhóm người nghèo. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra các nguyên nhân của đói nghèo, trong đó có nguyên nhân về trình độ học vấn thấp [18 - 20]. Trình độ học vấn thấp là rào cản trong việc chuyển đổi sinh kế của các hộ nghèo, cận nghèo. Trong điều kiện du lịch phát triển, ngày càng đòi hỏi nguồn nhân lực có

trình độ học vấn cao thì rõ ràng các hộ nghèo, cận nghèo đang không thể đáp ứng được. Do đó, các cán bộ quản lý, các nhà hoạch định chính sách của tỉnh Ninh Bình cần quan tâm tới chính sách giáo dục cho các hộ nghèo, cận nghèo. Bên cạnh những chính sách hiện có như miễn, giảm học phí, hỗ trợ gạo, tiền ăn, học bổng cần tăng cường chế độ ưu đãi, tăng mức hỗ trợ và tăng mức tín dụng ưu đãi. Đối với cơ sở vật chất trường học, cần tăng cường nguồn lực để xóa phòng học tạm bợ, xây nhà ở bán trú, nội trú ưu tiên cho học sinh thuộc đối tượng hộ nghèo, cận nghèo và học sinh ở các vùng sâu, vùng xa; đầu tư trang thiết bị, cơ sở vật chất phục vụ công tác dạy và học tập nhằm nâng cao chất lượng giáo dục.

Bảng 3. Đặc điểm kinh tế - xã hội của các hộ nghèo, cận nghèo

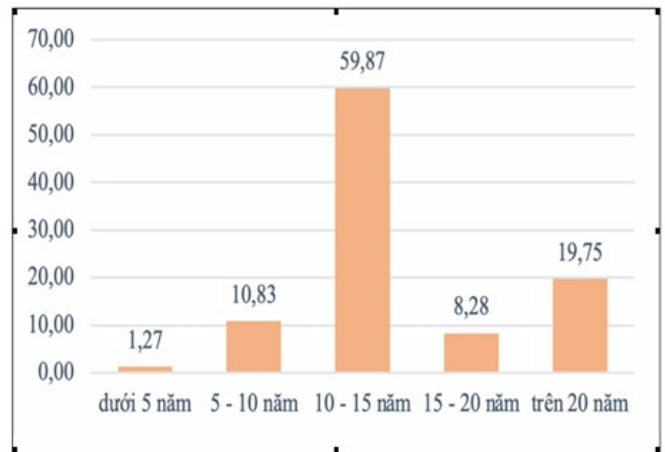
Đặc điểm	Số lượng (người)	Tỷ lệ (%)
1. Độ tuổi chủ hộ		
Từ 26 – 35	64	15,02
Từ 36 – 45	116	27,23
Từ 46 – 55	78	18,31
≥ 55	168	39,44
2. Giới tính chủ hộ		
Nữ	178	41,78
Nam	248	58,22
3. Trình độ học vấn		
Không đi học	52	12,21
Tiểu học, trung học cơ sở	148	34,74
Trung học phổ thông	226	53,05

3.2. Hoạt động sinh kế dựa vào du lịch của hộ nghèo, cận nghèo tỉnh Ninh Bình

Xét về sự tham gia của các hộ nghèo, cận nghèo trong việc cung cấp các sản phẩm và dịch vụ du lịch tại Ninh Bình cho thấy, có 157 hộ nghèo, cận nghèo trong tổng số 426 hộ điều tra có cung cấp các sản phẩm và dịch vụ du lịch,

chiếm 36,9%. Hình 1 mô tả về thời gian làm du lịch của 157 hộ nghèo, cận nghèo có hoạt động sinh kế dựa vào du lịch. Kết quả cho thấy, phần lớn hộ có thời gian hoạt động trong ngành du lịch từ 10 - 15 năm. Tỷ lệ hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch từ 15 - 20 năm và trên 20 năm cao hơn hẳn tỷ lệ hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch dưới 10 năm. Kết quả này thể hiện hộ nghèo, cận nghèo đã tham gia vào ngành du lịch của tỉnh Ninh Bình từ rất lâu. Mặc dù có thâm niên hoạt động trong ngành du lịch, nhưng khi nghiên cứu sâu hơn vào các hoạt động cụ thể thì có thể thấy, đa số lao động của hộ nghèo, cận nghèo tham gia các hoạt động dịch vụ đơn giản, không đòi hỏi trình độ học vấn cao.

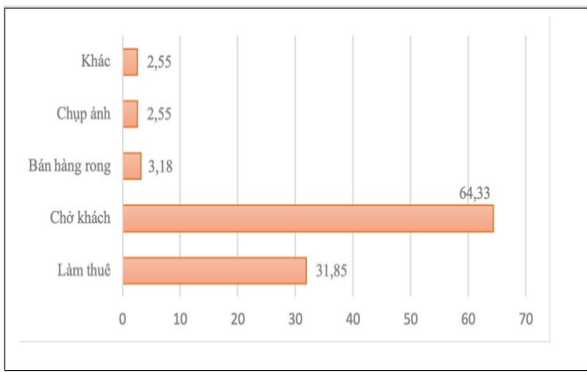
ĐVT: %



Nguồn: Kết quả điều tra (2023)

Hình 1. Thời gian tham gia các hoạt động sinh kế dựa vào du lịch của các hộ

Hoạt động “chở khách” chiếm tỷ lệ cao nhất trong tổng số hộ được điều tra. Với 64,33% hộ nghèo, cận nghèo tham gia vào hoạt động này cho thấy, đây là hoạt động sinh kế dựa vào du lịch phổ biến nhất tại tỉnh Ninh Bình. Hoạt động chở khách ở đây bao gồm hai hoạt động chính là chèo thuyền và chở khách bằng xe máy. Khảo sát cho thấy, hoạt động chèo thuyền là hoạt động sinh kế chính. Chèo thuyền chở khách tại Ninh Bình được phát triển kể từ khi du lịch tại Tràng An, Tam Cốc nở rộ. Nhiều hộ dân tại đây có thâm niên chèo thuyền, chèo đò lên tới trên 20 năm, từ thời kỳ ngành du lịch tỉnh Ninh Bình ở giai đoạn sơ khai đến bây giờ.



Hình 2. Các hoạt động kinh doanh du lịch của hộ nghèo, cận nghèo

Nguồn: Kết quả điều tra (2023)

Hình 2 cho thấy, tỷ lệ hộ nghèo, cận nghèo làm thuê tại các khu du lịch chiếm 31,85%. Hoạt động làm thuê bao gồm các công việc như bán hàng, lao công, giúp việc, bảo vệ... Nhìn chung, các hoạt động sinh kế dựa vào du lịch của các hộ nghèo, cận nghèo tại tỉnh Ninh Bình không quá đa dạng, tập trung vào hai hoạt động chính là “chờ khách” và “làm thuê”. Các hoạt động như bán hàng rong, chụp ảnh, hướng dẫn viên, làm đồ thủ công chiếm tỷ lệ nhỏ. Những hoạt động liên quan tới vận tải, lưu trú, kinh doanh nhà hàng, cửa hàng bán đồ lưu niệm đều không có sự tham gia của các hộ nghèo, cận nghèo, bởi đây là những hoạt động đòi hỏi phải có số vốn tương đối lớn, trong khi các hộ có thu nhập thấp, không có khả năng chi trả. Hoạt động sinh kế của hộ nghèo, cận nghèo vẫn chỉ tập

trung ở các hoạt động không đòi hỏi trình độ học vấn và kỹ năng, chuyên môn, nghiệp vụ. Du lịch là ngành sử dụng rất nhiều lao động, nhưng nếu không được quản lý chặt chẽ, lao động trong ngành phải đối mặt với nhiều nguy cơ và rủi ro. Điển hình như các hoạt động sinh kế mà hộ nghèo, cận nghèo đang tham gia: Làm thuê, bán hàng rong đã tạo ra việc làm cho nhiều phụ nữ và trẻ em. Các nhóm đối tượng dễ bị tổn thương này phải chịu thiệt thòi và thường xuyên chịu những điều kiện làm việc bất hợp pháp bao gồm: Lương thấp, các cơ hội về bình đẳng, dễ bị lạm dụng và bóc lột [21]. Điều này đặt ra cho các nhà quản lý du lịch cần phải có giải pháp để giúp các hộ nghèo, cận nghèo chuyển đổi sinh kế một cách hợp lý.

3.3. An ninh sinh kế của các hộ nghèo, cận nghèo tỉnh Ninh Bình

LSI là một trong những chỉ số xã hội quan trọng nhất để đánh giá chất lượng cuộc sống đi đôi với việc đáp ứng nhu cầu cơ bản của con người. Mục đích chính của chỉ số này là sử dụng để đo lường sự tiến bộ ở cấp độ hộ gia đình và cộng đồng thông qua việc xác định những hạn chế về phúc lợi, tài sản, cơ hội của người dân. Quá trình phỏng vấn sâu các cán bộ quản lý và thông qua họp nhóm cho thấy, hiện nay các hộ nghèo, cận nghèo đã không còn thiếu ăn, do đó, trong chỉ số an ninh lương thực đã quan tâm tới khả năng tiếp cận lương thực của các hộ.

Bảng 4. Kết quả tính toán chỉ số LSI

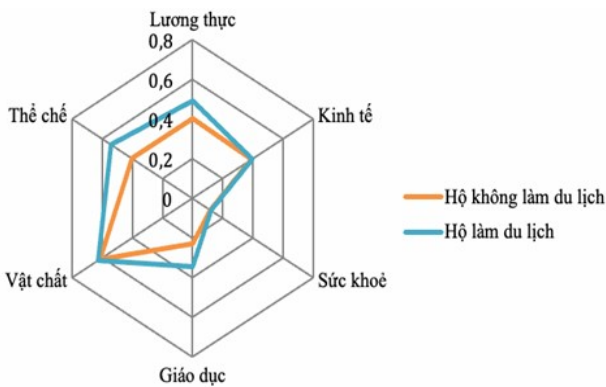
STT	Các chỉ số an ninh	Số yếu tố hợp thành	Hộ không làm du lịch	Hộ làm du lịch
1	Lương thực	4	0,404	0,491
2	Kinh tế	3	0,388	0,393
3	Sức khoẻ	3	0,118	0,119
4	Giáo dục	3	0,23	0,346
5	Vật chất	5	0,616	0,627
6	Thể chế	4	0,4	0,543
LSI			0,387	0,46

Nguồn: Kết quả nghiên cứu (2023)

Bảng 4 cho thấy, LSI của nhóm hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch là 0,46 cao hơn so với nhóm hộ nghèo, cận nghèo không làm du lịch là 0,387. Hình 3 cũng thể hiện ưu thế về an ninh ở tất cả các lĩnh

vực: Lương thực, giáo dục, thể chế, kinh tế, vật chất của các hộ làm du lịch so với các hộ không làm du lịch. Chỉ số an ninh vật chất của hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch cao hơn hộ không làm du

lịch thể hiện hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch sở hữu nhà ở kiên cố, nhà vệ sinh tự hoại, bán tự hoại và các loại tài sản cơ bản cao hơn so với các hộ không làm du lịch. Các yếu tố như sự sẵn có của lương thực, số lượng bữa ăn ngoài bữa ăn chính được đưa vào để ước tính chỉ số an ninh lương thực. Kết quả nghiên cứu thể hiện các hộ tham gia vào ngành du lịch có chỉ số an ninh lương thực cao hơn so với hộ không làm du lịch. Kết quả tính toán cũng cho thấy, chỉ số an ninh sức khỏe có giá trị thấp nhất trong các chỉ số. Kết quả này phù hợp với kết luận về nguyên nhân nghèo đói của Sở Lao động, Thương binh và Xã hội tỉnh Ninh Bình (2022) [22], theo đó nguyên nhân lớn nhất dẫn đến nghèo tại tỉnh Ninh Bình là vấn đề con người. Điều này gợi ý cho các nhà quản lý của tỉnh Ninh Bình giải pháp giảm nghèo phải hướng tới các hành động liên quan đến cải thiện tình trạng sức khỏe, y tế cho hộ nghèo, cận nghèo. Dựa vào các hoạt động kinh doanh dịch vụ du lịch, các hộ nghèo, cận nghèo có khả năng tiếp cận tốt hơn với các hội nhóm, đoàn thể, các tổ chức tín dụng, các tổ chức đào tạo, tổ chức phi chính phủ giúp cho chỉ số an ninh thể chế của nhóm hộ này cao hơn nhóm hộ không làm du lịch. Bằng cách tham gia cung cấp dịch vụ du lịch, các hộ nghèo, cận nghèo có nhiều cơ hội học tập, nhờ đó nâng cao an ninh giáo dục.



Hình 3. Sơ đồ biểu diễn các chỉ số trong LSI

Nguồn: Phân tích từ kết quả điều tra (2023)

Chỉ số an ninh kinh tế được tính toán dựa trên các yếu tố như: Thu nhập và diện tích đất bình quân trên đầu người, vốn vay. Nhóm hộ có tham gia hoạt động kinh doanh dịch vụ du lịch mặc dù có chỉ số an ninh kinh tế cao hơn so với nhóm hộ không làm du lịch nhưng mức cao hơn không

nhều. Nói cách khác, phát triển du lịch có ảnh hưởng tích cực tới an ninh kinh tế của hộ nghèo, cận nghèo nhưng mức ảnh hưởng chưa cao, chưa thực sự đem lại hiệu quả về kinh tế cho các hộ này. Muốn tăng cường ảnh hưởng tích cực của phát triển du lịch tới an ninh kinh tế rõ ràng cần phải cải thiện thu nhập của các hộ nghèo, cận nghèo đang tham gia cung cấp dịch vụ du lịch. Điều này đòi hỏi một giải pháp đồng bộ, trong đó phải cải thiện về cả kiến thức, kỹ năng cho người lao động để đáp ứng nhu cầu của ngành du lịch và tác động vào các đối tượng sử dụng lao động nhằm trả mức lương tương xứng.

4. KẾT LUẬN

Phát triển du lịch tại tỉnh Ninh Bình đã góp phần tạo ra những hoạt động sinh kế mới cho các hộ nghèo, cận nghèo của tỉnh. Trong đó, có tới 64,33% hộ nghèo, cận nghèo làm công việc là “chở khách” và 31,85% hộ nghèo, cận nghèo làm thuê trong các khu, điểm du lịch. Hoạt động sinh kế dựa vào du lịch của hộ nghèo, cận nghèo không quá đa dạng, tập trung vào các công việc không đòi hỏi trình độ học vấn cao. So sánh an ninh sinh kế giữa hai nhóm hộ cho thấy, LSI của nhóm hộ nghèo, cận nghèo làm du lịch cao hơn so với nhóm hộ nghèo, cận nghèo không làm du lịch, thể hiện phát triển du lịch đã góp phần cải thiện an ninh sinh kế cho hộ nghèo, cận nghèo của tỉnh Ninh Bình.

Để tăng cường ảnh hưởng của phát triển du lịch tới an ninh sinh kế của hộ nghèo, cận nghèo gắn với phát triển du lịch, cần có giải pháp liên quan tới nâng cao kiến thức, kỹ năng cho lao động của hộ nghèo, cận nghèo làm việc trong ngành du lịch; cải thiện tình trạng sức khỏe, y tế, nhà ở cho các hộ nghèo, cận nghèo và bảo vệ lao động đang làm việc ở khu vực phi chính thức của ngành du lịch.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO (1998). The household livelihood security concept. Retrived Aug 10 2023 from <https://www.fao.org/3/X0051t/X0051t05.pdf>
2. Ellis F. (2000). Rural livelihoods and diversity in developing countries. Oxford University Press.

3. Sở Du lịch tỉnh Ninh Bình (2023). Báo cáo kết quả phát triển du lịch giai đoạn 2020 đến nay và các giải pháp phát triển ngành du lịch Ninh Bình trong thời gian tới.
4. Bùi Văn Mạnh (2020). Biến đổi văn hóa sinh kế của cư dân tại quần thể danh thắng Tràng An trước tác động của du lịch. Luận án Tiến sĩ ngành Văn hoá học. Học viện Chính trị Quốc gia Hồ Chí Minh.
5. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Bình (2020). Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Ninh Bình giai đoạn 2016 - 2020.
6. Goodwin, H. (1998). Sustainable Tourism and Poverty Elimination. DFID/DETR Workshop on Sustainable Tourism and Poverty. 13 October 1998.
7. Guha, I. and Ghosh, S. (2007). Does Tourism Contribute to Local Livelihoods? A Case Study of Tourism, Poverty and Conservation in the Indian Sundarbans. Working papers 9, The South Asian Network for Development and Environmental Economics.
8. Ashley, C. (2000). The Impacts of Tourism on Rural Livelihoods: Namibia's Experience. Retrived Aug 7 2023 from <https://ashleyinsight.co.uk/wp-content/uploads/2020/04/namibia-impact-of-tourism-rural-livelihoods.pdf>
9. Bùi Thị Tâm (2010). Nâng cao năng lực tham gia của người nghèo trong kinh doanh du lịch ở các tỉnh Bắc miền Trung. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, 60, 183 – 194.
10. Đặng Thị Bích Huệ & Lành Ngọc Tú (2020). Sự tham gia của các hộ dân trong phát triển du lịch cộng đồng tại xã Tả Van, huyện Sa Pa, tỉnh Lào Cai. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 225(07), 45 – 51.
11. Sở Lao động, Thương binh và Xã hội tỉnh Ninh Bình (2023). Báo cáo đánh giá kết quả thực hiện các chỉ tiêu, nhiệm vụ năm 2022; phương hướng, nhiệm vụ năm 2023 lĩnh vực lao động, người có công và xã hội.
12. Sở Du lịch tỉnh Ninh Bình (2021). Quy hoạch tổng thể phát triển du lịch tỉnh Ninh Bình đến 2025, định hướng 2030.
13. Yamane T. (1967). Statistics: An introductory Analysis. 2nd Edition. Harper and Row. New York
14. Lindenberg, M. (2002). Measuring Household Livelihood Security at the Family and Community Level in the Developing World. *World Development*, 30(2), 301 - 318.
15. CARE (2004). Measuring Livelihood Impacts: A Review of Livelihoods Indicators, Livelihood Monitoring Unit (LMU) Rural Livelihoods Program CARE Bangladesh, Prepared by TANGO International, Inc.
16. Akter, S. (2012). Investigating Livelihood Security in Poor Settlements in Bangladesh. 86th Annual Conference of the Agricultural Economics Society, University of Warwick, United Kingdom.
17. Hahn, M. B., Riederer, A. M., Foster, S. O. (2009). The livelihood vulnerability index: a pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change—a case study in Mozambique. *Global Environmental Change*, 19 (1), 74 - 88.
18. Nguyễn Thị Thảo, Vũ Thu Hà & Phạm Thị Lan Trinh (2019). Vai trò của giáo dục trong công tác giảm nghèo ở tỉnh Bình Dương. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Thủ Dầu Một*, 2(41), 53 – 63.
19. Nguyễn Thị Lan Hương & Nguyễn Bích Ngọc (2014). Thể chế hoá quy định Công dân có quyền được bảo đảm về an sinh xã hội trong Hiến pháp 2013 và một số đề xuất, kiến nghị hoàn thiện trong pháp luật. *Tạp chí Khoa học Lao động và Xã hội*, 38, 29 - 43.
20. Nguyễn Quốc Nghi, Bùi Văn Trinh (2011). Các yếu tố ảnh hưởng đến thu nhập của người dân tộc thiểu số ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 18a, 240 - 250.
21. ILO (2012). Bộ công cụ hướng dẫn giảm nghèo thông qua du lịch. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ed_dialogue/-sector/documents/instructionalmaterial/wcms_202970.pdf
22. Sở Lao động, Thương binh và Xã hội tỉnh Ninh Bình (2022). Báo cáo chính thức kết quả rà soát hộ nghèo, hộ cận nghèo, hộ có mức sống trung bình.

RESEARCH ON TOURISM-BASED LIVELIHOOD ACTIVITIES AND LIVELIHOOD SECURITY OF POOR AND NEAR POOR HOUSEHOLDS IN NINH BINH PROVINCE

Le Thi Phuong Dung¹, Nguyen Quang Nam², Nguyen Thi Dung³

¹Faculty of Economics, Fisheries and Technical, Economic College

² Ninh Binh Department of Agriculture and Rural Development

³ K45, University of Economics, The University of DaNang

Summary

The research was conducted through a survey of 426 poor and near - poor households in Ninh Binh province to learn about livelihood activities based on tourism that poor and near - poor households are pursuing. The results indicated that poor and near-poor households have participated in the tourism industry for a long time. The percentage of poor and near-poor households have been working in tourism for 10 - 15 years is 59.87%, much higher than the percentage of poor and near-poor households have been working in tourism for less than 10 years. The proportion of poor and near-poor households working in tourism accounts for 36.9% of the total number of surveyed households, with key livelihood activities based on tourism are simple service activities that do not require high levels of education. The two main livelihood activities based on tourism are "carrying passengers" and "working for hire", in which 64.33% of poor and near-poor households participate in passenger transport activities. By estimating the livelihood security index and comparing this index between two groups of poor and near - poor households, the study shows the advantage of livelihood security index of poor and near - poor households working in tourism compared to poor and near - poor households do not have work in tourism.

Keywords: *Tourism development, poor and near - poor household, livelihood activity, livelihood security.*

Ngày nhận bài: 3/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 11/4/2024

Ngày thông qua phản biện: 21/8/2024

Ngày duyệt đăng: 25/10/2024