

## TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP  
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI TƯ

SỐ 474+475 NĂM 2024  
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ

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

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

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

**Giấy phép số:**  
114/GP - BTTTT  
Bộ Thông tin và Truyền thông  
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023

**Chế bản tại Tạp chí Nông nghiệp và  
PTNT. In tại Công ty CP Khoa học  
và Công nghệ Hoàng Quốc Việt**

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

## MỤC LỤC

- HOÀNG THỊ LAN HƯƠNG, LÊ TUẤN PHONG, HOÀNG THỊ  
NGA, ĐẶNG QUÝ CHU, VŨ LINH CHI. Kết quả phục tráng giống  
lúa Tẻ đỏ Hà Nội tại huyện Mường Nhé, tỉnh Điện Biên 5-16
- NGUYỄN VĂN LỆ, TRẦN NHÂN DŨNG, BÙI XUÂN KHANH. 17-24  
Ảnh hưởng của *Acaulospora* sp.-ABLĐT813 và *Gigaspora* sp.-  
ABLĐT851 đến sinh trưởng và phát triển của lúa Đài Thơm 8  
trên nền đất nhiễm mặn tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang
- LÊ THANH TOÀN, LÊ THỊ HUỖN LINH, LÊ THỊ HUỖN VY, 25-37  
CHAU SI QUÁCH, THÁI NGỌC OANH, PHAN THỊ ANH THƠ,  
PHẠM THỊ PHƯƠNG THẢO. Hiệu quả xử lý các loại muối  
silicate đến khả năng kháng bệnh đốm vằn do nấm *Rhizoctonia*  
*solani* Kuhn trên cây lúa nếp AG
- NGUYỄN THỊ LAN HOA, TRẦN ĐỨC TRUNG, BÙI THỊ THU 38-49  
GIANG, HÀ MINH LOAN, LÊ THỊ HOA, NGUYỄN HOÀNG,  
ROLAND SCHAFLEITNER, JEAN LIN, NGUYỄN THỊ THANH  
THỦY. Đánh giá đa dạng di truyền và cấu trúc quần thể nguồn  
gen xoài (*Manifera* spp.) bằng chỉ thị GBS - SNP
- PHAN ĐIỂM QUỲNH, HÀ THỊ LOAN, NGUYỄN TRẦN PHƯỚC 50-58  
HUY, NGUYỄN KIM THỦY. Nghiên cứu phương pháp khử trùng  
và nhân nhanh *in vitro* cây hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen  
(*Bougainvillea* 'Tropical Rainbow')
- HOÀNG THỊ NHƯ NỤ, NGUYỄN THỊ XUYỀN, LÊ THỊ QUỲNH 59-67  
NGA, ĐÌNH THANH GIẢNG, VŨ HOÀI SÂM. Nghiên cứu nhân  
giống *in vitro* cây phòng phong (*Saposhnikovia divaricata*  
(Turcz.) Schischk
- CAO VĂN CHÍ, NGUYỄN ĐỨC HUY, BÙI QUANG ĐĂNG, 68-76  
PHẠM HỒNG HIỂN, LƯƠNG THỊ HUỖN, GIANG ĐỨC HIỆP,  
NGUYỄN VĂN TRỌNG. Nghiên cứu định danh và điểm của nấm  
*Phytophthium cucurbitacearum* liên quan tới bệnh thối rễ cây  
cam tại Hà Giang
- NGUYỄN KIM CHI, NGUYỄN VINH TRƯỜNG. Nghiên cứu thiệt 77-85  
hại gây ra bởi bệnh khảm lá trên cây sắn ở tỉnh Thừa Thiên Huế
- HỒ THỊ CẨM NGUYÊN, ĐOÀN CẨM TIÊN, LÊ MINH TRƯỜNG, 86-92  
TRỊNH MINH HỢP, NGUYỄN THỊ NHẢ. Nghiên cứu tác nhân  
gây bệnh đốm lá và bệnh teo đầu lá nha đam (*Aloe vera*) trồng  
tại tỉnh Ninh Thuận
- LÊ THỊ THẢO, HOÀNG THỊ THANH HÀ, NGUYỄN THỊ QUYÊN, 93-100  
NGUYỄN THỊ THU HIỀN. Thành phần hợp chất, hiệu quả xua  
đuổi của tinh dầu tía tô *Perilla frutescens* (L.) Britt. đối với Bọ hà  
khoai lang, *Cylas formicarius* (F.) (Coleoptera: Brentidae)

## TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP  
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI TƯ

SỐ 474+475 NĂM 2024  
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ

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

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

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

**Giấy phép số:**  
114/GP - BTTTT  
Bộ Thông tin và Truyền thông  
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023

Chế bản tại Tạp chí Nông nghiệp và  
PTNT. In tại Công ty CP Khoa học  
và Công nghệ Hoàng Quốc Việt

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

- ❑ CHU TRUNG KIÊN, NGUYỄN ĐẮC KHOA, LÊ PHƯỚC THANH. 101-110  
Bệnh thối trái nhãn và ảnh hưởng của các yếu tố môi trường  
chính đến bệnh tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu
- ❑ TRẦN THỊ THIÊM, NGUYỄN THỊ LOAN. Ảnh hưởng của thời kỳ 111-121  
làm cỏ và lượng phân hữu cơ khoáng đến sinh trưởng, năng suất  
giống lúa Bắc Hương 9
- ❑ NGUYỄN VĂN LỢI, NGUYỄN THỊ THANH NGỌC. Xác định các 122-131  
thông số công nghệ của quá trình chế biến thạch rau câu hương  
liệu quả có mùi
- ❑ HỒ QUỐC VIỆT, NGUYỄN THỊ KIM TUYẾN, TRƯƠNG THỊ TÚ 132-142  
TRẦN, TỐ TỐ TRẦN, LÊ THỊ THÙY LINH, TRẦN THỊ NHƯ HÀ,  
NGUYỄN BẢO LỘC, HÀ THANH TOÀN, NGUYỄN HỮU  
THANH. Ảnh hưởng của một số tác nhân xử lý đến hàm lượng  
betacyanin và mức độ hồng trái thanh long ruột đỏ (*Hylocereus  
polyrhizus*) trong quá trình bảo quản
- ❑ ĐỖ ĐÌNH NHẬT, VŨ QUANG MẠNH, LÊ NGỌC DUY TÂM, LÊ 143-153  
XUÂN TIẾN, LÊ THỊ KIM PHỤNG. Phân đoạn tinh dầu sả Java  
(*Cymbopogon winterianus*) bằng phương pháp chưng cất chân  
không và đánh giá hoạt tính sinh học các phân đoạn thu được
- ❑ VŨ HUY ĐẠI, TẠ THỊ PHƯƠNG HOA, NGUYỄN THỊ LOAN, 154-162  
TỔNG THỊ PHƯƠNG, NGUYỄN THẾ NGHIỆP, TRẦN CÔNG  
CHI. Nghiên cứu công nghệ dán phủ ván lạng dọc gỗ hương lên  
bề mặt ván dán để sản xuất ván sàn kỹ thuật trên thiết bị ép cao  
tần
- ❑ NGUYỄN THỊ QUỲNH, ĐỖ ĐĂNG KHOA, NGUYỄN THỊ THỦY, 163-173  
THÁI THỊ HỒNG PHÚC, THÁI THANH BÌNH. Nghiên cứu hiện  
trạng môi trường của một số vùng nuôi hào Thái Bình Dương  
(*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) và hào cửa sông  
(*Crassostrea rivularis* Gould, 1861) tại Quảng Ninh
- ❑ ĐỒNG THANH HẢI, TẠ TUYẾT NGA, KIỀU MẠNH HƯƠNG. 174-183  
Đặc điểm hình thái và tập tính loài Rồng đất (*Physignathus  
cocincinus* Cuvier, 1829) trong điều kiện nuôi nhốt
- ❑ LÊ ĐÔNG HIẾU. Đa dạng sinh học của họ hồ tiêu (Piperaceae) 184-189  
ở Vườn Quốc gia Pù Mát, tỉnh Nghệ An
- ❑ TRƯƠNG THU LOAN, NGUYỄN ĐÌNH TRUNG, NGUYỄN THỊ 190-200  
HỒNG HẠNH. Một số yếu tố ảnh hưởng đến tích tụ, tập trung đất  
nông nghiệp phục vụ sản xuất hàng hóa tại tỉnh Hưng Yên

**VIETNAM JOURNAL OF  
AGRICULTURE AND RURAL  
DEVELOPMENT**

**ISSN 1859 - 4581**

**THE TWENTY FOURTH YEAR  
No. 474+475 - 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**

- HOANG THI LAN HUONG, LE TUAN PHONG, HOANG THI NGA, DANG QUY CHU, VU LINH CHI. Results of purification of Te Do Ha Nhi rice variety in Muong Nhe district, Dien Bien province 5-16
- NGUYEN VAN LE, TRAN NHAN DUNG, BUI XUAN KHANH. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi *Acaulospora* sp. and *Gigaspora* sp. on the growth and development of Dai Thom 8 rice grown on saline soils in Giang Thanh district, Kien Giang province 17-24
- LE THANH TOAN, LE THI HUYEN LINH, LE THI HUYNH VY, CHAU SI QUACH, THAI NGOC OANH, PHAN THI ANH THO, PHAM THI PHUONG THAO. Efficacy of treating silicate compounds on resistance ability against sheath blight caused by *Rhizoctonia solani* Kuhn in glutinous rice plants AG 25-37
- NGUYEN THI LAN HOA, TRAN DUC TRUNG, BUI THI THU GIANG, HA MINH LOAN, NGUYEN HOANG, ROLAND SCHAFLEITNER, JEAN LIN, NGUYEN THI THANH THUY. Assessment of genetic diversity and population structure of mango (*Mangifera* spp.) germplasms using GBS - based SNP markers 38-49
- PHAN DIEM QUYNH, HA THI LOAN, NGUYEN TRAN PHUOC HUY, NGUYEN KIM THUY. Research on the sterilization and propagation process of *in vitro* culture of *Bougainvillea* 'Tropical Rainbow' 50-58
- HOANG THI NHU NU, NGUYEN THI XUYEN, LE THI QUYNH NGA, DINH THANH GIANG, VU HOAI SAM. Study on micropropagation of *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk 59-67
- CAO VAN CHI, NGUYEN DUC HUY, BUI QUANG DANG, PHAM HONG HIEN, LUONG THI HUYEN, GIANG DUC HIEP, NGUYEN VAN TRONG. Research on identification and the characteristics of fungus *Phytophthium cucurbitacearum* causing root rot disease of orange tree in Ha Giang 68-76
- NGUYEN KIM CHI, NGUYEN VINH TRUONG. Study on damages caused by cassava mosaic disease in Thua Thien Hue 77-85
- HO THI CAM NGUYEN, DOAN CAM TIEN, LE MINH TRUONG, TRINH MINH HOP, NGUYEN THI NHA. Identification of phytopathogenic fungi causing leaf spot and leaf dry rot on *Aloe vera* grown in Ninh Thuan province 86-92
- LE THI THAO, HOANG THI THANH HA, NGUYEN THI QUYEN, NGUYEN THI THU HIEN. Chemical composition and repellent activity of essential oils from *Perilla frutescens* (L.) Britt. against sweet potato weevil (*Cylas formicarius* (F.)) (Coleoptera: Brentidae) 93-100

**VIETNAM JOURNAL OF  
AGRICULTURE AND RURAL  
DEVELOPMENT**

**ISSN 1859 - 4581**

**THE TWENTY FOURTH YEAR**

**No. 474+475 - 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

- ❑ CHU TRUNG KIEN, NGUYEN DAC KHOA, LE PHUOC THANH. 101-110  
Longan fruit rot and the influence of principally environmental  
factors on the disease in Ba Ria - Vung Tau province
- ❑ TRAN THI THIEM, NGUYEN THI LOAN. Effect of weeding times 111-121  
and organo-mineral fertilizer rates on the growth and yield of Bac  
Huong 9 rice variety
- ❑ NGUYEN VAN LOI, NGUYEN THI THANH NGOC. Determining 122-131  
the technological parameters of the processing process for jelly  
with citrus flavorings
- ❑ HO QUOC VIET, NGUYEN THI KIM TUYEN, TRUONG THI TU 132-142  
TRAN, TO TO TRAN, LE THI THUY LINH, TRAN THI NHU HA,  
NGUYEN BAO LOC, HA THANH TOAN, NGUYEN HUU  
THANH. Effects of treatment agents on betacyanin content and  
damage level of red-flesh dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*)  
during storage time
- ❑ DO DINH NHAT, VU QUANG MANH, LE NGOC DUY TAM, LE 143-153  
XUAN TIEN, LE THI KIM PHUNG. Fractionating of java  
(*Cymbopogon winterianus*) essential oil by vacuum distillation  
and evaluation of bioactivities of fractions
- ❑ VU HUY DAI, TA THI PHUONG HOA, NGUYEN THI LOAN, 154-162  
TONG THI PHUONG, NGUYEN THE NGHIEP, TRAN CONG  
CHI. Study on the pressing technology of lengthwise slicing  
rosewood veneer onto the surface of engineered wood flooring  
using high frequency pressing machine
- ❑ NGUYEN THI QUYNH, DO DANG KHOA, NGUYEN THI THUY, 163-173  
THAI THI HONG PHUC, THAI THANH BINH. Research on  
environmental status of some pacific oysters (*Crassostrea gigas*  
Thunberg, 1793) and estuarine oysters (*Crassostrea rivularis*  
Gould, 1861) farming areas in Quang Ninh
- ❑ DONG THANH HAI, TA TUYET NGA, KIEU MANH HUONG. 174-183  
Morphological characteristics and behavior of green water  
dragon (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) in captivity
- ❑ LE DONG HIEU. Biographical diversity of the piperaceae in Pu 184-189  
Mat National Park, Nghe An province
- ❑ TRUONG THU LOAN, NGUYEN DINH TRUNG, NGUYEN THI 190-200  
HONG HANH. Some factors affecting the accumulation and  
concentration of agricultural land for commercial production in  
Hung Yen province



# KẾT QUẢ PHỤC TRÁNG GIỐNG LÚA TÊ ĐỎ HÀ NHÌ TẠI HUYỆN MƯỜNG NHÉ, TỈNH ĐIỆN BIÊN

Hoàng Thị Lan Hương<sup>1\*</sup>, Lê Tuấn Phong<sup>1</sup>  
Hoàng Thị Nga<sup>1</sup>, Đặng Quý Chu<sup>2</sup>, Vũ Linh Chi<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Giống lúa địa phương Tê đỏ Hà Nhì được bà con người dân tộc Hà Nhì trồng và phát triển ở tỉnh Điện Biên, trong đó huyện Mường Nhé được xem là vùng nguyên sản. Giống Tê đỏ Hà Nhì có vỏ cám màu nâu đỏ, thuộc trà trung ngày, cây dễ nhánh khỏe, năng suất đạt hơn 4 tấn/ha, hàm lượng dinh dưỡng cao, có khả năng chống chịu một số loại sâu, bệnh khá như bệnh đạo ôn, bạc lá. Quá trình phục tráng giống lúa Tê đỏ Hà Nhì được thực hiện từ năm 2020 đến năm 2022 theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12181:2018 về Quy trình sản xuất hạt giống cây trồng tự thụ phấn. Năm 2020, đánh giá và chọn lọc vật liệu khởi đầu  $G_0$  đã chọn được 97 cá thể có các tính trạng đặc trưng của giống Tê đỏ Hà Nhì. Năm 2021, 97 cá thể này được trồng riêng rẽ thành 97 dòng khác nhau để đánh giá, chọn lọc ở thế hệ  $G_1$  và đã chọn được 41 dòng. Năm 2022, lấy 30 dòng được chọn ở thế hệ  $G_1$  để tiếp tục đánh giá ở thế hệ  $G_2$ , kết quả chọn được 11 dòng  $G_2$  giống lúa Tê đỏ Hà Nhì (Điện Biên) hỗn lại với khối lượng 440 kg hạt siêu nguyên chủng đạt Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng hạt giống lúa.

**Từ khóa:** *Hạt siêu nguyên chủng, Mường Nhé, phục tráng Tê đỏ Hà Nhì.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa gạo màu (*Oryza sativa* L.) cùng loài với lúa gạo trắng. Lúa gạo màu được trồng chủ yếu ở châu Á, bao gồm: Ấn Độ, Bangladesh, Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản, Thái Lan, Lào, Việt Nam và Indonesia. Sự phân bố và thích nghi rộng về mặt địa lý của lúa gạo màu trên cả vùng đất thấp và vùng cao ở châu Á dẫn đến sự đa dạng dưới loài và tạo cho mỗi giống lúa màu các đặc điểm hình thái và đặc tính hóa thực vật khác nhau [1], [2]. Gạo màu đang ngày càng trở nên phổ biến vì giá trị dinh dưỡng và các đặc tính hóa thực vật mà nó đem lại. Gạo màu bao gồm màu đen [3], màu đỏ và màu tím sẫm [4], màu nâu, nâu sẫm [5]. Hầu hết các nghiên cứu cho rằng, các nhóm gạo màu có giá trị cao, đặc biệt là gạo màu đen, đỏ, nâu có hàm lượng cao của chất chống oxy hóa (anthocyanin, proanthocyanin), chất xơ và vi chất dinh dưỡng thiết yếu như Fe, Zn, Mg... có khả

năng chế biến thành mỹ phẩm, bột dinh dưỡng, thực phẩm chức năng, siêu thực phẩm tăng cường sức khỏe con người và hỗ trợ điều trị các bệnh ung thư, béo phì, đái tháo đường...

Giống lúa Tê đỏ Hà Nhì có nguồn gốc tại huyện Mường Nhé, tỉnh Điện Biên, thời gian sinh trưởng thuộc trà trung ngày, cây dễ nhánh khỏe, chiều cao cây từ 105 - 110 cm, năng suất đạt hơn 4 tấn/ha, có khả năng chống chịu với một số loại bệnh như đạo ôn và bạc lá. Hiện nay, chất lượng và năng suất của giống giảm do lẫn tạp cơ giới, thụ phấn chéo, sâu, bệnh ngày càng gia tăng trong quá trình sản xuất, các biện pháp canh tác chưa phù hợp gây nên thoái hoá giống. Biện pháp khắc phục hiện nay trên thế giới cũng như trong nước là chọn tập đoàn hoặc phục tráng giống.

Từ thực tế trên, giai đoạn 2020 - 2022, trong khuôn khổ của nhiệm vụ "*Khai thác, phát triển nguồn gen lúa gạo màu: Tả Cù Hồng (Lai Châu), Chăm Đạo (Son La) và Tê đỏ Hà Nhì (Điện Biên)*", giống Tê đỏ Hà Nhì của tỉnh Điện Biên đã được phục tráng thành công. Việc nghiên cứu phục tráng, bảo tồn nguồn gen cây trồng địa phương có giá trị cao không chỉ phục vụ mục tiêu phát triển

<sup>1</sup> Trung tâm Tài nguyên thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

<sup>2</sup> Phòng Nông nghiệp và PTNT, Ủy ban Nhân dân huyện Mường Nhé, tỉnh Điện Biên

\*Email: huongprc@gmail.com

kinh tế bền vững, mà còn mang giá trị văn hóa, ghi dấu ấn về những sản vật quê hương của người dân trong vùng hay những du khách muốn tìm hiểu văn hóa vùng, miền.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Giống lúa Tẻ đỏ Hà Nội đang được gieo trồng ngoài sản xuất tại huyện Mường Nhé, tỉnh Điện Biên.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### *2.2.1. Xây dựng phiếu điều tra và bảng mô tả các tính trạng đặc trưng của giống*

Phiếu điều tra và bảng mô tả các tính trạng đặc trưng của giống lúa được xây dựng dựa trên QCVN 01-65: 2011/BNNPTNT [6].

#### *2.2.2. Phương pháp điều tra và xây dựng bảng các tính trạng đặc trưng cho giống lúa màu Tẻ đỏ Hà Nội*

Điều tra, phỏng vấn 30 hộ gia đình có gieo trồng giống lúa Tẻ đỏ Hà Nội tại xã Sín Thầu, huyện Mường Nhé để thu thập thông tin về các đặc điểm của giống lúa Tẻ đỏ Hà Nội.

Sử dụng phương pháp điều tra nhanh nông thôn (RRA - Rapid Rural Appraisal), điều tra có sự tham gia của người dân (PRA - Participatory Rural Appraisal) để phỏng vấn và thu thập các thông tin liên quan đến giống, kỹ thuật canh tác, mức độ thâm canh, năng suất, hiệu quả của sản xuất lúa gạo màu. Cán bộ điều tra tiến hành phỏng vấn về đặc điểm giống lúa theo phiếu điều tra. Người được phỏng vấn trả lời và cán bộ điều tra ghi lại trong phiếu điều tra.

Dựa vào kết quả điều tra và các số liệu thu thập trực tiếp trên đồng ruộng, cùng với số liệu phân tích chất lượng mẫu làm căn cứ xây dựng bảng các tính trạng đặc trưng của giống lúa Tẻ đỏ Hà Nội với 63 chỉ tiêu.

#### *2.2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm và kỹ thuật phục tráng giống*

Bố trí thí nghiệm và phục tráng giống được tiến hành theo TCVN 12181:2018 [7] và bảng các tính trạng đặc trưng của giống lúa Tẻ đỏ Hà Nội. Trong đó:

- *Vụ thứ nhất ( $G_0$ ), năm 2020*: Đánh giá và chọn cá thể tại ruộng vật liệu khởi đầu.

Gieo cấy hạt giống vật liệu trên ruộng có diện tích 2.000 m<sup>2</sup>. Khi cây có 4 - 5 nhánh, chọn 1.500 cây điển hình và cắm que theo dõi. Thường xuyên quan sát các tính trạng đặc trưng về hình thái ở các thời kỳ đẻ rộ, làm đòng, trỗ bông và chín để loại bỏ (rút que) từng cây có tính trạng không phù hợp theo bảng các tính trạng đặc trưng của giống lúa Tẻ đỏ Hà Nội, cây sinh trưởng kém, cây bị sâu, bệnh hại hoặc chống chịu yếu. Trước khi thu hoạch 5 - 7 ngày, đánh giá lần cuối và tiếp tục loại bỏ cây không đạt yêu cầu. Nhổ hoặc cắt sát gốc những cây đạt yêu cầu, đeo thẻ đánh số thứ tự từng cây để tiếp tục đánh giá trong phòng.

Đo đếm các tính trạng số lượng (chiều cao cây, chiều dài bông, số bông hữu hiệu/khóm, số hạt chắc/bông, khối lượng hạt) của từng cá thể đã được chọn tại ruộng, tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn. Chọn các cá thể có giá trị nằm trong khoảng  $\bar{X} \pm s$ , các cá thể phải có ngày trỗ và ngày chín như nhau.

- *Vụ thứ 2 ( $G_1$ ), năm 2021*: Gieo, cấy riêng toàn bộ hạt giống của 97 cá thể được chọn ở vụ thứ nhất ( $G_0$ ), mỗi cá thể thành một ô liên tiếp nhau. Thường xuyên theo dõi từ lúc gieo, cấy đến thu hoạch, loại bỏ dòng có cây khác dạng so với bản mô tả giống, sinh trưởng, phát triển kém, nhiễm sâu, bệnh hoặc do các nguyên nhân khác. Trước thu hoạch 5 - 7 ngày, đánh giá lần cuối các dòng được chọn, thu mỗi dòng 10 cây lấy mẫu tại 5 điểm chéo góc bằng cách nhổ hoặc cắt sát gốc để đánh giá trong phòng các tính trạng số lượng, không lấy cây đầu hàng và cây ở hàng biên, loại bỏ các dòng có giá trị trung bình của bất cứ tính trạng nào nằm ngoài khoảng  $\bar{X} \pm s$ .

Thu hoạch, phơi khô làm sạch và tính năng suất cá thể của từng dòng. Tiếp tục loại bỏ dòng có năng suất thấp, dòng có gạo lạt khác màu.

- *Vụ thứ 3 ( $G_2$ ), năm 2023*: Lượng hạt giống của mỗi dòng thu được ở vụ trước (30 dòng) được chia làm hai phần: Phần nhỏ (khoảng 1/3 - 1/4) để dự phòng, phần còn lại được gieo cấy trên

ruộng so sánh và ruộng nhân dòng trên diện tích 5.000 m<sup>2</sup>.

+ Ruộng so sánh: Cấy các dòng thành từng ô theo phương pháp tuần tự không nhắc lại, mỗi ô có diện tích 10 m<sup>2</sup> và cách nhau 30 – 35 cm. Đánh giá các dòng đạt yêu cầu lần cuối trước khi thu hoạch 5 - 7 ngày, mỗi dòng thu 10 cây lấy mẫu tại 5 điểm chéo góc bằng cách nhỏ hoặc cắt sát gốc để đánh giá trong phòng các tính trạng số lượng, không lấy cây đầu hàng và cây ở hàng biên. Tiếp tục loại bỏ các dòng có giá trị trung bình của bất cứ tính trạng số lượng nào nằm ngoài độ lệch chuẩn  $\bar{X} \pm s$ . Thu hoạch và tính năng suất của các dòng được chọn (kg/m<sup>2</sup>), tiếp tục loại bỏ các dòng có năng suất thấp và dòng có hạt gạo lật khác màu.

+ Ruộng nhân dòng: Sau khi cấy ruộng so sánh, cấy hết số mạ còn lại ở ruộng nhân dòng. Tiến hành kiểm định các dòng đã được chọn ở ruộng so sánh vào thời kỳ trỗ 50% và trước thu hoạch để phát hiện cây khác dạng. Khử bỏ cây khác giống do lẫn cơ giới. Loại bỏ các dòng có cây khác dạng. Thu hoạch và tính năng suất của các dòng được chọn (kg/m<sup>2</sup>), tiếp tục loại bỏ các dòng có năng suất thấp và dòng có hạt gạo lật khác màu.

Dựa trên kết quả đánh giá ở ruộng so sánh, ruộng nhân dòng và kết quả đánh giá trong phòng để chọn ra các dòng đạt yêu cầu, hỗn các dòng đạt yêu cầu thành lô hạt giống siêu nguyên chủng. Lô giống đạt các yêu cầu về kiểm định ruộng giống và kiểm nghiệm hạt giống [8] mới được công bố là lô hạt giống siêu nguyên chủng theo quy định.

#### 2.2.4. Biện pháp canh tác và chăm sóc

- Chọn ruộng có đất canh tác tốt, đồng đều, đầy đủ ánh sáng, sạch cỏ dại, sạch sâu, bệnh và không có cây trồng cùng loài vụ trước mọc lại. Ruộng đảm bảo cách ly với các ruộng trồng lúa khác ít nhất 20 m. Khi mạ được 5 - 6 lá, cấy 1 dặm với khoảng cách 25 x 25 cm (16 khóm/m<sup>2</sup>).

- Lượng phân bón cho 1 ha: Phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh (1 tấn) + 60 kg N : 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 60 kg K<sub>2</sub>O.

Bón lót toàn bộ phân hữu cơ vi sinh và phân lân + 1/3 N; bón thúc lần 1 khi lúa bén rễ hồi xanh

(sau cấy 10 - 15 ngày) 1/3 N : 1/3 K<sub>2</sub>O/ha; bón thúc lần 2 sau lần 1 khoảng 20 ngày 1/6 N : 1/3 K<sub>2</sub>O/ha; bón thúc lần 3 khi lúa bắt đầu làm đòng 1/6 N : 1/3 K<sub>2</sub>O/ha.

#### 2.2.5. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu: Xã Sín Thầu, huyện Mường Nhé, tỉnh Điện Biên.

Thời gian nghiên cứu: Trong vụ mùa từ năm 2020 đến năm 2022.

#### 2.2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Đo đếm các tính trạng số lượng theo các công thức sau:

- Giá trị trung bình:  $\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$

- Độ lệch chuẩn so với giá trị trung bình:  $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n}}$  (nếu  $n \geq 25$ ) và  $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$  (nếu  $n < 25$ )

- Trong đó: s là độ lệch chuẩn so với giá trị trung bình; x<sub>i</sub> là giá trị đo đếm được của cá thể (hoặc dòng) thứ i (i từ 1...n); n là tổng số cá thể hoặc dòng được đánh giá;  $\bar{X}$  là giá trị trung bình.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Đặc điểm nông sinh học của giống lúa gạo màu Tẻ đỏ Hà Nhi

Kết quả điều tra đặc điểm nông sinh học của giống lúa Tẻ đỏ Hà Nhi tại 30 hộ gia đình tại xã Sín Thầu, huyện Mường Nhé, tỉnh Điện Biên theo phiếu điều tra cho thấy, trong số 34 tính trạng thì có 19 tính trạng được cả 30 hộ nông dân đánh giá giống nhau (đạt 100%), 15 tính trạng còn lại được tổng hợp dựa trên mức biểu hiện nhiều nhất (tỷ lệ cao nhất) và tỷ lệ này dao động từ 73,3 - 93,3% số người được hỏi.

Ngoài kết quả điều tra 34 chỉ tiêu theo phiếu điều tra, trong quá trình theo dõi trên đồng ruộng đã đánh giá bổ sung thêm 23 chỉ tiêu hình thái và lấy mẫu để phân tích 6 chỉ tiêu chất lượng.

Dựa trên kết quả điều tra và đánh giá bổ sung các đặc điểm nông sinh học đã xây dựng được bảng các tính trạng đặc trưng của giống lúa Tẻ đỏ Hà Nhi với 63 chỉ tiêu (Bảng 1).

**Bảng 1. Bảng các tính trạng đặc trưng của giống lúa gạo màu Tè đỏ Hà Nhi (Điện Biên)  
(vụ mùa năm 2020)**

TT	Tính trạng	Giai đoạn đánh giá	Trạng thái biểu hiện	Điểm
1	Lá mầm: Màu	10	Xanh	1
2	Lá mầm: Sắc tố antoxian	10	Không có hoặc rất ít	1
3	Lá gốc (lá dưới cùng): Màu bẹ lá	30	Xanh	1
4	Lá: Góc lá	40	Đứng	1
5	Lá: Mức độ xanh	40	Xanh trung bình	5
6	Lá: Sắc tố antoxian	40	Không có	1
7	Lá: Sự phân bố sắc tố antoxian	40		
8	Lá: Lông ở phiến lá	40	Không có hoặc rất ít	1
9	Lá: Độ dày lá	40	Dày	7
10	Lá: Sắc tố antoxian của tai lá	40	Không có	1
11	Lá: Sắc tố antoxian gối lá (cổ lá)	40	Không có	1
12	Lá: Thìa lìa	40	Có	9
13	Lá: Hình dạng của thìa lìa	40	Hai lưỡi kìm	3
14	Lá: Màu sắc của thìa lìa	40	Trắng	1
15	Phiến lá: Chiều dài (cm, n=5)	50 - 60	Trung bình (31,2 cm)	5
16	Phiến lá: Chiều rộng (cm, n=5)	50 - 60	Trung bình (1,46 cm)	5

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

TT	Tính trạng	Giai đoạn đánh giá	Trạng thái biểu hiện	Điểm
17	Lá đòng: Trạng thái phiến lá (quan sát sớm)	60	Thẳng	1
18	Lá đòng: Trạng thái phiến lá (quan sát muộn)	90	Thẳng	1
19	Thời gian trỗ: Số ngày từ gieo đến trỗ (khi 50% số cây có bông trỗ)	55	95 ngày (trung bình)	5
20	Bất dục đực	55	Không có	1
21	Hoa: Màu sắc vòi nhụy	65	Trắng	1
22	Vỏ trấu: Sắc tố antoxian của gân	65	Không có hoặc rất nhạt	1
23	Vỏ trấu: Sắc tố antoxian của vùng dưới mỏ	65	Không có hoặc rất nhạt	1
24	Vỏ trấu: Sắc tố antoxian của mỏ	65	Không có hoặc rất nhạt	1
25	Thân: Độ cứng cây	70	Cứng	1
26	Thân: Chiều cao thân (cm)	70	Trung bình (115,4 cm)	5
27	Thân: Màu sắc ống rạ (màu sắc thân)	70	Vàng nhạt	2
28	Khóm: Góc thân (tập tính sinh trưởng)	70	Đứng (<30°)	1
26	Bông: Chiều dài trục chính (cm)	70 - 90	22,2 cm	
30	Bông: Số bông/cây	70	12,2 bông	5
31	Bông: Râu	60	Không có	1
32	Bông: Màu râu (quan sát sớm)	60	-	-

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

TT	Tính trạng	Giai đoạn đánh giá	Trạng thái biểu hiện	Điểm
33	Bông: Màu râu (quan sát muộn)	90	-	-
34	Bông: Sự phân bố của râu	70 - 80	-	-
35	Bông: Trạng thái trực chính của bông	90	Võng	5
36	Bông: Gié thứ cấp của bông	90	Có	9
37	Bông: Dạng gié thứ cấp	90	Dạng 1	1
38	Bông: Trạng thái của gié	90	Nửa đứng	3
39	Bông: Mức độ gié thứ cấp của bông	90	Ít	1
40	Bông: Dạng bông	90	Chụm	1
41	Bông: Thoát cổ bông	90	Thoát hoàn toàn	9
42	Bông: Mức độ rụng hạt	90	Dễ rụng (26 ~ 50%) - 7	7
43	Thời gian chín (ngày)	90	115 ngày (trung bình)	5
44	Lá: Thời gian tàn lá	92	Trung bình	5
45	Vỏ trấu: Màu sắc vỏ trấu	92	Khía nâu	4
46	Vỏ trấu: Màu sắc mỏ hạt	92	Vàng rom	2
47	Vỏ trấu: Màu sắc mày hạt	92	Vàng rom	1
48	Vỏ trấu: Chiều dài mày hạt	92	Trung bình	3
49	Vỏ trấu: Mức độ lông của vỏ trấu	92	Có lông phần trên	3
50	Hạt thóc: Chiều dài (mm, n=5)	92	Dài (9,05 mm)	7

TT	Tính trạng	Giai đoạn đánh giá	Trạng thái biểu hiện	Điểm
51	Hạt thóc: Chiều rộng (mm, n=5)	92	2,96 mm	
52	Hạt thóc: Khối lượng 1.000 hạt (g)	92	Thấp (23,3 g)	3
53	Hạt gạo lứt: Màu sắc hạt gạo lứt	92	Nâu	4
54	Hạt gạo lứt: Chiều dài (mm, n=5)	92	Trung bình (5,78 mm)	5
55	Hạt gạo lứt: Chiều rộng (mm, n=5)	92	2,46 mm	
56	Hạt gạo lứt: Dạng hạt (D/R)	92	Bán thon	3
57	Hạt gạo lứt: Hương thơm	92	Thơm nhẹ	2
58	Nội nhũ: Dạng	92	Trung bình	2
59	Nội nhũ: Hàm lượng amylose (%ck)	92	20,12	
60	Hàm lượng anthocynine (mg/100 g)	92	10,01	
61	Hàm lượng protein (%ck)	92	8,2	
62	Hàm lượng vitamin	92	B1: 2,37 mg/kg B2, B6: Không phát hiện	
63	Nhiệt độ hóa hồ (điểm)	92	6	

### 3.2. Kết quả phục tráng giống lúa Tẻ đỏ Hà Nhi (Điện Biên)

#### 3.2.1. Kết quả đánh giá và chọn lọc cá thể từ vật liệu khởi đầu (thế hệ G<sub>0</sub>)

Kết quả theo dõi, đánh giá các cá thể trên đồng ruộng dựa vào bảng các tính trạng đặc trưng của giống lúa Tẻ đỏ Hà Nhi đã chọn được 300 cá thể có đặc điểm hình thái theo bản mô tả giống, có

thời gian từ gieo đến trỗ (105 ngày) và thời gian từ gieo đến chín (125 ngày) đưa vào đánh giá trong phòng các tính trạng số lượng về chiều cao thân, chiều dài bông, số bông/cây, số hạt chắc/cây, khối lượng 1.000 hạt và năng suất g/cây. Tham số thống kê một số tính trạng chính của 300 cá thể được trình bày ở bảng 2.

Các dòng G<sub>0</sub> có thời gian từ gieo đến trỗ là 105 ngày, thời gian từ gieo đến chín là 125 ngày.

Chiều cao cây trung bình là 115,4 cm, cá thể có chiều cao cây thấp nhất là 102,0 cm, chiều cao cây cao nhất là 133,0 cm. Phạm vi lựa chọn các cá thể đạt yêu cầu từ 108,5 - 122,4 cm.

Số bông/cây trung bình là 12,2 bông, thấp nhất là 5,0 bông và cao nhất là 22,0 bông. Phạm vi chọn từ 9,1 - 15,4 bông.

Chiều dài bông trung bình là 22,2 cm, bông ngắn nhất là 19,0 cm và dài nhất là 25,4 cm. Độ lệch chuẩn của tính trạng này là 1,1 cm và phạm vi để lựa chọn các cá thể đạt yêu cầu về chiều dài bông từ 21,1 - 23,2 cm.

Số hạt chắc/bông trung bình đạt 101,0 hạt,

thấp nhất là 69,4 hạt, cao nhất là 167,1 hạt. Phạm vi chọn các cá thể có từ 88,6 - 113,4 hạt.

Khối lượng 1.000 hạt thóc dao động từ 22,4 - 24,3 g và trung bình là 23,3 g. Phạm vi lựa chọn các cá thể từ 22,9 - 23,7 g.

Năng suất (g/cây) dao động từ 10,9 - 37,2 g và giá trị trung bình là 26,9 g. Các cá thể được lựa chọn có năng suất cây từ 21,4 - 32,4 g.

Căn cứ vào phạm vi chọn lọc của 6 tính trạng nêu trên, đã chọn được 97 cá thể trên tổng số 300 cá thể G<sub>0</sub>. Các cá thể này đã được giữ lại phục vụ cho việc đánh giá và chọn lọc dòng thế hệ G<sub>1</sub>.

**Bảng 2. Tham số thống kê một số tính trạng chính của 300 cá thể G<sub>0</sub> giống lúa Tẻ đỏ Hà Nội (vụ mùa năm 2020)**

Tính trạng	Tham số	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Độ lệch chuẩn	Phạm vi chọn	
Thời gian trổ (ngày)		105	105	95	0	105	105
Thời gian chín (ngày)		125	125	115	0	125	125
Chiều cao cây (cm)		115,4	102,0	134,0	6,9	108,5	122,3
Số bông/cây		12,0	5,0	22,0	3,1	9,1	15,4
Chiều dài bông (cm)		22,2	19,0	25,4	1,1	21,1	23,2
Số hạt chắc/cây		101,0	69,4	167,1	12,4	88,6	113,4
Khối lượng 1.000 hạt (g)		23,3	22,4	24,3	0,4	22,9	23,7
Năng suất (g/cây)		26,9	10,9	37,2	5,5	21,4	32,4



**3.2.2. Kết quả đánh giá và chọn lọc dòng thế hệ  $G_1$**

97 cá thể đạt yêu cầu từ kết quả đánh giá và chọn lọc vật liệu khởi đầu  $G_0$  (năm 2020) được trồng riêng rẽ thành 97 dòng khác nhau để tiếp tục đánh giá ở thế hệ  $G_1$  (năm 2021). Dựa vào bản

mô tả giống, trong quá trình chăm sóc, theo dõi đã chọn được 83 dòng có đặc điểm hình thái đúng theo bản mô tả giống đưa vào đánh giá trong phòng các tính trạng chính. Tham số thống kê của một số tính trạng chính của 83 dòng được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3. Tham số thống kê một số tính trạng chính của 83 dòng  $G_1$  giống lúa Tẻ đỏ Hà Nội (vụ mùa năm 2021)**

Tính trạng \ Tham số	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Độ lệch chuẩn	Phạm vi chọn	
Thời gian trỗ (ngày)	105	105	105	0	105	105
Thời gian chín (ngày)	125	125	125	0	125	125
Chiều cao cây (cm)	106,1	101,7	112,3	2,1	104,0	108,2
Số bông/cây	12,3	9,9	15,0	0,9	11,4	13,1
Chiều dài bông (cm)	23,0	21,4	24,4	0,6	22,4	23,6
Số hạt chắc/bông	134,8	104,7	166,8	12,2	122,5	147,0
Khối lượng 1.000 hạt (g)	23,4	23,0	23,9	0,2	23,2	23,6
Năng suất (g/cây)	29,9	24,5	34,9	2,3	27,6	32,2

- Thời gian từ gieo đến trỗ của giống lúa Tẻ đỏ Hà Nội là 105 ngày, thời gian từ gieo đến chín là 125 ngày.

- Chiều cao cây trung bình là 106,1 cm, dòng có chiều cao cây thấp nhất là 101,7 cm, chiều cao cây cao nhất là 112,3 cm. Phạm vi lựa chọn các cá thể đạt yêu cầu từ 104,0 - 108,2 cm.

- Số bông/cây trung bình là 12,3 bông, thấp nhất là 9,9 bông và cao nhất là 15,0 bông. Phạm vi chọn từ 11,4 - 13,1 bông.

- Chiều dài bông trung bình là 23,0 cm, bông ngắn nhất là 21,4 cm và dài nhất là 24,4 cm. Độ lệch chuẩn của tính trạng này là 0,6 cm và phạm vi để lựa chọn các cá thể đạt yêu cầu về chiều dài bông từ 22,4 - 23,6 cm.

- Số hạt chắc/bông trung bình đạt 134,8 hạt, thấp nhất là 104,7 hạt, cao nhất là 166,8 hạt. Phạm vi chọn các cá thể có từ 122,5 - 147,0 hạt. Khối lượng 1.000 hạt thóc dao động từ 23,0 - 23,9 g và trung bình là 23,4 g. Phạm vi lựa chọn các cá thể từ 23,2 - 23,6 g.

- Năng suất (g/cây) dao động từ 24,5 - 34,9 g và giá trị trung bình là 29,9 g. Các cá thể được lựa chọn có năng suất cây từ 27,6 - 32,2 g.

Căn cứ vào phạm vi chọn lọc của 6 tính trạng nêu trên đã chọn được 41 dòng trên tổng số 97 dòng  $G_1$ . Các dòng này đã được giữ lại phục vụ cho việc đánh giá và chọn lọc tiếp ở thế hệ  $G_2$ .

*3.2.3. Kết quả đánh giá và chọn lọc dòng thế hệ  $G_2$*

Vụ mùa 2022 tiến hành gieo cấy 30 dòng được chọn ở thế hệ  $G_1$  trên ruộng so sánh và ruộng nhân dòng. Dựa vào bảng các tính trạng đặc trưng của giống, trong quá trình chăm sóc, theo dõi, dòng nào có tính trạng không phù hợp về hình thái, cây sinh trưởng kém hoặc cây bị sâu, bệnh hại được loại bỏ, kết quả cả 30 dòng đều có đặc điểm hình thái đúng theo bản mô tả giống, có thời gian trổ và thu hoạch cùng ngày đưa vào đánh giá trong phòng các tính trạng chính. Tham số thống kê một số tính trạng chính của 30 dòng  $G_2$  được trình bày ở bảng 4.

**Bảng 4. Tham số thống kê một số tính trạng chính của 30 dòng  $G_2$  giống lúa Tẻ đỏ Hà Nhi (vụ mùa năm 2022)**

Tính trạng \ Tham số	Tham số					
	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Độ lệch chuẩn	Phạm vi chọn	
Thời gian trổ (ngày)	105	105	105	0	105	105
Thời gian chín (ngày)	125	125	125	0	125	125
Chiều cao cây (cm)	106,9	102,2	110,7	1,8	105,1	108,7
Số bông/cây	12,1	9,2	14,1	0,9	11,2	13,0
Chiều dài bông (cm)	22,5	20,6	24,6	1,0	21,6	23,5
Số hạt chắc/bông	157,0	142,6	174,4	8,0	149,1	165,0
Khối lượng 1.000 hạt (g)	23,3	23,0	23,5	0,1	23,2	23,4
Năng suất (g/cây)	31,0	28,0	38,2	2,7	28,4	33,7

Thời gian sinh trưởng của 30 dòng Tẻ đỏ Hà Nhi là 125 ngày.

Chiều cao cây trung bình là 106,9 cm, dòng có chiều cao cây thấp nhất là 102,2 cm, chiều cao cây cao nhất là 110,7 cm. Phạm vi lựa chọn các cá thể đạt yêu cầu từ 105,1 - 108,7 cm.

Số bông/cây trung bình là 12,1 bông, thấp nhất là 9,2 bông và cao nhất là 14,1 bông. Phạm vi chọn từ 11,2 - 13,0 bông.

Chiều dài bông trung bình là 22,5 cm, bông ngắn nhất là 20,6 cm và dài nhất là 24,6 cm. Độ lệch chuẩn của tính trạng này là 1,0 cm và phạm vi lựa chọn các cá thể đạt yêu cầu về chiều dài bông từ 21,6 - 23,5 cm.

Số hạt chắc/bông trung bình đạt 157,0 hạt, thấp nhất là 142,6 hạt, cao nhất là 174,4 hạt. Phạm vi chọn các cá thể có từ 149,1 - 165,0 hạt.

Khối lượng 1.000 hạt thóc dao động từ 23,0 - 23,5 g và trung bình là 23,3 g. Phạm vi lựa chọn các cá thể từ 23,2 - 23,4 g.

Năng suất (g/cây) dao động từ 28,0 - 38,2 g và giá trị trung bình là 31,0 g. Các cá thể được lựa chọn có năng suất cây từ 28,4 - 33,7 g.

Trong quá trình đánh giá, kiểm định trên đồng ruộng, đồng thời đánh giá trong phòng dựa trên phạm vi chọn lọc của 6 tính trạng nêu trên, đã chọn được 11 dòng  $G_2$  đạt tiêu chuẩn trên tổng số 30 dòng  $G_1$ . 11 dòng  $G_2$  giống lúa Tẻ đỏ Hà Nhi (Điện Biên) có mã số: ĐB.001, ĐB.061, ĐB.113, ĐB.126, ĐB.129, ĐB.146, ĐB.190, ĐB.211, ĐB.235, ĐB.266, ĐB.290 ở ruộng nhân dòng và ruộng so sánh đều có đặc điểm hình thái như nhau, thời gian sinh trưởng 125 ngày, cao cây từ 105,1 - 108,7 cm, số bông/khóm từ 11,2 - 13,0 bông, khối lượng 1.000 hạt từ 23,2 - 23,4 g; năng suất khóm từ 23,2 - 23,4 g đã được hỗn lại thành hạt giống siêu nguyên chủng với khối lượng 440 kg, có mã hiệu lô giống là 01.SNC.M22.003

#### **4. KẾT LUẬN**

Áp dụng TCVN 12181:2018 phục tráng thành công giống lúa Tẻ đỏ Hà Nhi (Điện Biên) và sản xuất được 440 kg hạt giống siêu nguyên chủng đạt Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia (QCVN 0154:

2011/BNNPTNT) về chất lượng hạt giống lúa trong giai đoạn 2020 - 2022.

Các dữ liệu của nghiên cứu này góp phần làm cơ sở để so sánh và chọn lọc, duy trì dòng thuần theo các đặc trưng phục vụ công tác bảo tồn và phát triển nguồn gen địa phương ngoài sản xuất.

#### **LỜI CẢM ƠN**

*Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã cấp kinh phí để thực hiện nhiệm vụ “Khai thác, phát triển nguồn gen lúa gạo màu: Tẻ Cù Hồng (Lai Châu), Chăm Đạo (Sơn La), Tẻ đỏ Hà Nhi (Điện Biên)” thuộc chương trình Bảo tồn và sử dụng bền vững nguồn gen đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 và Trung tâm Tài nguyên thực vật đã tạo điều kiện để nhiệm vụ được thực hiện thành công.*

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Lee J H. (2010). Identification and quantification of anthocyanins from the grains of black rice (*Oryza sativa* L.) varieties. *Food Sci. Biotechnol*, 19 (2): 391 - 397.
2. Yodmanee S, Karla TT and Pakdeechanuan P. (2011). Physical, chemical, and antioxidant properties of pigmented rice grown in Southern Thailand. *International Food Research Journal*, 18 (3): 901 - 906.
3. Chinprahast, N., Tungsomboon., T. & Nagao, P. (2016). Antioxidant activities of Thai pigmented rice cultivars and application in sunflower oil. *International Journal of Food Science and Technology*, 51, 46 - 53.
4. Chen, M.-H., McClung, A. M. & Bergman, C. J. (2016). Bran data of total flavonoid and total phenolic contents, oxygen radical absorbance capacity and profiles of proanthocyanidins and whole grain physical traits of 32 red and purple rice varieties. *Data in Brief*, 8, 6 - 13.
5. Kang, K., Lim, D. H., Choi, I. H. *et al.* (2011). Vascular tube formation and angiogenesis induced by polyvinylpyrrolidone-coated silver nanoparticles. *Toxicology Letters*, 205, 227 - 234.
6. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-65: 2011/BNNPTNT về Khảo nghiệm tính khác biệt và tính ổn định của giống lúa.

7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12181:2018 về Quy trình sản xuất hạt giống cây trồng tự thụ phấn.

8. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 0154: 2011/BNNPTNT về Chất lượng hạt giống lúa.

**RESULTS OF PURIFICATION OF TE DO HA NHI RICE VARIETY  
IN MUONG NHE DISTRICT, DIEN BIEN PROVINCE**

**Hoang Thi Lan Huong<sup>1</sup>, Le Tuan Phong<sup>1</sup>, Hoang Thi Nga<sup>1</sup>, Dang Quy Chu<sup>2</sup>, Vu Linh Chi<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Plant Resources Center, Vietnam Academy of Agricultural Sciences*

*<sup>2</sup>Department of Agriculture and Rural Development, People's Committee of Muong Nhe district, Dien Bien province*

**Summary**

The local Te Do Ha Nhi rice variety is grown and developed by the Ha Nhi ethnic people in Dien Bien province where Muong Nhe district has been considered as the native land of this cultivar. The Te Do Ha Nhi rice variety has a reddish - brown seed coat color, belongs to a medium maturing group, strong branches, good yield and high nutritional content and is quite resistant to some major pests and diseases such as leaf blasts and leaf blight. The process of evaluation and purification was carried out from 2020 to 2022 according to National Standard TCVN 12181:2018 on the Self-pollinated crop seed production process. In 2020, evaluating and selecting starting material G<sub>0</sub> selected 97 individuals with characteristics of the Te Do Ha Nhi rice variety. In 2021, these 97 individuals were grown separately into different lines for evaluation and selection in the G<sub>1</sub> generation, and we selected 41 lines with the same total growth duration and many similar traits. In the G<sub>2</sub> generation (2022), the best 11 qualified lines were selected from the 30 lines in the G<sub>1</sub> generation chosen. Seeds of these 11 lines were mixed to get 440 kg which was tested and certified as registered seeds

**Keywords:** *Registered seed, Muong Nhe, purification, Tedo Ha Nhi.*

**Người phản biện:** PGS.TS. Nguyễn Thị Ngọc Huệ

**Ngày nhận bài:** 28/12/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 22/01/2024

**Ngày duyệt đăng:** 30/01/2024

# ẢNH HƯỞNG CỦA *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 VÀ *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851 ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA LÚA ĐÀI THOM 8 TRÊN NỀN ĐẤT NHIỄM MẶN TẠI HUYỆN GIANG THÀNH, TỈNH KIÊN GIANG

Nguyễn Văn Lệ<sup>1\*</sup>, Trần Nhân Dũng<sup>2</sup>, Bùi Xuân Khanh<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nấm rễ nội sinh và cây lúa là mối quan hệ tương hỗ, cây lúa cung cấp nguồn các bon hữu cơ ở dạng đường và lipit đáp ứng cho sự sinh trưởng, phát triển của nấm rễ nội cộng sinh. Ngược lại, nấm rễ tăng cường khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng cho cây lúa, tái tạo và tăng cường cấu trúc đất, ngoài ra còn giúp cây kháng lại các mầm bệnh xâm nhiễm và chống chịu với điều kiện đất canh tác bị nhiễm mặn... Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu: (i) Khảo sát khả năng tái xâm nhiễm của dòng nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 và *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851; (ii) Đánh giá ảnh hưởng của dòng nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 và *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851 đến sinh trưởng của cây lúa trong điều kiện nhà lưới và năng suất trong điều kiện canh tác ngoài đồng ruộng. Kết quả nghiên cứu đã xác định được tỷ lệ tái xâm nhiễm của 2 dòng nấm rễ *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851 và *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 tương ứng lần lượt là 80% và 100%. Dòng nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 tác động đến sinh trưởng của cây lúa hiệu quả hơn dòng nấm rễ *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851 và không khác biệt so với thí nghiệm tổ hợp 2 dòng nấm này trong điều kiện nhà lưới. Trong đó, chiều cao cây và chiều dài rễ lúa tăng hơn so với nghiệm thức đối chứng tương ứng là 1,25 lần và 1,56 lần. Trong điều kiện canh tác ngoài đồng ruộng tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang, nghiệm thức có chủng nấm rễ nội cộng sinh *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 đạt năng suất lúa tăng 1,28 lần so với đối chứng.

**Từ khóa:** *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813, Đài Thom 8, huyện Giang Thành, nấm rễ nội cộng sinh, nhiễm mặn.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa gạo là cây lương thực chủ đạo của Việt Nam và còn là mặt hàng xuất khẩu quan trọng của cả nước. Theo dự đoán sản lượng lúa sẽ tăng 50 - 60% mới có thể đáp ứng nhu cầu tăng trưởng dân số vào năm 2025 [1]. Tuy nhiên, với sự biến đổi khí hậu trên toàn cầu, hiện tượng xâm nhập mặn đang diễn ra ngày càng phức tạp, ảnh hưởng đến sự phát triển và năng suất của cây lúa [2].

Nấm rễ nội cộng sinh là hiện tượng cộng sinh thực vật phổ biến trong tự nhiên, rễ và nấm cùng tồn tại là kết quả tiến hóa chung. Có khoảng 80 -

90% các loài thực vật trên cạn có sự hình thành mối quan hệ cộng sinh giữa nấm rễ nội sinh và rễ của thực vật bậc cao [3], [4]. Trong quan hệ cộng sinh của thực vật với nấm rễ, khuẩn ty nấm tiết ra hợp chất đường để ổn định kết cấu đất, giúp rễ cây tăng sự hấp thu của nước, đồng, kẽm, niken và các chất dinh dưỡng khác có trong đất [5]. Nấm rễ giúp cây chống chịu lạnh, khô hạn và chống chịu mặn [6]. Kết quả nghiên cứu của Panneerselvam và cs (2017) [7] cho thấy, sự xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh ở rễ có thể làm giảm sự căng thẳng gây ra bởi độ mặn [7]. AMF có thể bảo vệ cây chủ từ áp lực môi trường đặc biệt là stress mặn [8]. Nhiều nghiên cứu cho thấy, có sự giảm phân phối Na<sup>+</sup> từ rễ đến chồi và tăng tích lũy Na<sup>+</sup> trong rễ lúa giúp cây tăng cường khả năng chịu mặn và

<sup>1</sup> Trường Đại học Kiên Giang

<sup>2</sup> Trường Đại học Cần Thơ

\* Email: nvle@vnkgu.edu.vn

cho phép cây lúa có sự xâm nhiễm của AMF duy trì quá trình sinh trưởng của chúng dưới điều kiện mặn. Nấm rễ nội cộng sinh giảm tác động của các ion độc hại trên tính thấm màng tế bào và bào quan tế bào, tăng sản xuất chất chống oxy hóa và tích cực kiểm soát biểu hiện của gen liên quan đến khả năng chống chịu mặn [9]. Kết quả nghiên cứu của Trần Thị Như Hằng và cs (2012) [10] đã công bố sự hiện diện của *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Entropospora* và *Scutellospora* trên cây lúa trồng tại miền Bắc Việt Nam. Nhằm cải thiện năng suất lúa trên nền đất nhiễm mặn, Fernández và cs (2011) [2] nghiên cứu và đề xuất phương pháp mới là chủng nấm rễ nội cộng sinh *Glomus hoi* dạng lỏng ở cây lúa. Chính vì vậy, việc ứng dụng nấm rễ nội cộng sinh trong canh tác lúa với điều kiện đất nhiễm mặn là giải pháp sinh học hiệu quả từ đó góp phần tăng năng suất lúa hướng đến đảm bảo an ninh lương thực.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Vật liệu**

Lúa giống Đài Thom 8 cấp xác nhận có nguồn gốc từ Công ty Cổ phần Giống cây trồng miền Nam, bào tử nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 và *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851 có nguồn gốc từ Trường Đại học Kiên Giang.

### **2.2. Xử lý mẫu rễ lúa**

Các mẫu rễ lúa được nhuộm Tryphan blue 0,05% kết hợp với kỹ thuật microwave cải tiến ở bước làm mất màu rễ với dung dịch alkaline hydrogen peroxide ( $\text{NH}_4\text{OH}$  3 mL,  $\text{H}_2\text{O}$  495 mL,  $\text{H}_2\text{O}_2$  2 mL) [11]. Mô tả hình dạng và xác định tỷ lệ xâm nhiễm theo phương pháp line insect [3]. Đánh giá mức độ xâm nhiễm theo thang tiêu chuẩn của Zangaro và cs (2002) [12].

### **2.3. Khảo sát tỷ lệ tái xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh rễ lúa**

Thí nghiệm bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên. Lúa được gieo trong đĩa petri (đường kính 9 cm) có lót giấy ẩm với số lượng 5 hạt cho mỗi đơn vị thí nghiệm, ủ ở nhiệt độ phòng cho đến khi rễ dài khoảng 2 - 3 cm. Sau đó chủng bào tử nấm rễ vào các đĩa petri và bổ sung môi trường dinh dưỡng Yoshida NaCl 6‰ với số lượng 1 bào tử/cây lúa. Xác định tỷ lệ xâm nhiễm theo phương

pháp line insect [3]. Đánh giá mức độ xâm nhiễm theo thang tiêu chuẩn của Zangaro và cs (2002) [19] sau 1 tuần thí nghiệm.

### **2.4. Phương pháp nhân sinh khối bào tử nấm rễ nội cộng sinh cây lúa**

Bào tử nấm rễ được nhân sinh khối trong môi trường lỏng Yoshida với độ mặn 3‰. Sử dụng khay nhựa có kích thước 50 cm x 33 cm x 13 cm, mỗi khay sử dụng 10 L dung dịch Yoshida và trồng 10 cây lúa, sau 14 ngày tiến hành thu dung dịch nuôi cấy và bổ sung môi trường Yoshida mới với nồng độ muối 3‰. Sử dụng kỹ thuật ly tâm để thu bào tử nấm rễ nội cộng sinh và loại bỏ phần dung dịch bên trên sau đó bào tử nấm rễ nội cộng sinh được trữ trong nước cất vô trùng đảm bảo mật độ  $10^7$  bào tử/mL.

### **2.5. Khảo sát ảnh hưởng của mật độ bào tử đến khả năng chống chịu mặn trên cây lúa trong điều kiện nhà lưới**

Tiến hành xác định mật độ nấm rễ nội cộng sinh từ các mẫu đất thu tại các ruộng canh tác lúa có nền đất nhiễm mặn tiến hành thí nghiệm khảo sát sự ảnh hưởng của mật độ nấm rễ đến mức độ chống chịu mặn trên cây lúa. Đất nhiễm mặn được thu tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang để sử dụng cho thí nghiệm. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức, 3 lần lặp lại

Nghiệm thức 1: Trồng lúa, đất nhiễm mặn, không chủng nấm rễ.

Nghiệm thức 2: Trồng lúa, đất nhiễm mặn, chủng nấm rễ gấp 2 lần thực địa.

Nghiệm thức 3: Trồng lúa, đất nhiễm mặn, chủng nấm rễ gấp 4 lần thực địa.

Nghiệm thức 4: Trồng lúa, đất nhiễm mặn, chủng nấm rễ gấp 6 lần thực địa.

Nghiệm thức 5: Trồng lúa, đất nhiễm mặn, chủng nấm rễ gấp 8 lần thực địa.

Chỉ tiêu theo dõi: Theo dõi chiều cao cây và độ dài rễ sau 7 và 14 ngày trên các nghiệm thức. Sử dụng phần mềm Microsoft excel để thống kê số liệu; phần mềm Minitab 18.0 để phân tích sự khác biệt phương sai của các trung bình giữa 5 nghiệm thức cho các chỉ tiêu theo dõi.

**2.6. Khảo sát ảnh hưởng của nấm rễ nội cộng sinh đến khả năng chống chịu mặn của cây lúa trong điều kiện nhà lưới**

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, 4 nghiệm thức, 3 lần lặp lại. Các mẫu đất được sử dụng cho thí nghiệm được thu từ nền đất canh tác lúa bị nhiễm mặn tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang thuộc mô hình chuyên lúa 2 vụ. Thí nghiệm được bố trí trong chậu và mỗi đơn vị thí nghiệm được bổ sung 5 kg đất.

Nghiệm thức 1: Trồng lúa, không chủng nấm rễ nội cộng sinh.

Nghiệm thức 2: Trồng lúa, chủng nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813.

Nghiệm thức 3: Trồng lúa, chủng nấm rễ *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851.

Nghiệm thức 4: Trồng lúa, chủng nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 + *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851.

Chỉ tiêu theo dõi: Chiều cao cây và chiều dài rễ lúa sau 7 ngày và 14 ngày chủng bào tử.

**2.7. Nghiên cứu ảnh hưởng của nấm rễ đến sinh trưởng của lúa Đài Thơm 8 trồng trên nền đất nhiễm mặn tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang**

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nghiệm thức, 3 lần lặp lại tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. Diện tích đất mỗi đơn vị thí nghiệm là 2.000 m<sup>2</sup>, giống lúa Đài Thơm 8. Bào tử nấm rễ nội cộng sinh được sử dụng cho thí nghiệm là kết quả tối ưu ở thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nấm rễ nội cộng sinh đến khả năng chống chịu mặn trên cây lúa trong điều kiện nhà lưới. Mật độ bào tử sử dụng cho thí nghiệm là nghiệm thức tối ưu của thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của mật độ bào tử đến khả năng chống chịu mặn trên cây lúa trong điều kiện nhà lưới.

Nghiệm thức 1: Trồng lúa, không chủng nấm rễ.

Nghiệm thức 2: Trồng lúa, chủng nấm rễ.

Chỉ tiêu theo dõi: Chiều cao cây (cm), số lượng nhánh/cây, số hạt trên bông, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, năng suất.

**2.8. Phương pháp xử lý số liệu**

Phân tích thống kê mô tả các biến và số liệu được trình bày theo dạng Mean ± SD. Phân tích phương sai ANOVA để kiểm định sự khác biệt giữa các nghiệm thức trong trường hợp số liệu tuân theo luật phân phối chuẩn và ngược lại thì sử dụng phương pháp phân tích phi tham số Kruskal-Wallis bằng phần mềm Minitab 18.0.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

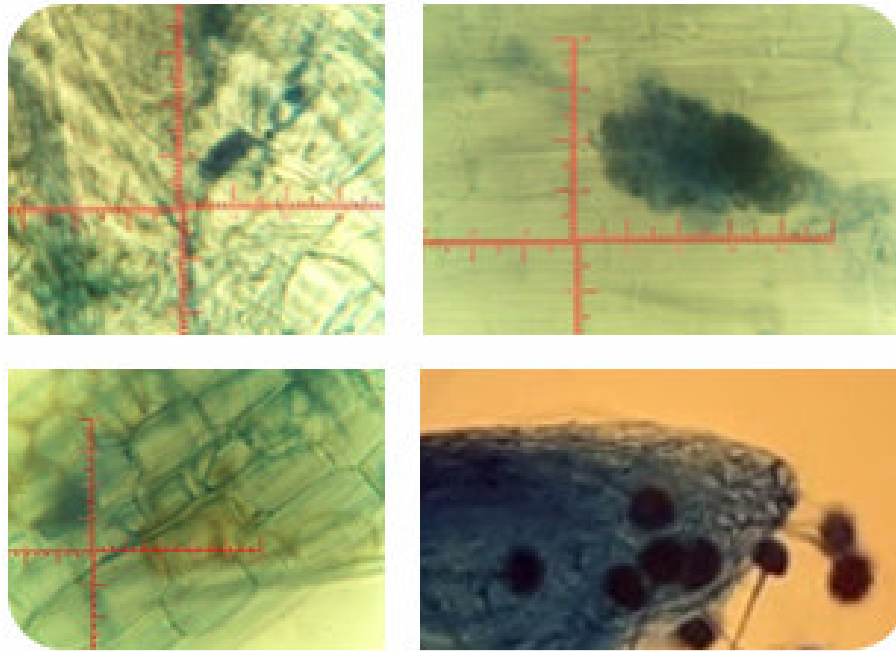
**3.1. Tỷ lệ tái xâm nhiễm rễ lúa của nấm rễ nội cộng sinh trong môi trường Yoshida ở điều kiện phòng thí nghiệm**

Mẫu rễ lúa có chủng bào tử nấm rễ nội cộng sinh ở giai đoạn mạ sau 1 tuần thí nghiệm trong môi trường Yoshida có bổ sung NaCl 6‰ cho thấy, cả 2 chủng nấm rễ thí nghiệm đều có khả năng xâm nhiễm rễ lúa Đài Thơm 8 (Bảng 1, hình 1).

**Bảng 1. Tỷ lệ xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh rễ lúa**

TT	Ký hiệu mẫu	Tỷ lệ tái xâm nhiễm (%)
1	<i>Acaulospora</i> sp.-ABLTĐT813	100
2	<i>Gigaspora</i> sp.-ABLTĐT851	80

Tỷ lệ xâm nhiễm đánh giá là cao hơn so với một số nghiên cứu khác trong cùng điều kiện canh tác. So sánh với nghiên cứu của Mohammad và Hiroshi (1995) [5] cho thấy, tỷ lệ trung bình tạo dòng của AMF trong nghiên cứu này cao hơn 5 lần và ghi nhận sự hiện diện tại giai đoạn thu hoạch của cây lúa. Kết quả tương đồng với nghiên cứu của Watanarojanaporn và cs (2013) [13] tại Thái Lan và Wang và cs (2015) [14] tại Trung Quốc. Tỷ lệ xâm nhiễm cao hơn 1,3 lần so với nghiên cứu của Roghieh H và cs (2009) [15] (27,00%) trong cùng điều kiện canh tác lúa ngập nước. Điều này có thể được giải thích nguyên nhân tỷ lệ xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh thay đổi phụ thuộc vào giai đoạn sinh trưởng của cây lúa và khả năng phân hủy khác nhau theo quá trình sinh trưởng của rễ lúa.



Hình 1. Tái xâm nhiễm của nấm rầy nội cộng sinh rầy lúa Đài Thom 8 (40X)

**3.2. Ảnh hưởng của mật độ bào tử nấm rầy nội cộng sinh đến khả năng chống chịu mặn trên cây lúa trong môi trường Yoshida**

Mẫu đất được thu từ ruộng canh tác lúa bị nhiễm mặn tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang với mật độ bào tử tổng số được xác định trung bình là 2 bào tử/100 g đất khô kiệt và kết quả thí nghiệm cho thấy, mật độ bào tử có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây lúa (Bảng 2). Trong đó, mật độ bào tử tăng gấp 4 lần thực địa cho kết quả tối ưu. Nguyên nhân có thể do mật độ bào tử có tương quan đến khả năng tạo dòng và sinh khối rầy lúa. Đối với chỉ tiêu chiều cao cây ở các nghiệm thức có chủng bào tử nấm rầy với mật độ dao động tăng gấp từ 4 - 8 lần so với thực địa có chiều cao cây cao hơn so với nghiệm thức đối chứng và khác biệt có ý

nghĩa thống kê so với đối chứng ở mức 5%. Kết quả nghiên cứu tương đồng với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Phong và cs (2018) [6] ở giai đoạn này mầm khảo sát trên một số cây trồng cạn.

Chỉ tiêu chiều dài rầy lúa ở các nghiệm thức có chủng bào tử nấm rầy nội cộng sinh cho kết quả tương tự chiều cao cây lúa và kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Smith và Read (2008) [16], nấm rầy nội cộng sinh kích thích sự phát triển của rầy làm tăng khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng và nước của cây lúa. Bên cạnh đó, khi nấm rầy xâm nhiễm cây trồng, trong quá trình sinh trưởng sẽ sản sinh một lượng kích thích tố sinh trưởng như: Auxin, gibberellic và cytokinin từ đó thúc đẩy sinh trưởng ở cây trồng.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của mật độ nấm rầy nội cộng sinh đến khả năng chống chịu mặn trên cây lúa trong môi trường Yoshida**

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)		Chiều dài rầy (cm)	
	7 NSC	14 NSC	7 NSC	14 NSC
1	4,18 ± 1,07 <sup>d</sup>	6,83 ± 1,45 <sup>cd</sup>	2,92 ± 1,05 <sup>b</sup>	4,01 ± 1,10 <sup>cd</sup>
2	7,55 ± 1,10 <sup>bc</sup>	7,88 ± 1,62 <sup>bc</sup>	4,23 ± 1,17 <sup>ab</sup>	5,97 ± 1,14 <sup>bc</sup>



3	7,92 ± 1,86 <sup>ab</sup>	8,61 ± 1,74 <sup>ab</sup>	4,16 ± 1,05 <sup>ab</sup>	6,26 ± 1,38 <sup>ab</sup>
4	7,86 ± 1,15 <sup>abc</sup>	8,83 ± 1,61 <sup>ab</sup>	4,81 ± 1,20 <sup>a</sup>	6,82 ± 1,40 <sup>a</sup>
5	8,12 ± 1,31 <sup>a</sup>	8,91 ± 1,61 <sup>a</sup>	5,15 ± 1,20 <sup>a</sup>	6,81 ± 1,51 <sup>a</sup>
P	0,01	0,00	0,01	0,01

*Ghi chú: NSC là ngày sau cấy; số liệu có các chữ cái theo sau trong cùng một cột cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) qua phép thử Tukey*

**3.3. Hiệu quả của nấm rễ nội cộng sinh giúp tăng cường khả năng chống chịu mặn trên cây lúa trồng trong điều kiện nhà lưới**

Kết quả thí nghiệm cho thấy, các nghiệm thức có chủng nấm rễ nội cộng sinh giúp tăng chiều cao cây và chiều dài rễ đối với giống lúa Đài Thơm

8 được trồng trên đất nhiễm mặn trong điều kiện nhà lưới. Trong đó, dòng nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 tác động đến sự sinh trưởng của cây lúa hiệu quả hơn dòng nấm rễ *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851 và không khác biệt so với thí nghiệm tổ hợp 2 dòng nấm này (Bảng 3).

**Bảng 3. Hiệu quả của nấm rễ nội cộng sinh đến sự sinh trưởng của cây lúa trong điều kiện nhà lưới**

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)		Chiều dài rễ (cm)	
	7 NSC	14 NSC	7 NSC	14 NSC
1	13,80 ± 2,16 <sup>c</sup>	15,42 ± 1,51 <sup>d</sup>	4,02 ± 1,16 <sup>d</sup>	5,40 ± 1,15 <sup>d</sup>
2	16,55 ± 1,57 <sup>ab</sup>	20,12 ± 2,07 <sup>a</sup>	4,78 ± 1,22 <sup>a</sup>	5,95 ± 1,80 <sup>b</sup>
3	15,39 ± 1,79 <sup>abc</sup>	18,58 ± 2,14 <sup>bc</sup>	4,11 ± 1,10 <sup>bc</sup>	5,60 ± 1,35 <sup>bc</sup>
4	17,22 ± 2,16 <sup>a</sup>	20,05 ± 1,10 <sup>ab</sup>	4,68 ± 1,27 <sup>ab</sup>	6,01 ± 2,03 <sup>a</sup>
P	0,01	0,01	0,00	0,00

*Ghi chú: NSC là ngày sau cấy; số liệu có các chữ cái sau trong cùng một cột cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) qua phép thử Tukey.*

**3.4. Ảnh hưởng của nấm rễ đến sinh trưởng của lúa Đài Thơm 8 trồng trên nền đất nhiễm mặn tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang**

Mô hình thực địa được triển khai canh tác lúa Đài Thơm 8 trên nền đất nhiễm mặn có bổ sung

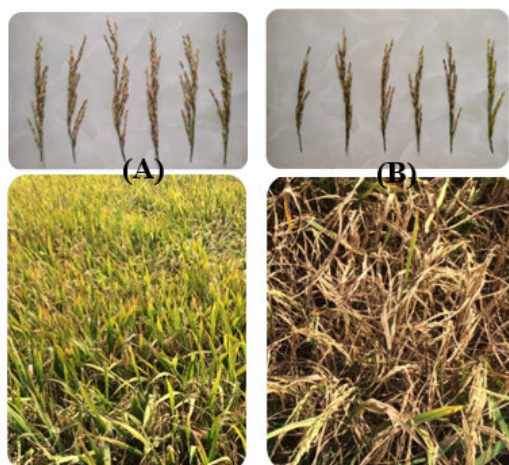
nấm rễ nội cộng sinh *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 đã tăng chiều cao cây, khả năng đẻ nhánh, tỷ lệ hạt chắc và năng suất lúa (Bảng 4) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng không chủng nấm rễ nội cộng sinh trong cùng điều kiện canh tác.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 đến sinh trưởng, phát triển của lúa Đài Thơm 8 canh tác trên nền đất nhiễm mặn tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang**

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)	Số nhánh	Khối lượng 1.000 hạt	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Năng suất (tấn/ha)
1	80,51 ± 3,52 <sup>b</sup>	7,10 ± 1,51 <sup>b</sup>	22,30 ± 1,22 <sup>a</sup>	61,82 ± 8,11 <sup>b</sup>	5,52 ± 0,71 <sup>b</sup>
2	93,31 ± 4,17 <sup>a</sup>	8,56 ± 1,26 <sup>a</sup>	23,78 ± 1,57 <sup>a</sup>	79,54 ± 6,51 <sup>a</sup>	7,10 ± 0,68 <sup>a</sup>
P	0,00	0,001	0,17	0,00	0,06

Bảng 4 cho thấy, chiều cao cây lúa (tăng 15,9% so với đối chứng) tương đồng với kết quả nghiên cứu của Qiang - Shen Wu và cs (2011) [17] khi chủng nấm rễ nội cộng sinh trong canh tác góp phần tăng chiều cao cây. Năng suất tăng 28% tương tự với kết quả nghiên cứu của Solaiman và Hirata (1997) [18], khi chủng nấm rễ nội cộng sinh

(*Glomus* spp.) ở giai đoạn hạt nảy mầm giúp năng suất lúa tăng 14 - 21% và thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Secilia và Bagyaraj (1994) [19] cho rằng, năng suất lúa tăng 35 - 62% khi có bổ sung nấm *Acaulospora* sp., *Glomus fasciculatum* và *Glomus mosseae* ở cây lúa nước.



**Hình 2. Ảnh hưởng của *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 đến sự sinh trưởng và phát triển của lúa Đài Thơm 8 trồng trên nền đất nhiễm mặn tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang: (A) Có chủng nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813, (B) Đối chứng (Không chủng nấm rễ)**

#### 4. KẾT LUẬN

Hai dòng nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 và *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851 có tỷ lệ tái xâm nhiễm cao với giống lúa Đài Thơm 8 dao động từ 80 - 100% khi khảo sát trong môi trường Yoshida NaCl 6‰.

Dòng nấm rễ *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 tác động đến sự sinh trưởng của cây lúa hiệu quả hơn dòng nấm rễ *Gigaspora* sp.-ABLTĐT851 và không khác biệt so với thí nghiệm tổ hợp 2 dòng nấm này.

Trong điều kiện canh tác ngoài đồng ruộng trên nền đất nhiễm mặn tại huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang, nghiệm thức bổ sung nấm rễ nội cộng sinh *Acaulospora* sp.-ABLTĐT813 năng suất lúa Đài Thơm 8 tăng 1,28 lần so với nghiệm thức không có chủng nấm rễ nội cộng sinh.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Al - Karaki, G. N. (2006). Nursery inoculation of tomato with arbuscular mycorrhizal fungi and subsequent performance under irrigation with saline water. *Scientia horticulture*, 109, 1 - 7.

2. Fernández, F., J. M. Dellrsquo, M. V. Angoa and De la Providencia I. E. (2011). Use of a liquid inoculum of the arbuscular mycorrhizal fungi *Glomus hoi* in rice plants cultivated in a saline Gleysol: A new alternative to inoculation. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 3 (2), 24 - 33.
3. Fortin, J. A., Becard, G., Deleck, S., Dalpe, Y., StArnaud, M., Coughlan, A. P., and Piche, Y. (2002). Arbuscular mycorrhiza on root - organ cultures, NRC Reseach Press, *Can. J. Bot.* 80 (1), 1 - 20.
4. Jiang, Y. N., W. X. Wang, Q. J. Xie, N. Liu, L. X. Liu, D. P. Wang, X. W. Zhang, C. Yang, X. Y. Chen, D. Z. Tang, Wang, E. T. (2017). Plants transfer lipids to sustain colonization by mutualistic mycorrhizal and parasitic fungi. *Science*, 356 (6343), 1172 - 1175.
5. Mohammad, Z. S and Hiroshi, H. (1995). Effect of Indigenous Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Paddy Fields on Rice Growth and N, P, K Nutrion under Different Water Regimes. *Soil Sci Plant Nutr*, 41 (3), 505 - 514.
6. Nguyễn Thanh Phong, Nguyễn Thị Quyền, Trần Hoàng Ý, Khả Lê Khánh Toàn, Đỗ Thị Xuân (2018). Khảo sát khả năng hỗ trợ sinh trưởng của cộng đồng nấm rễ trên cây bắp trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 54 (4B): 91 - 99.
7. Panneerselvam, P., U. Kumar, T. C. K. Sugitha, C. Parameswaran, S. Sahoo, A. K. Binodh, A. Jahan, and Anandan, A. (2017). Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) for Sustainable Rice Production. In: T. K. Adhya *et al.* (Editors.). *Advances in Soil Microbiology: Recent Trends and Future Prospects*, Microorganisms for Sustainability. Springer, Singapore, 4, 99 - 126.
8. Parvin, S., M. Van Geel, T. Yeasmin, B. Lievens and Honnay, O. (2019). Variation in arbuscular mycorrhizal fungal communities associated with lowland rice (*Oryza sativa*) along a gradient of soil salinity and arsenic contamination in Bangladesh. *Science of The Total Environment*, 686, 546 - 554.
9. Perner, H., D., Schwarz, C., Bruns, P., Mader, George, E. (2007). Effect of arbuscular mycorrhizal colonization and two levelsof compostt supply on nutrient uptake and flowering of pelargonium plants. *Mycorrhiza*, 469 - 474.
10. Trần Thị Như Hằng, Trần Thị Hồng Hà, Nguyễn Đình Luyện, Posta Katalin, Lê Mai Hương (2012). Phân lập, nhân nuôi lưu giữ và định tên một số nấm rễ nội cộng sinh trên cây lúa và cà chua ở Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 50 (4), 521 - 527.
11. Yolande, D., Sylvie, M. S. (2013). *Microwave - assisted technology for the clearing and staining of arbuscular mycorrhizal fungi in roots*. *Mycorrhiza*, 23, 333 - 340.
12. Zangaro, W., Nisizaki, S. M. A., Domingos, J. C. B., Nakano, E. M. (2002). Arbuscular mycorrhizal in native woody species of Tibagi River Basin. *Paraná Cerene*, 8, 77 - 87.
13. Watanarojanaporn, N., Boonkerd, N., Tittabutr, P., Longtonglang, A., Young, J. P. W., Teaumroong, N. (2013). Effect of rice cultivation systems on indigenous arbuscular mycorrhizal community structure. *Microb Environ*, 28 (3), 316 - 324.
14. Wang, Y. T., T. Li, Y. W. Li, L. O. Bjom, S. Rosendahl, P. A. Olsson, S. S. Li and Fu, X. L. (2015). Community dynamics of arbuscular mycorrhizal fungi in high - input and intensively irrigated rice cultivation systems. *Applied and Environmental Microbiology*, 81 (8), 2958 - 2965.
15. Roghieh, H., Naser, A., Robabeh, B. (2009). Phosphorus mobilization and uptake in mycorrhizal rice (*Oryza sativa* L.) plants under flooded and non-flooded conditions. *Acta agriculturae Slovenica*, 93 (2), 153 - 161.
16. Smith, S. E., Read, D. J. (2008). *Mycorrhizal Symbiosis*. Third eds. Academic Press: San Diego, California, USA. 12.
17. Qiang - Shen Wu, Ying - Ning Zou, Xin - Hua He, Peng Luo (2011). Arbuscular mycorrhizal fungi can alter some root characters and physiological status in trifoliolate orange (*Poncirus trifoliata* L. Raf.) seedlings. *Plant Growth Regul*, 65, 273 - 278.
18. Solaiman, M.Z and Hirata, H. (1997). Effect of arbuscular mycorrhizal fungi inoculation of rice seedlings at the nursery stage upon performance

in the paddy field and greenhouse. *Plant Soil*. 191, 1 - 12.

19. Secilia J. and Bagyaraj, D. J. (1994). Evaluation and first-year field testing of efficient

vesicular arbuscular mycorrhizal fungi for inoculation of wetland rice seedlings. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 10 (4): 381 - 384.

**EFFECT OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI *Acaulospora* sp. AND *Gigaspora* sp. ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF DAI THOM 8 RICE GROWN ON SALINE SOILS IN GIANG THANH DISTRICT, KIEN GIANG PROVINCE**

Nguyen Van Le<sup>1</sup>, Tran Nhan Dung<sup>2</sup>, Bui Xuan Khanh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Kien Giang University*

<sup>2</sup>*Can Tho University*

**Summary**

Arbuscular mycorrhizal fungi with rice is a mutual relationship. Rice provides organic carbon sources in the form of sugars and lipids to meet the growth and development of Arbuscular mycorrhizal fungi. In contrast, mycorrhizal fungi enhance the ability of rice to absorb nutrients, regenerate, and strengthen the soil structure. In addition, they also help plants resist invading pathogens and withstand salt stress. The study was carried out with the aim of (i) Investigation of the re-infection ability of the *Acaulospora* sp.-*ABLTD813* and *Gigaspora* sp.-*ABLTD851*; (ii) Evaluation of the effects of *Acaulospora* sp.-*ABLTD813* and *Gigaspora* sp.-*ABLTD851* on the growth of rice under greenhouse conditions and yield under field cultivation conditions. The results of the study determined that the re-infection rate of *Gigaspora* sp.-*ABLTD851* and *Acaulospora* sp.-*ABLTD813* strains were 70% and 100%, respectively. Experiments have determined that the mycorrhizal fungus *Acaulospora* sp.-*ABLTD813* affects the growth of rice more effectively than the *Gigaspora* sp.-*ABLTD851* strain, and was not different from the experiment of combining these two strains in greenhouse conditions. In which, plant height and rice root length increased by 1.25 times and 1.56 times respectively compared with the control treatment. Research results in field cultivation conditions in Giang Thanh district, Kien Giang province, the treatment with the addition of the arbuscular mycorrhizal fungus *Acaulospora* sp.-*ABLTD813* showed that rice yield increased 1.28 times compared to the control.

**Keywords:** *Acaulospora* sp.-*ABLTD813*, *Arbuscular mycorrhiza* fungi, *Dai Thom 8 rice*, *Giang Thanh district*, *salinization*.

**Người phản biện:** PGS.TS. Lê Như Kiều

**Ngày nhận bài:** 02/6/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 29/6/2023

**Ngày duyệt đăng:** 22/01/2024

# HIỆU QUẢ XỬ LÝ CÁC LOẠI MUỐI SILICATE ĐẾN KHẢ NĂNG KHÁNG BỆNH ĐỐM VẦN DO NẤM *Rhizoctonia solani* Kuhn TRÊN CÂY LÚA NẾP AG

Lê Thanh Toàn<sup>1,\*</sup>, Lê Thị Huyền Linh<sup>1</sup>, Lê Thị Huỳnh Vy<sup>1</sup>,  
Chau Si Quách<sup>1</sup>, Thái Ngọc Oanh<sup>1</sup>, Phan Thị Anh Thơ<sup>2</sup>, Phạm Thị Phương Thảo<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Cây lúa nếp AG là đặc sản mang lại giá trị kinh tế cao cho người trồng lúa nếp ở đồng bằng sông Cửu Long. Trong thời gian gần đây, bệnh đốm vằn gây hại nghiêm trọng trên lúa nếp AG. Do đó, nghiên cứu đã được thực hiện nhằm đánh giá khả năng kháng bệnh đốm vằn của cây lúa nếp sau khi xử lý với các dạng muối silicate (Si). Đầu tiên, ảnh hưởng của các dạng Si đến khả năng kháng bệnh đốm vằn trên lúa nếp AG được khảo sát ở điều kiện nhà lưới, 4 lần lặp lại, 10 nghiệm thức là: CaSiO<sub>3</sub>-20N, CaSiO<sub>3</sub>-50N, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>-20N, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>-50N, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>-20N, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>-50N, SLM-20N, SLM-50N, đối chứng-20N và đối chứng-50N. Kết quả cho thấy, việc xử lý chất Si ở 20 ngày sau gieo (NSG) giúp đạt hiệu quả giảm bệnh đốm vằn ở 10 và 20 ngày sau khi lây bệnh (NSLB), không thể hiện rõ hiệu quả trong việc gia tăng năng suất và các thành phần năng suất. Trong khi đó, việc xử lý Si ở 50 NSG giúp đạt hiệu quả giảm bệnh ở 30 NSLB, số bông trên chấu và khối lượng hạt trên chấu. Hiệu quả đạt được khác nhau tùy vào loại chất Si. Việc xử lý Si ở 50 NSG giúp ức chế sự hình thành hạch nấm *R. solani*. Ở điều kiện ngoài đồng, nghiệm thức CaSiO<sub>3</sub> và K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> giúp cây lúa nếp ức chế bệnh và đạt năng suất tốt hơn so nghiệm thức Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.

**Từ khóa:** Bệnh đốm vằn, lúa nếp AG, silicate, *Rhizoctonia solani*.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngoài sản xuất lúa gạo, tỉnh An Giang còn được biết đến với vùng chuyên canh lúa nếp lớn nhất cả nước, nổi bật là vùng lúa nếp Phú Tân và điển hình là giống lúa nếp AG (hay CK92) [1]. Bệnh đốm vằn (do nấm *Rhizoctonia solani* Kuhn gây ra) là một trong các bệnh gây thiệt hại đáng kể về kinh tế cho các quốc gia sản xuất lúa thâm canh [2] và đang gây hại nghiêm trọng ở cây lúa nếp. Nông dân hiện nay chủ yếu sử dụng các loại thuốc hóa học để phòng trị bệnh này. Các loại thuốc có hiệu quả tuy nhanh nhưng khi sử dụng nhiều lại gây ô nhiễm môi trường, để lại dư lượng trong hạt gạo, gây ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng và hơn hết là tạo ra các nòi mầm bệnh kháng thuốc [3]. Vì vậy, các biện pháp phòng trừ bệnh như kích kháng bệnh cho cây trồng là biện pháp mà các nhà khoa học hiện nay quan tâm và nghiên cứu.

Kích kháng được xem như quá trình tự vệ sinh học của cây trồng. Khả năng tự vệ tồn tại ở tất cả các loại cây, những gen này không biểu hiện cho đến khi được kích thích tính kháng [4]. Sự kháng bệnh này có thể là cơ chế ngăn chặn hay sự hoạt động của các hóa chất để ngăn cản sự xâm nhiễm của mầm bệnh, hoặc ngăn chặn mầm bệnh phát triển [5]. Hiện nay, kết quả nghiên cứu trên nhiều loại cây trồng đã cho thấy, muối silicate (Si) có khả năng giúp cây trồng tăng sự chống chịu bệnh nhờ tăng hàm lượng silic trong cây [6, 7]. Si không được coi là một yếu tố thiết yếu cho sự tăng trưởng và phát triển của thực vật, nhưng Si đã được báo cáo là tác dụng có lợi ở thực vật chịu tác động của stress sinh học và phi sinh học [8, 9]. Một vai trò rất được quan tâm hiện nay đối với Si là làm tăng khả năng chống chịu của cây trồng trong các điều kiện bất lợi về dinh dưỡng, hạn hán, sâu, bệnh, tăng cường khả năng chịu mặn và ngộ độc do kim loại nặng [10, 11]. Đối với lúa, sự tích tụ Si chủ yếu là ở vỏ trấu và thân [12]. Việc bổ sung Si đã làm tăng năng suất, tăng tính kháng côn trùng và bệnh

<sup>1</sup> Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Đài Khí tượng Thủy văn Nam bộ

\* Email: lttoan@ctu.edu.vn

hại cho cây trồng [13]. Bổ sung Si vào phân bón, hoặc sử dụng muối silicate như phân bón cho cây trồng giúp cây trồng có khả năng kháng nhiều loại nấm gây bệnh khác nhau [14 - 16]. Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng của các loại muối Si đến sự kháng bệnh đốm vằn trên cây lúa nếp. Do đó, nghiên cứu này đã được thực hiện nhằm để đánh giá khả năng kháng bệnh đốm vằn của các dạng muối Si ( $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ) ở điều kiện nhà lưới, khả năng kháng bệnh và năng suất trên giống lúa nếp AG ở điều kiện ngoài đồng.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn nấm *Rhizoctonia solani* ST15 (có tính độc cao, được phân lập năm 2020 trên cây lúa tại tỉnh Sóc Trăng) được cung cấp từ Khoa Bảo vệ Thực vật, Trường Đại học Cần Thơ. Nguồn nấm *R. solani* được nuôi cấy trên đĩa petri chứa môi trường PDA khoảng 20 ngày. Hạch nấm được thu để thực hiện các thí nghiệm.

Giống lúa nếp AG (hay còn gọi lúa nếp CK92, có nguồn gốc lai từ giống CK89 x IR50404 (do ông Nguyễn Thuận Kiệt lai chọn vào vụ đông xuân năm 1989 - 1990), được chọn thuần tại thể hệ F7 năm 1992; được trồng phổ biến ở tỉnh An Giang), được cung cấp từ Trạm Khuyến nông huyện Phú Tân, tỉnh An Giang và được sử dụng cho tất cả các thí nghiệm. Giống có thời gian sinh trưởng 105 ngày.

Các hóa chất sử dụng trong thí nghiệm như: Calcium silicate ( $\text{CaSiO}_3$ ) (Merck, 10101-39-0), potassium silicate ( $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ) (Merck, 1312-76-1) và sodium silicate ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) (Merck, 10213-79-3). Silimax (Công ty Cổ phần Tập đoàn Lộc Trời) được sử dụng làm đối chứng dương.

### 2.2. Khảo sát ảnh hưởng của các dạng Si đến khả năng kháng bệnh đốm vằn trên lúa nếp AG ở điều kiện nhà lưới

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, hai nhân tố gồm 10 nghiệm thức CaSi-20N, NaSi-20N, Psi-20N, SLM-20N, ĐC-20N, CaSi-50N, NaSi-50N, Psi-50N, SLM-50N, ĐC-50N (Bảng 1) và 4 lần lặp lại.

**Bảng 1. Các nghiệm thức trong thí nghiệm**

Nghiệm thức	Xử lý	Thời điểm
CaSi-20N	Phun $\text{CaSiO}_3$ ( $\text{SiO}_2$ 0,012%)	20 NSG
CaSi-50N	Phun $\text{CaSiO}_3$ ( $\text{SiO}_2$ 0,012%)	50 NSG
NaSi-20N	Phun $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ( $\text{SiO}_2$ 0,012%)	20 NSG
NaSi-50N	Phun $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ( $\text{SiO}_2$ 0,012%)	50 NSG
Psi-20N	Phun $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ( $\text{SiO}_2$ 0,012%)	20 NSG
Psi-50N	Phun $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ( $\text{SiO}_2$ 0,012%)	50 NSG
SLM-20N	Phun Silimax ( $\text{SiO}_2$ 0,012%)	20 NSG
SLM-50N	Phun Silimax ( $\text{SiO}_2$ 0,012%)	50 NSG
ĐC-20N	Phun nước	20 NSG
ĐC-50N	Phun nước	50 NSG

Đất được băm nhỏ và phơi dưới ánh nắng mặt trời trước khi trồng ít nhất 15 ngày. Bốn kg đất được cân và cho vào chậu nhựa dùng trong thí nghiệm có đường kính 25 cm (diện tích bề mặt đất/chậu  $S = 0,049 \text{ m}^2$ ). Xử lý giống để loại bỏ những hạt lép lửng, sau đó ngâm giống trong 24 giờ, vớt ra, ủ trong 48 giờ và gieo trồng. Phân được bón cho cây lúa nếp theo công thức khuyến cáo của quy trình canh tác lúa nếp AG theo “một phải năm giảm” của UBND huyện Phú Tân (2014) [17], áp dụng công thức và liều lượng cho 1 ha là 145-46-60 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O kg/ha). Bệnh được lây nhiễm nhân tạo được thực hiện bằng phương pháp nhét hạch nấm vào bẹ lá lúa nếp (1 hạch nấm/chồi, thực hiện ở 5 chồi lúa/chậu) ở thời điểm 55 NSG. Sau khi lây nhiễm bệnh, các chậu lúa được đặt ở phòng ủ bệnh ở nhiệt độ 25°C và che tối, tạo ẩm độ khoảng 98% trong 48 giờ. Sau đó, các chậu lúa được mang ra nhà lưới phun sương, tiếp tục chăm sóc, tưới nước, bón phân cho cây lúa. Cấp bệnh trên 5 chồi lúa đã đánh dấu được ghi nhận ở 30 NSLB, theo QCVN 01-166:2014/BNNPTNN [18]. Tỷ lệ bệnh (TLB) được tính theo công thức TLB(%) = (Tổng số chồi bệnh/Tổng số chồi lây nhiễm)\*100%. Chỉ số bệnh (CSB) được tính theo công thức CSB(%) =  $[\sum[(N_1 \times 1) + (N_2 \times 3) + \dots + (N_n \times n)] / (N \times k)] \times 100\%$ . Trong đó: N<sub>1</sub> là số chồi bệnh ở cấp 1; N<sub>n</sub> là số chồi bệnh ở cấp n; N là tổng số chồi đã lây nhiễm bệnh; k là cấp bệnh cao nhất. Khi thu hoạch, ghi nhận các chỉ tiêu như số bông/chậu, tổng số hạt trên bông, tỉ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt và khối lượng hạt/chậu.

Từ kết quả thí nghiệm này, thời điểm xử lý Si được chọn để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

### 2.3. Khảo sát sự hình thành hạch nấm *R. solani* trên thân lúa nếp được xử lý phân Si ở 50 NSG

Thí nghiệm được bố trí kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố, 5 nghiệm thức CaSiO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, SLM, đối chứng, với 4 lần lặp lại. Chuẩn bị đất trồng lúa, trồng và chăm sóc cây lúa nếp, lây nhiễm bệnh nhân tạo tương tự thí nghiệm trước. Ở 65 NSG (tương ứng 30 NSLB), thân lúa nếp đã lây nhiễm được thu và cắt thành các đoạn ngắn khoảng 8 cm, ủ trong bọc ni lông bịt kín và bông gòn tẩm nước nhằm tạo ẩm độ cho sự hình thành

hạch nấm. Số hạch nấm được ghi nhận vào các thời điểm 7 và 14 sau khi ủ chồi lúa.

### 2.4. Khảo sát ảnh hưởng của Si đến khả năng kháng bệnh và năng suất trên giống lúa nếp AG ở điều kiện ngoài đồng trong vụ thu đông 2022

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố gồm 5 nghiệm thức (CaSi, NaSi, Psi, SLM và ĐC) và 4 lần lặp lại, với diện tích mỗi ô thí nghiệm là 24 m<sup>2</sup> (3 m x 8 m), tổng số ô thí nghiệm là 20 ô. Thí nghiệm được bố trí tại huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long.

Chuẩn bị đất: Cày xới đất bằng máy với độ sâu từ 15 - 20 cm. Bừa, trục và san bằng mặt ruộng bằng máy kéo bánh lồng có công cụ trang phẳng mặt ruộng kèm theo. Đắp các bờ đê phân chia ruộng thí nghiệm với ruộng ngoài thí nghiệm, đánh rãnh phân chia giữa các lô thí nghiệm với nhau, đảm bảo mỗi lô cách nhau 30 cm. Mật độ gieo sạ: 150 kg/ha. Phân được bón cho cây lúa nếp theo công thức khuyến cáo của quy trình canh tác lúa nếp AG “một phải năm giảm” [17]. Cấp bệnh trên 5 khung 20\*25 cm (đặt cố định trong từng ô thí nghiệm) được ghi nhận ở 65, 75 và 85 NSG, theo QCVN 01-166:2014/BNNPTNN [18]. Sau đó, tính TLB và CSB tương tự thí nghiệm 2.2. Năng suất thực thu (tấn/ha): Thu hoạch mẫu 5 m<sup>2</sup>/ô, làm sạch và đo ẩm độ hạt ngay khi cân rồi quy khối lượng về ẩm độ 14%, theo công thức  $W_{14\%} = [W_0 \cdot (100 - H_0)] / 86$ . Trong đó: W<sub>0</sub> là khối lượng mẫu lúa cân, H<sub>0</sub> là ẩm độ mẫu lúc cân (%).

### 2.5. Phương pháp phân tích số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và thống kê bằng phần mềm SPSS 26.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của các dạng Si đến khả năng kháng bệnh đốm vằn trên lúa nếp AG ở điều kiện nhà lưới

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, TLB đạt 100%, chứng tỏ việc lây nhiễm bệnh đã được thực hiện tốt.

Ở thời điểm 30 NSLB, các nghiệm thức sử dụng phân Si hay SLM ở cây lúa nếp 50 NSG vẫn duy trì được hiệu quả, trong khi những nghiệm

thức ở 20 NSG không còn duy trì được hiệu quả. Điều này thể hiện qua CSB của các nghiệm thức phun  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$  hay SLM ở cây lúa nếp 50 NSG lần lượt là 54,44; 51,11; 56,67 và 52,22%, thấp hơn có ý nghĩa so nghiệm thức đối chứng (78,89%). Kết quả so sánh CSB của nghiệm thức xử lý ở cây lúa nếp 20 NSG (72,67%) và 50 NSG (58,67%) cho thấy, việc xử lý sớm (20 NSG) đã không còn duy trì được hiệu quả, trong khi việc xử lý muộn hơn (50 NSG) vẫn tiếp tục thể hiện hiệu quả giúp cây lúa nếp tăng sức chống chịu bệnh đốm vằn. Kết quả so sánh các nghiệm thức cũng cho thấy, CSB của nghiệm thức phun phân Si hay SLM đạt khoảng 60 - 64%, đều thấp hơn có ý nghĩa so nghiệm thức đối chứng nước cất (79,45%)

(Bảng 2). Theo Liang và cs (2005) [19], nguyên tố Si có thể ngăn chặn sự xâm nhập của mầm bệnh vào các mô chủ. Bệnh giảm ở thực vật được xử lý bằng Si, do Si có thể đóng vai trò là hàng rào vật lý chống lại sự xâm nhập của mầm bệnh hoặc Si có thể được sử dụng làm chất gây phản ứng phòng vệ trong thực vật [20]. Kết quả CSB ở 10 NSLB phù hợp với kết quả nghiên cứu của Liang và cs (2005) [19], Shen và cs (2010) [20], chứng tỏ các dạng phân Si có hiệu quả trong việc giúp cây lúa nếp chống chịu lại bệnh đốm vằn. Kết quả ghi nhận ở thời điểm này cũng cho thấy, việc cung cấp sớm phân Si (20 NSG) sẽ giúp cây lúa nếp tăng sự chống chịu bệnh tốt hơn so với việc cung cấp muộn (50 NSG).

**Bảng 2. Tỷ lệ và chỉ số (%) bệnh đốm vằn ở thời điểm 30 NSLB nhân tạo**

Nghiệm thức	Tỷ lệ bệnh	Chỉ số bệnh		
		Xử lý Si ở 20 ngày	Xử lý Si ở 50 ngày	Trung bình nghiệm thức
$\text{CaSiO}_3$	100	71,11a	54,44c	62,78B
$\text{Na}_2\text{SiO}_3$	100	73,33a	51,11c	62,22B
$\text{K}_2\text{SiO}_3$	100	70,00a	56,67bc	63,34B
SLM	100	68,89ab	52,22c	60,56B
ĐC	100	80,00a	78,89a	79,45A
Trung bình thời điểm xử lý		72,67A	58,67B	
F (thời điểm)		**		
F (thời điểm*nghiệm thức)		*		
F (nghiệm thức)		*		
CV (%)		9,89		

*Ghi chú: Trong cùng một cột hay hàng, các số có cùng ký tự theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. \*\*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.*

Sự tăng cường chống chịu bệnh thông qua cung cấp Si có thể từ việc liên kết và tích lũy Si trong tế bào biểu bì lá, hình thành một rào cản cơ

học chống lại sự xâm nhập của nấm gây bệnh. Việc hình thành một lớp rào cản cơ học từ nguồn Si được cây hấp thụ phải cần một khoảng thời



gian. Khi xử lý phân Si ở 20 NSG và cây được lây nhiễm bệnh ở 55 NSG (tương ứng 35 ngày sau xử lý phân Si) thể hiện hiệu quả tăng sức chống chịu bệnh đốm vằn tốt ở hai thời điểm đầu (10 và 20 NSLB) và giảm ở thời điểm cuối (30 NSLB). Khi xử lý phân Si ở 50 ngày và cây lúa nếp được lây nhiễm bệnh ở 55 NSG (tương ứng 5 ngày sau xử lý phân Si) cho hiệu quả không cao ở 10 và 20 ngày, sau đó đến 30 ngày thì hiệu quả thể hiện tốt. Sau khi xử lý, các nghiệm thức có sử dụng Si đều có hiệu quả làm giảm CSB, góp phần bảo vệ cây trồng, hạn chế được sự xâm nhiễm của mầm bệnh. Ngoài việc hạn chế được bệnh thì yếu tố năng suất của cây lúa nếp sau xử lý phân Si hay SLM cũng được chú trọng. Các thành phần năng suất được ghi nhận là số bông/chậu, số hạt/bông, khối lượng 1.000 hạt, tỉ lệ hạt chắc, khối lượng hạt/chậu.

Đối với chỉ tiêu số bông/chậu, chỉ có 3 nghiệm thức phun  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$  và SLM trên cây lúa nếp 50 NSG cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm

thức đối chứng. Cụ thể, số bông/chậu của  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ , SLM và đối chứng lần lượt là 14,50, 13,75, 16,25 và 10,00 bông/chậu. So sánh hiệu quả giữa các loại Si với nhau cho thấy, không có sự khác biệt về chỉ tiêu số bông/chậu. Kết quả phân tích tương tác ở bảng 3 cho thấy, số bông/chậu của nghiệm thức xử lý 20 NSG thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức xử lý 50 NSG. Xử lý ở 50 ngày cho số bông/chậu cao hơn xử lý ở 20 ngày (2,85 bông) (Bảng 3). Theo Nguyễn Đình Giao và cs (1997) [21], Nguyễn Ngọc Đệ (2008) [22], số bông trên đơn vị diện tích được quyết định vào giai đoạn sinh trưởng ban đầu của cây lúa (giai đoạn sinh trưởng), nhưng chủ yếu là giai đoạn từ khi cấy đến khoảng 10 ngày trước khi có chồi tối đa, mật độ sạ cấy và khả năng nở bụi của lúa, điều kiện canh tác và đất đai, khí hậu và kỹ thuật sản xuất. Như vậy, việc sử dụng phân Si hay SLM ở 20 NSG có thể không ảnh hưởng đến chỉ tiêu số bông/chậu.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của Si đối với bệnh đốm vằn trên lúa nếp qua chỉ tiêu số bông trên chậu**

Nghiệm thức	Số bông trên chậu (bông)		
	Xử lý Si ở 20 ngày	Xử lý Si ở 50 ngày	Trung bình nghiệm thức
$\text{CaSiO}_3$	8,75d	14,50ab	11,63
$\text{Na}_2\text{SiO}_3$	11,25bcd	12,25bcd	11,75
$\text{K}_2\text{SiO}_3$	10,25cd	13,75abc	12,00
SLM	10,00d	16,25a	13,13
ĐC	12,25bcd	10,00d	11,13
Trung bình thời điểm xử lý	10,50B	13,35A	
F (thời điểm)	*		
F (thời điểm*nghiệm thức)	*		
F (nghiệm thức)	ns		
CV (%)	9,18		

*Ghi chú: Trong cùng một cột hay hàng, các số có cùng ký tự theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.*

Về trung bình số hạt trên bông, các nghiệm thức so sánh theo loại phân hay SLM đều không khác biệt về mặt thống kê. So sánh giữa hai thời điểm xử lý, kết quả cho thấy, việc xử lý ở 20 NSG cho trung bình số hạt trên bông là 58,62, thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với kết quả tương ứng của việc xử lý ở 50 NSG (66,34) (Bảng 4). Theo

Nguyễn Ngọc Đệ (2008) [22], số hạt trên bông tùy thuộc vào số hoa được phân hóa và số hoa bị thoái hóa. Hai yếu tố này ảnh hưởng bởi giống, kỹ thuật canh tác, điều kiện thời tiết, khí hậu. Các điều kiện này thuận lợi thì số gié hoa phân hóa nhiều, số gié hoa thoái hóa càng ít. Chính vì vậy, xử lý chất kích kháng không ảnh hưởng số hạt/bông.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của Si đối với bệnh đốm vằn trên lúa nếp qua chỉ tiêu số hạt trên bông**

Nghiệm thức	Số hạt trên bông (hạt)		
	Xử lý Si ở 20 ngày	Xử lý Si ở 50 ngày	Trung bình nghiệm thức
CaSiO <sub>3</sub>	57,87	65,59	61,73
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	61,53	83,46	72,50
K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	52,08	52,82	52,45
SLM	67,91	57,36	62,64
ĐC	53,73	72,46	63,10
Trung bình thời điểm xử lý	58,62B	66,34A	
F (thời điểm)	**		
F (thời điểm*nghiệm thức)	ns		
F (nghiệm thức)	ns		
CV (%)	12,62		

*Ghi chú: Trong cùng một cột hay hàng, các số có cùng ký tự theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*\*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.*

Kết quả phân tích tương tác (Bảng 5) cho thấy, tỉ lệ hạt chắc ở 2 thời điểm xử lý cùng một loại Si khác biệt ở mức ý nghĩa 5% về mặt thống kê. Về trung bình tỉ lệ hạt chắc thể hiện qua cách xử lý, việc xử lý Si ở 50 ngày thể hiện hiệu quả cao hơn xử lý Si ở 20 ngày là 11,85%, điều này thể hiện ở 5 nghiệm thức (xử lý Si ở 50 ngày). Đối với chỉ tiêu tỉ lệ hạt chắc, tất cả các nghiệm thức xử lý Si hay SLM ở các thời điểm đạt khoảng 56 - 84% và đều khác biệt không ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng xử lý nước cất. Kết quả còn ghi

nhận trung bình hạt chắc của các nghiệm thức, ngoại trừ nghiệm thức Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> đạt khoảng 70%, đều khác biệt không ý nghĩa so kết quả của nghiệm thức đối chứng. Tỉ lệ hạt chắc của nghiệm thức xử lý 20 NSG thấp hơn có ý nghĩa so với tỉ lệ tương ứng của nghiệm thức xử lý 50 NSG (Bảng 5). Tỷ lệ hạt chắc phụ thuộc vào số hoa trên gié, đặc tính sinh lý của cây lúa và chịu ảnh hưởng lớn của điều kiện ngoại cảnh, thường thì số hoa trên gié quá nhiều sẽ dễ dẫn đến tỉ lệ hạt chắc thấp [22].

**Bảng 5. Ảnh hưởng của Si đối với bệnh đốm vằn trên lúa nếp qua chỉ tiêu tỷ lệ hạt chắc**

Nghiệm thức	Tỷ lệ hạt chắc (%)		
	Xử lý Si ở 20 ngày	Xử lý Si ở 50 ngày	Trung bình nghiệm thức
CaSiO <sub>3</sub>	71,23ab	77,69ab	74,46A
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	56,54b	67,81ab	62,18B
K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	70,98ab	83,76a	71,83AB
SLM	62,40ab	81,26a	71,83AB
ĐC	68,31ab	78,20ab	73,26A
Trung bình thời điểm xử lý	65,89B	77,74A	
F (thời điểm)	**		
F (thời điểm*nghiệm thức)	*		
F (nghiệm thức)	*		
CV (%)	15,90		

*Ghi chú: Trong cùng một cột hay hàng, các số có cùng ký tự theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. \*\*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.*

Ở chỉ tiêu khối lượng 1.000 hạt, kết quả được ghi nhận cũng tương tự kết quả tỉ lệ hạt chắc. Tất cả các nghiệm thức khác biệt không ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng và khối lượng 1.000 hạt dao động từ 20,47 - 28,87 g. Việc xử lý phân Si hoặc SLM ở 20 ngày và 50 ngày cho thấy, việc xử lý sớm sẽ giúp tăng khối lượng 1.000 hạt. Điều này thể hiện qua khối lượng 1.000 hạt của nghiệm thức xử lý 20 NSG đạt 22,75 g, khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức xử lý 50 NSG, đạt

22,47 g (Bảng 6). Kích thước hạt bị kiểm soát chặt chẽ bởi kích thước vỏ trấu. Hạt lớn hay nhỏ còn phụ thuộc vào chế độ dinh dưỡng, lượng vật chất khô tích lũy được, điều kiện ngoại cảnh từ lúc làm đòng đến khi thu hoạch và kỹ thuật canh tác. Kích thước vỏ trấu có thể bị thay đổi chút ít bởi bức xạ mặt trời trong hai tuần đầu trước khi trổ [22]. Việc cung cấp sớm phân Si có thể đã giúp cây lúa khỏe mạnh hơn, tích lũy được nhiều chất dinh dưỡng hơn, nên khối lượng 1.000 hạt đã tăng.

**Bảng 6. Ảnh hưởng của Si đối với bệnh đốm vằn trên lúa nếp qua chỉ tiêu khối lượng 1.000 hạt**

Nghiệm thức	Khối lượng 1.000 hạt (g)		
	Xử lý Si ở 20 ngày	Xử lý Si ở 50 ngày	Trung bình nghiệm thức
CaSiO <sub>3</sub>	19,71ab	21,23ab	20,47

Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	20,91ab	21,15ab	21,03
K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	20,42ab	24,00ab	22,21
SLM	34,85a	22,89ab	28,87
ĐC	17,86b	23,07ab	22,47
Trung bình thời điểm xử lý	22,75A	22,47B	
F (thời điểm)	**		
F (thời điểm*nghiệm thức)	ns		
F (nghiệm thức)	ns		
CV (%)	17,68		

*Ghi chú: Trong cùng một cột hay hàng, các số có cùng ký tự theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*\*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.*

Về chỉ tiêu khối lượng hạt/chậu, chỉ có nghiệm thức phun Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> ở 50 NSG đạt khối lượng hạt cao nhất (23,06 g) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng xử lý nước cất ở thời điểm tương ứng (14,71 g). Trung bình năng suất của các nghiệm thức Si hoặc SLM khác biệt không ý nghĩa ở mức 5%. So sánh hai thời điểm xử lý 20 và 50 NSG, năng suất/chậu của nghiệm thức xử lý 50 NSG đạt 17,00 g, cao hơn có ý nghĩa so nghiệm thức xử lý 20 NSG (10,49 g) (Bảng 7). Theo Nguyễn Ngọc Đệ (2008) [22], năng suất lúa được hình thành và chịu ảnh hưởng trực tiếp của 4 yếu tố, gồm: Số bông trên đơn vị diện tích, số hạt trên bông, tỉ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt. Các thành phần này có liên quan

mật thiết với nhau, trong phạm vi giới hạn 4 thành phần này càng gia tăng thì năng suất lúa càng cao cho đến lúc 4 thành phần này đạt được cân bằng tối hảo thì năng suất đạt tối đa. Nhóm nghiệm thức xử lý 50 NSG thể hiện hiệu quả ở chỉ tiêu số bông/chậu, số hạt/bông và tỉ lệ hạt chắc. Trong khi đó, nhóm nghiệm thức xử lý 20 NSG chỉ cho thấy hiệu quả ở khối lượng 1.000 hạt. Do đó, khối lượng hạt nếp/chậu của nhóm nghiệm thức xử lý 20 NSG thấp hơn kết quả của nhóm nghiệm thức xử lý 50 NSG. Kết hợp kết quả CSB đốm vằn và khối lượng hạt, nhóm nghiệm thức xử lý 20 NSG thể hiện rõ hiệu quả ở các thời điểm quan sát từ đầu đến 30 NSLB, thể hiện CSB thấp hơn nhóm nghiệm thức xử lý 50 NSG.

**Bảng 7. Ảnh hưởng của Si đối với bệnh đốm vằn trên lúa nếp qua chỉ tiêu khối lượng hạt trên chậu**

Nghiệm thức	Khối lượng hạt trên chậu (g)		
	Xử lý Si ở 20 ngày	Xử lý Si ở 50 ngày	Trung bình nghiệm thức
CaSiO <sub>3</sub>	CaSiO <sub>3</sub>	10,68cd	12,00cd
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	8,57d	23,06a
K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	9,70cd	17,17ab

SLM	SLM	10,53cd	18,05ab
ĐC	ĐC	13,01bcd	14,71bc
Trung bình thời điểm xử lý	10,49B	17,00A	
F (thời điểm)		**	
F (thời điểm*nghiệm thức)		*	
F (nghiệm thức)		*	
CV (%)		11,73	

*Ghi chú: Trong cùng một cột hay hàng, các số có cùng ký tự theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. \*\*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.*

Do cây lúa nếp sau khi xử lý ở 50 NSG cho hiệu quả về năng suất (chỉ tiêu số bông trên chấu, khối lượng hạt trên chấu) tốt hơn so với xử lý ở 20 NSG và nấm *R. solani* có thể lưu tồn qua hạch nấm cuối vụ nên đặc điểm hình thành hạch nấm trên

chồi lúa nếp đã được xử lý phân Si ở 50 NSG đã được khảo sát.

### 3.2. Sự hình thành hạch nấm *R. solani* trên chồi lúa nếp được xử lý phân Si ở 50 NSG

**Bảng 8. Số lượng hạch nấm *Rhizoctonia solani* trên chồi lúa đã được xử lý Si ở 50 NSG**

Nghiệm thức	Ngày sau khi ủ bẹ lúa	
	7	
CaSiO <sub>3</sub>	35,25a	CaSiO <sub>3</sub>
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	22,75ab	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	20,25ab	K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
SLM	18,75b	SLM
ĐC	28,25ab	ĐC
Mức ý nghĩa	*	Mức ý nghĩa
CV (%)	38,01	CV (%)

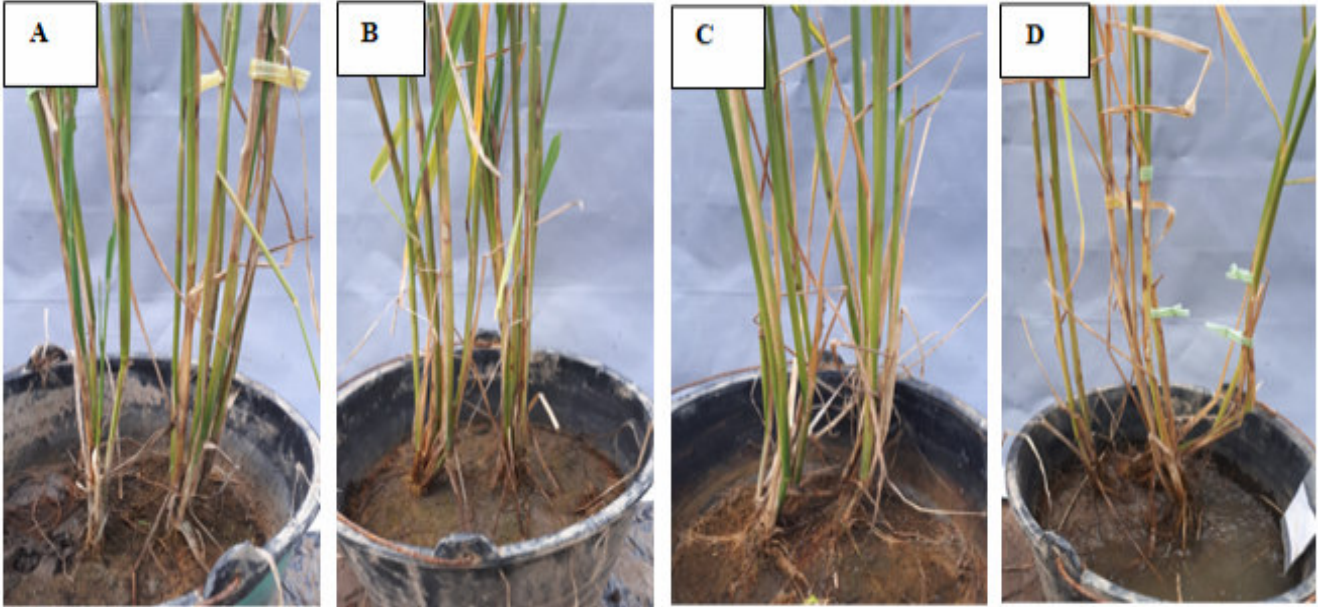
*Ghi chú: Trong cùng một cột hay hàng, các số có cùng ký tự theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê.*

Ở 65 NSG, thân lúa nếp đã lây nhiễm (Hình 1) được thu và cắt thành các đoạn ngắn khoảng 8 cm, ủ trong bọc ni lông bịt kín và bông gòn tẩm nước nhằm tạo ẩm độ cho sự hình thành hạch nấm. Kết quả cho thấy, ở thời điểm 7 ngày sau khi ủ chồi

lúa, chỉ nghiệm thức SLM có số hạch nấm được hình thành ít nhất, khác biệt ở mức ý nghĩa 5% so với nghiệm thức CaSiO<sub>3</sub>, nhưng lại khác biệt không ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng xử lý nước cất. Các nghiệm thức xử lý Si đều có số hạch

nấm hình thành khác biệt không ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng nước cất. Ở thời điểm 14 ngày sau khi ủ chồi lúa, các nghiệm thức đều không khác biệt nhau số lượng hạch nấm về mặt thống kê (Bảng 8). Theo Vũ Triệu Mân (2007) [3], nguồn bệnh chủ yếu là hạch nấm tồn tại trên đất ruộng, sợi nấm ở gốc rạ và lá bị bệnh còn sót lại sau thu hoạch. Hạch nấm có thể tồn tại một thời gian dài sau khi thu hoạch lúa, thậm chí trong điều

kiện ngập nước vẫn có tới 30% số hạch giữ được sức sống, nảy mầm thành sợi và xâm nhiễm gây bệnh cho vụ sau. Nấm có thể lưu tồn ở dạng hạch nấm hay khuẩn ty. Hạch nấm có khả năng lưu tồn trong nhiều tháng ở các điều kiện khác nhau. Ở đất khô hay đất ẩm, hạch nấm đóm vẫn có thể sống ít nhất từ 4 - 21 ngày. Ở điều kiện ngập 7,5 cm trong nước chảy, hạch có thể sống được 8 tháng.



Hình 1. Cây lúa ở các nghiệm thức tại thời điểm 65 NSG

A:  $Na_2SiO_3$ , B:  $K_2SiO_3$ , C: SLM, D: đối chứng

### 3.3. Ảnh hưởng của Si đến khả năng kháng bệnh đốm vằn và năng suất trên giống lúa nếp AG ở điều kiện ngoài đồng trong vụ thu đông 2022

Ở điều kiện ngoài đồng, hiệu quả của Si đối với bệnh đốm vằn được đánh giá qua các chỉ tiêu TLB, CSB và năng suất thực thu. TLB của các nghiệm thức xử lý Si và nghiệm thức SLM dao động 23,11 - 24,84%, thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng không xử lý. Tương tự, CSB nghiệm thức đối chứng cao hơn có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức xử lý qua các thời điểm khảo sát (65, 75 và 85 NSG). Trong số các nghiệm thức xử lý Si, nghiệm thức  $CaSiO_3$  có CSB thấp nhất (8,17 - 14,59% qua các thời điểm khảo sát), kế đến là  $K_2SiO_3$  (8,29 - 15,98% qua các thời điểm khảo sát), cuối cùng là  $Na_2SiO_3$  (9,16 - 17,57% qua các thời điểm khảo sát). Đối với chỉ tiêu năng suất thực thu, các nghiệm thức xử lý Si

và nghiệm thức SLM đều cao hơn có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng, cao nhất là  $K_2SiO_3$  (6,96 tấn/ha), tiếp theo là SLM (6,75 tấn/ha) và  $CaSiO_3$  (6,57 tấn/ha), cuối cùng là  $Na_2SiO_3$  (6,27 tấn/ha) (Bảng 9). Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Zhang và cs (2012) [23], Zhan và cs (2018) [24] ở cây lúa, Wang và cs (2020) [25] ở cây *Arabidopsis*. Phun Si ở nồng độ 1,5 mM giảm CSB đốm vằn 2,96 lần ở giống lúa nhiễm Ningjing [23]. Việc xử lý rễ với Si giúp cây lúa kháng bệnh bươu rế do tuyến trùng [24]. Si cũng được ghi nhận kích thích tính kháng bệnh sương mai trên cây *Arabidopsis* [25]. Phun  $La_{10}Si_6O_{27}$  ở nồng độ 100 mg/L lên tán lá lúa giúp giảm CSB đốm vằn khoảng 62,4% so với nghiệm thức đối chứng không xử lý [26]. Theo Sathe và cs (2021) [27], tính kháng của Si trên cây lúa liên quan tăng hoạt động các enzyme kháng bệnh, tăng tích tụ các hợp chất kháng mầm bệnh, cũng

như các hormone liên quan sự kháng bệnh như ethylene, jasmonic acid và salicylic acid. Ngoài ra, lignin, pectin và phenol.

**Bảng 9. Năng suất thực thu, tỉ lệ và CSB đốm vằn ở điều kiện ngoài đồng**

Nghiệm thức	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Tỉ lệ bệnh (%)	Chỉ số bệnh (%)		
			65 NSG	75 NSG	85 NSG
CaSiO <sub>3</sub>	6,57ab	23,17a	8,17c	14,59c	14,14c
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	6,27b	24,84a	9,16bc	16,74b	17,57b
K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	6,96a	23,11a	8,26bc	15,12bc	16,38bc
SLM	6,75ab	24,59a	8,29bc	15,22bc	15,98bc
ĐC	5,46c	32,85b	13,75a	19,36a	19,82a
F	*	*	*	*	*
CV (%)	8,37	19,34	23,51	12,82	11,27

*Ghi chú: Trong cùng một cột hay hàng, các số có cùng ký tự theo sau thì khác biệt không ý nghĩa ở mức 5% qua phép thử Duncan. \*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. \*\*: Số liệu khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.*

#### 4. KẾT LUẬN

Ở điều kiện nhà lưới, việc xử lý chất Si ở 20 NSG giúp đạt hiệu quả giảm bệnh đốm vằn ở 10 và 20 NSLB, không thể hiện rõ hiệu quả trong việc gia tăng năng suất và các thành phần năng suất. Trong khi đó, việc xử lý Si ở 50 NSG giúp đạt hiệu quả giảm bệnh ở 30 NSLB, số bông trên chấu và khối lượng hạt trên chấu. Hiệu quả đạt được khác nhau tùy vào loại chất Si. Việc xử lý Si ở 50 NSG giúp ức chế sự hình thành hạch nấm *R. solani*.

Ở điều kiện ngoài đồng, nghiệm thức CaSiO<sub>3</sub> và K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> giúp cây lúa nếp giảm bệnh đốm vằn và đạt năng suất tốt hơn so nghiệm thức Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Hoàng Giang (2011). Xây dựng thương hiệu Nếp Phú Tân. <http://www.vietnambranding.com/thong-tin/phong-su-thuonghieu/1860/Xay-dung-thuong-hieu-nep-Phu-Tan>. Truy cập ngày 11/6/2023.

2. Kumar A., Kumar H., Gupta V., Khosla G. and Sharma P. K. (2011). Correlation and path

coefficient analysis for yield and yield component traits in rice (*Oryza sativa* L.). *Agric Sci Digest*. 31: 275 - 279.

3. Vũ Triệu Mân (2007). *Giáo trình Bệnh cây đại cương*. Nxb Đại học Nông nghiệp Hà Nội. 164 trang.

4. Steiner L. and Schonbeck, F. (1995). Induced resistance in monocots. In: Induced resistance to disease in plants (Hammerschmidt R and Kuc J., eds.). Kluwer Academic Publisher: 87 - 110.

5. Bùi Chí Bửu (2002). *Tương tác giữa ký sinh và ký chủ trong bệnh cây trên cơ sở sinh học phân tử. Cơ sở di truyền tính kháng sâu hại cây trồng*. Nxb Nông nghiệp. Trang 109 - 132.

6. Datnoff L. E., Snyder G. H., Raid R. N. and Jones D. B. (1991). Effect of calcium silicate on blast and brown spot intensities and yields of rice. *Plant Dis*. 75 : 729 - 732.

7. Võ Minh Kha (1996). *Hướng dẫn thực hành sử dụng phân bón*. Nxb Nông nghiệp Hà Nội. 62 trang.

8. Han L., Kodama S. and Okiji T. (2015). Evaluation of calcium releasing and apatite forming abilities of fast setting calcium silicate based endodontic materials. *International Endodontic Journal*, 48: 124 - 130.
9. Liu P., Yin L., Wang S., Zhang M., Deng X., Zhang S. and Tanaka K. (2015). Enhanced root hydraulic conductance by aquaporin regulation accounts for silicon alleviated salt-induced osmotic stress in *Sorghum bicolor* L. *Environmental and Experimental Botany* 11: 42 - 51.
10. Epstein E. and Bloom A. J. (2005). Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. 2nd Eds. Sinauer Associates, Sunderland.
11. Ma J. F. and Yamaji N. (2006). Silicon uptake and accumulation in higher plants. *Trends Plant Sci*, 11: 392 - 397.
12. Currie H. A. and Perry, C. C. (2007). Silica in plants: biological, biochemical and chemical studies. *Ann Bot.* 100 (7): 1383 - 9. doi: 10.1093/aob/mcm247.
13. Rodrigues F. A., Benhamou N., Datnoff L. E., Jones J. B. and Belanger R. R. (2003). Ultrastructural and cytochemical aspects of silicon-mediated rice blast resistance. *Phytopathology*, 93: 535 - 546.
14. Datnoff L. E., Rodrigues F. A. and Seebold K. W. (2007). Silicon and plant disease. *Mineral Nutrition and Plant Disease*, 7: 233 - 246.
15. Heckman J. (2013). Silicon: A beneficial substance. *Better Crops*, 97 : 14 - 16.
16. Datnoff L. E. and Heckman J. R. (2014). Silicon fertilizers for plant disease protection. *De Janeiro-RJ, Brazil*, 3: 37 - 38.
17. UBND huyện Phú Tân (2014). *Quyết định số 966/QĐ-UBND, ngày 31/3/2014 về việc ban hành quy trình canh tác nếp CK92 theo IP5G.*
18. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-166:2014/BNNPTNT về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại lúa.
19. Liang Y., Sun W., Si J. and Romheld V. (2005). Effects of foliar and root applied silicon on the enhancement of induced resistance to powdery mildew in *Cucumis sativus*. *Plant Pathol*, 54: 678 - 685.
20. Shen G. H., Xue Q. H., Tang M., Chen Q., Wang L. N., Duan C. M., Xue L. and Zhao J. (2010). Inhibitory effects of potassium silicate on five soil-borne phytopathogenic fungi in vitro. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 117: 180 - 184.
21. Nguyễn Đình Giao, Nguyễn Thiện Huyền, Nguyễn Hữu Tề và Hà Công Vượng (1997). *Giáo trình cây lúa*. Nxb Nông nghiệp Hà Nội. 102 trang.
22. Nguyễn Ngọc Đệ (2008). *Giáo trình cây lúa*. Nxb Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh. 243 trang.
23. Zhang G., Cui Y., Ding X. and Dai Q. (2012). Stimulation of phenolic metabolism by silicon contributes to rice resistance to sheath blight. *J. Plant Nutr. Soil Sci*, 176: 118 - 124. doi.org/10.1002/jpln.201200008
24. Zhan L. P., Peng D. L., Wang X. L., Kong L. A., Peng H., Liu S. M., Liu Y. and Huang W. K. (2018). Priming effect of root-applied silicon on the enhancement of induced resistance to the root-knot nematode *Meloidogyne graminicola* in rice. *BMC Plant Biol*, 18 : 50. doi.org/10.1186/s12870-018-1266-9
25. Wang L., Dong M., Zhang Q., Wu Y., Hu L., Parson J. F., Eisenstein E., Du X. and Xiao S. (2020). Silicon modulates multi-layered defense against powdery mildew in Arabidopsis. *Phytopathology Research*, 2 (7): 1 - 14. <https://doi.org/10.1186/s42483-020-00048-9>.
26. Cao X., Chen X., Liu Y., Wang C., Yue L., Elmer W. H., White J. C., Wang Z. and Xing B. (2023). Lanthnum silicate nanomaterials enhance sheath blight resistance in rice: mechanisms of action and soil health evaluation. *ACS Nano*, 17 (16): 15821 - 15835. <https://doi.org/10.1021/acsnano.3c03701>
27. Sathe A. P., Kumar A., Mandlik R., Raturi G., Yadav H., Kumar N., Shivaraj S. M., Jaswal R., Kapoor R., Gupta S. K., Sharma T. R., Sonah H.



(2021). Role of silicon in elevating resistance against sheath blight and blast diseases in rice (*Oryza sativa* L.). *Biochemistry*, 166: 128 - 139. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.05.045> *Plant Physiology and*

**EFFICACY OF TREATING SILICATE COMPOUNDS ON RESISTANCE ABILITY AGAINST SHEATH BLIGHT CAUSED BY *Rhizoctonia solani* Kuhn IN GLUTINOUS RICE PLANTS AG**

**Le Thanh Toan<sup>1</sup>, Le Thi Huyen Linh<sup>1</sup>, Le Thi Huynh Vy<sup>1</sup>,  
Chau Si Quach<sup>1</sup>, Phan Thi Anh Tho<sup>2</sup>, Pham Thi Phuong Thao<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*College of Agriculture, Can Tho University*

<sup>2</sup>*Southern Regional Hydrometeorological Center*

**Summary**

Glutinous rice AG is a specialty, creating high economic value for farmers in Mekong delta. In recent years, sheath blight causes severe damage in glutinous rice AG. On this basis, the present study was carried out to evaluate resistance ability of glutinous rice AG after treating several silicate compounds (Si). At first, effect of several Si compounds against sheath blight in glutinous rice AG was performed under net house conditions was conducted, 10 treatments as CaSiO<sub>3</sub>-20N, CaSiO<sub>3</sub>-50N, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>-20N, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>-50N, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>-20N, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>-50N, SLM-20N, SLM-50N, Control-20N and Control-50N. The results showed that treatment of Si at 20 days after growing (DAG) gained good disease reduction at 10 and 20 days after inoculation (DAI), not gained effect on increasing yield and yield elements. Meanwhile, treatment of Si at 50 DAG showed good disease reduction at 30 DAI, quantity of panicle per pot and grain weight per pot. Efficacy of each treatment depends on the kind of Si compounds. The treatment of Si at 50 DAG also inhibited formation of sclerotia of *R. solani*. At field conditions, two treatments of CaSiO<sub>3</sub> and K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> helped glutinous rice plants inhibit sheath blight and gain yield better than treatment of Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>.

**Keywords:** *Sheath blight, glutinous rice AG, silicate, Rhizoctonia solani.*

**Người phản biện:** GS.TS. Bùi Chí Bửu

**Ngày nhận bài:** 25/8/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 13/9/2023

**Ngày duyệt đăng:** 26/01/2024

# ĐÁNH GIÁ ĐA DẠNG DI TRUYỀN VÀ CẤU TRÚC QUẦN THỂ NGUỒN GEN XOÀI (*Manifera spp.*) BẰNG CHỈ THỊ GBS - SNP

Nguyễn Thị Lan Hoa<sup>1,2,\*</sup>, Trần Đức Trung<sup>1</sup>, Bùi Thị Thu Giang<sup>2</sup>, Hà Minh Loan<sup>2</sup>, Lê Thị Hoa<sup>2</sup>, Nguyễn Hoàng<sup>1</sup>, Roland Schafleitner<sup>3</sup>, Jean Lin<sup>3</sup>, Nguyễn Thị Thanh Thủy<sup>4</sup>

## TÓM TẮT

Xoài (*Mangifera indica* L.) là cây ăn quả có giá trị kinh tế cao tại Việt Nam. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá mức độ đa dạng di truyền của 14 mẫu giống xoài có nguồn gốc từ các tỉnh thành trong cả nước bằng chỉ thị đa hình đơn nucleotide (SNP). Kỹ thuật GBS (Genotyping by sequencing) được ứng dụng để phát hiện và sàng lọc 1.860 chỉ thị SNP chất lượng cao và sử dụng trong phân tích cấu trúc quần thể (bằng phần mềm STRUCTURE), phân nhóm di truyền (bằng công cụ PowerMarker) cũng như các chỉ số di truyền của các mẫu giống xoài. Kết quả cho thấy, bộ mẫu giống nghiên cứu có mức độ đa dạng di truyền tương đối cao, dựa trên chỉ số đa dạng gen *GD* (0,259) và hệ số thông tin đa hình *PIC* (0,227) của các chỉ thị SNP. Bên cạnh phân nhóm của mẫu giống đối chứng nhóm ngoại Thanh Trà khác loài, 2 phân nhóm mẫu giống xoài đã được xác định - một phân nhóm bao gồm các mẫu giống xoài phía Nam có nền di truyền đồng nhất và một phân nhóm của các mẫu giống xoài còn lại có nền di truyền pha trộn. Kết quả phản ánh lịch sử lai giống, chọn tạo khép kín giữa các mẫu giống xoài phía Nam đã góp phần xây dựng cơ sở di truyền cho các nghiên cứu lưu giữ và khai thác nguồn gen xoài tại Việt Nam.

**Từ khóa:** Xoài, *Mangifera spp.*, SNP, GBS, cấu trúc quần thể.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xoài (*Mangifera indica* L.) là cây ăn quả có giá trị kinh tế cao và được trồng phổ biến ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới trên thế giới [1]. Không chỉ được sử dụng làm thực phẩm (ăn tươi, sấy khô, nước ép, chất điều vị...), các bộ phận của cây xoài như: Rễ, thân, lá, vỏ quả, hạt... còn được sử dụng làm vị thuốc trong y học cổ truyền chữa trị một số chứng bệnh về đường tiêu hóa, thiếu máu, hen suyễn... Tính đến năm 2020, diện tích canh tác xoài trên toàn thế giới đạt khoảng 6 triệu hecta với tổng sản lượng ước tính 51 triệu tấn, trong đó Ấn Độ và Trung Quốc là 2 quốc gia sản xuất xoài hàng đầu [1]. Việt Nam là quốc gia sản xuất xoài đứng thứ 13 thế giới về quy mô với diện

tích canh tác hơn 114 nghìn ha, tổng sản lượng hơn 940 nghìn tấn [2]. Đây đồng thời là mặt hàng trái cây xuất khẩu thế mạnh của nước ta trong những năm vừa qua.

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển, cây xoài chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố sinh học (bệnh héo nhanh, bệnh loét cây, ruồi đục quả...) cũng như yếu tố phi sinh (nhiệt độ cực đoan, mưa bất thường, nhiễm mặn...). Thêm vào đó biến đổi khí hậu, mối đe dọa chính cho sản xuất nông nghiệp, cũng gây ra nhiều tác động tiêu cực ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và chất lượng quả xoài [3]. Chính vì vậy, nghiên cứu đánh giá đa dạng di truyền nhằm làm sáng tỏ quan hệ di truyền giữa các mẫu nguồn gen và tìm kiếm, xác định những biến dị di truyền liên quan đến tính trạng có lợi là hoạt động quan trọng, quyết định đến sự thành công của công tác chọn tạo, cải thiện giống xoài. Tương tự các loài cây trồng khác, đa dạng di truyền giữa các nguồn gen xoài có thể được đánh giá thông qua đặc điểm hình thái hoặc kiểu gen ADN hoặc kết hợp cả hai. Đánh giá các

<sup>1</sup> Trung tâm Tài nguyên Dược liệu, Viện Dược liệu

<sup>2</sup> Trung tâm Tài nguyên Thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

<sup>3</sup> The World Vegetable Center, Taiwan

<sup>4</sup> Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

\* Email: lanhoanim@gmail.com

chỉ tiêu hình thái là phương thức đơn giản và nhanh chóng nhất để xác định các mẫu nguồn gen tiềm năng. Trong khi đó, chỉ thị phân tử với ưu điểm phản ánh chính xác bản chất di truyền mà không chịu tác động của điều kiện môi trường là cách tiếp cận phổ biến trong các nghiên cứu đánh giá đa dạng di truyền.

Các nghiên cứu đánh giá đa dạng di truyền nguồn gen xoài đã được thực hiện sử dụng hệ chỉ thị ngẫu nhiên không cần thông tin trình tự hệ gen đối tượng nghiên cứu như: RAPD [4], ISSR [5], ScoT [6, 7] và chỉ thị đặc hiệu phát triển dựa trên thông tin hệ gen như SSR [8, 9], InDel, SNP [10]. So với các loại chỉ thị phân tử khác, chỉ thị SNP được xác định có nhiều ưu điểm vượt trội như: Chỉ thị đồng trội, có số lượng lớn và phân bố đồng đều trên toàn hệ gen. Tuy nhiên, việc phát triển và ứng dụng chỉ thị SNP trên quy mô lớn bị hạn chế bởi các yêu cầu về kỹ thuật cũng như trang thiết bị nghiên cứu hiện đại và đắt tiền hơn so với các loại chỉ thị phân tử khác. Bên cạnh đó, các loài thực vật thường có hệ gen lớn và phức tạp với tỷ lệ cao trình tự lặp, trong đó nhiều loài chưa được giải mã hệ gen hoàn chỉnh cũng là trở ngại chính trong việc ứng dụng chỉ thị SNP.

Cùng với sự phát triển của công nghệ giải trình tự thế hệ mới, kỹ thuật xác định kiểu gen

thông qua giải trình tự (GBS-Genotyping-By-Sequencing) đã trở thành lựa chọn tối ưu cho các nghiên cứu đánh giá đa dạng di truyền nguồn gen thực vật ở quy mô toàn hệ gen [11]. Gần đây hệ gen xoài được giải mã đầy đủ [12, 13] đã cung cấp cơ sở dữ liệu trình tự rất hữu ích, tạo điều kiện cho việc ứng dụng kỹ thuật GBS phục vụ đánh giá đa dạng di truyền và xa hơn là công tác chọn tạo giống xoài bằng chỉ thị phân tử.

Trong nghiên cứu này, sự đa dạng di truyền giữa bộ mẫu nguồn gen xoài thu thập từ một số địa phương trong cả nước lần đầu tiên được đánh giá bằng kỹ thuật GBS. Kết quả nghiên cứu này cung cấp cơ sở khoa học cho việc lựa chọn nguồn gen xoài phù hợp cho công tác bảo tồn và chọn tạo giống xoài mới trong thời gian tới tại Việt Nam.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Mẫu lá non của 21 mẫu giống xoài đại diện ở các địa phương trên cả nước và mẫu Thanh trà sử dụng làm đối chứng nhóm ngoại (outgroup) được thu thập từ Vườn Bảo tồn của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc, Viện Nghiên cứu Rau quả và Viện Cây ăn quả miền Nam. Ký hiệu, tên mẫu giống và thông tin liên quan được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1. Danh sách mẫu giống xoài sử dụng trong nghiên cứu này**

STT	Tên giống	Ký hiệu	Nguồn gốc	Tên khoa học
1	Xoài cát Yên Châu	M1	Sơn La*	<i>Mangifera indica</i>
2	Xoài Yên Minh vỏ hồng	M2	Hà Giang*	<i>Mangifera indica</i>
3	Xoài Yên Minh quả dài	M3	Hà Giang*	<i>Mangifera indica</i>
4	Xoài Vân Du	M4	Phú Thọ**	<i>Mangifera indica</i>
5	Xoài Kim Hoàng	M5	Phú Thọ**	<i>Mangifera indica</i>
6	Xoài tượng	M6	Bến Tre***	<i>Mangifera indica</i>
7	Xoài Thanh Ca	M7	Tiền Giang***	<i>Mangifera indica</i>

8	Xoài Tứ quý Vĩnh Long	M8	Vĩnh Long***	<i>Mangifera indica</i>
9	Xoài Hòn phấn Cần Thơ	M9	Cần Thơ***	<i>Mangifera indica</i>
10	Xoài Cát trắng Tiền Giang	M10	Tiền Giang***	<i>Mangifera indica</i>
11	Xoài bưởi xanh	M11	Tiền Giang***	<i>Mangifera indica</i>
12	Xoài cơm	M12	Khánh Hòa***	<i>Mangifera indica</i>
13	Xoài Tân Quang	M13	Tiền Giang***	<i>Mangifera indica</i>
14	Xoài nghệ Tiền Giang	M14	Tiền Giang***	<i>Mangifera indica</i>
15	Xoài cát mật	M15	Khánh Hòa***	<i>Mangifera indica</i>
16	Xoài ngọt Bến Tre	M16	Bến Tre***	<i>Mangifera indica</i>
17	Xoài xiêm giòn	M17	Bến Tre***	<i>Mangifera indica</i>
18	Xoài Lữ Phụng Tiên	M18	Bến Tre***	<i>Mangifera indica</i>
19	Thanh Trà	M19	NA***	<i>Bouea oppositifolia</i>
20	Xoài cát nghệ	M20	NA*	<i>Mangifera indica</i>
21	Xoài cát chu	M21	NA**	<i>Mangifera indica</i>
22	Xoài cát Hòa Lộc	M22	Tiền Giang***	<i>Mangifera indica</i>

*Ghi chú: NA - Không có thông tin; \* Thu tại Viện Nghiên cứu Rau quả; \*\* Thu tại Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc; \*\*\* Thu tại Viện Cây ăn quả miền Nam.*

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

*Tách chiết ADN tổng số:* 100 mg lá của mỗi mẫu nguồn gen xoài được sử dụng để tách chiết ADN tổng số bằng DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) theo hướng dẫn của nhà cung cấp. Tính nguyên vẹn, độ tinh sạch và nồng độ các mẫu ADN tổng số được đánh giá thông qua điện di trên gel agarose 1% và đo độ hấp thụ quang bằng thiết bị NanoDrop™ 2000.

*Chuẩn bị thư viện GBS và giải trình tự.* ADN tổng số của các mẫu nguồn gen xoài được định

lượng đồng nhất về nồng độ 25 ng/μL trước khi phân cắt bởi enzyme giới hạn *ApeKI* (New England Biolabs) tại 75°C trong 3 giờ. Thư viện GBS được thiết lập theo quy trình của Elshire và cs (2011) [11] và được gửi đi giải trình tự một chiều (single-end read, với chiều dài 150 bp) trên hệ thống Illumina HighSeq 2500 tại công ty Yourgene Health (Đài Loan).

*Xử lý trình tự và phân tích xác định kiểu gen SNP:* Trình tự thô của từng mẫu nguồn gen xoài được kiểm tra xử lý loại bỏ adapter và các vùng trình tự chất lượng kém bằng các công cụ FastQC

và Cutadapt với các thông số theo quy trình của Elshire và cs (2011) [11]. Các đoạn trình tự sau đó được ánh xạ (mapping) lên hệ gen tham chiếu của giống xoài Alphonso (mã Genbank: GCF\_011075055.1) [10] bằng công cụ Bowtie2 để phát hiện và sàng lọc biến dị trình tự (multi - variant detection) giữa các mẫu nguồn gen xoài trên nền tảng gói công cụ NGSEP [14]. Dựa trên tiêu chí chất lượng giải trình tự tại vị trí SNP (Q-score)  $\geq 20$ , tần số allel thứ yếu (MAF – minor allele frequency)  $> 0,01$  và tỷ lệ khuyết thiếu dữ liệu tại mỗi locus SNP  $< 10\%$ , dữ liệu kiểu gen SNP đạt yêu cầu giữa các mẫu nguồn gen xoài được trích xuất cho các phân tích tiếp theo.

*Phân tích cấu trúc quần thể, xác định các chỉ số đa dạng di truyền và xây dựng mô hình phân nhóm:* Cấu trúc quần thể của bộ mẫu giống xoài được xác định bằng công cụ STRUCTURE với 10 lần kiểm chứng độc lập ở mỗi giá trị  $K$  từ 1 - 10 (số quần thể tính toán dựa trên dữ liệu kiểu gen), 25.000 burnin và 50.000 MCMC theo mô hình hỗn tạp. Kết quả phân tích sau đó được xử lý bằng công cụ STRUCTURESELECTOR và xác định giá trị số quần thể  $K$  tối ưu theo phương pháp của Evano [15]. Giá trị hệ số thành viên  $q > 0,8$  được áp dụng để phân định các mẫu giống xoài vào các quần thể, trong khi đó mẫu giống với giá trị  $q \leq 0,8$  được xem là có nền di truyền lẫn tạp. Các tham số di truyền, phân tích thành phần chính Principal Coordinates Analysis - PcoA, phân tích khoảng cách di truyền dựa trên tham số Nei 1983 và phân tích AMOVA xác định phương sai di truyền ở 2 cấp độ: (i) Giữa các quần thể và (ii) Trong các quần thể được phân nhóm dựa trên giá trị  $K$  tối ưu được thực hiện trên phần mềm PowerMarker V3.25 [16]. Phân nhóm di truyền Neighbor-Joining được mô hình hóa bằng phần mềm MEGA 11.

### **3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

Công tác thu thập, lưu giữ và đánh giá nguồn gen xoài, đặc biệt là các nguồn gen địa phương và mẫu giống từ các loài hoang dại có ý nghĩa vô cùng quan trọng, mang tính quyết định đến sự thành công của công tác chọn, tạo và phát triển giống xoài mới. Đặc biệt trong bối cảnh phát triển sản xuất hàng hóa, sự xói mòn đa dạng di truyền

nguồn gen xoài địa phương mang những đặc tính quý sẽ là những mất mát khó bù đắp cho nghiên cứu nâng cao chất lượng và khả năng chống chịu các điều kiện bất thuận vô sinh và hữu sinh của cây xoài [17].

#### **3.1. Phân tích GBS và các chỉ số đa dạng di truyền dựa trên chỉ thị SNP**

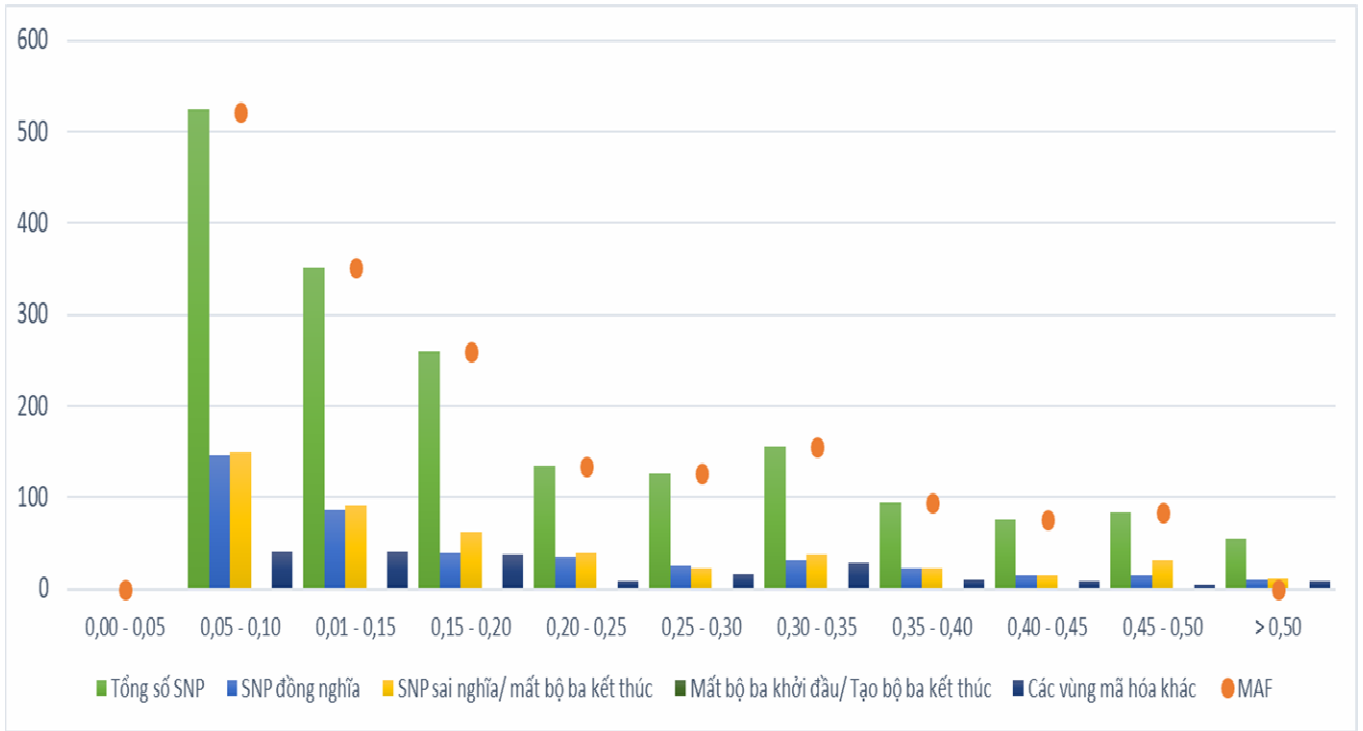
Cùng với sự phát triển của công nghệ giải trình tự, các chỉ thị phân tử dựa trên trình tự ADN (SNP, InDel) với ưu điểm số lượng và tần suất trên hệ gen lớn, mức độ đa hình cao, khả năng tái lập và độ tin cậy cao đã trở nên phổ biến và dần thay thế các thể hệ chỉ thị phân tử dựa trên phản ứng khuếch đại PCR (SSR, ISSR, RAPD...). Với sự tiến bộ không ngừng của công nghệ giải trình tự thông lượng lớn, kỹ thuật GBS có thể đánh giá kiểu gen của một số lượng lớn các đa hình trình tự SNP ở quy mô trên toàn hệ gen với hiệu suất cao và chi phí thấp [18]. Trong nghiên cứu này, tổng số 22 thư viện GBS đã được thiết lập cho bộ mẫu giống xoài nghiên cứu. Tuy nhiên, qua đánh giá chất lượng thư viện GBS, 7 thư viện của các mẫu: M05, M08, M09, M11, M13, M18 và M22 không đạt yêu cầu cho giải trình tự. Vì vậy bước giải trình tự cho các thư viện GBS được tiến hành cho 14 mẫu giống xoài và 01 mẫu thanh trà M19 và tạo ra 12.815.809 đoạn đọc với chất lượng cao. Số lượng đoạn đọc thu được từ mỗi mẫu giống biến thiên từ 304.093 (M10 - Xoài Cát trắng Tiền Giang) đến 1.444.961 (M04 - Xoài Vân Du), trung bình là 854.387,27 đoạn đọc cho mỗi mẫu giống. Dữ liệu trình tự GBS sau đó được ánh xạ lên hệ gen tham chiếu của giống xoài "Alphonso" với trung bình 417.792,87 đoạn đọc/thư viện (48,9%) ánh xạ thành công. Trong đó, mẫu M02 (Xoài Yên Minh vỏ hồng) có tỷ lệ ánh xạ thành công cao nhất (62,28%) và M19 (Thanh Trà) có tỷ lệ ánh xạ thấp nhất (20,07%). Do mẫu giống M19 (Thanh Trà) không thuộc chi *Mangifera*, kết quả này phản ánh đúng khả năng ánh xạ dữ liệu GBS từ các mẫu khác loài lên hệ gen tham chiếu của xoài.

Trình tự GBS của 15 mẫu ánh xạ thành công trên hệ gen tham chiếu bằng gói công cụ NGSEP đã xác định được 25.632 biến dị trình tự thuộc các nhóm khác nhau (SNP, InDel, STR và các loại biến dị đa alen khác). Trong đó, có 1.860 SNP hai alen

(bi-allelic SNP) có tỷ lệ khuyết dữ liệu <10% đã được lựa chọn cho các phân tích tiếp theo (mật độ trung bình 5,19 Mbp/1 SNP). Phân loại các SNP theo vị trí trên vùng gen được thống kê tại bảng 2 và hình 1.

**Bảng 2. Thống kê phân loại các SNP xác định từ dữ liệu GBS của 15 mẫu giống xoài**

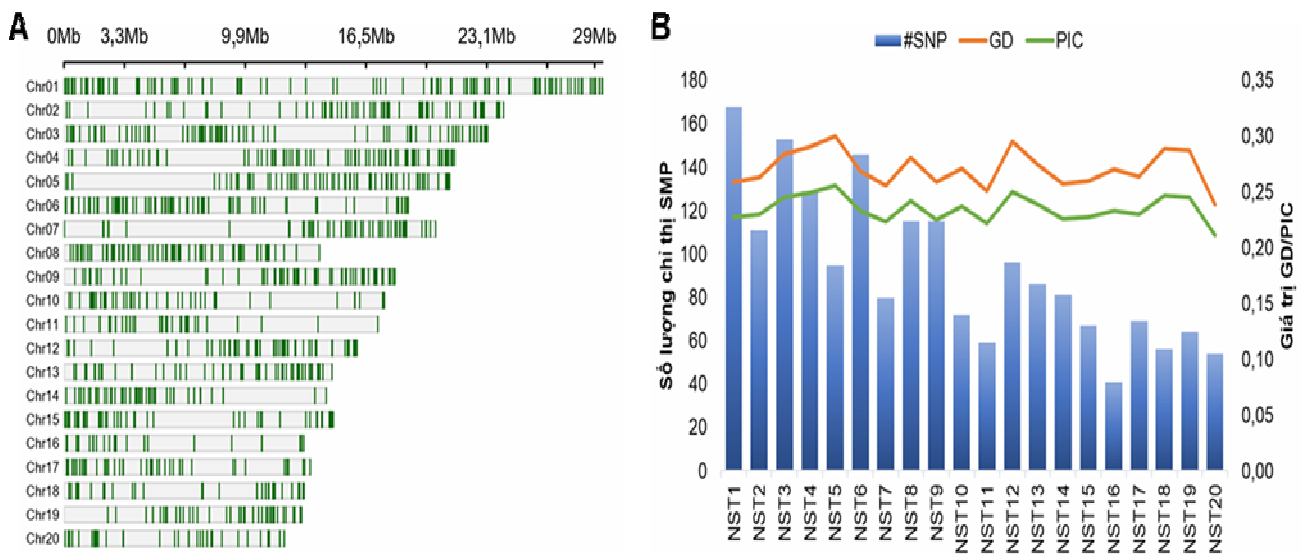
Phân loại	Số lượng SNP
Tổng số	1.860
SNP trên vùng mã hóa (coding)	1.115
Biến dị đồng nghĩa (synonymous variant)	426
Biến dị sai nghĩa (missense variant)	480
Mất bộ ba kết thúc (stop lost)	1
Tạo bộ ba kết thúc (stop gained)	4
Mất bộ ba khởi đầu (start lost)	0
Biến dị vùng bắt đầu cắt nối (đầu 5' intron) (splice donor variant)	0
Biến dị vùng tiếp nhận cắt nối (đầu 3' intron) (splice acceptor variant)	0
Biến dị vùng cắt nối trong exon (exonic splice region variant)	3
Biến dị vùng cắt nối (splice region variant)	26
Biến dị vùng 5' UTR (5' UTR variant)	74
Biến dị vùng 3' UTR (3' UTR variant)	101
SNP trên các vùng mã hóa khác (Other coding)	0
Biến dị trên các exon không mã hóa (non coding transcript exon variant)	0
Biến dị vùng phía trước phiên mã (upstream transcript variant)	88
Biến dị vùng phía sau phiên mã (downstream transcript variant)	40
Biến dị vùng intron (intron variant)	205
Biến dị vùng liên gen (intergenic variant)	412



Hình 1. Biểu đồ các nhóm biến dị di truyền phân bố theo tần số allen phụ (MAF) của chỉ thị SNP xác định được từ bộ 15 mẫu giống xoài bằng kỹ thuật GBS

Ngoài 3 SNP trên các contig/scaffold chưa được lắp ráp vào bộ nhiệm sắc thể (NST) của giống xoài Alphonso, 1.857 SNP phân bố trên từng NST với số lượng biến động từ 41 (NST số 16) đến 168 (NST số 01) (Hình 2A-B). So với nghiên cứu của Wang và cs (2020) [12] sử dụng kỹ thuật giải trình tự lại hệ gen (whole genome re-sequencing) xác định được hơn 19 triệu SNP từ bộ 52 mẫu

giống xoài hay phân tích hệ phiên mã của Mahato và cs (2016) [19] xác định được hơn 22 nghìn SNP, nghiên cứu này áp dụng kỹ thuật GBS có độ che phủ thấp (low-coverage GBS) [20] nên số lượng SNP thu được qua phân tích GBS là tương đối thấp. Mặc dù vậy, số lượng 1.857 chỉ thị SNP chất lượng cao xác định từ 15 mẫu giống hoàn toàn đáp ứng được mục tiêu đánh giá đa dạng di truyền.



Hình 2. Mô hình (A) và biểu đồ (B) phân bố của 1.857 SNP cùng các hệ số di truyền trên 20 nhiễm sắc thể hệ gen tham chiếu của giống xoài “Alphonso”

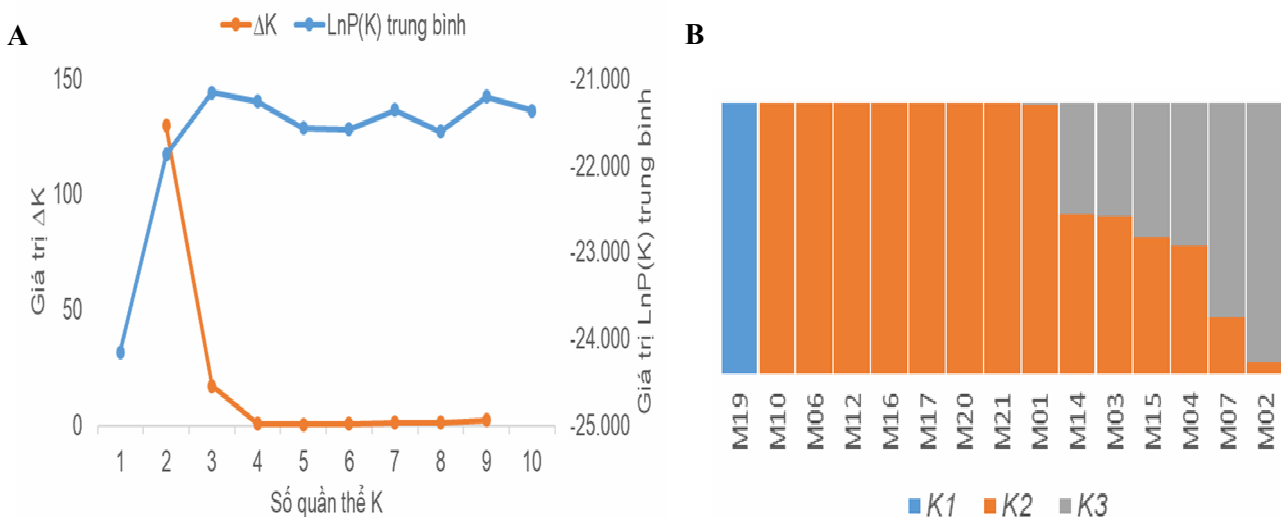
Dựa trên kiểu gen SNP, các thông số di truyền đã được xác định cho bộ mẫu giống xoài nghiên cứu. Theo đó, hệ số thông tin đa hình  $PIC$  của các locus SNP biến thiên trong khoảng 0,117 - 0,375 với giá trị trung bình theo từng NST thấp nhất và cao nhất ghi nhận lần lượt ở NST 20 (0,211) và NST 5 (0,256). Tương tự, chỉ số đa dạng gen (Gene diversity -  $GD$ ) của các locus SNP nghiên cứu biến thiên trong khoảng 0,116 - 0,500, giá trị trung bình theo từng NST thấp nhất và cao nhất ghi nhận lần lượt ở NST 20 (0,238) và NST 5 (0,300) (Hình 2B).

Hệ số thông tin đa hình  $PIC$  là chỉ số giúp đánh giá hiệu quả của chỉ thị phân tử trong nghiên cứu di truyền một quần thể nhất định và luôn có giá trị tối đa  $\leq 0,5$  đối với các chỉ thị SNP 2 alen (khi có 2 alen cùng xuất hiện trong quần thể với tần suất bằng nhau) [21]. Trong nghiên cứu này, giá trị trung bình của hệ số  $PIC$  đạt 0,227 cho thấy, bộ chỉ thị SNP xác định bằng kỹ thuật GBS có hiệu quả trong đánh giá đa dạng di truyền bộ mẫu giống nghiên cứu. Trong khi đó, chỉ số đa dạng gen  $GD$  - biểu hiện cho mức độ biến dị di truyền trên cơ sở tỷ lệ các alen của các locus được phân tích trong quần thể - đạt trung bình 0,259 cho thấy, mức biến dị di truyền tương đối cao của bộ mẫu giống xoài nghiên cứu [22]. Kết quả này phản ánh đúng nguồn gốc thu thập từ nhiều tỉnh, thành trong cả nước của bộ mẫu

giống xoài nghiên cứu.

### 3.2. Cấu trúc quần thể của bộ mẫu giống xoài

Nhằm xác định mô hình cấu trúc di truyền của bộ 15 mẫu giống xoài nghiên cứu, phân tích phân nhóm bằng phần mềm STRUCTURE đã được thực hiện với bộ dữ liệu 1.857 SNP được xác định trên 20 NST tham chiếu của giống xoài "Alphonso". Kết quả phân tích STRUCTURE dự đoán số quần thể  $K$  tối ưu trong bộ mẫu nghiên cứu là 2 (dựa trên chỉ số  $\Delta K$ ) hoặc 3 (dựa trên giá trị trung bình  $\ln P(K)$ ) (Hình 3A). Kết hợp với thông tin phân loài của mẫu đối chứng nhóm ngoại M19 (Thanh Trà *Bouea oppositifolia*, không thuộc chi *Mangifera*), số quần thể tối ưu là 3 được lựa chọn. Theo đó, M19 là mẫu giống duy nhất có nền di truyền thuộc quần thể  $K1$  (hệ số thành viên  $q_{K1} = 1$ ), hoàn toàn khác biệt so với các mẫu giống xoài còn lại. Tám mẫu giống xoài (M01, M06, M10, M12, M16, M17, M20 và M21) có nền di truyền đồng nhất cao thuộc quần thể  $K2$  ( $q_{K2} = 0,99 \sim 1$ ). Trong khi đó, nền di truyền của sáu mẫu giống còn lại là pha trộn giữa quần thể  $K2$  và  $K3$  với tỷ lệ khác nhau. Năm mẫu giống (M03, M04, M07, M14 và M15) có nền di truyền pha trộn (giá trị  $q < 0,8$ ) giữa quần thể  $K2$  và  $K3$  ( $q_{K2} = 0,21 \sim 0,50$  và  $q_{K3} = 0,40 \sim 0,78$ ). Riêng mẫu giống M02 có nền di truyền đồng nhất cao thuộc quần thể  $K3$  ( $q_{K3} = 0,95$ ) (Hình 3B).

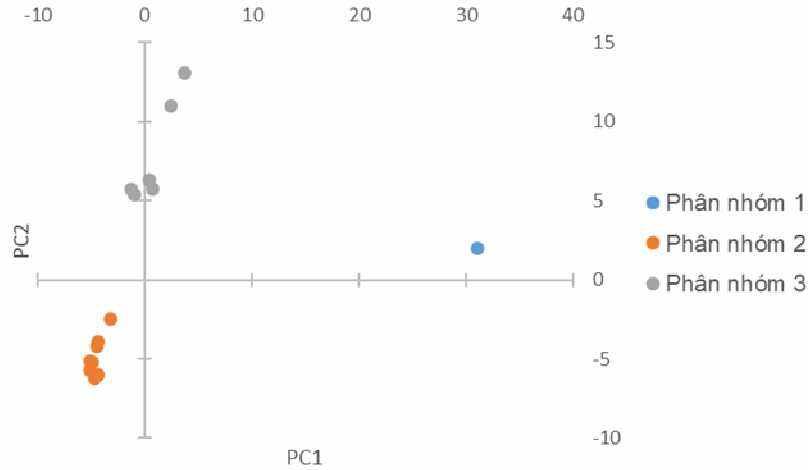


Hình 3. Kết quả phân tích cấu trúc quần thể bộ mẫu giống xoài bằng chỉ thị SNP. (A) Biểu đồ xác định số quần thể  $K$  tối ưu. (B) Cấu trúc quần thể của bộ 15 mẫu giống xoài với giá trị số quần thể tối ưu  $K = 3$ .



Phân tích thành phần chính PCoA cho kết quả phân nhóm bộ mẫu giống xoài tương đồng với kết quả cấu trúc quần thể STRUCTURE. Phân nhóm 2 (gồm các mẫu giống ứng với quần thể *K2*) và phân nhóm 3 (gồm các mẫu giống có nền di truyền pha

trộn giữa quần thể *K2* và *K3*) tách biệt rõ ràng với phân nhóm 1 (mẫu giống M19 ứng với quần thể *K1*) trên biểu đồ phân bố dựa trên hai thành phần chính đầu tiên PC1 và PC2 đại diện 43,24% biến dị tích lũy.



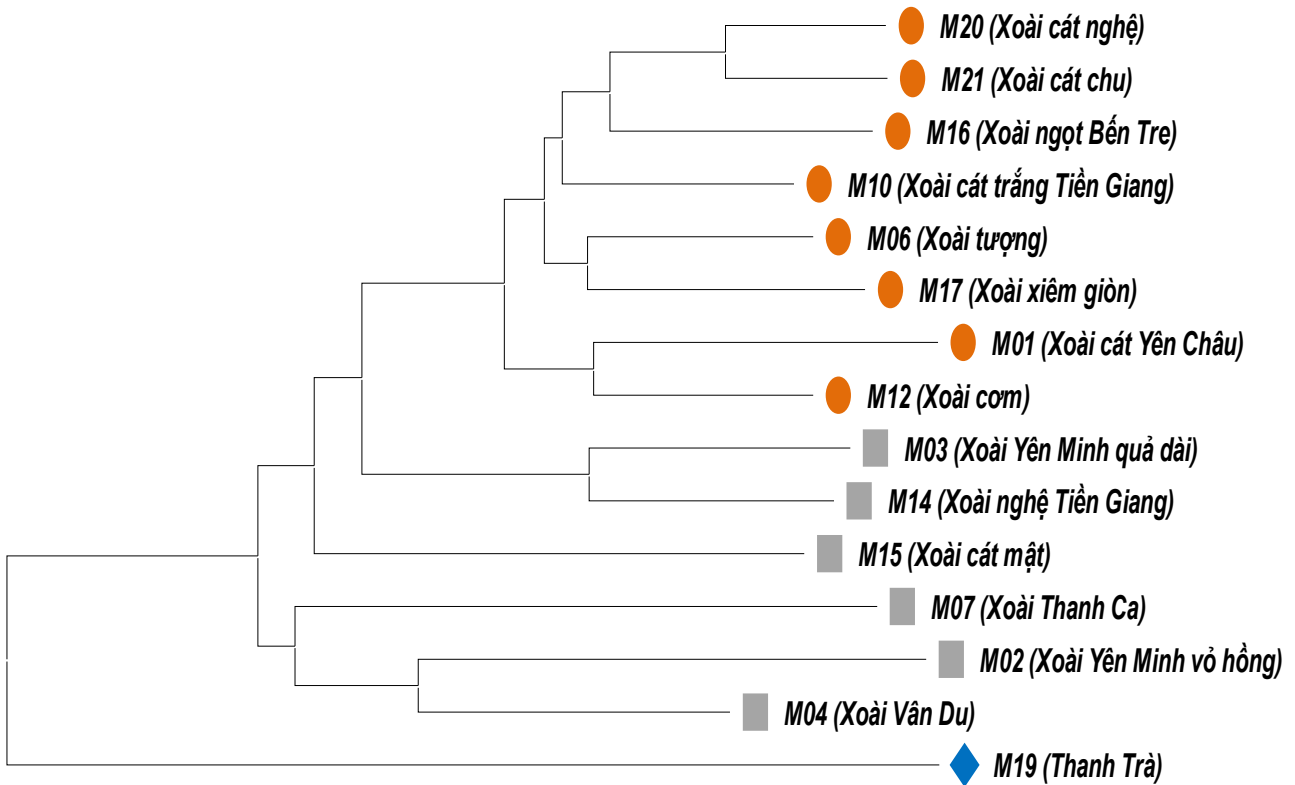
Hình 4. Phân nhóm thành phần chính PCoA của bộ 15 mẫu giống nghiên cứu

### 3.3. Phân nhóm di truyền bộ mẫu giống xoài

Dựa trên kiểu gen SNP của bộ mẫu giống nghiên cứu, mức độ khác biệt di truyền của các mẫu giống đã được tính toán dựa trên công thức Nei1983 bằng phần mềm PowerMarker. Giá trị khoảng cách di truyền trung bình của các cặp mẫu giống là 0,222; dao động từ 0,010 (M20 và M21) đến 0,497 (M10 và M19). Cây phân nhóm Neighbor-Joining dựa trên ma trận khoảng cách di truyền Nei1983 phân chia 15 mẫu giống thành 3 phân nhóm. Tương đồng với kết quả phân tích cấu trúc quần thể và phân tích thành phần chính PCoA, phân nhóm I bao gồm mẫu giống đối chứng nhóm ngoại (M19 - Thanh Trà) thuộc loài *Bouea oppositifolia* tách biệt với 2 phân nhóm còn lại. Phân nhóm II bao gồm 8 mẫu giống xoài, phần lớn là các mẫu có nguồn gốc thu thập từ các tỉnh phía Nam và có nền di truyền đồng nhất (thuộc quần thể *K2*). Mẫu giống M01 (Xoài cát Yên Châu - thu thập từ phía Bắc) thuộc phân nhóm II gợi ý về nguồn gốc du nhập từ các tỉnh phía Nam của mẫu giống này. Phân nhóm III bao gồm 6 mẫu giống, trong đó 3 mẫu giống M03 (Xoài Yên Minh quả dài), M14 (Xoài nghệ Tiền Giang) và M15 (Xoài cát mật) có vị trí phân nhóm tương đối gần với phân nhóm II, với nền di truyền pha trộn cân bằng giữa quần thể *K2* và *K3* đã được xác định bởi phân

tích cấu trúc quần thể (Hình 3B). Trong khi đó, các mẫu giống còn lại của phân nhóm III là M02 (Xoài Yên Minh vỏ hồng), M04 (Xoài Vân Du) và M07 (Xoài Thanh Ca) có quan hệ di truyền tương đối gần nhau và phân biệt khác rõ với phân nhóm II với nền di truyền đồng nhất cao hơn với quần thể *K3* (Hình 5).

Ngoài phân nhóm I do chỉ có một mẫu giống M19, các thông số di truyền trung bình đã được xác định cho các phân nhóm II và III. Theo đó, khoảng cách di truyền Nei1983 giữa 2 phân nhóm đạt 0,667 và các chỉ số *H*, *GD* và *PIC* của phân nhóm III (lần lượt là 0,251, 0,342 và 0,287) cao hơn của phân nhóm II (lần lượt là 0,167, 0,233 và 0,199). Bên cạnh đó, phân tích phương sai di truyền AMOVA cho thấy, chỉ có 1% biến dị di truyền xảy ra giữa phân nhóm II và III, trong khi đó 99% biến dị ghi nhận được trong các phân nhóm. Giá trị PhiPT giữa hai phân nhóm chỉ đạt 0,014 và không có ý nghĩa thống kê ( $p = 0,322$ ). Kết quả này cho thấy, các mẫu giống xoài thuộc phân nhóm III có tính đa dạng di truyền cao hơn so với phân nhóm II và phù hợp với kết quả phân nhóm di truyền. Tương quan di truyền cũng gợi ý khả năng kết hợp các mẫu giống thuộc hai phân nhóm này trong các tổ hợp lai nhằm thu được biến dị có lợi về ưu thế lai cao nhất.



**Hình 5. Cây phân nhóm di truyền của các mẫu giống xoài dựa trên 1.567 chỉ thị SNP xác định từ dữ liệu GBS. Ký hiệu 3 phân nhóm tương ứng với kết quả xác định cấu trúc quần thể của bộ mẫu giống nghiên cứu**

Tại Việt Nam các chỉ thị phân tử dựa trên kỹ thuật PCR đã được sử dụng trong đánh giá đa dạng di truyền các mẫu giống xoài. Nguyễn Thị Lang và cs (2020) [9] đã sử dụng 31 chỉ thị SSR để phân nhóm 30 mẫu đại diện cho 16 giống xoài thành 4 nhóm chính, trong đó có 7 giống nhập nội, thu thập ở đồng bằng sông Cửu Long. Tương ứng với mức độ tương đồng di truyền dao động trong khoảng 47 - 100%, kết quả phân nhóm phản ánh đúng nguồn gốc của nhóm các mẫu giống xoài nhập nội và xoài Việt Nam đồng thời cho thấy, sự khác biệt kiểu gen không đáng kể giữa các mẫu giống xoài Việt Nam. Trong khi đó, Nguyễn Thị Thanh Nhã và cs (2021) [7] đã đánh giá kiểu gen 30 mẫu đại diện cho 13 giống xoài thu thập ở các tỉnh miền Trung và Nam bộ bằng 22 chỉ thị SCoT. Các mẫu giống xoài có mức độ tương đồng di truyền tương đối cao (trong khoảng 83 - 97%) và được phân thành 2 nhóm chính. Hai nghiên cứu trên sử dụng các chỉ thị phân tử đa alen với số lượng alen trung bình đạt 4,1 (chỉ thị SSR) và 15,2 (chỉ thị SCoT), do đó có chỉ số *PIC* cao hơn so với

ghi nhận dựa trên chỉ thị SNP trong nghiên cứu này. Kết quả tương tự cũng đã được ghi nhận ở nghiên cứu phân tích di truyền sử dụng chỉ thị GBS-SNP của Pavan và cs (2018) [18], Cericola và cs (2018) [20].

Các công bố trước đây cũng cho thấy, một số lượng chỉ thị SNP giới hạn có thể đảm bảo phù hợp cho nghiên cứu đa dạng di truyền và phân tích cấu trúc quần thể ở xoài. Thông qua giải trình tự hệ phiên mã từ mẫu lá của một số giống xoài Ấn Độ, Singh và cs (2016) [23] đã phát triển và lựa chọn 1.159 chỉ thị SNP chất lượng cao để đánh giá phân chia 84 giống xoài tại Ấn Độ thành 2 phân nhóm có nền di truyền tương quan với nguồn gốc thu thập, trong đó có một phân nhóm có nền di truyền pha trộn rõ rệt. Trên quy mô lớn hơn với bộ 106 mẫu giống xoài thu thập trên toàn thế giới, Warschefsky và cs (2014) [24] đã xác định được 612 chỉ thị SNP chất lượng cao từ dữ liệu RADseq. Kết quả phân tích phân nhóm và cấu trúc di truyền đã cho thấy, nhóm các mẫu giống xoài khu vực Đông Nam Á có nền di truyền đồng nguồn với chỉ

một số ít mẫu giống có nền di truyền pha trộn từ các mẫu giống Ấn Độ, châu Phi và châu Mỹ. Tương tự, chỉ với 272 chỉ thị SNP, nền di truyền của bộ 208 mẫu giống xoài ở Australia đã được xác định thuộc 4 phân nhóm, trong đó phân nhóm các mẫu giống xoài Đông Nam Á có sự khác biệt di truyền rõ ràng với các phân nhóm còn lại [25]. Các kết quả trên thống nhất với nghiên cứu này, mặc dù số lượng mẫu giống được phân tích không lớn nhưng việc sử dụng bộ chỉ thị SNP phân bố trên toàn hệ gen đã giúp phân định nguồn gốc di truyền và tương quan với vùng địa lý của các mẫu giống xoài Việt Nam. Bên cạnh đó, nền di truyền đồng nhất được ghi nhận ở 2/3 số mẫu giống nghiên cứu phù hợp với các nghiên cứu đã công bố trước đây [7, 9] và có thể xem là đặc điểm di truyền đặc trưng của nguồn gen xoài Việt Nam, mặc dù trải qua lịch sử lai tạo, chọn lọc tương đối dài kể từ khi được du nhập từ Ấn Độ [23].

#### **4. KẾT LUẬN**

Trong nghiên cứu này, lần đầu tiên kỹ thuật GBS được áp dụng nhằm xác định kiểu gen SNP phục vụ đánh giá đa dạng di truyền và phân tích quần thể của bộ mẫu giống xoài Việt Nam. Thông qua 1.860 chỉ thị SNP chất lượng cao phân bố trên toàn hệ gen, các mẫu giống xoài nghiên cứu được xác định có mức độ đa dạng di truyền trung bình. Trong khi đó, phân tích cấu trúc quần thể cho thấy, 2 nhóm với nền di truyền khác biệt: Nhóm có nền di truyền đồng nhất (các mẫu giống xoài phía Nam) và nhóm có nền di truyền pha trộn (các mẫu giống xoài phía Bắc và phía Nam). Kết quả này không chỉ góp phần tạo lập cơ sở di truyền cho công tác lưu giữ và phát triển nguồn gen xoài mà còn minh chứng cho hiệu quả và tính khả thi của việc triển khai kỹ thuật GBS tại Việt Nam.

#### **LỜI CẢM ƠN**

*Nghiên cứu này được thực hiện với sự tài trợ của Chương trình Công nghệ Sinh học Nông nghiệp - Thủy sản - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Trung tâm Rau Thế giới - The World Vegetable Center.*

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Zhang, C., D. Xie, T. Bai, X. Luo, F. Zhang, Z. Ni and Y. Chen (2020). Diversity of a large collection of natural populations of mango

(*Mangifera indica* Linn.) revealed by agromorphological and quality traits. *Diversity*, 12 (1): p. 27.

2. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2021). Báo cáo tổng kết năm 2021, nhiệm vụ trọng tâm năm 2022 lĩnh vực trồng trọt.

3. Normand, F., P. -E. Lauri, and J. -M. Legave (2015). Climate change and its probable effects on mango production and cultivation. *Acta Horticulturae*, 1075: p. 21 - 32.

4. Souza, I., S. Valente, F. Britto, V. A. B. Souza and P. S. Lima (2011). RAPD analysis of the genetic diversity of mango (*Mangifera indica*) germplasm in Brazil. *Genetics and molecular research*, 10: p. 3080 - 3089.

5. Rocha, A., L. Salomão, T. Salomão, C. Cruz and D. Siqueira (2011). Genetic diversity of 'Uba' mango tree using ISSR markers. *Molecular biotechnology*, 50: p. 108-113.

6. Zhou, L., *et al.* (2020). Evaluation of the genetic diversity of mango (*Mangifera indica* L.) seedling germplasm resources and their potential parents with start codon targeted (SCoT) markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 67: p. 41 - 58.

7. Nguyễn Thị Thanh Nhã, Lê Thị Thanh Nga, Vũ Thị Huyền Trang (2021). Đánh giá đa dạng di truyền các mẫu giống xoài tại Trung bộ và Nam bộ Việt Nam bằng chỉ thị SCoT. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 9 (2): p. 113 - 120.

8. Dillon, N., I. Bally, L. Hucks, C. Wright, D. J. Innes and R. G. Dietzgen (2013). Implementation of SSR markers in mango breeding in Australia. *Acta Horticulturae*, 992: p. 259 - 267.

9. Nguyễn Thị Lang, Nguyễn Thị Khánh Trân, Bùi Chí Công, Bùi Chí Hiếu, Bùi Chí Bửu (2020). Phân tích sự đa hình cây xoài (*Mangifera indica* L.) bằng kỹ thuật SSR tại đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 12 (2): p. 18 - 27.

10. Cortaga, C. Q., J. A. P. Lachica, D. V. Lantican and E. T. M. Ocampo (2022). Genome - wide SNP and InDel analysis of three Philippine mango species inferred from whole - genome

- sequencing. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 20 (1): p. 46.
11. Elshire, R. J., J. C. Glaubitz, Q. Sun, J. A. Poland, K. Kawamoto, E. S. Buckler and S. E. Mitchell (2011). A robust, simple genotyping - by - sequencing (GBS) approach for high diversity species. *PLoS One*, 6 (5): p. e19379.
12. Wang, P., Y. Luo, J. Huang, S. Gao, G. Zhu, Z. Dang, J. Gai, M. Yang, M. Zhu, H. Zhang, X. Ye, A. Gao, X. Tan, S. Wang, S. Wu, E. B. Cahoon, B. Bai, Z. Zhao, Q. Li, J. Wei, H. Chen, R. Luo, D. Gong, K. Tang, B. Zhang, Z. Ni, G. Huang, S. Hu and Y. Chen (2020). The genome evolution and domestication of tropical fruit mango. *Genome Biology*, 21 (1): p. 60.
13. Bally, I. S. E., A. Bombarely, A. H. Chambers, Y. Cohen, N. L. Dillon, D. J. Innes, M. A. Islas-Osuna, D. N. Kuhn, L. A. Mueller, R. Ophir, A. Rambani, A. Sherman, H. Yan and Consortium of Mango Genome (2021). The 'Tommy Atkins' mango genome reveals candidate genes for fruit quality. *BMC Plant Biology*, 21 (1): p. 108.
14. Perea, C., J. F. De La Hoz, D. F. Cruz, J. D. Lobaton, P. Izquierdo, J. C. Quintero, B. Raatz and J. Duitama (2016). Bioinformatic analysis of genotype by sequencing (GBS) data with NGSEP. *BMC Genomics*, 17 (5): p. 498.
15. Li, Y. L. and J. X. Liu. (2018). StructureSelector: A web - based software to select and visualize the optimal number of clusters using multiple methods. *Molecular Ecology Resources*, 18 (1): p. 176 - 177.
16. Liu, K. and S. Muse. (2005). PowerMaker: An integrated analysis environment for genetic maker analysis. *Bioinformatics*, 21: p. 2128 - 2129.
17. Dwivedi, S. L., S. Ceccarelli, M. W. Blair, H. D. Upadhyaya, A. K. Are and R. Ortiz (2016). Landrace germplasm for improving yield and abiotic stress adaptation. *Trends Plant Science*, 21 (1): p. 31 - 42.
18. Pavan, S., P. L. Curci, D. L. Zuluaga, E. Blanco and G. Sonnante (2018). Genotyping-by-sequencing highlights patterns of genetic structure and domestication in artichoke and cardoon. *PLoS One*, 13 (10): p. e0205988.
19. Mahato, A. K., N. Sharma, A. Singh, M. Srivastav, Jaiprakash, S. K. Singh, A. K. Singh, T. R. Sharma and N. K. Singh (2016). Leaf transcriptome sequencing for identifying genic-SSR markers and SNP heterozygosity in crossbred mango variety 'Amrapali' (*Mangifera indica* L.). *PLoS One*, 11 (10): p. e0164325.
20. Cericola, F., I. Lenk, D. Fè, S. Byrne, C. S. Jensen, M. G. Pedersen, T. Asp, J. Jensen and L. Janss (2018). Optimized use of low-depth genotyping-by-sequencing for genomic prediction among multi-parental family pools and single plants in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Frontiers in Plant Science*, 9: p. 369.
21. Eltaher, S., A. Sallam, V. Belamkar, H. A. Emara, A. A. Nower, K. F. M. Salem, J. Poland and P. S. Baenziger (2018). Genetic diversity and population structure of F(3:6) Nebraska winter wheat genotypes using genotyping-by-sequencing. *Frontiers in Genetics*, 9: p. 76.
22. Harris, A. M. and M. DeGiorgio. (2017). An unbiased estimator of gene diversity with improved variance for samples containing related and inbred individuals of any ploidy. *G3 (Bethesda)*, 7 (2): p. 671 - 691.
23. Singh, N. K., A. K. Mahato, P. K. Jayaswal, A. Singh, S. Singh, N. Singh, V. Rai, A. S. Mithra, K. Gaikwad, N. Sharma, S. K. Lal, M. L. Srivastava, J. Prakash, U. Kalidindi, S. K. Singh, A. K. Singh, K. Khan, R. K. Mishra, A. Bajpai, B. S. Sandhya, P. Nischita, K. V. Ravishankar, M. R. Dinesh, N. Kumar, S. Jaiswal, D. Kumar, A. Rai and T. R. Sharma (2016). Origin, diversity and genome sequence of mango (*Mangifera indica* L.). *Indian journal of history of science*, 51.
24. Warschefsky, E. J. and E. J. B. von Wettberg. (2019). Population genomic analysis of mango (*Mangifera indica*) suggests a complex history of domestication. *New Phytologist*, 222 (4): p. 2023 - 2037.
25. Wilkinson, M. J., R. Yamashita, M. E. James, I. S. E. Bally, N. L. Dillon, A. Ali, C. M.

Hardner and D. Ortiz-Barrientos (2022). The *indica* gene pool. *Scientific Reports*, 12 (1): p. influence of genetic structure on phenotypic 20614.  
diversity in the Australian mango (*Mangifera*

**ASSESSMENT OF GENETIC DIVERSITY AND POPULATION STRUCTURE OF MANGO  
(*Mangifera* spp.) GERMPLASMS USING GBS - BASED SNP MARKERS**

**Nguyen Thi Lan Hoa<sup>1,2</sup>, Tran Duc Trung<sup>2</sup>, Bui Thi Thu Giang<sup>1</sup>, Ha Minh Loan<sup>1</sup>,  
Nguyen Hoang<sup>2</sup>, Roland Schafleitner<sup>3</sup>, Jean Lin<sup>3</sup>, Nguyen Thị Thanh Thuy<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*National Institute of Medicinal Materials*

<sup>2</sup>*Plant Resources Center*

<sup>3</sup>*The World Vegetable Center, Taiwan*

<sup>4</sup>*Ministry of Agricultural and Rural Development*

**Summary**

Mango (*Mangifera indica* L.) is an economically significant fruit tree in Vietnam. This study aims to evaluate the genetic diversity of 15 mango accessions collected nationwide using single nucleotide polymorphism (SNP) markers. The GBS (Genotyping by sequencing) technique was applied to explore and screen 1,860 high - quality SNP markers, which were then utilized in population structure analysis (using the STRUCTURE v.4.3 software) and genetic clustering (using the PowerMarker v.3.25 software) as well as determining genetic indices among collected mango samples. The results showed that the studied mango accessions harbor a relatively high level of genetic diversity, as demonstrated by the genetic diversity index (*GD*) and the polymorphic information coefficient (*PIC*) determined based on the SNP markers. In addition to the subgroup of the out-group, interspecific Thanh Tra accessions, two subgroups of the mango accessions were identified - one consisting of southern - originated accessions with a homogeneous genetic background and one of the remaining accessions having an admixture genetic background. This result reflected the history of closed breeding and selection among mango varieties in the southern region. It might contribute to an essential genetic foundation for research in the conservation and exploitation of mango genetic resources in Vietnam.

**Keywords:** *Mango, Mangifera spp., SNP, GBS, population structure.*

**Người phản biện:** TS. Lê Thị Tuyết Châm

**Ngày nhận bài:** 6/11/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 01/12/2023

**Ngày duyệt đăng:** 26/01/2024

# NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP KHỬ TRÙNG VÀ NHÂN NHANH *IN VITRO* CÂY HOA GIẤY CẨM THẠCH ĐỎ SEN (*Bougainvillea* ‘Tropical Rainbow’)

Phan Diễm Quỳnh<sup>1\*</sup>, Hà Thị Loan<sup>1</sup>,  
Nguyễn Trần Phước Huy<sup>1</sup>, Nguyễn Kim Thủy<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định nồng độ chất khử trùng, thời gian khử trùng và môi trường nhân nhanh thích hợp góp phần hoàn thiện quy trình nhân giống *in vitro* cây hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen. Các thí nghiệm sử dụng môi trường cơ bản MS (Murashige, Skoog, 1962) và WPM (Woody Plant Medium, Lloyd, McCown, 1981) có bổ sung chất điều hòa sinh trưởng. Mẫu nuôi cấy là đoạn chồi ngọn dài 5 cm của cây hoa giấy Cẩm thạch 1 năm tuổi. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng chất khử trùng Javel theo tỉ lệ 1 Javel: 3 nước, xử lý trong thời gian 20 phút cho tỉ lệ mẫu sống vô trùng cao nhất đạt 82,22%. Môi trường thích hợp để tạo chồi trong nhân giống *in vitro* cây hoa giấy là WPM + 3,0 mg/L BA + 30 g/L sucrose + 7 g/L agar cho tỷ lệ tạo chồi cao nhất, đạt 100% sau 10 tuần nuôi cấy. Môi trường WPM bổ sung 1,0 mg/L BA là thích hợp cho nhân nhanh chồi hoa giấy *in vitro*.

**Từ khóa:** *In vitro*, cây hoa giấy, khử trùng, chồi ngọn, chất điều hòa sinh trưởng thực vật.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Từ lâu, cây hoa giấy Trà Vinh đã trở thành thương hiệu nổi tiếng thu hút các thương lái từ các tỉnh, thành phố như: Bến Tre, Đồng Tháp, Bình Dương, thành phố Hồ Chí Minh tìm đến đặt hàng mỗi dịp xuân về Tết đến và hoa giấy trồng chậu trở thành sản phẩm thương mại có giá trị kinh tế cao. Hiện nay, trên địa bàn thành phố Trà Vinh có 2 làng nghề hoa kiểng ở ấp Vinh Yên, xã Long Đức và ấp Long Bình, phường 4. Diện tích đất trồng hoa của 2 làng nghề là 35 ha với các chủng loại hoa kiểng như: Hoa giấy, hoa cúc, vạn thọ, huệ trắng, mai vàng... Bên cạnh những giống hoa giấy có từ lâu đời như: Vạn hoa lâu, Cao bồi, Giấy ta.... nhiều giống hoa giấy nhập nội từ Thái Lan, Trung Quốc, Singapore với chủng loại vô cùng phong phú, màu sắc rực rỡ được dùng để trang trí sân vườn, hàng rào, công trình rất đẹp. Đặc biệt, giống hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen có nguồn gốc từ Thái Lan, thích nghi tốt với điều kiện khí hậu nắng nóng như ở tỉnh Trà Vinh đang rất được ưa chuộng. Cây có kiểu hình sinh

trưởng dạng nửa đứng, lá màu xanh pha đốm trắng kết hợp với chùm hoa có màu sắc đỏ tươi rất độc lạ và đẹp. Tuy nhiên, hiện nay giống hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen chỉ có rải rác ở các nhà vườn với số lượng rất ít và đang thử nghiệm nhân giống bằng phương pháp giâm cành nhưng tỷ lệ thành công thấp do tỷ lệ hom giâm ra rễ thấp, cây sinh trưởng không đồng đều, dẫn đến tình trạng thiếu hụt nguồn cây giống cung cấp cho sản xuất và thị trường tiêu thụ.

So với nhân giống bằng giâm hom, cây giống được nhân theo phương pháp nuôi cấy mô tế bào có độ trẻ hoá cao, cây sinh trưởng tương đối đồng đều và việc sản xuất cây giống với số lượng lớn có thể thực hiện quanh năm. Do đó, trong phạm vi nghiên cứu của đề tài “*Tuyển chọn và nhân giống hoa giấy phù hợp với điều kiện tại tỉnh Trà Vinh*”, đã tiến hành “*Nghiên cứu phương pháp khử trùng và nhân nhanh in vitro cây hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen (Bougainvillea ‘Tropical Rainbow’)*”, góp phần hoàn thiện quy trình nhân giống *in vitro* nhằm cung cấp số lượng lớn cây giống hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen có chất lượng, đồng đều và sạch bệnh, đáp ứng nhu cầu sản xuất hiện nay.

<sup>1</sup> Trung tâm Công nghệ sinh học thành phố Hồ Chí Minh

\* Email: quynhdiem1471@gmail.com

**2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Vật liệu**

Nguồn mẫu *in vitro*: Cây hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen lấy từ cây vật liệu gốc 1 năm tuổi đã được xử lý tạo chồi tại vườn sưu tập của Trung tâm Công nghệ Sinh học thành phố Hồ Chí Minh.

Môi trường nuôi cấy: Môi trường nuôi cấy cơ bản là môi trường MS [1] và môi trường WPM [2], bổ sung 7 g/L agar, 30 g/L sucrose. Các chất điều hòa sinh trưởng gồm:  $\alpha$ -naphthaleneacetic acid (NAA), benzylaminopurine (BA), được bổ sung riêng lẻ hoặc kết hợp với các nồng độ khác nhau tùy công thức thí nghiệm.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Nghiên cứu thực hiện 3 thí nghiệm từ tháng 4/2022 đến tháng 11/2022 tại Phòng nuôi cấy mô tế bào thực vật thuộc Trung tâm Công nghệ sinh học thành phố Hồ Chí Minh.

*2.2.1. Khảo sát điều kiện khử trùng mẫu*

Các chồi ngọn dài 5 cm được cắt và rửa với vài giọt xà phòng, sau đó rửa lại dưới vòi nước chảy trong 30 phút. Mẫu được khử trùng với cồn 70 độ trong 1 phút, sau đó rửa lại với nước cất (3 lần) cho sạch cồn. Sau khi khử trùng, tiến hành rửa lại mẫu bằng nước cất vô trùng (3 lần). Tiếp tục lắc mẫu trong dung dịch Javel (thương phẩm) có nhỏ 2 giọt Tweens - 20 với 3 nồng độ: i/1 Javel pha 4 nước; ii/1 Javel pha 3 nước; iii/1 Javel pha 2 nước trong thời gian 15 phút và 20 phút, cuối cùng rửa lại mẫu bằng nước cất vô trùng 3 lần. Đoạn chồi non sau khi đã khử trùng được cắt bỏ những phần mẫu bị Javel làm tổn thương ở 2 đầu, sau đó cấy mẫu vào môi trường MS. Mẫu nuôi cấy được đặt trong điều kiện: 25°C, 12 giờ chiếu sáng và ẩm độ là 80%. Thí nghiệm 2 yếu tố, gồm 6 nghiệm thức, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại 10 chai/nghiệm thức, mỗi chai 1 mẫu. Quy mô thí nghiệm: 180 chai, 180 mẫu. Chỉ tiêu theo dõi tỷ lệ mẫu sống vô trùng (%). Theo dõi mẫu sau 10 ngày nuôi cấy.

*2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ BA và NAA lên sự hình thành chồi*

Các mẫu vô trùng sẽ được cấy vào môi trường WPM bổ sung 30 g/L sucrose, 7 g/L agar có chứa BA (0 - 3 mg/l) kết hợp với NAA (0 - 0,2 mg/l). Chiếu sáng 12 giờ/ngày, cường độ chiếu sáng

2.500 ± 500 lux, nhiệt độ 25 ± 2°C, độ ẩm 40 ± 5%. Thí nghiệm 2 yếu tố, gồm 8 nghiệm thức, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại 5 chai/nghiệm thức, mỗi chai cấy 3 mẫu. Quy mô thí nghiệm: 120 chai, 360 mẫu. Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ mẫu hình thành chồi (%), số chồi, số lá, chiều cao chồi (cm). Thí nghiệm được theo dõi sau 60 ngày.

*2.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ BA và NAA lên quá trình nhân nhanh chồi*

Mẫu chồi hoa giấy *in vitro* được chuyển sang môi trường nhân nhanh WPM bổ sung 30 g/L sucrose, 7 g/L agar có chứa 3 BA (0 - 2 mg/L) kết hợp với NAA (0 - 0,2 mg/L). Chiếu sáng 12 giờ/ngày, cường độ chiếu sáng 2.500 ± 500 lux, nhiệt độ 25 ± 2°C, độ ẩm 40 ± 5%. Thí nghiệm 2 yếu tố gồm: 8 nghiệm thức, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 5 chai, mỗi chai cấy 3 mẫu. Quy mô thí nghiệm: 120 chai, 360 mẫu. Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ mẫu tạo chồi (%), số chồi/mẫu, chiều cao chồi (cm) sau 60 ngày.

Số liệu được tính trung bình bằng phần mềm Microsoft Excel, xử lý thống kê, trắc nghiệm phân hạng bằng phần mềm thống kê SAS 9.1.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Khảo sát nồng độ Javel và thời gian khử trùng thích hợp cho tạo mẫu vô trùng cây hoa giấy**

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến kết quả khử trùng: Phương pháp lấy mẫu, thời điểm lấy mẫu, thời gian khử trùng, hoá chất khử trùng... Phương pháp khử trùng thích hợp phải đảm bảo tỷ lệ nhiễm thấp, tỷ lệ mẫu sống cao, mô nuôi cấy sinh trưởng tốt. Có nhiều hoá chất khác nhau được sử dụng cho mục đích khử trùng: Ca(OCl)<sub>2</sub>, NaOCl (Javel), HgCl<sub>2</sub>... Trong nghiên cứu này, các chồi ngọn hoa giấy được khử trùng với dung dịch Javel ở các nồng độ và thời gian khác nhau. Sau 10 ngày nuôi cấy, kết quả cho thấy, có sự khác biệt về khả năng khử trùng của Javel đối với mẫu hoa giấy (Bảng 1).

Quan sát các nguồn mẫu sau khi được nuôi cấy cho thấy, khi tăng thời gian và nồng độ hoá chất khử trùng thì tỷ lệ mẫu sống vô trùng tăng theo tỷ lệ thuận, tuy nhiên nồng độ Javel quá cao làm tăng tỷ lệ mẫu chết. Như vậy, mẫu chết trong suốt quá trình nuôi cấy là do mẫu tiếp xúc với chất



khử trùng trong thời gian khá lâu, vì chất khử trùng cho tế bào thực vật [3].  
trùng ngoài tác dụng tiêu diệt vi sinh vật cũng gây

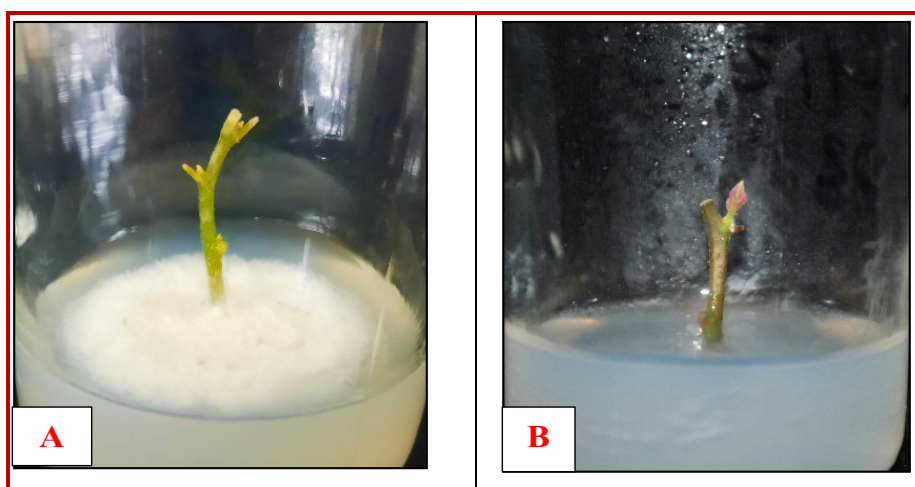
**Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ chất khử trùng và thời gian khử trùng đến sự tạo nguồn vật liệu khởi đầu cây hoa giấy**

Nghiệm thức	Tỉ lệ Javel/nước	Thời gian khử trùng (phút)	Tỷ lệ mẫu sống vô trùng (%)
NT1	1/4	15	65,56 <sup>ab</sup>
NT2		20	68,89 <sup>b</sup>
NT3	1/3	15	71,11 <sup>b</sup>
NT4		20	82,22 <sup>c</sup>
NT5	1/2	15	65,57 <sup>ab</sup>
NT6		20	58,89 <sup>a</sup>
<i>CV (%)</i>			<i>11,78</i>

Các mẫu được khử trùng bằng Javel (1/3 Javel/nước) trong thời gian 20 phút (NT4) cho hiệu quả khử trùng cao hơn so với các nghiệm thức khác được thể hiện thông qua tỉ lệ sống vô trùng của mẫu (82,22%). Kết quả này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Ahmad và cs (2016) [4], khi tiến hành thực hiện khử trùng đoạn chồi cây *Bougainvillea spectabilis* Willd kích thước 1

cm với NaOCl 2% và NaOCl 4% trong các khoảng thời gian từ 1 - 5 phút cho tỉ lệ mẫu sống vô trùng đạt từ 50 - 68,75%.

Như vậy, để tạo nguồn vật liệu khởi đầu trong nhân giống *in vitro* cây hoa giấy, sử dụng chất khử trùng Javel theo tỷ lệ 1 Javel: 3 nước trong thời gian 20 phút cho tỉ lệ mẫu sống vô trùng cao nhất, đạt 82,22%.



**Hình 1. Kết quả khử trùng cây hoa giấy**

*A - Mẫu nhiễm; B - Mẫu sống vô trùng*



**3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của BA và NAA lên quá trình hình thành chồi hoa giấy *in vitro***

Chất điều hoà sinh trưởng không những là công cụ hữu ích giúp nghiên cứu sâu hơn về sự phát sinh hình thái thực vật, còn giúp chủ động định hướng cho sự phát triển của thực vật trong ống nghiệm. Đặc biệt, với mục đích nhân giống tạo số lượng lớn trong thời gian ngắn thì việc sử dụng các loại chất điều hoà sinh trưởng ở nồng độ khác nhau cho tỷ lệ nảy mầm tái sinh lớn nhất là tất yếu.

Nghiên cứu của Mosleh và cs (2014) [5] về nhân giống *in vitro* cây hoa giấy cho thấy, tổ hợp BA và NAA có ảnh hưởng tích cực đến tăng trưởng chiều cao chồi, đặc biệt ở môi trường WPM có bổ sung 2 mg/L BA và 0,2 mg/L NAA. Vì vậy, đã thử

thử nghiệm các nồng độ của BA (0; 1,0; 2,0; 3,0) kết hợp với NAA (0 - 0,2 mg/L) trên môi trường WPM. Kết quả cho thấy, khi không có sự hiện diện của chất điều hoà sinh trưởng trong môi trường nuôi cấy, các mẫu cấy vẫn có sự kích ứng tạo chồi, điều này có thể là do trong mẫu cấy còn cytokinin nội sinh, tuy nhiên tỉ lệ các mẫu tạo chồi tương đối thấp, chỉ đạt 35,33%, số lượng chồi và chiều cao chồi cũng đạt ở mức thấp, lần lượt là 1,4 chồi/mẫu và 0,33 cm. Khi tăng nồng độ BA từ 1,0 - 3,0 mg/L và không bổ sung NAA, tỷ lệ các mẫu tạo chồi tăng, cùng với số chồi, chiều cao chồi cũng tăng tỉ lệ thuận với nồng độ BA. Cụ thể, ở nghiệm thức T4 cho tỷ lệ tạo chồi, số chồi/mẫu, chiều cao chồi đạt cao nhất, lần lượt là 100%; 2,30 chồi/mẫu; 1,80 cm trên môi trường bổ sung 3,0 mg/L BA (Bảng 2).

**Bảng 2. Ảnh hưởng của BA và NAA lên quá trình hình thành chồi cây hoa giấy *in vitro***

Nghiệm thức	Chất điều hoà sinh trưởng (mg/L)		Tỷ lệ tạo chồi (%)	Số chồi/mẫu (chồi)	Chiều cao (cm)
	BA	NAA			
T1	0	0	35,33 <sup>b</sup>	1,40 <sup>b</sup> ± 0,02	0,33 <sup>b</sup> ± 0,04
T2	1,0	0	40,00 <sup>b</sup>	1,54 <sup>b</sup> ± 0,32	0,40 <sup>b</sup> ± 0,07
T3	2,0	0	42,17 <sup>b</sup>	1,66 <sup>b</sup> ± 0,17	0,42 <sup>b</sup> ± 0,05
T4	3,0	0	100,00 <sup>a</sup>	2,30 <sup>a</sup> ± 0,36	1,80 <sup>a</sup> ± 0,11
T5	0	0,2	29,50 <sup>b</sup>	1,24 <sup>b</sup> ± 0,23	0,30 <sup>b</sup> ± 0,05
T6	1,0	0,2	29,83 <sup>b</sup>	1,38 <sup>b</sup> ± 0,16	0,30 <sup>b</sup> ± 0,05
T7	2,0	0,2	33,00 <sup>b</sup>	1,48 <sup>b</sup> ± 0,40	0,33 <sup>b</sup> ± 0,06

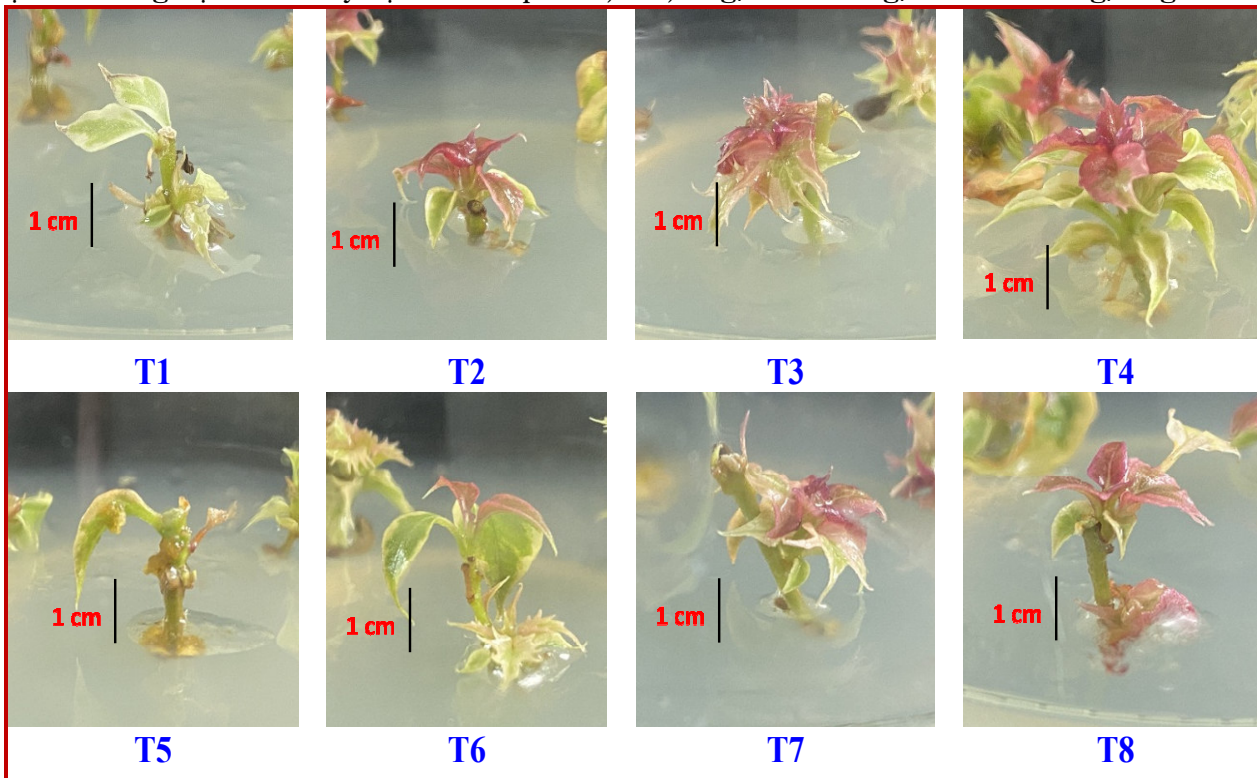
T8	3,0	0,2	39,17 <sup>b</sup>	1,63 <sup>b</sup> ± 0,31	0,40 <sup>b</sup> ± 0,07
CV (%)			16,57	18,21	17,20

*Ghi chú: \* Các giá trị theo sau bởi chữ cái trong cùng một cột không cùng ký tự biểu hiện sự khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức độ 0,05.*

Khi có sự hiện diện của NAA, tỷ lệ các mẫu tạo chồi đạt mức thấp nhất ở nghiệm thức T5 (29,5%). Theo Nguyễn Như Khanh (2011) [6], trong nuôi cấy mô, tương quan giữa nồng độ auxin và cytokinin có ảnh hưởng đến sự phát sinh hình thái của mô nuôi cấy, cụ thể là khi tỷ lệ auxin/cytokinin cao trong môi trường nuôi cấy sẽ xúc tiến sự phân hoá tạo rễ. Ngược lại, nếu tỷ lệ đó giảm, ưu thế nghiêng về cytokinin sẽ xuất hiện chồi. Do đó, quan sát ở nghiệm thức T5 cho thấy, khi nồng độ BA nhỏ hơn nồng độ của NAA đã ức chế cảm ứng tạo chồi dẫn đến tỷ lệ tạo chồi ở nghiệm thức này đạt mức thấp nhất,

đồng thời xuất hiện một số mẫu có biểu hiện chuyển màu đen và chết. Ở nghiệm thức T7 và T8, khi tăng nồng độ BA từ 2,0 - 3,0 mg/L, tỷ lệ tạo chồi đã được cải thiện, các chỉ tiêu như số chồi, chiều cao chồi cũng tăng dần, tuy nhiên các chồi phát triển kém và có màu xanh nhạt. Điều này chứng tỏ, sự có mặt của NAA trong thí nghiệm này không mang lại hiệu quả cao trong việc tạo chồi cây hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen *in vitro*.

Như vậy, môi trường thích hợp để tạo chồi trong nhân giống *in vitro* cây hoa giấy là: WPM + 3,0 mg/L BA + 30 g/L sucrose + 7 g/L agar.



**Hình 2. Kết quả thí nghiệm tạo chồi cây hoa giấy *in vitro***

*T1 - 0 mg/L BA + 0 mg/L NAA; T2 - 1,0 mg/L BA + 0 mg/L NAA; T3 - 2,0 mg/L BA + 0 mg/L NAA; T4 - 3,0 mg/L BA + 0 mg/L NAA; T5 - 0 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA; T6 - 1,0 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA; T7 - 2,0 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA; T8 - 3,0 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA*

**3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của BA và NAA lên quá trình nhân nhanh chồi cây hoa giấy *in vitro***

Nhân nhanh là giai đoạn kích thích sự phân hoá các mầm chồi từ một hay vài chồi ban đầu. Trong giai đoạn này, sự sinh trưởng và phát triển của mô nuôi cấy phụ thuộc vào điều kiện nuôi cấy (nhiệt độ, ánh sáng), môi trường nuôi cấy (thành phần dinh dưỡng, chất điều hoà sinh trưởng và tỉ lệ giữa chúng). Tùy theo từng loại cây có thể bổ

sung vào môi trường nuôi cấy các chất điều hoà sinh trưởng với nồng độ và tỉ lệ khác nhau để thu được hệ số nhân chồi và chất lượng chồi cao nhất.

Trong thí nghiệm này, BA được bổ sung vào môi trường nuôi cấy ở các nồng độ khác nhau, bổ sung độc lập hoặc kết hợp với NAA, sau 60 ngày theo dõi, kết quả được trình bày ở bảng 3.

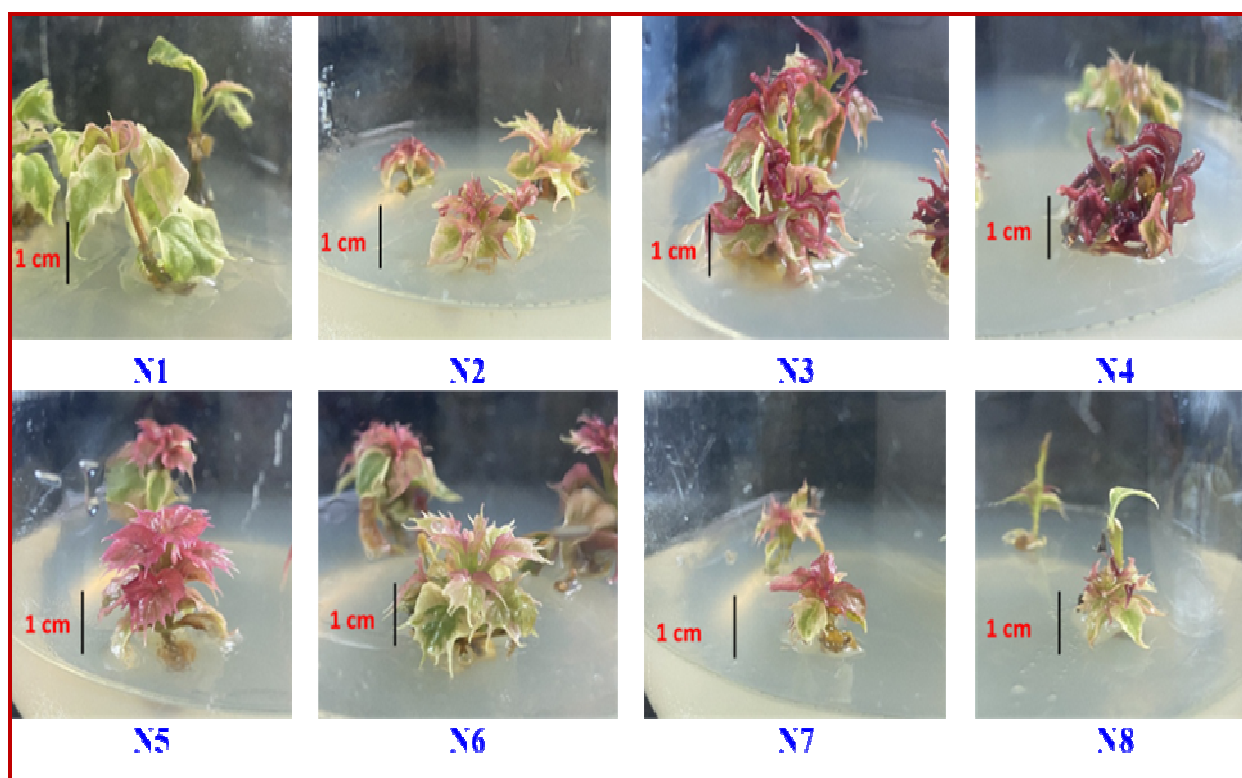
**Bảng 3. Ảnh hưởng của BA và NAA lên quá trình nhân nhanh chồi cây hoa giấy *in vitro***

Thí nghiệm	Nồng độ chất điều hoà sinh trưởng (mg/L)		Tỉ lệ mẫu hình thành chồi mới (%)	Số chồi/mẫu (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Hình thái chồi
	BA	NAA				
N1	0,0	0,0	40 ± 0,06	1,22 <sup>bc</sup> ± 0,00	4,02 <sup>bc</sup> ± 0,12	Chồi đơn, phát triển nhanh về chiều cao, không có hiện tượng nhân chồi
N2	0,5	0,0	40 ± 0,06	1,37 <sup>ab</sup> ± 0,09	4,90 <sup>ab</sup> ± 0,10	Chồi đơn, mẫu có hiện tượng nhân chồi nhưng còn thấp
N3	1,0	0,0	100 ± 0,16	1,55 <sup>a</sup> ± 0,14	5,48 <sup>a</sup> ± 0,11	Chồi xanh, mập, mẫu hình thành chồi đồng đều và phân đốt rõ
N4	2,0	0,0	20 ± 0,00	1,30 <sup>ab</sup> ± 0,07	3,98 <sup>bc</sup> ± 0,08	Chồi có hiện tượng thủy tinh thể, kém phát triển và có hiện tượng nâu hóa
N5	0	0,2	20 ± 0,06	1,12 <sup>c</sup> ± 0,10	3,36 <sup>c</sup> ± 0,05	Chồi đơn, mẫu có hiện tượng tạo cây hoàn chỉnh

## KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

N6	0,5	0,2	20 ± 0,06	1,30 <sup>ab</sup> ± 0,07	4,10 <sup>bc</sup> ± 0,15	Mẫu có hiện tượng nhân chồi nhưng còn thấp
N7	1,0	0,2	40 ± 0,00	1,37 <sup>ab</sup> ± 0,09	4,10 <sup>bc</sup> ± 0,06	Chồi đơn, mẫu phát triển kém
N8	2,0	0,2	20 ± 0,00	1,22 <sup>bc</sup> ± 0,00	4,64 <sup>ab</sup> ± 0,06	Chồi đơn, mẫu chồi phát triển kém và có hiện tượng mẫu bị biến dị
<i>CV (%)</i>			<i>22,72</i>	<i>16,09</i>	<i>11,94</i>	

*Ghi chú: \* Các giá trị theo sau bởi chữ cái trong cùng một cột không cùng ký tự biểu hiện sự khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức độ 0,05.*



**Hình 3. Kết quả ảnh hưởng của BA và NAA lên quá trình nhân nhanh chồi cây hoa giấy *in vitro***

*(N1 - 0 mg/L BA + 0 mg/L NAA; N2 - 0,5 mg/L BA + 0 mg/L NAA; N3 - 1,0 mg/L BA + 0 mg/L NAA; N4 - 2,0 mg/L BA + 0 mg/L NAA; N5 - 0 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA; N6 - 0,5 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA; N7 - 1,0 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA; N8 - 2,0 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA)*

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, các chất điều hoà sinh trưởng BA và NAA có ảnh hưởng đến khả năng nhân nhanh chồi cây hoa giấy *in vitro*. Mẫu cấy trên môi trường WPM có bổ sung các chất điều hoà sinh trưởng ở các nồng độ khác nhau đều kích thích sự hình thành chồi mới. Ở nghiệm thức N3 (1 mg/L BA) có 100% mẫu hình thành chồi mới. Các nghiệm thức N1 (đối chứng), N2 (0,5 mg/L BA) và N7 (1 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA) cho 40% mẫu hình thành chồi. Các nghiệm thức còn lại đều cho tỷ lệ mẫu hình thành chồi mới thấp nhất, đạt 20%.

Đặc biệt, chỉ tiêu số chồi/mẫu và chiều cao chồi đạt cao nhất ở nghiệm thức N3 (1,55 chồi/mẫu và 5,48 cm). Các nghiệm thức còn lại có sự sai khác không đáng kể, dao động từ 1,22 - 1,37 chồi/mẫu và 3,36 - 4,90 cm đối với chiều cao chồi.

Trên các môi trường có BA và bổ sung NAA (0,2 mg/L) cho số chồi/mẫu và chiều cao chồi thấp hơn so với các môi trường có BA không bổ sung NAA. Điều này có thể giải thích, sự có mặt của NAA có thể gây tác động làm giảm khả năng nhân nhanh chồi của cây hoa giấy *in vitro*.

Như vậy, trong nghiên cứu này, môi trường WPM bổ sung 1,0 mg/L BA là thích hợp cho nhân nhanh chồi hoa giấy *in vitro*.

#### **4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ**

##### **4.1. Kết luận**

Sử dụng chất khử trùng theo tỷ lệ 1 Javel: 3 nước trong thời gian 20 phút cho tỉ lệ mẫu sống vô trùng cao nhất, đạt 82,22%. Môi trường thích hợp để tạo chồi trong nhân giống *in vitro* cây hoa giấy là WPM + 3,0 mg/L BA + 30 g/L sucrose + 7 g/L agar, cho tỷ lệ tạo chồi đạt 100% và số chồi là 2,3 chồi/mẫu. Môi trường WPM bổ sung 1,0 mg/L BA là thích hợp cho nhân nhanh chồi hoa giấy *in vitro* với tỉ lệ mẫu hình thành chồi mới đạt 100%, chiều cao chồi khá đồng đều, đạt 5,48 cm, màu sắc chồi xanh, mập, mẫu hình thành chồi đồng đều và phân đốt rõ. Kết quả này góp phần hoàn thiện quy trình nhân giống *in vitro* cây hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen.

##### **4.2. Đề nghị**

Tiếp tục nghiên cứu các giai đoạn tạo cây hoàn chỉnh, hoàn thiện quy trình thuần hóa cây hoa giấy Cẩm thạch đỏ sen hậu *in vitro* giai đoạn vườn ươm để cung cấp cây giống cho sản xuất với lượng lớn, chất lượng tốt, đáp ứng nhu cầu thị trường tiêu thụ tại tỉnh Trà Vinh và trên cả nước.

##### **LỜI CẢM ƠN**

*Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Trà Vinh và Trung tâm Công nghệ sinh học thành phố Hồ Chí Minh đã hỗ trợ kinh phí, trang thiết bị và cơ sở vật chất để thực hiện nghiên cứu này.*

##### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Murashige T, Skoog F (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant*. 15 (3) : 473 - 497.
2. Lloyd, G. and B. Mccown (1981). Commercially-Feasible Micropropagation of Mountain Laurel, *Kalmia latifolia*, By Use of Shoot-Tip Culture. *Combined Proceedings - International Plant Propagators' Society*. 30 : 421 - 427.
3. Nguyễn Đức Lượng (2006). *Công nghệ vi sinh - Tập 1*. Nxb Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
4. Ahmad Izhar, *et al.* (2016). *In vitro* surface sterilization of the shoot tips of *Bougainvillea spectabilis* Wild. Published by Bolan Society for Pure and Applied Biology. Vol. 5, Issue 4, pp. 1171 - 1175.
5. Mosleh M. S. Duhoky and Layla S. M. Al-Mizory (2014). *In vitro* micropropagation of selected *Bougainvillea* sp. through callus induction. *Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)* p-ISSN: 2319 - 2372. Volume 6, pp. 01 - 06.
6. Nguyễn Như Khanh (2011). *Giáo trình các chất điều hòa sinh trưởng thực vật*. Nxb Giáo dục Việt Nam, tr. 361 - 364.

**RESEARCH ON THE STERILIZATION AND PROPAGATION PROCESS OF  
*IN VITRO* CULTURE OF *Bougainvillea* 'Tropical Rainbow'**

Phan Diem Quynh<sup>1</sup>, Ha Thi Loan<sup>1</sup>,

Nguyen Tran Phuoc Huy<sup>1</sup>, Nguyen Kim Thuy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Biotechnology Center of HoChiMinh city*

**Summary**

This study was carried out to determine the concentration of disinfectants, sterilization time and appropriate propagation medium, contributing to the completion of the *in vitro* propagation protocol of *Bougainvillea* 'Tropical Rainbow'. The experiments used the basic MS (Murashige and Skoog, 1962) and WPM (Woody Plant Medium, Lloyd, McCown, 1981) medium supplemented with different plant growth regulators. The culture sample was a 5 cm long tip shoot of a 1 year old plant. The results showed that using Javel disinfectant in the ratio of 1 Javel: 3 water for 20 minutes gives the highest rate of sterile survival samples reaching 82.22%. It was observed that on WPM medium supplemented 3 mg/L BA combined with 30 g/L sucrose and 7 g/L agar gave the highest shoot multiplication, the shoots were clearly internode and well grown after 10 weeks cultured. The suitable medium for shoot growth was WPM supplemented with 1.0 mg/L BA to improve shoot quality before moving the rooting stage in culture process.

**Keywords:** *In vitro*, *Bougainvillea*, sterilization, shoot tips, plant growth regulators.

**Người phản biện:** PGS.TS. Nguyễn Thị Kim Lý

**Ngày nhận bài:** 25/9/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 17/10/2023

**Ngày duyệt đăng:** 18/01/2024

# NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG *IN VITRO* CÂY PHÒNG PHÒNG (*Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk)

Hoàng Thị Như Nụ<sup>1,\*</sup>, Nguyễn Thị Xuyên<sup>1</sup>,  
Lê Thị Quỳnh Nga<sup>1</sup>, Đinh Thanh Giảng<sup>1</sup>, Vũ Hoài Sâm<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành góp phần xây dựng quy trình nhân giống *in vitro* cây phòng phong từ chồi đỉnh. Mẫu phòng phong được khử trùng bằng  $HgCl_2$  0,1% trong thời gian 12 phút cho tỷ lệ nhiễm thấp, tỷ lệ mẫu sống, sạch cao đạt 60,7%, mẫu tái sinh tạo chồi tốt. Môi trường MS có bổ sung 0,5 mg/L BAP là môi trường thích hợp nhất để tái sinh chồi. Môi trường nhân nhanh chồi phòng phong tốt nhất là môi trường MS có bổ sung 1 mg/L BAP cho hệ số nhân chồi đạt cao nhất 8,56 chồi/mẫu, chiều cao đạt 6,1 cm, chất lượng chồi tốt sau 8 tuần nuôi cấy. Môi trường MS có bổ sung 0,5 mg/L  $\alpha$ -NAA là môi trường ra rễ thích hợp nhất cho chồi phòng phong với tỷ lệ ra rễ đạt 68,33%, số rễ 11,67 rễ và chiều dài rễ 3,43 cm sau 10 tuần nuôi cấy.

**Từ khóa:** Nhân giống *in vitro*, quy trình, chồi đỉnh, phòng phong.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phòng phong (*Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk.) là loài duy nhất trong chi *Saposhnikovia* Schischk. (Umbelliferae), phân bố rộng rãi ở Trung Quốc [1]. Rễ khô chứa nhiều chất có hoạt tính sinh học khác nhau như: Chromone, coumarin, polyacetylenes và polysacarit, trong đó chromone và coumarin là những thành phần chính [1, 2, 3] có tác dụng trong điều trị sốt, thấp khớp, nhức đầu, chóng mặt, đau nhức toàn thân, co giật, đau khớp và các triệu chứng viêm [4, 5]. Ở Trung Quốc, phòng phong là trong những cây thuốc hoang dã được đưa vào danh sách thực vật bảo vệ cấp độ III quốc gia [6]. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, với sự gia tăng nhu cầu thị trường, tài nguyên hoang dã này ngày càng trở nên khan hiếm. Vì vậy, vùng và diện tích trồng phòng phong dần dần được mở rộng [6, 7] và trở thành đối tượng chính trên thị trường.

Là một loại thảo dược có nhiều giá trị về y học cũng như kinh tế cao. Tuy nhiên, phần lớn các công bố khoa học trên thế giới chủ yếu tập trung nghiên cứu về tách chiết các hợp chất sinh học và tác dụng dược lý của chúng. Trong khi đó các nghiên cứu về canh tác, chọn giống và nhân

giống còn nhiều hạn chế. Ở Việt Nam, cho đến nay vẫn chưa có công trình nào nghiên cứu về đối tượng này. Dược liệu phòng phong được sử dụng ở nước ta chủ yếu vẫn nhập khẩu từ Trung Quốc, chưa có nguồn gốc rõ ràng. Điều này làm hạn chế tính chủ động nguồn nguyên liệu và làm tăng giá thành. Vì vậy để có thể chủ động nguồn cung cấp dược liệu phòng phong, đáp ứng nhu cầu sử dụng trong nước, cũng như phát triển nguồn gen quý này là vấn đề rất cần thiết.

Phòng phong chủ yếu được nhân giống bằng hạt, tuy nhiên khả năng phân ly tính trạng cao. Nhân giống vô tính bằng phương pháp nuôi cấy *in vitro* có nhiều ưu thế hơn so với các phương pháp nhân giống truyền thống như duy trì được những tính trạng quý của cây mẹ, hệ số nhân giống cao, cây con sạch bệnh và được trẻ hóa nên có tiềm năng, năng suất và chất lượng cao, phát triển lớn ở quy mô công nghiệp. Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu nhân giống *in vitro* thành công cây phòng phong từ các nguồn vật liệu khác nhau (rễ, lá, đoạn thân) [8, 9]. Tuy nhiên, nhược điểm của việc nhân giống gián tiếp là có khả năng tạo biến dị cao. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát khả năng nhân giống *in vitro* cây phòng phong từ chồi đỉnh, góp phần thiết lập quy trình vi nhân giống làm cơ sở cho việc cung cấp cây giống ở thị trường dược liệu Việt Nam.

<sup>1</sup> Viện Dược Liệu

\* Email: nhunu1912@gmail.com

**2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Chồi đỉnh của cây phòng phong đang trong giai đoạn sinh trưởng phát triển tốt, khỏe mạnh, không bị sâu, bệnh được trồng tại Trạm Nghiên cứu Dược liệu Tam Đảo, Viện Dược liệu.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

*2.2.1. Khử trùng và nuôi cấy khởi động*

Chồi đỉnh được rửa sạch dưới vòi nước chảy khoảng 10 phút, sau đó mẫu được ngâm trong dung dịch xà phòng loãng 0,01%, lắc đều 2 - 3 lần trong 10 phút rồi rửa lại bằng nước cất vô trùng (3 - 5 lần). Trong box cấy, mẫu được khử trùng bằng dung dịch thủy ngân clorua (HgCl<sub>2</sub> 0,1%) với các khoảng thời gian khác nhau (6, 9, 12, 15 phút). Sau giai đoạn khử trùng với hóa chất, mẫu được rửa sạch với nước cất vô trùng 5 lần. Mẫu cấy sau khi khử trùng được cấy vào môi trường MS [10] để phát sinh tạo chồi. Đánh giá thí nghiệm sau 4 tuần, các chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ mẫu sống (%), tỷ lệ mẫu nhiễm (%), tỷ lệ mẫu chết (%).

*2.2.2. Tái sinh chồi*

Chồi từ giai đoạn nuôi cấy khởi động được tách ra và chuyển sang môi trường tái sinh cụm chồi để tạo nguồn nguyên liệu *in vitro* cho quá trình nhân nhanh. Chồi được nuôi cấy trên môi trường MS có bổ sung benzylaminopurine (BAP: 0,0; 0,25; 0,5; 0,75; 1,0 mg/L) để lựa chọn nồng độ thích hợp nhất. Đánh giá thí nghiệm sau 8 tuần, các chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ tái sinh chồi (%), số chồi/mẫu (chồi), chiều cao chồi (cm), chất lượng chồi.

*2.2.3. Nhân nhanh chồi*

Chồi phòng phong *in vitro* (1 - 1,5 cm) được nuôi cấy trên môi trường MS có bổ sung riêng rẽ benzylaminopurine (BAP: 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mg/L), kinetin (Kin: 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mg/L), kết hợp BAP (1,0 mg/L) với IBA (0,0; 0,25; 0,5 mg/L) hoặc  $\alpha$ -NAA (0,0; 0,25; 0,5 mg/L) để lựa chọn nồng độ chất điều tiết sinh trưởng tối ưu nhân nhanh chồi. Đánh giá thí nghiệm sau 8 tuần, các chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ tạo chồi (%), số chồi/mẫu (chồi), chiều cao chồi (cm), chất lượng chồi.

*2.2.4. Tạo cây hoàn chỉnh*

Các chồi *in vitro* (1 - 1,5 cm) tách từ cụm chồi được cấy chuyển sang môi trường MS bổ sung riêng rẽ indole-3-butyric axit (IBA: 0,0; 0,25; 0,5; 0,75; 1,0 mg/L) và 1-Naphthaleneacetic axit ( $\alpha$ -NAA: 0,0; 0,25; 0,50; 0,75; 1 mg/L) để kích thích ra rễ. Đánh giá thí nghiệm sau 10 tuần, các chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ chồi ra rễ (%), số rễ (cái), chiều dài rễ (cm).

*2.2.5. Môi trường và điều kiện nuôi cấy*

Tất cả môi trường được bổ sung 6 g/L agar và 30 g/L đường sucrose, pH điều chỉnh đến 5,8 - 6,0 (bằng KOH). Môi trường, dụng cụ được hấp khử trùng ở 121°C, áp suất 1 atm trong 20 phút. Các mẫu được nuôi cấy trong điều kiện *in vitro*: Thời gian chiếu sáng 14 giờ/ngày, cường độ ánh sáng 2.000 lux, nhiệt độ 24±2°C, độ ẩm tương đối: 70%.

*2.2.6. Bố trí thí nghiệm và xử lý số liệu*

Các thí nghiệm được bố trí theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn (RCD) với 3 lần lặp lại, sử dụng bình tam giác 250 ml, mỗi bình chứa 80 ml môi trường (10 bình/công thức, 3 mẫu/bình). Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm IRRISTAT 5.0 và Microsoft Excel 2010.

**2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 đến tháng 11 năm 2023 tại Phòng thí nghiệm nuôi cấy mô tế bào thực vật, Trung tâm Nghiên cứu Nguồn gen và Giống dược liệu Quốc gia, Viện Dược liệu.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Nuôi cấy khởi động**

Giai đoạn tạo vật liệu khởi đầu là tiền đề quan trọng quyết định sự thành công của quá trình nuôi cấy *in vitro*. Do đó, trước khi đưa vào nuôi cấy, mẫu cần phải được khử trùng. Giai đoạn này cần đảm bảo tỷ lệ mẫu nhiễm thấp, tỷ lệ mẫu sống cao, mô tồn tại, phân hoá sinh trưởng tốt và tạo chồi phát triển khỏe mạnh. Thời gian khử trùng có ảnh hưởng lớn đến khả năng vô trùng mẫu. Ở thời gian khử trùng ngắn (6 phút), 100% mẫu bị nhiễm - thời gian khử trùng ngắn hóa chất chưa kịp thẩm thấu vào sâu để làm sạch các mô cơ quan bên trong. Khi tăng thời gian khử trùng lên 12 - 15 phút, tỷ lệ mẫu nhiễm giảm nhanh, tuy nhiên kéo dài thời



gian khử trùng thì tỷ lệ mẫu chết cũng tăng lên đáng kể. Sử dụng HgCl<sub>2</sub> với thời gian khử trùng kéo dài (15 phút) sẽ ngấm vào mô thực vật, làm hỏng và gây độc cho mẫu làm cho mẫu cấy bị thâm đen và chết nhiều với tỷ lệ mẫu chết đạt 35,5%.

Như vậy với thời gian khử trùng 12 phút là thời gian thích hợp nhất để khử trùng mẫu phòng phong trong khoảng thời gian thăm dò, cho tỷ lệ mẫu sống đạt cao nhất (60,7%), mẫu tái sinh tạo chồi tốt.

**Bảng 1. Ảnh hưởng của thời gian khử trùng đến khả năng vô trùng mẫu phòng phong (Sau 4 tuần vào mẫu)**

Chất khử trùng	Thời gian (phút)	Tỷ lệ mẫu nhiễm (%)	Tỷ lệ mẫu chết (%)	Tỷ lệ mẫu sống và sạch (%)
HgCl <sub>2</sub> (0,1%)	6	100	0	0
	9	85	0	15,0
	12	34	5,3	60,7
	15	20	35,5	44,5
<i>CV%</i>		<i>1,0</i>	<i>0,8</i>	<i>0,5</i>
<i>LSD<sub>0,05</sub></i>		<i>0,81</i>	<i>0,19</i>	<i>0,25</i>

**3.2. Tái sinh chồi**

Trên môi trường không bổ sung BAP, mẫu vẫn có khả năng tạo chồi, tuy nhiên tỷ lệ tái sinh chồi, số chồi/mẫu không cao chỉ đạt 66,67% và tạo được 1 - 2 chồi. Ở nồng độ 0,5 mg/L BAP số

chồi/mẫu đạt cao nhất 5,6 chồi, chiều cao trung bình chồi đạt 6,05 cm. Khi tăng lên nồng độ cao hơn, số chồi/mẫu và chiều cao chồi có xu hướng giảm đồng thời chất lượng chồi cũng kém hơn chồi nhỏ, lá nhỏ có màu xanh nhạt.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của BAP đến khả năng tái sinh chồi *in vitro* phòng phong (Sau 8 tuần nuôi cấy)**

Nồng độ BAP (mg/L)	Tỷ lệ tái sinh chồi (%)	Số chồi/mẫu (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Chất lượng chồi
0,00 (ĐC)	66,67	1,67	5,76	++
0,25	100	4,16	4,78	+++
0,50	100	5,60	6,05	+++

0,75	100	4,13	5,16	++
1,00	100	3,83	4,33	+
<i>CV%</i>		<i>2,30</i>	<i>1,50</i>	
<i>LSD<sub>0,05</sub></i>		<i>0,16</i>	<i>0,14</i>	

*Ghi chú: + Chồi nhỏ, lá nhỏ màu xanh nhạt; ++ Chồi nhỏ, lá to màu xanh đậm; +++ Chồi to, lá to màu xanh đậm; ĐC là đối chứng*

### 3.3. Nhân nhanh chồi

#### 3.3.1. Ảnh hưởng của BAP và kinetin đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* phòng phong

Môi trường không bổ sung chất điều tiết sinh trưởng cho hệ số nhân chồi thấp. Khi bổ sung BAP hoặc kinetin, hệ số nhân chồi tăng lên rõ rệt, 100% mẫu tạo chồi. Môi trường có bổ sung BAP cho hiệu quả kích thích mẫu tạo chồi tốt hơn so với kinetin ở cùng nồng độ khảo sát: Ở nồng độ 1 mg/L BAP, hệ số nhân chồi đạt cao nhất với 8,56

chồi/mẫu, trong khi kinetin chỉ đạt 5,86 chồi/mẫu. Khi tăng nồng độ cytokinin lên từ 1,5 - 2 mg/L, hệ số nhân chồi có xu hướng giảm. Trong môi trường *in vitro*, hàm lượng cytokinin cao sẽ làm giảm số lượng chồi/cụm chồi cũng như chất lượng chồi, trong nhiều trường hợp dẫn đến hiện tượng thủy tinh hóa của cụm chồi [11]. Ở môi trường có bổ sung kinetin thì chồi thường nhỏ hơn nhưng chiều cao lại cao hơn so với môi trường bổ sung BAP.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của BAP hoặc kinetin đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* phòng phong (Sau 8 tuần nuôi cấy)**

Cytokinin	Nồng độ (mg/L)	Tỷ lệ tạo chồi (%)	Số chồi/mẫu (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Chất lượng chồi
BAP	0,00	80	2,23	6,0	++
	0,50	100	6,67	5,8	+++
	1,00	100	8,56	6,1	+++
	1,50	100	5,75	5,5	++
	2,00	100	4,53	4,8	+
<i>CV%</i>			<i>2,5</i>	<i>3,1</i>	
<i>LSD<sub>0,05</sub></i>			<i>0,26</i>	<i>0,32</i>	
Kin	0,00	80	2,23	6,0	++

	0,50	100	5,14	7,2	++
	1,00	100	5,86	6,8	++
	1,50	100	4,67	6,5	+
	2,00	100	3,33	6,1	+
	<i>CV%</i>		3,2	2,2	
	<i>LSD<sub>0,05</sub></i>		0,25	0,26	

*Ghi chú: + Chồi nhỏ, lá nhỏ màu xanh nhạt; ++ Chồi nhỏ, lá to màu xanh đậm; +++ Chồi to, lá to màu xanh đậm*

### 3.3.2. Ảnh hưởng kết hợp của BAP và IBA/ $\alpha$ -NAA đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* phòng phong

Hầu hết ở cơ thể sinh vật, các chất điều tiết sinh trưởng thường tương tác với nhau để tạo ra những ảnh hưởng cuối cùng trong mọi quá trình sinh trưởng, phát triển [12]. Việc phối kết hợp giữa BAP và IBA/ $\alpha$ -NAA vào môi trường nuôi cấy không có tác dụng tích cực đến sự nhân nhanh chồi *in vitro* cây phòng phong so với việc bổ sung

BAP đơn lẻ. Bổ sung auxin vào môi trường đã làm giảm hệ số nhân chồi từ 7,68 chồi/mẫu xuống chỉ còn 4,16 - 4,33 chồi/mẫu, chiều cao cũng như chất lượng chồi giảm một cách rõ rệt. Các chồi có xu hướng hình thành cụm nhỏ, chồi yếu và thấp, lá nhỏ màu xanh nhạt và bắt đầu có hiện tượng xoắn ở mép lá, hình thành callus ở góc chồi ở môi trường có bổ sung 1 mg/L BAP và 0,5 mg/L IBA/ $\alpha$ -NAA.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của BAP và IBA đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* phòng phong (Sau 8 tuần nuôi cấy)**

Công thức	Số chồi/mẫu (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Chất lượng chồi
1 mg/L BAP	7,68	5,8	+++
1 mg/L BAP + 0,25 mg/L IBA	5,45	5,0	++
1 mg/L BAP + 0,50 mg/L IBA	4,16	4,3	+
<i>CV%</i>	2,7	2,8	
<i>LSD<sub>0,05</sub></i>	0,31	0,28	

*Ghi chú: + Chồi nhỏ, yếu, lá nhỏ màu xanh nhạt; ++ Chồi nhỏ, lá to màu xanh đậm; +++ Chồi to, lá to màu xanh đậm*

**Bảng 5. Ảnh hưởng của BAP và  $\alpha$ -NAA đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* phòng phong (Sau 8 tuần nuôi cấy)**

Công thức	Số chồi/mẫu (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Chất lượng chồi
1 mg/L BAP	7,68	5,8	+++
1 mg/L BAP + 0,25 mg/L $\alpha$ -NAA	5,86	5,2	++
1 mg/L BAP + 0,50 mg/L $\alpha$ -NAA	4,33	4,6	+
<i>CV%</i>	2,4	2,7	
<i>LSD</i> <sub>0,05</sub>	0,29	0,28	

*Ghi chú: + Chồi nhỏ, yếu, lá nhỏ màu xanh nhạt; ++ Chồi nhỏ, lá to màu xanh đậm; +++ Chồi to, lá to màu xanh đậm*

Như vậy, qua các thí nghiệm về việc bổ sung các hormone thực vật như BAP, kinetin đơn lẻ hoặc kết hợp giữa BAP (1 mg/L) với IBA (0,25; 0,5 mg/L) hoặc  $\alpha$ -NAA (0,25; 0,5 mg/L) với nhau. Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc sử dụng BAP là phù hợp nhất cho việc nhân nhanh *in vitro* phòng phong, hệ số nhân đạt cao nhất 8,56 chồi/mẫu, chiều cao đạt 6,1 cm trên môi trường MS có bổ sung 1,0 mg/L BAP.

### 3.4. Tạo cây hoàn chỉnh

Trong nuôi cấy *in vitro*, auxin đóng vai trò điều khiển sự hình thành rễ ở hầu hết các loài thực vật - thúc đẩy sự phân chia giãn dài tế bào và phân hóa rễ. IBA và  $\alpha$ -NAA là 2 loại hormone được dùng phổ biến trong nuôi cấy mô kích thích sự ra rễ.

Trên nền môi trường MS đã tiến hành bổ sung vào môi trường nuôi cấy IBA hoặc  $\alpha$ -NAA ở các nồng độ khác nhau để khảo sát sự hình thành ra rễ của chồi phòng phong. Kết quả thu được sau 10 tuần nuôi cấy được trình bày ở bảng 6.

**Bảng 6. Ảnh hưởng của  $\alpha$ -NAA/IBA đến khả năng ra rễ *in vitro* của chồi phòng phong (Sau 10 tuần nuôi cấy)**

Auxin	Nồng độ (mg/L)	Tỷ lệ chồi ra rễ (%)	Số rễ (rễ)	Chiều dài rễ (cm)
$\alpha$ -NAA	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,25	50,25	7,67	3,06
	0,50	68,33	11,67	3,43
	0,75	35,86	8,54	1,63

	1,00	15,54	5,13	1,24
	<i>CV%</i>	<i>0,5</i>	<i>1,4</i>	<i>3,3</i>
	<i>LSD<sub>0,05</sub></i>	<i>0,25</i>	<i>0,17</i>	<i>0,11</i>
IBA	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,25	40,67	5,63	1,33
	0,50	46,50	7,34	1,63
	0,75	21,23	5,23	1,23
	1,00	13,33	4,56	0,86
	<i>CV%</i>	<i>0,4</i>	<i>1,8</i>	<i>6,6</i>
	<i>LSD<sub>0,05</sub></i>	<i>0,16</i>	<i>0,15</i>	<i>0,12</i>



**A**



**B**



**C**

**Hình 1. Cây phòng phong *in vitro***

*A. Cụm chồi phòng phong trên môi trường MS + 1 mg/L BAP; B. Chồi phòng phong in vitro ra rễ trên môi trường MS + 0,5 mg/L  $\alpha$ -NAA; C. Cây phòng phong trong bầu sau 6 tuần ra ngôi trên giá thể đất phù sa*

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, đã có sự phát sinh hình thành rễ ở chồi phòng phong khi môi trường có bổ sung chất điều tiết sinh trưởng. Tuy nhiên, ở những môi trường khác nhau sự tạo rễ cũng khác nhau. Trên môi trường MS không bổ sung chất

điều tiết sinh trưởng, cây phát triển về chiều cao nhưng không có sự phát sinh rễ, khi bổ sung auxin ( $\alpha$ -NAA/IBA) vào môi trường với nồng độ từ 0,25 lên 0,5 mg/L tỷ lệ chồi ra rễ, số rễ và chiều dài rễ đều tăng: Tỷ lệ ra rễ đạt cao nhất 68,33% trên môi

trường có bổ sung 0,5 mg/L  $\alpha$ -NAA, số rễ đạt 11,67 rễ, chiều dài rễ 3,43 cm. Tiếp tục tăng nồng độ auxin vào môi trường nuôi cấy từ 0,75 - 1 mg/L, bắt đầu có sự ức chế kéo dài và giảm số lượng rễ tạo ra, tỷ lệ chồi ra rễ cũng có xu hướng giảm. So với IBA thì  $\alpha$ -NAA có ảnh hưởng tích cực hơn đến khả năng ra rễ của chồi phòng phong cả về tỷ lệ ra rễ, số rễ, chiều dài rễ cũng như chất lượng của rễ: Rễ trên môi trường có bổ sung  $\alpha$ -NAA rễ dài màu trắng xanh, trong khi rễ trên môi trường IBA rễ ngắn màu trắng có nhiều rễ tơ mảnh rất dễ gãy. Kết quả này của nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với kết quả nghiên cứu của Tong và cs (2009) [8], Zhang và cs (2012) [9] khi sử dụng NAA là auxin thích hợp cho quá trình ra rễ *in vitro* trên cây phòng phong. Trong quá trình tạo rễ, kết quả cho thấy: Phòng phong là đối tượng khó ra rễ trong điều kiện nuôi cấy *in vitro*, thời gian ra rễ diễn ra rất lâu, đến khoảng tuần thứ 6, chồi mới bắt đầu ra rễ đồng thời tỷ lệ ra rễ rất thấp chỉ đạt trong khoảng 10 - 60%, cao nhất đạt hơn 68% sau 10 tuần. So với nghiên cứu của Zhang và cs (2012) [9] tỷ lệ ra rễ cũng chỉ đạt 65% trên môi trường  $\frac{1}{2}$  MS + 0,5 mg/L NAA + 0,1 mg/L BA, trong khi Tong và cs (2009) [8] lại cho thấy, môi trường ra rễ tốt nhất là  $\frac{1}{2}$  MS + 0,5 mg/L NAA, nhưng không thấy đề cập đến tỷ lệ ra rễ.

#### 4. KẾT LUẬN

Mẫu phòng phong được khử trùng bằng HgCl<sub>2</sub> 0,1% trong thời gian 12 phút cho tỷ lệ nhiễm thấp, tỷ lệ mẫu sống, sạch cao đạt 60,7%, mẫu tái sinh tạo chồi tốt. Môi trường MS có bổ sung 0,5 mg/L BAP là môi trường thích hợp nhất để tái sinh chồi. Môi trường nhân nhanh chồi phòng phong tốt nhất là môi trường MS có bổ sung 1 mg/L BAP cho hệ số nhân chồi đạt cao nhất 8,56 chồi/mẫu, chiều cao đạt 6,1 cm, chất lượng chồi tốt - chồi to, lá to có màu xanh đậm sau 8 tuần nuôi cấy. Môi trường MS có bổ sung 0,5 mg/L  $\alpha$ -NAA là môi trường ra rễ thích hợp nhất cho chồi phòng phong với tỷ lệ ra rễ đạt cao nhất 68,33% sau 10 tuần, số rễ đạt 11,67 rễ, chiều dài rễ 3,43 cm, rễ dài chắc khỏe, màu trắng xanh.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Yang, M., Wang, C. C., Wang, W. L., Xu, J. P., Wang, J., Zhang, C. H., & Li, M. H. (2020).

Saposhnikovia divaricata - An ethnopharmacological, phytochemical and pharmacological review. *Chinese journal of integrative medicine*, 26, 873 - 880.

2. Kreiner, J., Pang, E., Lenon, G. B., & Yang, A. W. H. (2017). *Saposhnikovia divaricata*: a phytochemical, pharmacological, and pharmacokinetic review. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 15(4), 255 - 264.

3. Li, Y., Zhao, L., Zhang, H., Jia, J., Lv, L., Zhou, G., ... & Zhang, G. (2012). Comparative pharmacokinetics of prim-O-glucosylcimifugin and cimifugin by liquid chromatography-mass spectrometry after oral administration of Radix Saposhnikovia extract, cimifugin monomer solution and prim-O-glucosylcimifugin monomer solution to rats. *Biomedical Chromatography*, 26(10), 1234 - 1240.

4. Yang, J. M., Jiang, H., Dai, H. L., Wang, Z. W., Jia, G. Z., & Meng, X. C. (2016a). Polysaccharide enhances Radix Saposhnikovia efficacy through inhibiting chromones decomposition in intestinal tract. *Scientific reports*, 6(1), 32698.

5. Yang, J. M., Jiang, H., Meng, X. C. (2016b). Current situation and thinking of quality evaluation of traditional Chinese medicine Fangfeng. *J. Chin. Med. Mater.* 39, 1678 - 1681.

6. Zhou, Y. H. (2016). Discussion about range of nationalkey-protected wild medicinal materials. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*, 1061 - 1073.

7. Feng, Z., Cui, Y. H., Li, M. S., Lian, Y. L., Zhou, R. X., Hao, Y. F., Wei, F. (2021). Research idea of quality evaluation for Saposhnikovia Radix. *Modern Chin. Med.* 23, 1686 - 1691.

8. Tong, W., Fan, R., Guo, S., & Chang, Y. (2009). Experiment on tissue culture technique of *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk. *Journal of Northeast Agricultural University (English Edition)*, 16(1), 19 - 24.

9. Zhang Jia-jing, Zhang Mei-zhen, Yu Yuan-jie (2012). Study on Callus Induction and Plantlet Regeneration of *Saposhnikovia divaricata*. *Shandong Agricultural Sciences*, 44(8), 13 - 16.

10. Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia plantarum*, 15(3), 473 – 497.
11. Wang, D., Wergin, W. P., & Zimmerman, R. H. (1984). Somatic embryogenesis and plant regeneration from immature embryos of strawberry. *HortScience*, 19(1), 71 – 72.
12. Gaspar, T., Kevers, C., Penel, C., Greppin, H., Reid, D. M., & Thorpe, T. A. (1996). Plant hormones and plant growth regulators in plant tissue culture. *In vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 32, 272 – 289.

**STUDY ON MICROPROPAGATION OF *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk**

**Hoang Thi Nhu Nu<sup>1</sup>, Nguyen Thi Xuyen<sup>1</sup>,**

**Le Thi Quynh Nga<sup>1</sup>, Dinh Thanh Giang<sup>1</sup>, Vu Hoai Sam<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>National Institute of Medicinal Materials*

**Summary**

The aim of this study was to establish a protocol for *in vitro* propagation of *S. Divaricata* from apical bud. The buds were best sterilized with 0.1% HgCl<sub>2</sub> in 12 minutes. The most suitable medium for shoot regeneration is MS with 0.5 mg/L BAP. The highest shoot multiplication rate (8.56 shoot/explant; length of shoots 6.1 cm) was obtained on MS medium supplemented with 1.0 mg/L BAP after 8 weeks of culture. 68.33% of the shoots produced roots within 10 weeks on MS medium containing 0.5 mg/L α-NAA.

**Keywords:** *Micropropagation, process, apical bud, Saposhnikovia divaricata (Turcz.) Schischk.*

**Người phản biện:** PGS.TS. Ninh Thị Phíp

**Ngày nhận bài:** 5/01/2024

**Ngày thông qua phản biện:** 25/01/2024

**Ngày duyệt đăng:** 31/01/2024

# NGHIÊN CỨU ĐỊNH DANH VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA NẤM *Phytophthora cucurbitacearum* LIÊN QUAN TỚI BỆNH THỐI RỄ CÂY CAM TẠI HÀ GIANG

Cao Văn Chí<sup>1\*</sup>, Nguyễn Đức Huy<sup>3</sup>, Bùi Quang Đăng<sup>2</sup>,  
Phạm Hồng Hiền<sup>2</sup>, Lương Thị Huyền<sup>1</sup>, Giang Đức Hiệp<sup>4</sup>, Nguyễn Văn Trọng<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu định danh và đặc điểm của nấm *Phytophthora cucurbitacearum* có liên quan đến bệnh thối rễ cây cam, một trong những nguyên nhân gây suy thoái vùng cam tại Hà Giang, các mẫu đất trồng và rễ cam tại 3 huyện trồng cam của tỉnh Hà Giang (Vị Xuyên, Quang Bình và Bắc Quang) được thu thập. Kết quả cho thấy, 2 mẫu đất và rễ tại vùng rễ cây cam bị thối được xác định là *Phytophthora cucurbitacearum* dựa trên đặc điểm hình thái và trình tự vùng rDNA-ITS. Nghiên cứu đặc điểm hình thái cho thấy, bào tử dạng hình cầu, trứng, ellip, bất định hình, bào tử có núm rõ rệt, chiều dài 21,2 - 68,5  $\mu\text{m}$  và chiều rộng 18,6 - 37,25  $\mu\text{m}$ , kích thước lỗ giải phóng bào tử 3,2 - 5,6  $\mu\text{m}$ , du động bào tử được hình thành trong bọc giả sau đó mới giải phóng. *P. cucurbitacearum* cấy trên môi trường CA phát triển tốt nhất, sau 7 ngày nuôi cấy trên đĩa petri đều đạt kính thước là 90,00 mm; sau đó đến môi trường V8, kích thước đạt 75,67 mm; môi trường PA và CMA đạt kích thước tản nấm đạt lần lượt là 65,50 và 67,33 mm; môi trường PDA có kích thước tản nấm mọc chậm nhất với kích thước 43,33 mm. Nhiệt độ thích hợp nhất cho sự phát triển của nấm *P. cucurbitacearum* là từ 20°C - 30°C; sau 3 ngày thì sợi nấm đã mọc kín đĩa có đường kính 90 mm ở nhiệt độ 30°C; ở ngưỡng nhiệt độ 20°C và 25°C trong ngày thứ 3 đạt kích thước lần lượt là 67,33 và 81,50 mm và mọc kín đĩa trong ngày thứ tư; ngưỡng nhiệt độ từ 20 - 30°C là điều kiện thích hợp nhất cho sự phát triển của nấm *P. cucurbitacearum* gây thối rễ trên cây có múi.

**Từ khóa:** Cam, nấm *Phytophthora cucurbitacearum*, bệnh thối rễ, Hà Giang.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một trong các bệnh nguy hiểm trên cây có múi là bệnh tàn lụi do Citrus Tristeza Virus (CTV) gây ra. Bệnh tàn lụi làm giảm sinh trưởng cây cam, giảm năng suất, chất lượng quả, gây thoái hóa giống, đặc biệt có những giống có nguy cơ bị hủy bỏ. CTV từng được ghi nhận là 1 trong 10 virus thực vật nguy hiểm nhất trên thế giới. Gần đây nhất, CTV cũng đã được phát hiện ở nhiều mẫu lá cam của Hà Giang [1].

Bệnh vàng lá gân xanh (*Huanglongbing* hay *Greening*) (HLB) do vi khuẩn biệt dưỡng *Candidatus Liberibacter asiaticus* gây ra, là bệnh nguy hiểm nhất trên cây ăn quả có múi tại châu Á, đặc biệt trên cây cam. Tương tự, tại Việt Nam, bệnh là một trong các nguyên nhân chính cản trở việc phát triển sản xuất cây ăn quả có múi trên phạm vi cả nước. Tương tự, CTV, HLB cũng đã được phát hiện trên các mẫu lá cam thu thập tại Hà Giang [1].

Trong sản xuất cây cam tại Hà Giang, ngoài hai bệnh hại phần trên của cây quan trọng như HLB và CTV thì các bệnh hại vùng rễ mà chủ yếu là bệnh vàng lá thối rễ do nhóm nấm đất gây ra cũng làm suy giảm nghiêm trọng diện tích trồng cam. Cây bị bệnh vàng lá thối rễ sinh trưởng rất còi cọc; bộ lá, đặc biệt là lá non bị biến vàng; quả nhỏ, không có giá trị sử dụng. Tác nhân gây bệnh là nhóm nấm *Phytophthora*, *Fusarium*, *Pythium* và *Phytophthora*. Do tầm quan trọng của cây cam tại Hà Giang, mục tiêu của nghiên cứu này nhằm phát

gây ra, là bệnh nguy hiểm nhất trên cây ăn quả có múi tại châu Á, đặc biệt trên cây cam. Tương tự, tại Việt Nam, bệnh là một trong các nguyên nhân chính cản trở việc phát triển sản xuất cây ăn quả có múi trên phạm vi cả nước. Tương tự, CTV, HLB cũng đã được phát hiện trên các mẫu lá cam thu thập tại Hà Giang [1].

<sup>1</sup> Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển cây có múi

<sup>2</sup> Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

<sup>3</sup> Học Viện Nông nghiệp Việt Nam

<sup>4</sup> Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật tỉnh Hà Giang

\* Email: caovanchicitrus@gmail.com



hiện sự có mặt và mức độ nhiễm của tác nhân gây bệnh vàng lá thối rễ trên cây cam tại một số vùng trồng cam chính của tỉnh Hà Giang. Ở Việt Nam, một trong các tác nhân có liên quan tới bệnh thối rễ, chảy gôm cây có múi (cây cam, cây bưởi) đã được xác định là *Phytophthora citrophora* và *Phytophthora nicotiana* [2]. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định và nghiên cứu đặc điểm hình thái, sinh học của *P. cucurbitacearum* thu thập từ mẫu đất của vùng rễ bị thối của cây cam tại Hà Giang.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Vật liệu nghiên cứu**

- Bệnh vàng lá thối rễ cây cam tại Hà Giang.

- Các mẫu đất và mẫu rễ thu thập trên cây cam ở 3 huyện: Bắc Quang, Quang Bình và Vị Xuyên của tỉnh Hà Giang.

- Tác nhân gây bệnh vùng rễ: Các mẫu *Phytophthora cucurbitacearum* phân lập được từ 4 mẫu đất và rễ tại Phòng thí nghiệm của Bộ môn Bệnh cây, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### *2.2.1. Các môi trường nuôi cấy nấm*

Trong nghiên cứu này, các môi trường WA (Water Agar) được sử dụng để phân lập nấm từ vết bệnh hoặc vết bệnh trên cánh hoa hồng (sau khi bẫy nấm và xuất hiện triệu chứng), PDA (Potato Dextrose Agar), CMA (Corn meal agar), CA (Carrot Agar), PA (Pea Agar) và môi trường V8 - Juice được sử dụng để nhân nấm thuần (PDA) và nghiên cứu sự sinh trưởng, phát triển của nấm gây bệnh.

*2.2.2. Nghiên cứu khả năng phát triển của tác nhân gây bệnh vùng rễ cây cam trên một số môi trường nhân tạo*

- Phương pháp tiến hành: Lấy đĩa nguồn nấm đã có, dùng ống rỗng đường kính 5 mm đột khoanh nấm *Phytophthora cucurbitacearum* theo vòng tròn trên tản nấm *P. cucurbitacearum* dùng que cấy cấy 1 khoanh vào giữa đĩa môi trường. Thí nghiệm gồm 5 công thức (CT), mỗi công thức với 3 lần nhắc lại, quấn băng chống nhện, để ở nhiệt độ phòng.

Công thức 1: Môi trường PDA.

Công thức 2: Môi trường V8.

Công thức 3: Môi trường PA.

Công thức 4: Môi trường CMA.

Công thức 5: Môi trường CA.

- Chỉ tiêu theo dõi: Đo kích thước tản nấm *P. cucurbitacearum* ở các ngày sau khi cấy 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 ngày.

*2.2.3. Phương pháp đánh giá các chỉ tiêu hình thái của tác nhân gây bệnh vùng rễ cây cam*

Các chỉ tiêu hình thái của nấm được đánh giá gồm: Tản, sợi, bọc bào tử, hậu bào tử, sợi phồng và du động bào tử.

#### *2.2.4. Phương pháp kích thích sinh bọc bào tử*

- Môi trường kích thích sinh học bào tử: Nước vô trùng, dung dịch đất 10% đã hấp khử trùng, dung dịch đất 10%, nước mưa, nước hồ.

- Thí nghiệm gồm 4 công thức (CT) trên các mẫu nấm *P. cucurbitacearum* khác nhau.

+ Công thức 1: Hà Giang 5.

+ Công thức 2: Hà Giang 22.

+ Công thức 3: Hà Giang 11.

+ Công thức 4: Hà Giang 31.

- Phương pháp kích thích sinh học động bào tử:

+ Cấy nấm *P. cucurbitacearum* trên môi trường V8 trong khoảng 6 - 8 ngày (Thời điểm: Tản nấm mọc kín đĩa Petri và bào tử nhiều trên bề mặt thạch), dùng que cấy đã khử trùng cắt đĩa nấm *P. cucurbitacearum* thành những mẫu nhỏ khoảng 1 cm và chuyển sang đĩa Petri mới đã hấp khử trùng.

+ Đổ nước vô trùng, dung dịch đất 10% đã hấp khử trùng, dung dịch đất 10%, nước mưa, nước hồ vào đĩa (10 ml/đĩa). Nuôi cấy dưới ánh đèn huỳnh quang liên tục trong 24 - 48 giờ. Các đĩa được đặt trong điều kiện nhiệt độ phòng để hình thành bọc bào tử. Theo dõi sự hình thành bọc động bào tử ở các đĩa.

+ Để giải phóng động bào tử, các đĩa Petri được để trong tủ lạnh 30 phút ở 5°C. Việc thay đổi đột ngột nhiệt độ sẽ giúp cho các bào tử động dễ dàng được phóng thích ra bên ngoài.

Chiết ADN của *P. cucurbitacearum*. Sau khi đã được nguồn thuần, ADN của *P. cucurbitacearum* được chiết tách theo phương pháp CTAB của Doyle và Doyle (1987) [3]. Phản ứng PCR được thực hiện với cặp mồi ITS4 và ITS5 [4]. Sau đó, sản phẩm PCR được tinh sạch bằng KIT chiết thương mại theo hướng dẫn của nhà sản xuất và được giải trình tự hai chiều tại 1st BASE [5]. Trình tự thu được so sánh với chuỗi gần gũi nhất bằng BLAST sẵn có trên GenBank [6].

**2.2.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng phát triển của nấm**

- Phương pháp tiến hành: Lấy đĩa nguồn nấm đã có, dùng ống rồng đường kính 5 mm đột khoanh nấm *P. cucurbitacearum* theo vòng tròn trên tản nấm *P. cucurbitacearum*, dùng que cấy cây 1 khoanh vào giữa đĩa môi trường PDA. Thí nghiệm gồm 5 công thức (CT), mỗi công thức với 3 lần nhắc lại, quấn băng chống nhện, để ở nhiệt độ phòng. Nguồn *P. cucurbitacearum* sử dụng cho các nghiên cứu tiếp theo là HG22.

Công thức 1: Nhiệt độ 15°C.

Công thức 2: Nhiệt độ 20°C.

Công thức 3: Nhiệt độ 25°C.

Công thức 4: Nhiệt độ 30°C.

Trình tự mẫu HG5:

```
AAATGAGATGTATTGAATCGAGACTCAAACATTAATTTCCCAAATGGCGACGACAACCGCAAC
GCACTCCATGAAAAACGACACGCAACAAACGCATCCACCGACCATCCAGCTCACCCCATACAGCA
ACAGCCAAGCGAACACACCCAATAAGCTGCATTGTCAAAGCCGAAGCCTAACATACCGCAAATCGA
GCAATCCACTCTCATGCCATCGCCAAAGGTCACCGGACCCGCCAGCAGACACGGCCGACGCCGCA
CCCCATCAAGCACAAAACGGAAAAACACGCGTCCGACTTTTAAAGGGACTCGCAACCTATCCAT
CCAAAAGAAGTGGTCGACTGCGAGACAACCTCACATCTGCAATCAAACAACCGACGACTACACGA
CGGAAGAGACGCAAGTTTAGTGTACGGACACTGATACAGACATACTTCCAGGCGTAACCCGAAAGT
GCAATATGCGTTCAAAGTTTCGATGACTCACTGAATCCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGC
AGCGTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTAGACATCCACTGCTGAAAGTTGTTATCTAGTTT
```

Trình tự mẫu HG22:

```
GAGATGTATTGAATCGAGACTCAAACATTAATTTCCCAAATGGCGACGACAACCGCAACGCAC
TCCATGAAAAACGACACGCAACAAACGCATCCACCGACCATCCAGCTCACCCCATACAGCAACAG
CCAAGCGAACACACCCAATAAGCTGCATTGTCAAAGCCGAAGCCTAACATACCGCAAATCGAGCAA
TCCACTCTCATGCCATCGCCAAAGGTCACCGGACCCGCCAGCAGACACGGCCGACGCCGACCC
CATCAAGCACAAAACGGAAAAACACGCGTCCGACTTTTAAAGGGACTCGCAACCTATCCATCCAA
AAGAAGTGGTCGACTGCGAGACAACCTCACATCTGCAATCAAACAACCGACGACTACACGACGGA
AGAGACGCAAGTTTAGTGTACGGACACTGATACAGACATACTTCCAGGCGTAACCCGAAAGTGCAA
TATGCGTTCAAAGTTTCGATGACTCACTGAATCCTGCAATTCGCATTACGTATCGCAGTTTCGCAGC
GTTCTTCATCGATGTGCGAGCCTAGACATCCACTGCTGAAAGTTGTCATC
```

Công thức 5: Nhiệt độ 35°C.

- Chỉ tiêu theo dõi: Đo kích thước tản nấm *P. cucurbitacearum* ở các ngày sau khi cấy 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 ngày.

**2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

Thời gian nghiên cứu từ tháng 3 năm 2021 đến tháng 3 năm 2022.

Địa điểm nghiên cứu: Vùng cam trồng tại huyện Vị Xuyên, Quang Bình và Bắc Quang của tỉnh Hà Giang.

**2.4. Xử lý số liệu**

Số liệu được xử lý thống kê sinh học theo phần mềm IRRISTART 5.0 và chương trình Excel.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Kết quả phân lập và xác định *P. cucurbitacearum***

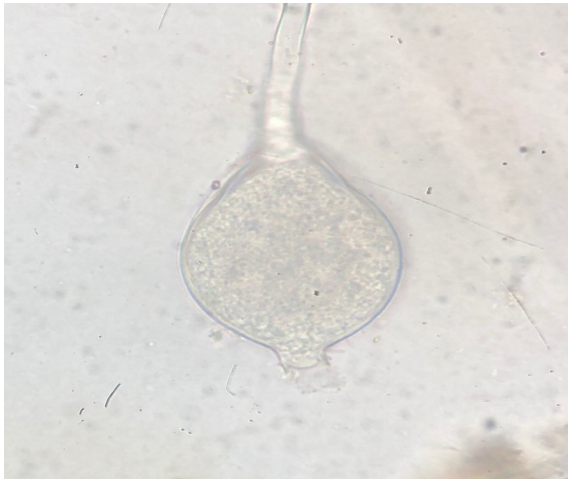
Hai mẫu đất và rễ, HG5 và HG22 trong tổng số mẫu được thu thập từ vùng đất và rễ bị thối của cây cam có biểu hiện vàng lá. Tác nhân gây bệnh được phân lập từ bẫy cánh hoa hồng từ các mẫu đất, rễ thối. Tác nhân gây bệnh được xác định là *Phytophthium cucurbitacearum* dựa trên trình tự vùng gen ITS và đặc điểm hình thái.

**3.2. Đặc điểm hình thái nấm *Phytophthium cucurbitacearum***

Đặc điểm hình thái nấm *P. cucurbitacearum* được trình bày ở bảng 1 và hình 1.

**Bảng 1. Đặc điểm hình thái của các mẫu nấm *Phytophthium cucurbitacearum***

Đặc điểm hình thái								
Cảnh mang bọc bào tử	Hình dạng bọc bào tử	Kích thước của bọc bào tử (µm)		Kích thước lỗ giải phóng du động bào tử (µm)	Độ dài trung bình cuống bọc bào tử rụng (µm)	Đường kính hậu bào tử (µm)		Sợi nấm phòng
		Dài	Rộng			Đường kính trung bình (µm)	Vị trí hình thành	
Không phân nhánh	Cầu, trứng, elip, 1 núm	23,9 - 66,5	18,6 - 35,4	3,2 - 5,1	Không rụng	11,25 - 40,5	Đầu sợi	Có



a)



b)



c)



d)

**Hình 1. Đặc điểm hình thái của *Phytophthium cucurbitacearum***

Ghi chú: a. bọc bào tử, b. hình thành bọc giả từ bọc bào tử, c. dồn vật chất sang bọc giả, hình thành các du động bào tử, d. giải phóng du động bào tử từ bọc giả.

Các mẫu thu được có đặc điểm hình thái chung là: Bọc bào tử có dạng hình cầu, trứng, ellip, bất định hình, bọc bào tử có nùm rõ rệt, chiều dài 23,9 - 66,5  $\mu\text{m}$  và chiều rộng 18,6 - 35,4  $\mu\text{m}$ , kích thước lỗ giải phóng du động bào tử 3,2 - 5,1  $\mu\text{m}$ , nhiều mẫu quan sát thấy hai nùm hình thành trên cùng một bọc bào tử và bọc bào tử không rụng. Cảnh sinh bào tử không phân nhánh. Hậu bào tử hình thành ở đầu sợi, đường kính hậu bào tử 11,25 - 40,5  $\mu\text{m}$ . Sợi *Pythium cucurbitacearum* phỏng.

Đặc điểm của *Phytophythium cucurbitacearum* là hình dạng bọc giống với *Phytophthora*, sinh sản thì giống với *Pythium*.

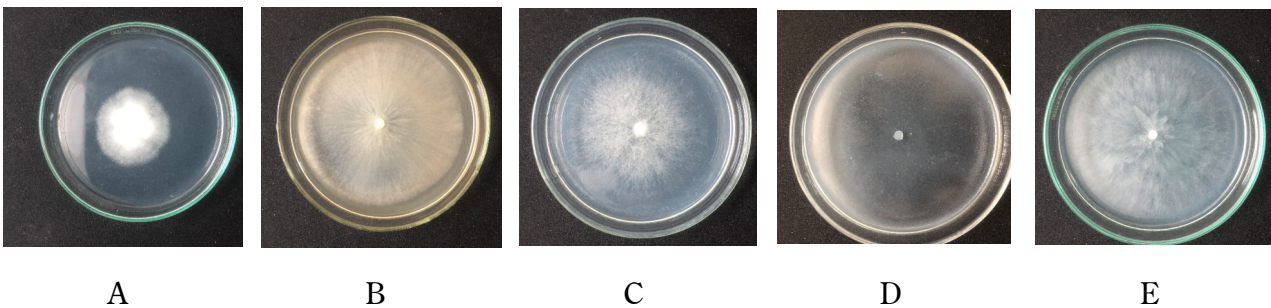
### 3.3. Nghiên cứu đặc điểm sinh học của nấm *P. cucurbitacearum*

#### 3.3.1. Đặc điểm của một số môi trường nhân tạo lên khả năng phát triển của nấm *P. cucurbitacearum*

Môi trường dinh dưỡng ảnh hưởng rất lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm, xác định môi trường dinh dưỡng nhân tạo nhằm đánh giá tốc độ phát triển của nấm *P. cucurbitacearum* trên từng môi trường. Từ đó, xác định được môi trường nào là thích hợp nhất cho sự phát triển và sinh trưởng của nấm gây bệnh trên cây ăn quả có múi. Kết quả được trình bày ở bảng 2 và hình 2.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của môi trường tới sự phát triển của nấm *P. cucurbitacearum***

Công thức	Kích thước tản sau các ngày nuôi cấy (mm)						
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	Ngày 6	Ngày 7
CT1 (Môi trường PDA)	5,83 <sup>d</sup>	10,17 <sup>d</sup>	15,33 <sup>e</sup>	23,83 <sup>e</sup>	30,83 <sup>d</sup>	37,17 <sup>d</sup>	43,33 <sup>d</sup>
CT 2 (Môi trường V8)	7,50 <sup>b</sup>	18,83 <sup>b</sup>	34,17 <sup>b</sup>	47,83 <sup>b</sup>	58,67 <sup>b</sup>	67,67 <sup>b</sup>	75,67 <sup>b</sup>
CT 3 (Môi trường PA)	5,00 <sup>d</sup>	15,00 <sup>c</sup>	26,83 <sup>d</sup>	39,50 <sup>d</sup>	48,33 <sup>c</sup>	59,33 <sup>c</sup>	65,50 <sup>c</sup>
CT4 (Môi trường CMA)	6,00 <sup>c</sup>	18,67 <sup>b</sup>	29,17 <sup>c</sup>	43,00 <sup>c</sup>	49,17 <sup>c</sup>	58,33 <sup>c</sup>	67,33 <sup>c</sup>
CT5 (Môi trường CA)	10,17 <sup>a</sup>	26,00 <sup>a</sup>	45,00 <sup>a</sup>	57,67 <sup>a</sup>	70,17 <sup>a</sup>	80,17 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	0,08	0,23	0,42	0,49	0,57	0,62	0,67



**Hình 2. Ảnh hưởng của môi trường tới sự phát triển của nấm *P. cucurbitacearum***

*Ghi chú:* A. Môi trường PDA, B. Môi trường V8, C. Môi trường PA, D. Môi trường CMA, D. Môi trường CA.

Kết quả bảng 2 và hình 2 cho thấy, khi nuôi cấy trên 5 loại môi trường khác nhau, nấm *P. cucurbitacearum* đều có khả năng phát triển, tản có sợi mọc trắng mịn. Tuy nhiên, ở trên các môi trường khác nhau thì hình thái tản và tốc độ phát triển là khác nhau. Nuôi cấy trên môi trường CA đã tạo điều kiện kích thích sợi nấm *P. cucurbitacearum* phát triển tốt nhất, sau 7 ngày nuôi cấy trên đĩa petri đều đạt kính thước là 90,00 mm. Nấm *P. cucurbitacearum* mọc tốt trên môi trường V8, kích thước đạt 75,67 mm; môi trường PA và CMA ghi nhận kích thước tản nấm mọc khá tương đồng, lần lượt là 65,50 mm và 67,33 mm. Tuy nhiên, sợi nấm trên môi trường CMA mọc thưa thớt và mỏng hơn, môi trường PDA có kích thước tản nấm mọc chậm nhất với kích thước 43,33 mm,

nhưng sợi nấm trên môi trường này lại mọc dày và xốp nhất trong số các môi trường.

Hình thái hệ sợi nấm trên các môi trường được quan sát như sau: Môi trường PDA hình hoa sợi dày và xốp, môi trường V8 hình hoa cúc, môi trường PA hình sợi thưa, môi trường CMA hình sợi thưa và thưa hơn môi trường PA, môi trường CA hình sao sợi nấm mọc thưa.

Kết quả thí nghiệm ghi nhận, môi trường PA là môi trường thuận lợi nhất cho sự sinh trưởng và phát triển của *P. cucurbitacearum*, vì trên môi trường này đường kính tản phát triển khá nhanh, đồng thời hệ sợi phát triển dày. Kết quả này tương tự với những nghiên cứu trước đây [7].

*3.3.2. Đánh giá khả năng hình thành bọc bào tử của P. cucurbitacearum với các môi trường nước khác nhau*

**Bảng 3. Khả năng hình thành bọc bào tử của *P. cucurbitacearum* với các môi trường nước khác nhau**

Công thức	Nước vô trùng		Dung dịch đất 10% đã hấp khử trùng		Dung dịch đất 10%		Nước mưa		Nước hồ	
	Bọc bào tử	Du động bào tử	Bọc bào tử	Du động bào tử	Bọc bào tử	Du động bào tử	Bọc bào tử	Du động bào tử	Bọc bào tử	Du động bào tử
CT1 (HG5)	+	-	+	+	+	-	++	+	+	+
CT2 (HG22)	++	+	+	-	+	-	-	-	++	+
CT3 (HG11)	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-
CT4 (HG31)	+	+	++	++	+	+	++	+	++	++

Bảng 3 cho thấy, *P. cucurbitacearum* khi được kích thích bọc bào tử với các nguồn nước khác nhau có sự khác biệt về lượng bọc bào tử hình thành và du động bào tử được giải phóng. Trong đó, nguồn nước hồ và dung dịch đất 10% đã hấp khử trùng tạo điều kiện cho sự hình thành bọc bào tử và giải phóng du động bào tử tốt, hình thành bọc trên mọi nguồn nấm *P. cucurbitacearum*. Nguồn nước từ dung dịch đất 10% tuy có hình

thành bọc bào tử nhưng lượng du động bào tử được giải phóng lại không được quan sát thấy. Nguồn nước vô trùng và nước mưa kích thích được hình thành bào tử và chỉ không xuất hiện du động bào tử ở 1 số nguồn nấm.

Kết quả ghi nhận rằng, nguồn nước hồ và dung dịch đất 10% đã hấp khử trùng là thích hợp nhất cho sự hình thành bọc bào tử và giải phóng du động bào tử của nấm *P. cucurbitacearum* do



bọc bảo tử hình thành trên hai nguồn nước này nhiều hơn so với các môi trường khác.

**3.3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng phát triển của nấm *P. cucurbitacearum***

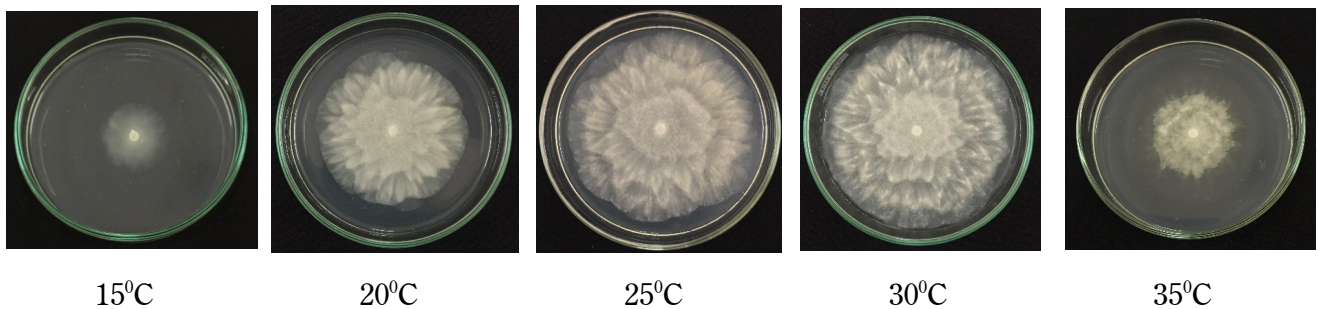
Nhiệt độ là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới khả năng sinh trưởng, phát triển của các vi sinh vật, tác nhân gây bệnh cho cây trồng. Mỗi

loài khác nhau sẽ có ngưỡng nhiệt độ nhất định để phát triển tốt nhất. Việc nghiên cứu ảnh hưởng của các mức nhiệt độ khác nhau nhằm tìm ra ngưỡng nhiệt độ mà nấm *P. cucurbitacearum* gây hại trên cây cam có khả năng phát triển tốt nhất, để từ đó đưa ra được các biện pháp phòng trừ phù hợp. Kết quả thí nghiệm được trình bày ở bảng 4 và hình 3.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng phát triển của nấm *P. cucurbitacearum***

Công thức	Kính thước tản sau các ngày nuôi cấy (mm)						
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 4	Ngày 5	Ngày 6	Ngày 7
CT1 (Nhiệt độ 15°C)	9,67 <sup>e</sup>	20,50 <sup>e</sup>	31,00 <sup>e</sup>	42,67 <sup>c</sup>	53,33 <sup>c</sup>	62,50 <sup>c</sup>	72,33 <sup>c</sup>
CT2 (Nhiệt độ 20°C)	29,83 <sup>d</sup>	52,00 <sup>c</sup>	67,33 <sup>c</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>
CT3 (Nhiệt độ 25°C)	35,00 <sup>b</sup>	62,50 <sup>b</sup>	81,50 <sup>b</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>
CT4 (Nhiệt độ 30°C)	36,83 <sup>a</sup>	66,17 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>	90,00 <sup>a</sup>
CT5 (Nhiệt độ 35°C)	32,00 <sup>c</sup>	47,50 <sup>d</sup>	53,83 <sup>d</sup>	58,33 <sup>b</sup>	66,00 <sup>b</sup>	74,00 <sup>b</sup>	82,00 <sup>b</sup>
LSD <sub>0,05</sub>	0,43	0,71	0,92	0,88	0,67	0,49	0,31

Ghi chú: Đường kính đĩa petri d=90 mm; a, b, c, d, e và f là chỉ số dùng để so sánh sự sai khác giữa các công thức sau các ngày nuôi cấy.



**Hình 3. Sự phát triển của nấm *P. cucurbitacearum* trên các mức nhiệt độ khác nhau**

Một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự phát triển, khả năng gây hại của tác nhân gây bệnh là nhiệt độ. Việc nắm bắt được nhiệt độ phát triển của nấm gây bệnh giúp xác định được thời điểm phát sinh, phát triển của tác

nhân gây bệnh trên đồng ruộng, qua đó giúp quản lý phòng chống bệnh một cách tốt hơn.

Từ kết quả theo dõi ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự phát triển của nấm *Pythium cucurbitacearum* có thể thấy, nấm *P.*

*cucurbitacearum* gây bệnh trên cây ăn quả có múi có thể phát triển trong khoảng nhiệt độ từ 15 - 35°C.

Tuy nhiên, khoảng nhiệt độ thích hợp nhất cho sự phát triển của nấm *Pythium cucurbitacearum* là từ 20 - 30°C. Sau 3 ngày thì sợi nấm đã mọc kín đĩa có đường kính 90 mm ở nhiệt độ 30°C. Sợi nấm ở ngưỡng nhiệt độ 20°C và 25°C trong ngày thứ ba đạt kích thước lần lượt là 67,33 mm và 81,50 mm và mọc kín đĩa trong ngày thứ tư. Ở mức nhiệt độ 15°C và 35°C nấm phát triển chậm hơn, kích thước tản nấm đạt lần lượt là 31,00 mm và 53,83 mm ở ngày thứ ba. Kích thước của tản nấm sau 7 ngày ở hai mức nhiệt độ này là 72,33 mm (ở mức 15°C) và 82,00 mm (ở mức 35°C). Do vậy, ngưỡng nhiệt độ từ 20 - 30°C là điều kiện thích hợp nhất cho sự phát triển của nấm *Pythium cucurbitacearum* gây thối rễ trên cây có múi. Kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu của Krystel và cs (2021) [8].

#### **4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

##### **4.1. Kết luận**

Tác nhân liên quan đến bệnh thối rễ cây cam được xác định là *Phytophythium curcubitaceae*.

Trong 5 môi trường nuôi cấy khác nhau (PDA, V8, PA, CMA và CA) thì *P. cucurbitacearum* cấy trên môi trường CA phát triển tốt nhất, sau 7 ngày nuôi cấy trên đĩa petri đều đạt kính thước là 90,00 mm; sau đó đến môi trường V8, kích thước đạt 75,67 mm; môi trường PA và CMA ghi nhận kích thước tản nấm mọc khá tương đồng, lần lượt là 65,50 mm và 67,33 mm; môi trường PDA có kích thước tản nấm mọc chậm nhất với kích thước 43,33 mm.

Nhiệt độ ảnh hưởng đến sự phát triển của *P. cucurbitacearum*. Sau 3 ngày nuôi cấy sợi nấm đã mọc kín đĩa có đường kính 90 mm ở nhiệt độ 30°C; ở ngưỡng nhiệt độ 20°C và 25°C trong ngày thứ 3 đạt kích thước lần lượt là 67,33 mm và 81,50 mm và mọc kín đĩa trong ngày thứ tư. Ở mức nhiệt độ 15°C và 35°C nấm phát triển chậm hơn (31,00 mm và 53,83 mm) ở ngày thứ ba. Do vậy, ngưỡng nhiệt độ từ 20 - 30°C là điều kiện thích hợp nhất cho sự phát triển của nấm *P. cucurbitacearum* gây thối rễ trên cây ăn quả có múi.

##### **4.2. Kiến nghị**

Nghiên cứu này cung cấp thêm thông tin về tác nhân *P. cucurbitacearum* liên quan tới bệnh bệnh thối rễ cây cam tại Hà Giang. Tiếp tục thực hiện các nghiên cứu về phòng chống tác nhân gây bệnh này trong các nghiên cứu tiếp theo.

##### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Cao Văn Chí, Hà Viết Cường, Nguyễn Đức Huy, Bùi Quang Đăng, Phạm Hồng Hiển, Lương Thị Huyền, Nguyễn Văn Trọng, Nguyễn Thị Bích Lan, Giang Đức Hiệp (2023). Nghiên cứu đặc điểm virus, vi khuẩn gây suy thoái vùng cam Hà Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 462, tr. 42 - 50.
2. Quang Van Tran, Cuong Viet Ha, Valentin Valentinovich Vvedensky and Viet Cuong Han (2020). Current status and characterization of *Phytophthora* species associated with gummosis of citrus in Northern Vietnam. *Journal of Phytopathology*. Vol. 171 (9), p. 477 - 488.
3. Doyle, J. J. and Doyle J. L. (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*, Vol. 19 (1), p. 11 - 15.
4. White, T. J., T. D. Bruns, S. B. Lee and J. W. Taylor (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA Genes for phylogenetics. PCR Protocols, Publisher: Academic Press, Inc, p. 315 - 322.
5. 1st Base Contract Manufacturing. <https://base-asia.com/>. Ngày truy cập 10/8/2023.
6. Basic Local Alignment Search Tool. <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>. Ngày truy cập 10/08/2023.
7. Milosz Tkaczyk (2020). *Phytophythium*: origin, differences and meaning in modern plant pathology. *Folia Forestalia Polonica, Series A - Forestry*, Vol. 62 (3), p. 227 - 232.
8. Krystel A. Navarro, Saranga Wijeratne, Steve W. Culman, Maria-Soledad Benitez and Anne E. Dorrance (2021). The Effect of Incubation Temperature on the Species Composition of *Phytophthora*, *Phytophythium* and *Pythium* Communities Associated with Soybean. *Phytobiomes*, Vol. 5 (2), p. 1 - 37.

**RESEARCH ON IDENTIFICATION AND THE CHARACTERISTICS OF FUNGUS *Phytophthium cucurbitacearum* CAUSING ROOT ROT DISEASE OF ORANGE TREE IN HA GIANG**

**Cao Van Chi<sup>1</sup>, Nguyen Duc Huy<sup>3</sup>, Bui Quang Dang<sup>2</sup>,  
Pham Hong Hien<sup>2</sup>, Luong Thi Huyen<sup>1</sup>, Giang Duc Hiep<sup>4</sup>, Nguyen Van Trong<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Citrus Research and Development Centre*

<sup>2</sup>*Vietnam Academy of Agricultural Sciences*

<sup>3</sup>*Vietnam National University of Agriculture*

<sup>4</sup>*Department of Crop Production and Plant Protection of Ha Giang province*

**Summary**

This research identification and the characteristics of fungus *Phytophthium cucurbitacearum* causing the root rot disease and degradation of orange in Ha Giang, where soil and orange root samples were collected from 3 orange-growing districts in Ha Giang province (Vi Xuyen, Quang Binh and Bac Quang). Research results showed that *P. cucurbitacearum* has a spherical, ovate, elliptical, amorphous spore capsule with a distinct knob, 21.2 - 68.5  $\mu\text{m}$  in length and 18.6 - 37.25  $\mu\text{m}$  in width, with a pore size of 3.2 - 5.6  $\mu\text{m}$ . *P. cucurbitacearum* grown on CA medium showed the best growth, after 7 days of culture on petri dishes, the diameter of 90.00 mm was achieved; the next one is the V8 environment, the size of 75.67 mm was reached; PA and CMA medium yielded the size of the fungus of 65.50 and 67.33 mm, respectively; PDA medium had the slowest growth of the fungus with a size of 43.33 mm. The most favorable temperature for the growth of *P. cucurbitacearum* is from 20°C - 30°C; after 3 days, the mycelium had grown covering the plates with a diameter of 90 mm at 30°C; at temperature thresholds of 20°C and 25°C on the third day, the sizes were 67.33 and 81.50 mm, respectively, and the plates were fully grown on the fourth day; The temperature range of 20°C - 30°C provides the most suitable condition for the growth of *P. cucurbitacearum* causing root rot on citrus.

**Keywords:** *Orange, Phytophthium cucurbitacearum, root rot disease, Ha Giang.*

**Người phản biện:** GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

**Ngày nhận bài:** 18/8/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 01/9/2023

**Ngày duyệt đăng:** 30/01/2024



# NGHIÊN CỨU THIẾT HẠI GÂY RA BỞI BỆNH KHẢM LÁ TRÊN CÂY Sắn Ở TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Nguyễn Kim Chi<sup>1</sup>, Nguyễn Vĩnh Trường<sup>1,\*</sup>

## TÓM TẮT

Sắn là cây trồng quan trọng ở tỉnh Thừa Thiên Huế. Bệnh khảm lá sắn xâm nhập và gây hại trên địa bàn tỉnh từ cuối năm 2019, nhưng cho đến nay chưa có đánh giá về mức độ thiệt hại do bệnh gây nên. Điều tra về tình hình bệnh khảm lá sắn trên địa bàn tỉnh cho thấy, giống sắn chủ lực là KM94 (chiếm tỉ trọng trên 90%). Bệnh khảm lá đã nhiễm hầu hết diện tích sắn KM94 đã trồng từ cấp 2 đến mức cấp 5 tùy thuộc vào nguồn giống người dân sử dụng. Năm 2022, diện tích thiệt hại nặng khoảng 180 ha và mất trắng lên đến 484 ha. Các diện tích còn lại năng suất giảm tùy theo mức độ bệnh hại. Cấp bệnh càng cao và nhiễm bệnh sớm, thiệt hại càng lớn. Cây trồng nhiễm bệnh sớm lúc mọc mầm năng suất giảm lớn, nhưng nhiễm bệnh ở các giai đoạn phát triển thân, lá, củ năng suất giảm thấp hoặc giảm không đáng kể. Bệnh khảm lá sắn có mối tương quan rất chặt với năng suất cây trồng ( $R^2 = 1$ ). Chỉ số bệnh càng cao thì năng suất cây trồng giảm càng lớn. Giống KM94 nhiễm bệnh với chỉ số bệnh trên 90% giảm năng suất từ 61,5 - 62,1% và từ 18,1 - 20,1% hàm lượng tinh bột.

**Từ khóa:** *Bệnh khảm lá, năng suất, sắn, SLCM virus, thiệt hại.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sắn (*Manihot esculenta* Crantz) là cây lương thực quan trọng sau lúa gạo và lúa mì, đặc biệt quan trọng ở các nước đang phát triển, nơi cây sắn được coi là giải pháp cho an ninh lương thực, là nguồn thực phẩm của hơn 500 triệu người [1]. Ở Việt Nam, sắn là sản phẩm chủ lực quan trọng có sản lượng đứng thứ 3 sau lúa và ngô. Năm 2020, diện tích sắn cả nước đạt 560 ngàn ha, sản lượng 10,00 triệu tấn, đạt giá trị xuất khẩu 1.011,8 triệu USD [2].

Bệnh khảm lá sắn (*Sri Lankan Cassava Mosaic Virus*) là bệnh hại gây hạn chế lớn nhất đối với sự phát triển và mở rộng diện tích trồng sắn trên thế giới [3, 4, 5]. Các nghiên cứu ở châu Phi cho thấy, khi cây sắn bị nhiễm bệnh khảm lá sẽ gây giảm năng suất [6, 7]. Theo Fargette và cs (1990), thiệt hại do bệnh khảm lá sắn khiến năng suất cây bị bệnh giảm từ 20 - 95%, trung bình là 50% [6]. Năng suất củ sắn từ 29 tấn/ha giảm xuống chỉ còn 9 tấn/ha [7].

Cây sắn là một trong những cây trồng chủ lực ở nước ta [2, 8]. Ở tỉnh Thừa Thiên Huế, sắn là cây

trồng thích hợp trên các vùng đất cát bạc màu, các vùng khó khăn ở các huyện Phong Điền, Hương Trà, A Lưới... của tỉnh Thừa Thiên Huế. Bệnh khảm lá sắn xâm nhập và gây hại trên địa bàn tỉnh từ cuối năm 2019, nhưng cho đến nay chưa có công bố về mức độ thiệt hại do bệnh gây nên [9]. Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá mức độ thiệt hại do bệnh khảm lá sắn gây hại trên cây sắn ở tỉnh Thừa Thiên Huế để làm dữ liệu khoa học cho các nghiên cứu và phục vụ công tác chỉ đạo quản lý bệnh hại trong tương lai.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Cây sắn và các nông hộ trồng sắn ở các vùng trồng sắn chủ lực của tỉnh Thừa Thiên Huế.

- Các tài liệu và văn bản gần đây của các cơ quan về nông nghiệp liên quan đến cây sắn và bệnh khảm lá.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

*2.2.1. Phương pháp điều tra thu thập số liệu khảo sát sơ cấp*

- Tiến hành điều tra, phỏng vấn thu thập thông tin sơ cấp các nông hộ sản xuất sắn ở các huyện Phong Điền, Hương Trà và A Lưới với các nhóm chỉ tiêu khảo sát diện tích bị hại, mức độ gây hại,

<sup>1</sup> Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

\* Email: nvtruong@hueuni.edu.vn

thiệt hại về kinh tế, tỉ lệ nông hộ bị thiệt hại. Chọn các hộ có diện tích trồng sắn khoảng 1.000 m<sup>2</sup> (2 sào), thâm canh và sẵn sàng tham gia các chương trình về cây sắn tại địa phương. Tiến hành phỏng vấn bằng phương pháp điều tra nhanh có sự tham gia của nông dân bằng phiếu điều tra lập sẵn. Số phiếu điều tra là 90 phiếu.

- Các chỉ tiêu nghiên cứu: Diện tích trồng sắn, diện tích nhiễm bệnh, diện tích thất thu, năng suất cây trồng, sản lượng, tình trạng dịch hại và bệnh khảm lá sắn, các biện pháp canh tác và biện pháp quản lý bệnh đã áp dụng. Hiệu quả của các biện pháp áp dụng.

**2.1.2. Phương pháp điều tra thu thập số liệu khảo sát thứ cấp**

- Các số liệu thứ cấp được thu thập từ các báo cáo gần đây liên quan đến tình hình sản xuất và tiêu thụ sắn, tình hình dịch bệnh sắn trên địa bàn tỉnh của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật, Trung tâm Khuyến nông, Sở Khoa học Công nghệ, Trung tâm Dịch vụ Nông nghiệp các huyện/thị xã có trồng sắn trên địa bàn tỉnh như Phong Điền, Hương Trà, A Lưới. Thời gian tiến hành từ 1 - 12/2022.

**2.1.3. Phương pháp điều tra trên đồng ruộng**

Tiến hành điều tra đồng ruộng theo QCVN01-38 [10] ở các huyện/thị xã Hương Trà, Phong Điền và A Lưới về tình trạng dịch hại và năng suất cây trồng. Đánh giá mức độ dịch hại và năng suất cây trồng. Tiến hành điều tra các dịch hại ở các giai đoạn sinh trưởng của cây sắn gồm: Giai đoạn 1: Sắn mọc mầm, bén rễ và phát triển rễ (0 - 45 ngày sau trồng); giai đoạn 2: Phát triển thân lá (45 - 95 ngày sau trồng) và giai đoạn 3: Sắn phát triển

củ (sau 3 tháng tuổi đến thu hoạch) về tình hình dịch hại. Mỗi huyện điều tra 3 xã sản xuất sắn trọng điểm, mỗi xã điều tra 3 ruộng ở các cánh đồng trồng sắn điển hình. Các chỉ tiêu điều tra bao gồm: Thành phần sâu hại chính, thành phần bệnh hại chính, tỉ lệ bệnh (TLB) và chỉ số bệnh (CSB) khảm lá, diện tích nhiễm bệnh, năng suất cây trồng. Phân cấp thang bệnh hại khảm lá sắn theo Olasanmi và cs (2021) [11]. TLB và CSB tính theo các giai đoạn sinh trưởng cây sắn. Tiến hành thu hoạch năng suất củ với diện tích 32 m<sup>2</sup>/điểm và lặp lại 4 lần. Hàm lượng tinh bột và ẩm độ được phân tích tại Trung tâm Kiểm nghiệm thuốc, Mỹ phẩm, Thực phẩm, Sở Y tế tỉnh Thừa Thiên Huế theo TCVN 4594:1988 [12].

**2.1.4. Phương pháp xử lý số liệu**

- Các số liệu điều tra và khảo sát được xử lý giá trị trung bình, phần trăm, phân tích ANOVA một nhân tố và phân tích tương quan bằng phần mềm Microsoft Excel và SPSS 16.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Thực trạng sản xuất sắn và tình hình dịch hại sắn trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế**

**3.1.1. Thực trạng sản xuất sắn**

Kết quả điều tra tình hình sản xuất và nhiễm bệnh cây sắn trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế được trình bày ở bảng 1 cho thấy, diện tích trồng khoảng 3.831 ha trong năm 2022, với giống sắn chủ lực là KM94 (chiếm tỉ trọng trên 90%), bệnh khảm lá đã nhiễm hầu hết diện tích sắn đã trồng với 2.289 ha (59,7%), cây trồng nhiễm bệnh khảm lá từ cấp 2 đến mức cấp 5 phụ thuộc vào nguồn giống KM94 người dân sử dụng.

**Bảng 1. Diện tích trồng sắn và nhiễm bệnh khảm lá sắn ở tỉnh Thừa Thiên Huế**

STT	Huyện/thị xã/thành phố	Diện tích trồng (ha)	Diện tích nhiễm bệnh (ha)
1	Phong Điền	969,3	614,6
2	Thành phố Huế	24,0	2,1
3	Phú Lộc	150,0	53,5

4	Hương Trà	600	579,5
5	Phú Vang	124,4	103,5
6	A Lưới	1.314,19	966,5
7	Nam Đông	500	443,0
8	Quảng Điền	200,0	106,0
9	Hương Thủy	2,0	0,0
	Toàn tỉnh	3.831,03	2.289,2

*Nguồn: Số liệu điều tra của Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật tỉnh Thừa Thiên Huế (2022)*

Nếu người dân sử dụng giống trồng từ vụ trước để trồng lại, bệnh chủ yếu gây hại ở cấp 4, cấp 5 và bệnh nhiễm sớm ngay sau khi sấn mọc mầm, thiệt hại sẽ rất cao (Hình 1). Nếu người dân sử dụng nguồn giống mua từ các tỉnh khác ít bị

bệnh, cây trồng sẽ nhiễm bệnh ở cấp 2, cấp 3 và bệnh biểu hiện ở giai đoạn phát triển thân, lá. Bệnh khảm lá phổ biến ở tất cả các vùng trồng sắn trên địa bàn tỉnh với giống chủ lực KM94.



A



B

**Hình 1. Giống KM94 nhiễm bệnh khảm lá**

*A. Giống người dân tự giữ lại, giống nhiễm ngay sau khi mọc mầm; B. Giống người dân mua bên ngoài tỉnh không nhiễm bệnh*

### 3.1.2. Tình hình dịch bệnh hại sắn

Kết quả điều tra giám định các dịch hại được trình bày ở bảng 2 cho thấy, có 6 dịch hại trên các giống sắn ở tỉnh Thừa Thiên Huế gồm: Bệnh khảm lá sắn, bệnh đốm nâu, bệnh héo vi khuẩn, bọ phấn trắng, nhện đỏ, rệp sáp, nhưng phổ biến nhất là bệnh khảm lá sắn, các dịch hại khác gây hại không đáng kể. Bệnh khảm lá gây hại trên

toàn tỉnh, gây hại nặng chủ yếu ở các huyện A Lưới, Phong Điền và Hương Trà.

Theo James và cs (2000) [13], có 8 loài côn trùng gây hại chính trên cây sắn là: Rệp sáp (*Phenacoccus manihoti*), nhện hại sắn (*Mononychellus tanajoa*, *Manihot esculenta*), châu chấu (*Zonocerus variegatus*), bọ phấn xoắn ốc (*Aleurodicus disperses*), bọ phấn trắng (*Bemisia*

*tabaci*), rệp vảy hại rễ (*Stictococcus vayssierrei*), rệp vảy trắng (*Aonidomytilus albus*), mối và các loại gặm nhấm. Có 17 bệnh hại chính trên cây sắn là: Bệnh héo vi khuẩn (*Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*), bệnh đốm lá (*Xanthomonas cassavae* sp.), bệnh héo rũ, thối rễ vi khuẩn (*Pseudomonas solanacearum*), bệnh khảm lá sắn (*Sri Lankan Cassava Mosaic Virus*), bệnh virus sọc nâu (*Cassava Brown Streak Virus*), bệnh khảm gân sắn (*Cassava Leaf Vein Mosaic Virus*), bệnh chổi rồng (*Phytoplasma* sp.), bệnh đốm lá (*Cercospora* spp.), đốm nâu lá (*Cercospora henningsii*), đốm trắng lá (*Cercospora caribaea*), đốm lá lan tỏa (*C. viscosae*), đốm lá Phyllosticta (*Phyllosticta manihotieola*, *P. manihot*, *P. manihobae*), bệnh phấn trắng (*Erysiphe manihotis*), bệnh siêu dài (*Taphrina* sp. hoặc *Sphaceloma* sp.), bệnh thán thư (*Glomerella manihotis*, *Colletotrichum manihotis*), bệnh thối thân *Glomerella* (*Glomerella cingulata*), bệnh thối thân *Botryodiplodia* (*Botryodiplodia theobromae*), bệnh thối thân *Phytophthora* (*Phytophthora erythroseptica*, *P. drechsleri* và *P. eryptogea*), bệnh

sọc trắng (*Fomes lignosus*), bệnh thối củ *Rosellinia* (*Rosellinia necatrix*), bệnh thối rễ *Sclerotium* (*Sclerotium rolfsii*) [14].

Theo Nguyễn Hữu Hỷ và cs (2022) [15], các dịch hại chính trên cây sắn ở Việt Nam là: Rệp sáp bột hồng (*Phenacoccus manihoti*), bọ phấn trắng (*Besimbia tabaci*), rệp sáp (*Lepidosaphes* sp.), nhện đỏ (*Tetranychus* sp.) sâu ăn tạp (*Spodoptera litura*), sâu xanh (*Chloridae obsoleta*), sâu ăn lá (*Tiracola plagiata*), bệnh chổi rồng do *Phytoplasma*, bệnh cháy lá vi khuẩn (*Xanthomonas campestris*), bệnh khảm lá sắn (*Sri Lankan Cassava Mosaic Virus*), bệnh bướu rễ (*Meloidogyne* spp.). So sánh kết quả nghiên cứu này với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hữu Hỷ và cs (2022) [15] cho thấy, hiện tại có 5 loài dịch hại chưa ghi nhận ở tỉnh Thừa Thiên Huế là: Sâu xanh (*Chloridae obsoleta*), rệp sáp bột hồng (*Phenacoccus manihoti*), sâu ăn lá (*Tiracola plagiata*), bệnh chổi rồng do *Phytoplasma* và bệnh bướu rễ (*Meloidogyne* spp.).



A

B

**Hình 2. Cây sắn nhiễm bệnh héo rũ vi khuẩn (*Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*) (A) và cây chết (B)**

**Bảng 2. Thành phần các dịch hại chính gây hại cây sắn năm 2022**

TT	Tên dịch hại	Tên khoa học	Mức độ phổ biến			Giống
			Phong Điền	Hương Trà	A Lưới	
1	Bệnh khảm lá sắn	<i>Sri Lankan Cassava Mosaic Virus</i>	++++	++++	++++	KM94,



						HLS14, KM505, HN3
2	Bệnh đốm nâu	<i>Mycosphaerella henningsii</i>	+	+	+	HN5, KM94
3.	Bệnh héo vi khuẩn	<i>Xanthomonas axonopolis</i> pv. <i>manihotis</i>	-	+	-	HN5
4	Bọ phấn trắng	<i>Bemisia tabaci</i>	++++	++++	++++	KM94, HLS14, KM505, HN3
5	Nhện đỏ	<i>Tetranychus urticae</i>	+	+	+	HN5, KM94
6	Rệp sáp	<i>Planococcus citri</i>	+	+	+	HN5, KM94
7	Sâu ăn tạp	<i>Spodoptera litura</i>	+	+	+	KM94, HN5

*Ghi chú: - chưa có số liệu; + rải rác; ++ ít phổ biến; +++ phổ biến; ++++ rất phổ biến.*



**Hình 3. Cây sắn nhiễm bệnh đốm lá (*Mycosphaerella henningsii*)**

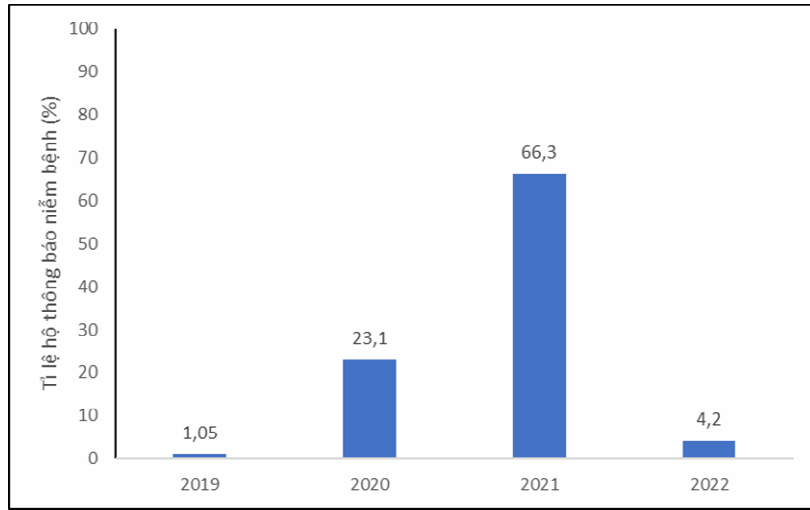
### **3.2. Thiệt hại bệnh khảm lá sắn ở các địa bàn trồng sắn trọng điểm**

#### *3.2.1. Kết quả điều tra nông hộ*

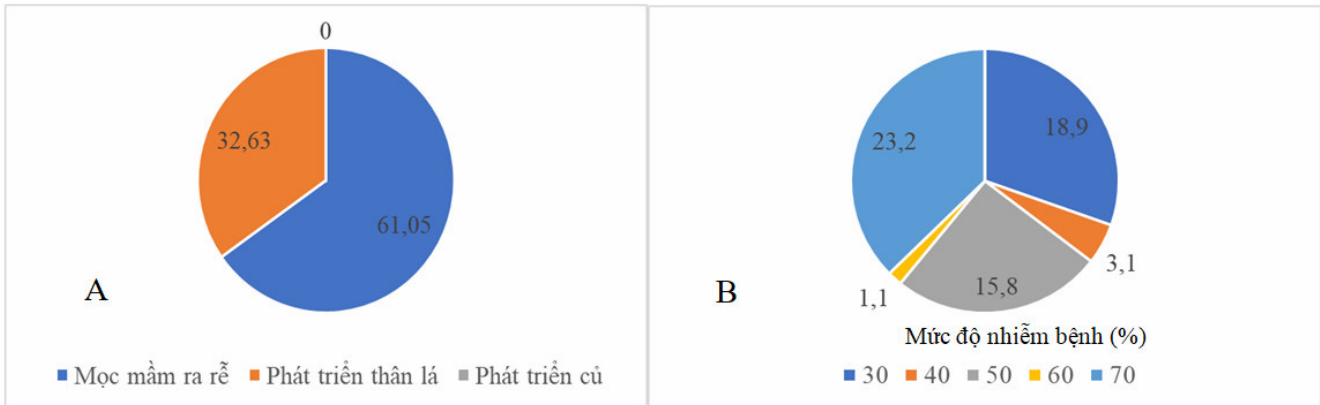
Kết quả điều tra phỏng vấn 90 nông hộ cho thấy, bệnh khảm lá bắt đầu xuất hiện ở tỉnh Thừa Thiên Huế năm 2019 và phát triển mạnh trong các năm 2020, 2021, hiện bệnh đã xuất hiện trên toàn tỉnh (Hình 4). Giống chủ lực sản xuất là KM94, diện tích nhiễm bệnh trung bình là 0,002 ha/hộ. Tỷ lệ báo cáo tình hình nhiễm bệnh năm

2022 thấp vì các hộ dân không nhận biết được bệnh khảm lá nhiễm ở cấp 2 và thời gian điều tra tiến hành ở giai đoạn mọc mầm và phát triển rễ khi bệnh biểu hiện triệu chứng ở cấp 2 là chính. Ngoài ra, do năm 2021 bị nhiễm bệnh nặng nên người dân không sử dụng giống cũ để trồng lại mà tìm kiếm nguồn giống sạch bệnh ở các địa phương khác để trồng thay cho tự giữ lại giống. Bệnh khảm lá sản xuất hiện ở giai đoạn mọc mầm phát triển rễ (có 32,63% hộ), phát triển thân, lá (có 61,05% hộ) (Hình 5A) và phần lớn các nông

hộ cho biết bệnh gây thiệt hại từ 30 - 70%, trong đó có 23,2% hộ báo cáo 30% thiệt hại và 18,9% hộ báo cáo 70% thiệt hại (Hình 5B).



**Hình 4. Thời gian phát triển bệnh khảm lá sắn**



**Hình 5. Giai đoạn phát triển bệnh khảm lá sắn và thiệt hại theo đánh giá nông hộ**

A. Các màu tương ứng với các giai đoạn: Mọc mầm ra rễ, phát triển thân lá phát triển củ

B. Các màu tương ứng với mức độ nhiễm bệnh các hộ đánh giá: 30, 40, 50, 60 và 70%

### 3.2.2. Kết quả điều tra đồng ruộng

Kết quả điều tra đánh giá đồng ruộng về thiệt hại bệnh khảm lá sắn được trình bày ở bảng 3 cho thấy, diện tích thiệt hại nặng khoảng 670 ha (14,9%) và mất trắng lên đến 484 ha (12,6%). Các diện tích còn lại năng suất giảm tùy theo mức độ bệnh hại. Cấp bệnh càng cao và nhiễm bệnh sớm, thiệt hại càng lớn. Cây trồng nhiễm bệnh sớm lúc mọc mầm năng suất giảm lớn, nhưng nhiễm bệnh ở các giai đoạn phát triển thân, lá, củ năng suất giảm thấp hoặc giảm không đáng kể.

Các nghiên cứu trên thế giới cho biết giống sắn khác nhau thì năng suất giảm khác nhau, tuy nhiên thiệt hại được ước tính từ 20 - 95%, trung bình là 50% [6]. Ngay cả những giống kháng cũng

có thể giảm năng suất từ 24 - 78%. Với những giống nhiễm trung bình, năng suất giảm từ 0 - 77% tùy theo thời gian nhiễm bệnh và yếu tố môi trường. Nếu trồng hom nhiễm bệnh sẽ giảm năng suất lớn hơn (55 - 77%) so với trồng hom không nhiễm bệnh và sau đó nhiễm bệnh do bọ phấn trắng (35 - 66%), ngay cả khi bị bọ phấn trắng chích hút và nhiễm bệnh sớm. Cây sắn bị nhiễm virus được lây nhiễm từ cây bệnh sẽ cho năng suất bằng 70% so với cây khỏe, nhưng khi tất cả các cây đều bị nhiễm, bệnh chỉ gây giảm 33% năng suất. Nhiễm bệnh xảy ra sau 150 ngày sau trồng sẽ ít hoặc không ảnh hưởng đến năng suất cây trồng. Thiệt hại được ghi nhận qua điều tra phân tích cho thấy, kết quả phù hợp với các nghiên cứu trên.

**Bảng 3. Tình hình thiệt hại bệnh khảm lá sắn ở các vùng trọng điểm năm 2022**

TT	Tên dịch hại	Diện tích nhiễm nặng (ha)			Diện tích mất trắng (ha)			Ghi chú
		Phong Điền	Hương Trà	A Lưới	Phong Điền	Hương Trà	A Lưới	
1	Bệnh khảm lá sắn	95,2	470,0	4,9	95,2	389,0	0,0	KM94
2	Bệnh đốm nâu	0	<0,1	0	0	0	0	KM94, HN5
3.	Bệnh vi khuẩn	0	<0,1	0	0	<0,1	0	HN5

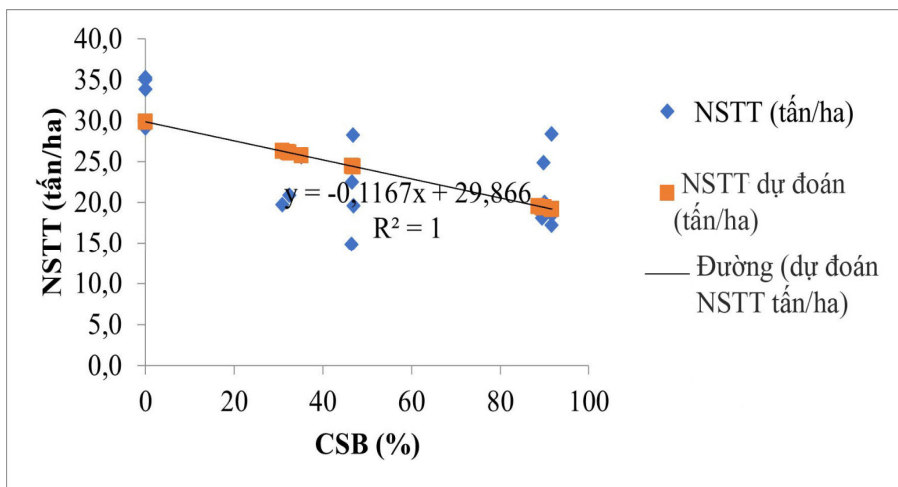
**3.3. Tương quan giữa mức độ bệnh khảm lá sắn và năng suất cây trồng**

Kết quả nghiên cứu về mức độ bệnh khảm lá sắn và năng suất cây trồng được trình bày ở hình 5 cho thấy, có mối tương quan rất chặt và có ý nghĩa giữa mức độ bệnh hại và năng suất ( $R^2 = 1$ ). CSB càng cao thì năng suất cây trồng giảm càng lớn. Giống KM94 nhiễm với CSB càng cao thì năng suất cây trồng giảm càng lớn. Giống KM94 nhiễm

bệnh nặng với CSB trên 90% giảm năng suất từ 61,5 - 62,1% năng suất và từ 18,1 - 20,1% hàm lượng tinh bột khi được so sánh với giống HN5 kháng bệnh (Bảng 4). Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Fargette và cs (1990) [6], tuy nhiên, năng suất giảm thấp hơn là do nông dân chăm sóc tốt hơn ngay cả khi cây sắn bị nhiễm bệnh cấp 5 ở giai đoạn mọc mầm và phát triển rễ.

**Bảng 4. Bệnh khảm lá sắn và năng suất cây trồng**

Giống	TLB (%)	CSB (%)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Hàm lượng tinh bột (%)
HN5 (kháng)	0,0a	0,00a	33,3b ± 1,42	30,5
KM94 (nhiễm)	100,0b	89,4b	20,5a ± 1,49	27,7
HN3 (chống)	0,0a	32,6b	23,1a ± 1,62	34,8
KM94 (sạch bệnh)	0,0a	46,7c	21,3a ± 2,79	34,7
KM94 (nhiễm)	100,0b	91,6b	20,7a ± 2,58	28,4



**Hình 6. Tương quan giữa bệnh khảm lá sắn và năng suất cây trồng**

*Ghi chú: NSTT: Năng suất thực thu; CSB: Chỉ số bệnh.*

**4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ**

Điều tra tình hình bệnh khảm lá sắn trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế cho thấy, giống sắn chủ lực là KM 94, chiếm tỉ trọng trên 90%. Bệnh khảm lá đã nhiễm hầu hết diện tích giống KM94 từ cấp 2 đến mức cấp 5 phụ thuộc vào nguồn giống KM94 người dân sử dụng. Năm 2022, diện tích thiệt hại nặng khoảng 670 ha (14,9%) và mất trắng lên đến 484 ha (12,6%) trong tổng số 3831 ha của toàn tỉnh. Các diện tích còn lại năng suất giảm tùy theo mức độ bệnh hại, cấp bệnh càng cao và nhiễm bệnh sớm, thiệt hại càng lớn. Cây trồng nhiễm bệnh sớm lúc mọc mầm năng suất giảm lớn, nhiễm bệnh ở các giai đoạn phát triển thân, lá, củ năng suất giảm thấp hoặc giảm không đáng kể. Bệnh khảm lá sắn và năng suất cây trồng có mối tương quan rất chặt ( $R^2 = 1$ ). CSB càng cao thì năng suất cây trồng giảm càng lớn. Giống KM94 nhiễm bệnh với CSB trên 90% giảm năng suất từ 61,5 - 62,1% và từ 18,1 - 20,1% hàm lượng tinh bột.

Tỉnh Thừa Thiên Huế cần tiến hành thực hiện biện pháp quản lý bệnh tổng hợp chống lại bệnh khảm lá như sử dụng giống kháng và giống sạch bệnh, sử dụng chất kích kháng đối với giống nhiễm bệnh như KM94 để tăng cường sức khỏe cho cây trồng. Trồng cây khỏe thông qua các biện pháp như làm đất, bón phân, trừ cỏ chăm sóc cây trồng, kiểm dịch nguồn giống để ngăn chặn sự phổ biến bệnh hại sớm và bền vững. Mặc dù giống KM94 nhiễm bệnh phổ biến hiện nay nhưng việc loại bỏ ngay giống này là không khả thi khi chưa có giống kháng bệnh thích hợp để thay thế. Vì vậy, sử dụng chất kích kháng bệnh để có thể tiếp tục sử dụng giống KM94 cho đến khi có giống kháng thích hợp với điều kiện khí hậu của tỉnh và tập quán canh tác của người dân.

**LỜI CẢM ƠN**

*Nghiên cứu này là kết quả của đề tài khoa học và công nghệ được ngân sách nhà nước tỉnh Thừa Thiên Huế đầu tư kinh phí thông qua đề tài "Nghiên cứu xây dựng và chuyển giao quy trình bệnh khảm lá sắn tổng hợp cho Thừa Thiên Huế", mã số: TTH.2021-KC.16.*

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. FAO (2022). *World Food and Agriculture - Statistical Yearbook 2021*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
2. Tổng cục Thống kê (2021). Số liệu thống kê nông, lâm nghiệp và thủy sản. <https://www.gso.gov.vn/nong-lam-nghiep-va-thuy-san/>. Truy cập ngày 1 tháng 12 năm 2023.
3. CABI (2022). Cassava mosaic disease. In. UK: CAB International.
4. CIAT (2019). Cassava Mosaic Disease (CMD) in Southeast Asia. In. Rome: International Center for Tropical Agriculture - CIAT.
5. Minato N, Sok S, Chen S, *et al.* (2019). Surveillance for Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) in Cambodia and Vietnam one year after its initial detection in a single plantation in 2015. *PLOS ONE*, 14, 1 - 16.
6. Fargette D, Fauquet C, Grenier E, Thresh JM (1990). The Spread of African Cassava Mosaic Virus into and within Cassava Fields. *Journal of Phytopathology*, 130, 289 - 302.
7. Fargette D, Fauquet C, Thouvenel J (1988). Yield losses induced by African cassava mosaic virus in relation to the mode and the date of infection. *International Journal of Pest Management*, 34, 89 - 91.
8. Trần Ngọc Ngoạn (2007). *Giáo trình cây sắn*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
9. Nguyễn Vĩnh Trường, Nguyễn Kim Chi (2023). *Quản lý tổng hợp bệnh hại sắn – Tài liệu tập huấn FFS dành cho cán bộ TOT*. Nxb Đại học Huế.
10. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN01-38 về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.
11. Olasanmi B, Kyallo M, Yao N (2021). Marker-assisted selection complements phenotypic screening at seedling stage to identify cassava mosaic disease-resistant genotypes in African cassava populations. *Sci. Rep*, 11, 2850.
12. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4594: 1988. Đồ hộp - Phương pháp xác định đường tổng số,



đường khử và tinh bột.

13. James B, Yaninek J, Neuenschwander P, *et al.* (2000). *Pest control in cassava farms*. Wordsmithes Printers, Lagos, Nigeria: International Institute of Tropical Agriculture.

14. Lozano TJC, Both RH (1976). *Diseases of cassava (Manihot esculenta crantz)*. Cali, CO:

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

15. Nguyễn Hữu Hỷ, Reinhardt Howeleer, Phạm Thị Nhạn, Bùi Chí Bửu (2022). *Khoa học cây sắn*. Nxb Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh.

## **STUDY ON DAMAGES CAUSED BY CASSAVA MOSAIC DISEASE IN THUA THIEN HUE**

**Nguyen Kim Chi<sup>1</sup>, Nguyen Vinh Truong<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*University of Agriculture and Forestry, Hue University*

### **Summary**

Cassava is an important crop in Thua Thien Hue. Cassava mosaic disease has invaded and caused large damage in the province since the end of 2019, but so far there has been no assessment of the level of damage caused by this disease. Investigation of cassava leaf mosaic disease showed that the KM94 was the main variety, accounting for over 90%. Mosaic disease infected most of the area of KM94 variety from scale 2 to scale 5 depending on the seed source used by farmers. The damaged area was recorded in Thua Thien Hue about 670 ha (14.9%) and lost up to 484 ha (12.6%). The remaining areas yield decreased depending on the severity of the disease, the higher the disease severity and the earlier infection, the greater the damage. Plants infected early at sprouting yield greatly reduced, infected at the stages of leaf and tuber development, yield decreased insignificantly. Cassava mosaic disease correlated with crop yield ( $R^2 = 1$ ). The higher the disease severity, the greater the decrease in yield. KM94 variety with disease severity over 90% reduced yield from 61.5 - 62.1% yield and 18.1 - 20.1% starch content.

**Keywords:** *Damage, cassava, Sri Lankan Cassava Mosaic virus, yield.*

**Người phản biện:** GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

**Ngày nhận bài:** 3/8/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 31/8/2023

**Ngày duyệt đăng:** 15/01/2024

# NGHIÊN CỨU TÁC NHÂN GÂY BỆNH ĐỐM LÁ VÀ BỆNH TEO ĐẦU LÁ NHA ĐAM (*Aloe vera*) TRỒNG TẠI TỈNH NINH THUẬN

Hồ Thị Cẩm Nguyên<sup>1</sup>, Đoàn Cẩm Tiên<sup>1</sup>, Lê Minh Trường<sup>1</sup>,  
Trịnh Minh Hợp<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Nhã<sup>1,\*</sup>

## TÓM TẮT

Bệnh đốm lá và bệnh teo đầu lá là 2 bệnh phổ biến nhất trên ruộng nha đam tại tỉnh Ninh Thuận, ảnh hưởng lớn đến chất lượng và sản lượng lá nha đam thu hoạch. Trong nghiên cứu này, dựa trên phương pháp phân tích đặc điểm hình thái và sinh học phân tử, 2 vi nấm gây bệnh trên cây nha đam đã được xác định bao gồm: *Alternaria alternata* gây bệnh đốm lá và *Curvularia hawaiiensis* gây bệnh teo đầu lá. Vùng rDNA chứa trình tự ITS của vi nấm được phân lập từ mẫu bệnh đốm lá và bệnh teo đầu lá nha đam thu tại tỉnh Ninh Thuận tương đồng trên 99% với lần lượt trình tự ITS của *A. alternata* và *C. hawaiiensis* trên Genbank. Đồng thời, thí nghiệm lây nhiễm nhân tạo cho thấy, các cây nha đam khỏe mạnh khi được lây nhiễm 2 loại vi nấm này đều xuất hiện các triệu chứng tương ứng với bệnh đốm lá và teo đầu lá trên cây nha đam ngoài đồng ruộng. Tái phân lập mẫu bệnh từ thí nghiệm lây nhiễm nhân tạo thu được vi nấm có đặc điểm hình thái giống với mẫu phân lập ban đầu. Những kết quả này là cơ sở để tiếp tục các nghiên cứu khác về cơ chế lây nhiễm cũng như biện pháp phòng trừ bệnh hại cây nha đam.

**Từ khóa:** *Aloe vera*, *Alternaria alternata*, *Curvularia hawaiiensis*, đốm lá, nha đam, teo đầu lá.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nha đam hay còn gọi là lô hội có tên khoa học là *Aloe vera* (L.) Burm.f. hoặc *Aloe barbadensis* Mill., thuộc họ Asphodelaceae (Liliaceae). Nha đam là cây mọng nước có lá dài hình tam giác màu xanh, hoa màu vàng và quả có nhiều hạt [1]. Nha đam cung cấp nhiều dưỡng chất cho sức khỏe, do đó là nguyên liệu rất phổ biến cho công nghiệp thực phẩm, trong sản xuất sản phẩm chăm sóc sắc đẹp cũng như sản xuất dược phẩm. Chiết xuất từ nha đam đã được chứng minh có khả năng ức chế ung thư, kháng oxy hóa, kháng viêm, kháng khuẩn và được sử dụng để điều trị vết thương, vết bỏng, bệnh da liễu [2].

Nha đam là loại cây trồng chịu hạn tốt, phù hợp với điều kiện tự nhiên của tỉnh Ninh Thuận, được công nhận là một trong 12 sản phẩm đặc thù của tỉnh Ninh Thuận. Tuy nhiên, khi canh tác nha

đam với quy mô lớn, dễ gây bùng phát dịch bệnh, khó khăn trong kiểm soát. Phần lớn bệnh hại trên cây nha đam do vi sinh vật gây ra, trong đó phổ biến nhất là bệnh đốm lá và bệnh teo đầu lá [3]. Bệnh đốm lá chủ yếu do *Alternaria alternata* gây ra tại nhiều vùng trồng nha đam trên thế giới như Ấn Độ [4, 5], Pakistan [6, 7], Iran [8] và Bangladesh [9]. Đồng thời, rất nhiều tác nhân gây bệnh khác đã được ghi nhận cũng có khả năng gây bệnh đốm lá nha đam. *Nigrospora oryzae* được ghi nhận gây bệnh đốm lá nha đam tại Bangladesh [10], Trung Quốc [11] và tại Pakistan [12]. Ngoài ra, *Epicoccum purpurascens*, *Pestalotiopsis guepinii*, *Phoma betae*, *Cladosporium sphaerospermum*, *Fusarium fusaroides* và *Fusarium moniliforme* cũng đã được ghi nhận có khả năng gây bệnh đốm lá nha đam [13 - 16]. Có thể thấy, tác nhân có khả năng gây ra triệu chứng đốm lá trên nha đam rất đa dạng.

Bệnh teo đầu lá nha đam ở các quốc gia khác còn được gọi là bệnh thối lá (leaf rot), thối khô (leaf dry rot) hoặc thối đầu lá (tip rot), các nhà khoa học tại Ấn Độ đã xác định có 2 tác nhân là

<sup>1</sup> Viện Kỹ thuật Công nghệ cao NTT, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

<sup>2</sup> Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Phương Nam

\* Email: ntnha@ntt.edu.vn

*Alternaria alternata* và *Fusarium incarnatum* có khả năng gây ra bệnh này trên cây nha đam [17, 18]. Đồng thời, nghiên cứu tại Nigeria xác định nguyên nhân là do *Fusarium oxysporium* và *Pestalotia psidii* [19]. Qua đó cho thấy, nguyên nhân gây bệnh đốm lá và bệnh teo đầu lá nha đam rất phức tạp và đa dạng, tùy vào điều kiện tự nhiên của mỗi vùng trồng.

Ruộng nha đam bị bệnh đốm lá và bệnh teo đầu lá trong điều kiện độ ẩm cao do quá trình tưới tiêu hoặc vào mùa mưa sẽ dẫn đến bệnh lây lan kéo dài, gây tổn thất nghiêm trọng về sản lượng thu hoạch và chất lượng lá nha đam. Việc xác định đúng tác nhân gây bệnh, từ đó nghiên cứu các biện pháp phòng trừ hiệu quả rất quan trọng, làm cơ sở xây dựng quy trình quản lý bệnh hại toàn diện cho nha đam, hướng đến việc sản xuất bền vững, an toàn. Từ thực tiễn trên, các nghiên cứu chuyên sâu về bệnh hại nha đam là rất cần thiết.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP**

### **2.1. Phương pháp thu mẫu**

Mẫu lá nha đam có triệu chứng điển hình của bệnh được thu tại thành phố Phan Rang - Tháp Chàm, tỉnh Ninh Thuận. Bệnh đốm lá điển hình với vết bệnh hình tròn hoặc hình bầu dục nhỏ, tâm màu nâu xám, viền nâu nhạt, các đốm bệnh khô dần và lõm vào so với mặt lá, vết bệnh xuất hiện chủ yếu trên các đầu lá với đường kính 1 - 3 mm (Hình 1A). Bệnh teo đầu lá đặc trưng với chóp đầu lá có màu vàng, hơi teo lại, khi bệnh nặng hơn, chóp đầu lá bị khô dần xuống dưới, cong thành hình lưỡi liềm (Hình 1D). Tất cả các mẫu được bảo quản trong hộp mát và vận chuyển ngay đến phòng thí nghiệm trong vòng 24 giờ để phân lập.

### **2.2. Phương pháp phân lập và làm thuần tác nhân gây bệnh**

Các mẫu bệnh được khử trùng bề mặt bằng cồn 70%, rửa hai lần bằng nước cất vô trùng và làm khô trong 15 phút trên giấy thấm vô trùng, sau đó được cắt lấy những mẫu nhỏ (khoảng 0,5 - 1 cm) ở phần ranh giới giữa mô khỏe và mô bệnh, đặt vào đĩa petri có chứa môi trường WA (water agar) và để ở nhiệt độ phòng ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Khi tơ nấm xuất hiện trên bề mặt thạch, cấy chuyển tơ nấm sang môi trường PDA (Potato dextrose agar) cho đến

khi thu được khuẩn lạc thuần. Vi nấm được nhuộm với dung dịch Lactophenol cotton blue, quan sát dưới kính hiển vi vật kính 40x (XSZ 207, Novel, Trung Quốc).

### **2.3. Phương pháp lây nhiễm nhân tạo xác định tác nhân gây bệnh**

Việc xác định tác nhân gây bệnh cho đối tượng nghiên cứu được thực hiện theo định đề Koch. Cây nha đam 1 tuổi được trồng và chăm sóc trong nhà màng 1 tháng để đảm bảo không bị bất kỳ sâu, bệnh hại nào tấn công trước khi lây nhiễm nhân tạo. Các nghiệm thức lây nhiễm bao gồm: Nghiệm thức phun bào tử nấm trên lá không có vết thương; nghiệm thức phun bào tử nấm trên lá có vết thương; 2 nghiệm thức đối chứng có và không có vết thương trên lá kết hợp phun nước vô trùng. Bẹ lá được tạo vết thương bằng cách dùng lưỡi dao vô trùng rạch các vết dài khoảng 3 - 5 mm, sâu 2 - 3 mm ở mặt phía trên, vị trí giữa bẹ lá. Dịch huyền phù bào tử nấm được pha với nước cất vô trùng để đạt mật độ  $10^6$  bào tử/ml, dùng để phun tưới lên cây nha đam khỏe mạnh. Sau khi phun, mỗi chậu cây được phủ bằng bọc ni lông trong suốt để giữ độ ẩm cao. Những cây xuất hiện triệu chứng bệnh đốm lá và teo đầu lá được tái phân lập để khẳng định tác nhân gây bệnh. Mẫu đối chứng cũng được tạo vết thương tương tự nhưng phun nước vô trùng thay vì dung dịch bào tử nấm.

### **2.4. Phương pháp định danh phân tử tác nhân gây bệnh**

ADN tổng số được tách chiết bằng TopPURE® Genomic ADN extraction kit của Công ty TNHH Giải pháp Y sinh ABT Việt Nam, mã số HI-112 theo quy trình hướng dẫn của nhà sản xuất. Vi nấm được định danh dựa trên vùng rDNA chứa trình tự ITS. Cụ thể, vùng trình tự mục tiêu được khuếch đại bằng phương pháp PCR (Polymerase chain reaction) với cặp mồi ITS1-F (5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3') và ITS4-R (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3') [20].

Phản ứng PCR được thực hiện theo chu trình: Biến tính ở  $95^\circ\text{C}$  trong 5 phút, 35 chu kỳ (biến tính ở  $95^\circ\text{C}$  trong 1 phút, gắn mồi trong 1 phút ở  $52^\circ\text{C}$ , kéo dài ở  $72^\circ\text{C}$  trong 1 phút), tổng hợp sợi ở  $72^\circ\text{C}$

trong 10 phút, trừ ở 4°C. Sản phẩm PCR được quan sát và xác định kích thước trên gel agarose 1% trong thiết bị Gel Doc 2000; sau đó gửi giải trình tự bằng phương pháp Sanger sequencing tại Công ty 1st Base, Malaysia.

Các trình tự thô được tập hợp và đánh giá chất lượng nucleotide bằng công cụ FinchTV 1.4, hiệu chỉnh bằng chương trình Seaview 4.0. Các trình tự sau đó được so sánh tương đồng với cơ sở dữ liệu trên ngân hàng gene NCBI (National Center for Biotechnology Information) bằng công cụ BLAST, thông qua các giá trị E-value và Percent identify.

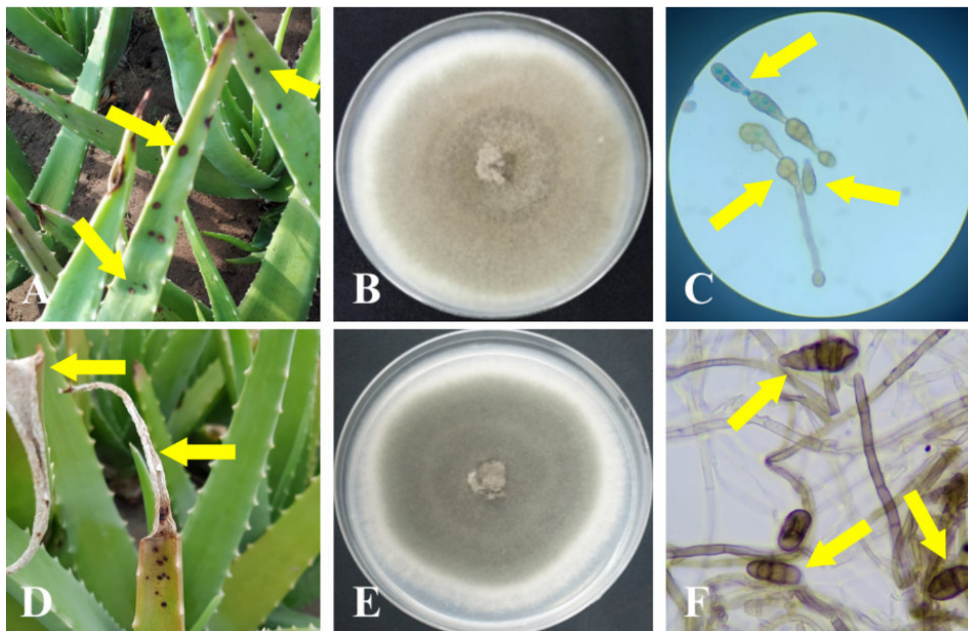
**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Phân lập và làm thuần tác nhân gây bệnh**

Từ mẫu bệnh đốm lá nha đam trồng tại tỉnh Ninh Thuận phân lập được 1 vi nấm có khả năng gây bệnh LS1. Khuẩn lạc LS1 trên thạch PDA có hình tròn, ban đầu màu trắng xám chuyển dần sang xám sẫm đến xám đen, rìa tản nấm màu trắng. Khuẩn lạc phát triển chậm trên môi trường

PDA, đạt đường kính 4 - 5 cm sau 6 ngày nuôi cấy (Hình 1B). Dưới kính hiển vi, hệ sợi nấm màu nâu, phân nhánh, có vách ngăn. Bào tử lớn màu nâu sẫm, có dạng chùy thuôn 2 đầu với 2 - 5 vách ngăn ngang và đôi khi có vách ngăn dọc (Hình 1C).

Vi nấm LR1 phân lập được từ mẫu bệnh teo đầu lá nha đam có khuẩn lạc hình tròn, ban đầu có màu xám nhạt, sau đó chuyển thành màu xanh xám hoặc xám đậm ở vùng trung tâm, viền màu trắng ngoài rìa. Sợi nấm ở trung tâm nổi phồng trên bề mặt, mặt dưới đáy đĩa petri có màu đen ở trung tâm và nhạt hơn ở phía ngoài. Đường kính tản nấm đạt đường kính 6,0 - 7,6 cm sau bốn ngày nuôi cấy (Hình 1E). Hệ sợi nấm của LR1 dưới kính hiển vi có màu nâu nhạt đến nâu sẫm, có vách ngăn và không phân nhánh. Các bào tử hình elip hoặc hình chùy hơi thuôn 2 đầu, có màu nâu nhạt đến nâu sẫm, có vách ngăn ngang, đôi khi hơi uốn cong (Hình 1F).



**Hình 1. Triệu chứng bệnh, hình thái khuẩn lạc nấm bệnh sau 4 ngày nuôi cấy và hình dạng bào tử của chúng dưới kính hiển vi vật kính 100x**

*A, B, C - bệnh đốm lá; D, E, F - bệnh teo đầu lá*

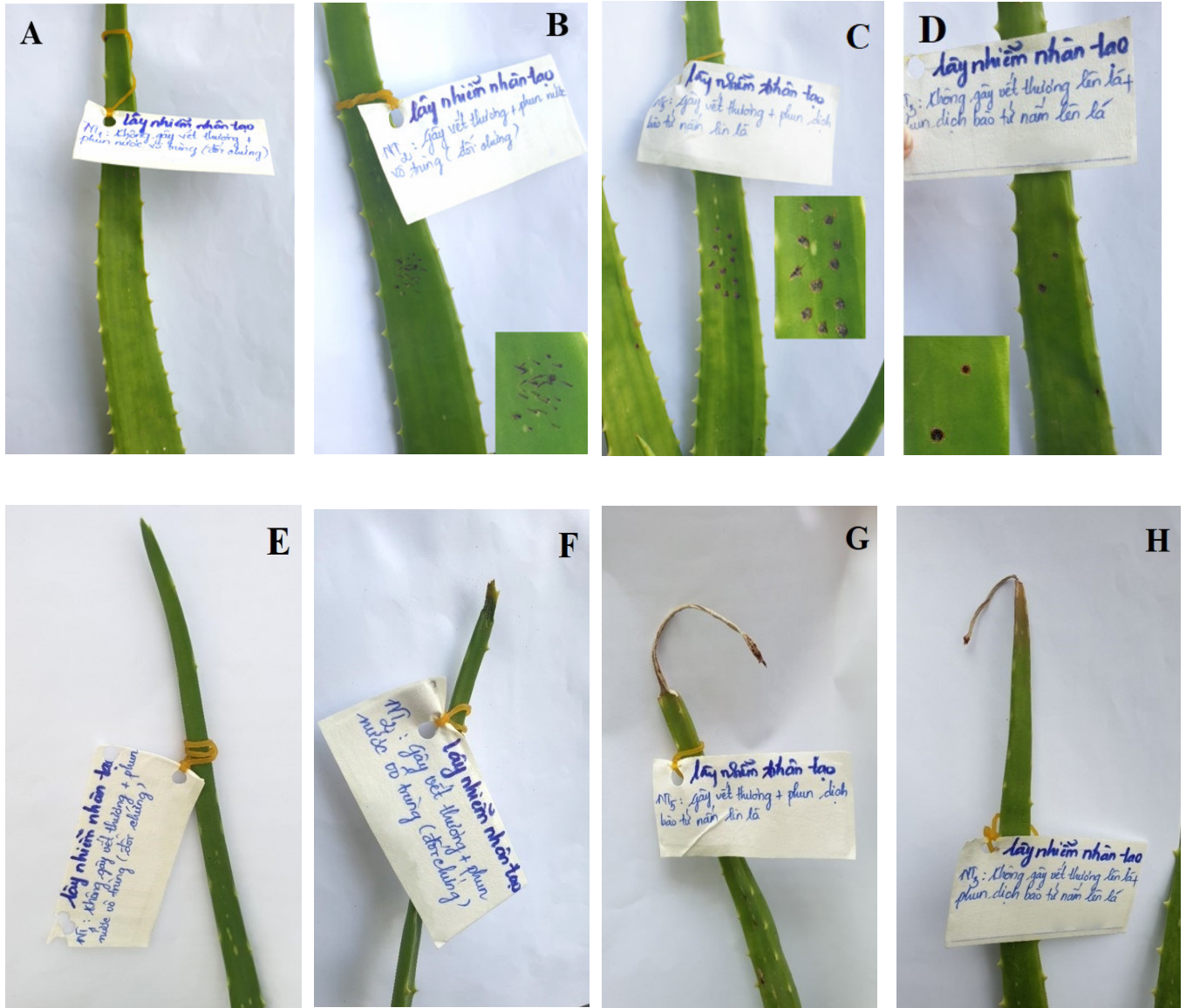
**3.2. Lây nhiễm nhân tạo xác định tác nhân gây bệnh**

Việc tái tạo bệnh theo định đề Koch rất quan trọng, nhằm khẳng định nấm phân lập được có phải là tác nhân gây bệnh hay không. Khi phun huyền phù bào tử của LS1 lên các cây nha đam

khỏe mạnh, triệu chứng đốm lá xuất hiện sau 3 ngày lây nhiễm trên lá có gây vết thương và sau 5 ngày ở lá không gây vết thương với các đốm vàng nâu nhỏ, sau đó chuyển màu đậm hơn thành nâu và nâu đen (Hình 2C, 2D). Ở thí nghiệm lây nhiễm nhân tạo bệnh teo đầu lá với bào tử của LR1, triệu

chúng của bệnh teo đầu lá ban đầu chóp lá chuyển sang màu vàng nhạt sau khoảng 5 – 7 ngày lây nhiễm, sau đó chuyển dần sang màu vàng tối, xuất hiện các vết tròn màu vàng nhạt bên trong khi đầu lá bắt đầu khô đi và teo lại (Hình 2G, 2H). Tất cả

cây nha đam ở các nghiệm thức phun dung dịch bào tử nấm đều xuất hiện triệu chứng trong khi cây đối chứng có và không có gây vết thương đều không biểu hiện bệnh (Hình 2A, 2B, 2E, 2F).



**Hình 2. Lây nhiễm nhân tạo xác định tác nhân gây bệnh đốm lá (sau 10 ngày) và teo đầu lá (sau 20 ngày)**

*A, E - Mẫu đối chứng không gây vết thương; B - Mẫu đối chứng bệnh đốm lá có gây vết thương; C, D - Vết bệnh đốm lá khi lây nhiễm nhân tạo; F - Mẫu đối chứng bệnh teo đầu lá có gây vết thương; G, H - lá nha đam bị teo đầu lá khi lây nhiễm nhân tạo*

Kết quả tái phân lập từ những cây nha đam bị bệnh cũng thu được các khuẩn lạc thuần có đặc điểm hình thái và đặc điểm bào tử giống với nấm phân lập được từ mẫu ban đầu. Điều này chứng tỏ LS1 là tác nhân gây bệnh đốm lá còn LR1 là tác nhân gây bệnh teo đầu lá trên nha đam.

**3.3. Định danh tác nhân gây bệnh bằng phương pháp sinh học phân tử**

Kết quả sản phẩm PCR khuếch đại vùng rDNA có chứa trình tự ITS của LS1 và LR1 với cặp mồi ITS1 và ITS4 cho band có kích thước khoảng 600 bp trên gel agarose 1%, phù hợp với kích thước



vùng trình tự ITS [21]. Trình tự nucleotide vùng ITS của LS1 và LR1 tương đồng trên 99% với lần lượt trình tự của *Alternaria alternata* và *Curvularia hawaiiensis* có trong cơ sở dữ liệu Genbank. Như vậy, tác nhân gây bệnh đốm lá và bệnh teo đầu lá nha đam trồng tại tỉnh Ninh Thuận lần lượt là *A. alternata* và *C. hawaiiensis*.

Nhiều tác nhân gây bệnh đốm lá nha đam trên thế giới đã được công bố bao gồm: *Phoma betae*, *Nigrospora oryzae*, *Cladosporium sphaerospermum*, *Epicoccum purpurascens*, *Pestalotiopsis guepinii*, [10, 13 - 15]; trong đó, *Alternaria alternata* là tác nhân phổ biến nhất. Vì vậy, kết quả nghiên cứu cho thấy, bệnh đốm lá nha đam Việt Nam cũng phổ biến trên thế giới. Bệnh teo đầu lá ít được báo cáo hơn, tác nhân gây bệnh được ghi nhận cũng không đồng nhất giữa các báo cáo; cho thấy nhiều loài vi nấm có khả năng tạo ra triệu chứng tương tự khi lây nhiễm trên cùng đối tượng thực vật.

Không chỉ nha đam, *A. alternata* có phổ ký chủ thực vật rất rộng, gây bệnh bạc lá trên lạc [22], bệnh đốm lá trên ớt [23] và đốm lá trên khoai lang [24]. Tương tự, *C. hawaiiensis* cũng là một mầm bệnh thực vật phổ biến, có khả năng gây bệnh đốm lá trên lúa và bí đỏ [25, 26]. Các ký chủ thực vật này của *A. alternata* và *C. hawaiiensis* đều là những cây trồng phổ biến tại tỉnh Ninh Thuận, do đó, khi gặp điều kiện ẩm ướt do mưa kéo dài hay tưới tiêu quá nhiều, mầm bệnh dễ dàng phát triển mạnh, lây lan giữa nhiều đối tượng thực vật, gây khó khăn trong kiểm soát bệnh hại cây trồng. Vì vậy, dựa trên cơ sở xác định được tác nhân gây bệnh, cần tiến hành thêm các nghiên cứu tiếp theo về biện pháp phòng trừ bệnh, để tránh các thiệt hại kinh tế cho dịch bệnh gây ra.

#### **4. KẾT LUẬN**

Dựa vào đặc điểm hình thái và đặc điểm phân tử vùng trình tự ITS, nghiên cứu đã xác định được *A. alternata* là tác nhân gây bệnh đốm lá và *C. hawaiiensis* là tác nhân gây bệnh teo đầu lá cây nha đam trồng tại tỉnh Ninh Thuận. Đây cũng là báo cáo đầu tiên về nấm *C. hawaiiensis* gây bệnh teo đầu lá trên cây nha đam. Các nghiên cứu chuyên sâu về cơ chế và nguồn gốc lây nhiễm của

tác nhân gây bệnh là cần thiết để có thể xây dựng được quy trình quản lý bệnh hại hiệu quả cho cây nha đam.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Surjushe A., Vasani R., Saple D. G. (2008). Aloe vera: a short review. *Indian journal of dermatology*. 53 (4): p. 163 - 166.
2. Akinsanya M., Goh J., Ping L., Ting A. (2015). Diversity, antimicrobial and antioxidant activities of culturable bacterial endophyte communities in *Aloe vera*. *FEMS microbiology letters*. 362 (23).
3. Nguyễn Thị Nhã (2022). Nghiên cứu giải pháp quản lý, phòng ngừa hiệu quả bệnh hại trên cây Nha đam (*Aloe vera*) theo hướng an toàn, thân thiện với môi trường, đảm bảo đạt năng suất và chất lượng. Báo cáo tổng kết dự án NCKH, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Ninh Thuận.
4. Kamalakannan A., Gopalakrishnan C., Renuka R., Kalpana K., Lakshmi D. L., Valluvarparidasan V. (2008). First report of *Alternaria alternata* causing leaf spot on *Aloe barbadensis* in India. *Australasian Plant Disease Notes*. 3 (1): p. 110 - 111.
5. Mandal N. C., Ghosh R., Barman S., Khatun J. (2016). Biological control of *Alternaria alternata* causing leaf spot disease of *Aloe vera* using two strains of rhizobacteria. *Biological Control*. 97: p. 102 - 108.
6. Mukhtar I., Bajwa R., Mushtaq S. (2010). New report of *Alternaria alternata* causing leaf spot of *Aloe vera* in Pakistan. *Canadian Journal of Plant Pathology*. 32 (4): p. 490 - 492.
7. Habib A., Rasheed M. M., Aslam M., Mansha Z., Rehman A., Khaliq K., Ashraf W. (2019). Occurrence of *Alternaria* leaf spot disease on *Aloe vera* and its management. *Pakistan Journal of Phytopathology*. 31 (1): p. 75 - 80.
8. Abkhoo J., Sabbagh S. K. (2014). Evidence of *Alternaria alternata* causing leaf spot of *Aloe vera* in Iran. *Journal of Phytopathology*. 162 (7 - 8): p. 516 - 518.

9. Sikder M. M., Ahmmed M. S., Sultana A., Sultana S., Alam N. (2020). First report on leaf spot disease of *Aloe vera* caused by *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler in Bangladesh. *International Journal of Botany Studies*. 5: p. 164 - 169.
10. Begum M., Hamza A., Tanny T., Das K. C., Mahmud M. T., Salimullah M., Alam I. (2018). First report of leaf spot disease in *Aloe vera* caused by *Nigrospora oryzae* in Bangladesh. *Plant Disease*. 102 (7): p. 1461.
11. Wang L. P., Zhai L. F., Liu J., Zhang M. X., Hong N., Wang G. P. (2013). The first report of leaf spots in *Aloe vera* caused by *Nigrospora oryzae* in China. *Plant Disease*. 97 (9): p. 1256 - 1256.
12. Rehman A., Alam M. W., Saira M., Khan N. A., Aslam S., Fiaz M., Muhammad S. (2017). First report of leaf spots in *Aloe vera* caused by *Nigrospora oryzae* in Pakistan. *Plant Disease*. 101 (5): p. 841 - 841.
13. Shutrodhar A. R., Shamsi S. (2013). Anthracnose and leaf spot diseases of *Aloe vera* L. from Bangladesh. *Dhaka University Journal of Biological Sciences*. 22 (2): p. 103 - 108.
14. Avasthi S., Gautam A. K., Bhadauria R. (2013). First report of *Phoma betae* on *Aloe vera* in India. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 46 (12): p. 1508 - 1511.
15. Avasthi S., Gautam A., Bhadauria R. (2016). First report of *Cladosporium sphaerospermum* causing leaf spot disease of *Aloe vera* in India. *Journal of Crop Protection*. 5 (4): p. 649 - 654.
16. Avasthi S., Gautam A. K., Bhadauria R. (2018). Isolation and characterization of *Fusarium* species causing leaf spot and root rot diseases on *Aloe vera*. *Journal on New Biological Reports*. 7 (1): p. 1 - 9.
17. Pandey M., Tripathi V. K., Trivedi S., Gurha S. N. (2008). *Dry rot and leaf spot of Aloe barbadensis caused by Alternaria alternata*. *Annals of Plant Protection Sciences*. 16 (2): p. 512 - 513.
18. Ramteke P. K., Ghule M. R. (2023). First report of leaf rot disease caused by *Fusarium incarnatum* on *Aloe vera* in India. *Journal of Plant Pathology*. 105 (1): p. 375 - 375.
19. Ilondu E. M. (2013). Pathogenicity of mycoflora of tip-rot disease of *Aloe vera* (*Syn Aloe barbadensis* Miller), a common medicinal plant in Abraka, Delta State, Nigeria. *African Journal of Microbiology Research*. 7 (33): p. 4271 - 4275.
20. White T. J., Bruns T., Lee S., Taylor J., Innis M. A., Gelfand D. H., Sninsky J. J. (1990). *Amplification and Direct Sequencing of Fungal Ribosomal RNA Genes for Phylogenetics*. In PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications, Academic Press: San Diego, CA, USA. p. 315 - 322.
21. Embong Z., Wan Hitam W. H., Yean C. Y., Rashid N. H., Kamarudin B., Abidin S. K., Osman S., Zainuddin Z. F., Ravichandran M. (2008). *Specific detection of fungal pathogens by 18S rRNA gene PCR in microbial keratitis*. *BMC Ophthalmol*. 8: p. 7.
22. Zhang X., Xu M., Yu J., Wu J., Guo Z., Chi Y. (2021). First report of *Alternaria alternata* causing peanut grey blight in China. *Journal of Plant Pathology*. 103 (2): p. 677 - 677.
23. Garibaldi A., Gilardi G., Matic S., Gullino M. L. (2019). First report of *Alternaria alternata* on chili pepper (*Capsicum frutescens*) in Italy. *Plant Disease*. 103 (5): p. 1024.
24. Qian H. W., Chi M. Y., Xu P. C., Zhao Y., Liang W. X., Huang J. G. (2016). First report of *Alternaria alternata* causing leaf spot on sweetpotato in China. *Plant Disease*. 100 (9): p. 1947.
25. Aslam H. M. U., Gleason M. L., Ikram A., Alam M. W., Ahmed M. Z., Mansha M. Z., Yasin O., Hameed A., Amrao L. (2019). First report of brown leaf spot of rice caused by *Curvularia hawaiiensis* in Pakistan. *Plant Disease*. 103 (10): p. 2679.
26. Ikram A., Aslam H. M. U., Fayyaz A., Alam M. W., Moosa A., Mansha M. Z., Abbas A., Ali M. A., Kanakala S. (2019). First report of leaf spot of pumpkin caused by *Curvularia hawaiiensis* in Pakistan. *Plant Disease*. 104 (1): p. 280.

**IDENTIFICATION OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI CAUSING LEAF SPOT AND LEAF DRY ROT  
ON *Aloe vera* GROWN IN NINH THUAN PROVINCE**

**Ho Thi Cam Nguyen<sup>1</sup>, Doan Cam Tien<sup>1</sup>, Le Minh Truong<sup>1</sup>,**

**Trinh Minh Hop<sup>2</sup>, Nguyen Thi Nha<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>NTT Hi-Tech Institute, Nguyen Tat Thanh University*

*<sup>2</sup>Phuongnam Agricultural Development Co. Ltd.*

**Summary**

Leaf spot and leaf dry rot are two common diseases of *Aloe vera* grown in Ninh Thuan, greatly affecting the quality and yield of harvested leaves. In this study, based on morphological and molecular analysis methods, two fungi were identified as pathogens for *Aloe vera*, including: *Alternaria alternata* causing leaf spot disease and *Curvularia hawaiiensis* causing leaf dry rot. The rDNA region containing ITS sequence of the fungus isolated from the leaf spot and leaf dry rot samples was more than 99% similar to ITS sequence of *A. alternata* and *C. hawaiiensis*, respectively. Simultaneously, pathogenicity tests showed that healthy *Aloe vera* plants, when infected with these two fungi, produced typical symptoms of leaf spot and leaf dry rot on leaves. The results of re-isolation of disease samples from pathogenicity tests obtained fungi with morphological characteristics similar to the original isolates. These results are the basis for further studies about the infection mechanism as well as prevention methods for *Aloe vera* diseases.

**Keywords:** *Aloe vera*, *Alternaria alternata*, *Curvularia hawaiiensis*, leaf rot, leaf spot.

**Người phản biện:** TS. Mai Văn Hào

**Ngày nhận bài:** 28/6/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 31/7/2023

**Ngày duyệt đăng:** 24/01/2024



# THÀNH PHẦN HỢP CHẤT, HIỆU QUẢ XUA ĐUỐI CỦA TINH DẦU TÍA TÔ *Perilla frutescens* (L.) Britt. ĐỐI VỚI BỌ HÀ KHOAI LANG, *Cylas formicarius* (F.) (COLEOPTERA: BRENTIDAE)

Lê Thị Thảo<sup>1\*</sup>, Hoàng Thị Thanh Hà<sup>1</sup>,  
Nguyễn Thị Quyên<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thu Hiền<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu tía tô. Thành phần hóa học của tinh dầu tía tô (*P. frutescens*) tại tỉnh Sơn La được xác định bằng phương pháp phân tích sắc ký khí ghép khối phổ (GC/MS) gồm 24 hợp chất (91,81%). Thành phần chính của tinh dầu tía tô là Perilla aldehyde (47,38%), Limonene (23,46%), Caryophyllene (6,57%), Caryophyllene oxide (3,98%), Linalool (3,45%). Phương pháp sử dụng hệ thống ống chữ Y (tube olfactometer) để đánh giá hiệu quả xua đuổi của tinh dầu tía tô đối với bọ hà khoai lang. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tinh dầu tía tô cho hiệu quả xua đuổi cao đối với bọ hà khoai lang. Hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang phụ thuộc vào nồng độ tinh dầu. Tinh dầu tía tô cho hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang cao nhất ở nồng độ 2  $\mu$ l với hiệu quả xua đuổi là 87,5% (con đực) và 81,0% (con cái). Kết quả nghiên cứu cho thấy, tiềm năng của tinh dầu tía tô để sử dụng trong quản lý tổng hợp bọ hà khoai lang.

**Từ khóa:** *P. frutescens*, tinh dầu, bọ hà khoai lang, hiệu quả xua đuổi.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bọ hà khoai lang (*Cylas formicarius* F.) (Coleoptera: Brentidae) là đối tượng gây hại quan trọng nhất trên đồng ruộng và trong kho bảo quản [1]. Bọ hà khoai lang làm thiệt hại hàng triệu đô la hàng năm trên toàn thế giới [2]. Bọ hà gây thiệt hại cho cây khoai lang tại Đài Loan (Trung Quốc) trung bình khoảng 18% số củ. Trong những cánh đồng bị nhiễm nặng có tới 88% số củ có thể bị hư hại [3]. Sâu non bọ hà sống và phát triển trong thân, củ. Bọ hà gây hại nặng trên thân dẫn đến phá hủy các mô làm giảm năng suất do ảnh hưởng tới quang hợp và dinh dưỡng. Sự phá hoại của sâu non bọ hà ở củ làm chúng không thích hợp cho người và thức ăn chăn nuôi, một phần nhỏ bị gây hại cũng làm củ bị hư hỏng, terpenoid được tạo ra làm cho củ có mùi khó chịu và có vị đắng. Thiệt hại do bọ hà tiếp tục gia tăng trong quá trình bảo quản [1].

Bọ hà khoai lang được kiểm soát hiệu quả bằng sự kết hợp giữa vệ sinh đồng ruộng, thuốc trừ sâu và bẫy pheromone [1], [4], [5]. Tuy vậy, các biện pháp này vẫn còn nhiều hạn chế, gặp nhiều khó khăn khi sử dụng và chưa nhận được hiệu quả tối đa. Phương pháp sử dụng các cây có tác dụng xua đuổi hoặc tinh dầu của chúng có hiệu quả xua đuổi cũng là một giải pháp có triển vọng trong quản lý bọ hà khoai lang.

Những nghiên cứu đã cho thấy, việc che phủ bằng vật liệu tươi từ các cây họ Lamiaceae như cây húng quế, húng chanh và bạc hà lục làm giảm số lượng bọ hà gây hại trên củ [6]. Kết quả nghiên cứu của Dada và cs (2020) cho thấy, húng quế, húng chanh và sả làm giảm đáng kể sự gây hại của bọ hà khoai lang. Húng bạc hà làm giảm đáng kể số lượng lỗ đẻ trứng trong củ khi bảo quản trong kho [7].

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng tinh dầu và các thành phần hợp chất của các cây thuộc họ

<sup>1</sup> Trường Đại học Tây Bắc

\* Email: lethao.mc.2009@utb.edu.vn

Lamiaceae có hoạt tính xua đuổi côn trùng gây hại [6].

Tinh dầu hương nhu trắng *Ocimum gratissimum* có hiệu quả xua đuổi cao đối với trưởng thành sâu vẽ bùa cà chua (*Tuta absoluta*) [8]. Kết quả nghiên cứu của Phạm Thị Mai và cs (2021) cho thấy, một số tinh dầu của các cây trong họ Lamiaceae như chù dù (*Elsholtzia penduliflora*), kinh giới (*Elsholtzia ciliate*), hương nhu trắng (*Plectranthus ovatus*) có hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang [9]. Tinh dầu tía tô *P. frutescens* có chứa một số hợp chất đã được công bố có hiệu quả xua đuổi một thóc đỏ (*Tribolium castaneum*) và một thuốc lá (*Lasioderma serricorne*) như limonene, carvone, perillaldehyde [10], [11].

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Cây và tinh dầu**

Nguyên liệu cây tía tô (*Perilla frutescens*) được thu hái vào giai đoạn ra hoa tại Vườn thực nghiệm, Trường Đại học Tây Bắc, thành phố Sơn La. Tọa độ phân bố: N21°44'271 E103°68'563. Sau khi thu mẫu, lá và thân cây được làm sạch và cắt thành miếng nhỏ (15 - 20 cm). Tinh dầu được chiết xuất bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Nồi chưng cất có dung tích 18l chứa được 1,5 kg thân lá tươi và 3 l nước sạch. Chưng cất thu lấy 2 l nước chứa tinh dầu được ngưng tụ lại từ quá trình bay hơi. Tinh dầu tách ra và thu nhận trong lọ thủy tinh tiệt trùng. Sau đó, tinh dầu được làm khô bằng Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và được bảo quản trong tủ lạnh ở ngưỡng nhiệt độ 0 - 4°C trước khi tiến hành làm thí nghiệm.

### **2.2. Phân tích thành phần**

Thành phần hợp chất trong tinh dầu được phân tích bằng hệ thống thiết bị sắc ký khí ghép khối phổ (GC/MS) tại Phòng Hoạt chất sinh học, Viện Hóa học các hợp chất thiên nhiên, Việt Nam.

### **2.3. Nhân nuôi bọ hà khoai lang**

Bọ hà khoai lang sử dụng trong nghiên cứu được thu thập từ bản Tây Hưng, xã Muối Nọi, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La. Trưởng thành bọ hà sử dụng trong nghiên cứu được nhân nuôi bằng

cách: Cho 50 cặp bọ hà trưởng thành đẻ trứng trong hộp nhựa tròn buộc vải màn ở trên, có kích thước 50 x 20 cm chứa 500 g khoai lang sạch để nguyên củ (khoai lang tự trồng). Sau 2 ngày, trưởng thành bố mẹ được loại bỏ hoàn toàn. Khoai lang có trứng bọ hà được đặt trong hộp nhựa ở điều kiện phòng thí nghiệm (20 - 30°C). Khi trưởng thành bắt đầu vũ hóa, tách riêng trưởng thành đực và cái ra mỗi ngày. Bọ hà trưởng thành 2 - 10 ngày tuổi được sử dụng trong thí nghiệm.

### **2.4. Thí nghiệm đánh giá hiệu quả xua đuổi**

Hệ thống ống chữ Y (hệ thống y - tube olfactometer) được sử dụng trong thí nghiệm đánh giá hiệu quả xua đuổi của tinh dầu tía tô đối với bọ hà khoai lang [12]. Hệ thống ống chữ Y có đường kính 1,2 cm; chiều dài thân ống 15 cm; chiều dài hai nhánh 8 cm. Phía trên hai nhánh ống chữ Y được nối với ống thủy tinh, trong đó có 1 ống dài 9 cm, đường kính 1 cm (để trống), ống còn lại là buồng chứa mẫu tạo mùi có chiều dài ống 12 cm và đường kính 2 cm. Nguồn không khí đã được lọc sạch bằng than hoạt tính và lưu lượng không khí qua mỗi nhánh được điều chỉnh ở 1 L/phút (± 5 ml/phút).

Tinh dầu được thấm trên tờ giấy lọc (code: GI0740, Trung Quốc) có kích thước 1 x 1 cm. Một bọ hà trưởng thành được chuyển vào ống chuyển mẫu, sau đó ống này được nối ngay với thân ống chữ Y, vị trí của bọ hà trong ống chữ Y được ghi lại sau 5 phút kể từ khi thả.

Tinh dầu được đánh giá ở các nồng độ 1 µL, 2 µL, 3 µL. 01 mẫu tẩm tinh dầu chỉ đánh giá cho 01 bọ hà. Mỗi nồng độ sử dụng 60 bọ hà (30 bọ hà đực, 30 bọ hà cái).

Vị trí của bọ hà được ghi nhận như sau:

T: thí nghiệm (bọ hà ở vị trí có xử lý tinh dầu);  
C: đối chứng (bọ hà ở vị trí không xử lý tinh dầu);  
N: không lựa chọn (bọ hà ở vị trí thân ống chữ Y).

Hiệu quả xua đuổi (RE%) đối với bọ hà được tính theo công thức sau:

$$RE\% = [(C-T)/(C+T)] * 100$$

Trong đó:

C: Là số lượng bọ hà lựa chọn phía đối chứng.

T: Là số lượng bọ hà lựa chọn phía thí nghiệm.

**2.5. Phương pháp xử lý số liệu**

Sự lựa chọn của bộ hà đối với phía C (đối chứng) hoặc phía T (thí nghiệm) được sử dụng phân tích kiểm định Chi-bình phương, phần mềm R.

Mối tương quan giữa hiệu quả xua đuổi và nồng độ của tinh dầu, giới tính bộ hà được sử dụng phân tích mô hình hồi quy logistic hai biến (liều lượng và giới tính), phần mềm R.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Thành phần các hợp chất trong tinh dầu tía tô (*P. frutescens*)**

Kết quả phân tích thành phần hợp chất đã xác định được tổng số 24 hợp chất, chiếm 91,81% của tinh dầu *P. frutescens*. Các thành phần chính của

tinh dầu tía tô là Perilla aldehyde (47,38%), Limonene (23,46%), Caryophyllene (6,57%), Caryophyllene oxide (3,98%), Linalool (3,45%), 19 hợp chất còn lại chiếm tỷ lệ nhỏ, dao động từ 0,10 - 1,30%.

So sánh với tinh dầu *P. frutescens* trồng tại một số tỉnh của Việt Nam cho thấy, tỷ lệ các chất trong tinh dầu chênh lệch nhau khá nhiều. Theo Võ Thị Thanh Bình và cs (2020) thành phần chính trong tinh dầu tía tô thu hái tại tỉnh Gia Lai là Perilla aldehyde (53,60%), D-limonene (9,09%), caryophyllene (8,19%) và trans-alpha-bergamotene (6,35%) [13]. Theo nghiên cứu của Hoàng Kim Vân và cs (2019) thành phần chính trong tinh dầu tía tô được xác định là myristcin, perilla aldehyd, (*E*)-caryophyllen, limonen và  $\alpha$ -zingiberen [14].

**Bảng 1. Thành phần hợp chất trong tinh dầu tía tô (*P. frutescens*)**

STT	Hợp chất	RI	Tỷ lệ %	STT	Hợp chất	RI	Tỷ lệ %
1	Pinene<a>	939	0,43	13	Perilla alcohol	1.308	0,70
2	Sabinene	979	0,11	14	Copaene <a>	1.398	1,30
3	Octen-3-ol <1>	980	0,11	15	Bourbonene <b>	1.400	0,22
4	Pinene<b>	985	0,48	16	Elemene <cis-b>	1.403	0,22
5	Phellandrene<a>	1.010	0,10	17	Caryophyllene<E>	1.437	6,57
6	Limonene	1.035	23,46	18	Humulene <a>	1.471	0,86
7	Cineole 1,8	1.038	0,26	19	Cadinene <d>	1.537	0,38
8	Linalool	1.103	3,45	20	Nerolidol <Z>	1.539	0,13
9	Limonene oxide <cis>	1.140	0,31	21	Nerolidol <E>	1.570	0,17

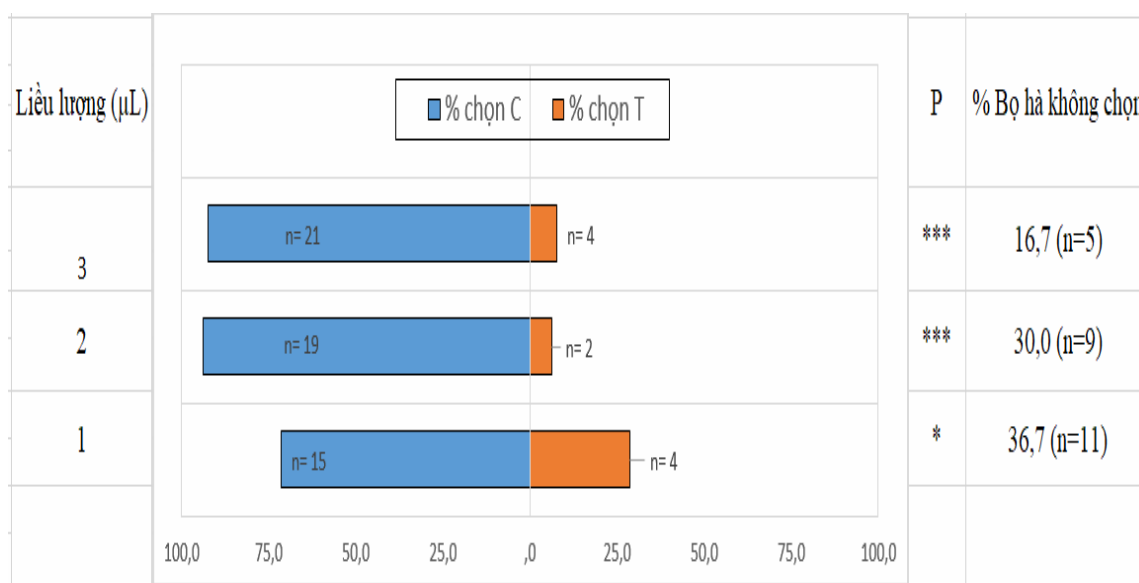
10	Limonene oxide <trans->	1.145	0,12	22	Spathulenol	1.598	0,27
11	Terpineol <a->	1.200	0,23	23	Caryophyllene oxide	1.605	3,98
12	Perilla aldehyde	1.288	47,38	24	Humulene Epoxide II	1.631	0,57
				Tổng			91,81

*Ghi chú: RI = Retention index.*

Như vậy, cây tía tô trồng tại các vùng miền khác nhau ở Việt Nam có thể có thành phần hóa học khác nhau. Tuy nhiên, vẫn có được những thành phần chính trong tinh dầu là Perilla aldehyde, limonene, Caryophyllene.

### 3.2. Phản ứng của bọ hà khoai lang đối với tinh dầu tía tô

Phản ứng của bọ hà khoai lang đối với tinh dầu tía tô được đánh giá ở nồng độ 1 µL, 2 µL, 3 µL. Kết quả cho thấy, có một số bọ hà khoai lang không di chuyển để lựa chọn C hay T mà chúng ở lại phần thân ống hoặc có di chuyển để lựa chọn C hay T nhưng sau đó lại trở về phần thân ống.



**Hình 1. Phản ứng của bọ hà trưởng thành cái với tinh dầu tía tô ở các nồng độ khác nhau (N=30).**

*Ghi chú: P > 0,05: NS; P < 0,05: \*; P < 0,01: \*\*; P < 0,001: \*\*\**

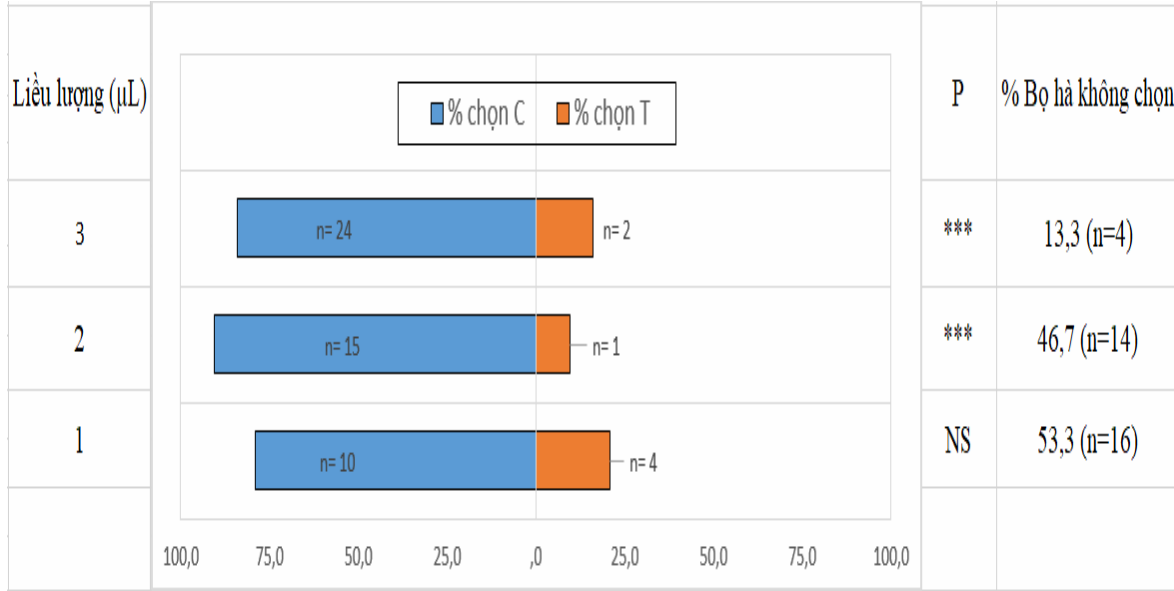
Kết quả phân tích thống kê (hình 1, hình 2) cho thấy, phần lớn có sự khác nhau ý nghĩa trong lựa chọn vùng đối chứng (C) hay vùng thí nghiệm (T) của bọ hà khoai lang đối với từng nồng độ tinh dầu. Bọ hà cái lựa chọn bên phần đối chứng (C) dao động từ 71,5% (nồng độ 1 µL) đến 93,8% (nồng độ 2 µL), lựa chọn bên phần thí nghiệm (T) dao động từ 6,2% (nồng độ 2 µL) đến 28,5% (nồng độ 1

µL). Bọ hà đực lựa chọn bên phần đối chứng (C) dao động từ 79% (nồng độ 1 µL) đến 90,5% (nồng độ 2 µL), lựa chọn bên phần thí nghiệm (T) dao động từ 9,5% (nồng độ 2 µL) đến 21% (nồng độ 1 µL).

Tinh dầu tía tô có hiệu quả xua đuổi đối với bọ hà khoai lang ở cả 3 nồng độ thử nghiệm 1 µL, 2 µL, 3 µL. Sự di chuyển của bọ hà về các phía của

ống chữ Y có sự thay đổi theo nồng độ của tinh dầu thí nghiệm. Số lượng bọ hà cái và bọ hà đực lựa chọn bên phần đối chứng ở nồng độ 2  $\mu\text{L}$  là cao nhất lần lượt là 93,8% (bọ hà cái), 90,5% (bọ hà đực) và lựa chọn bên phần thí nghiệm ở nồng độ 2  $\mu\text{L}$  là thấp nhất lần lượt là 6,2% (bọ hà cái), 9,5% (bọ hà đực).

Theo những nghiên cứu trước tinh dầu sả và tinh dầu kinh giới cũng cho thấy, sự di chuyển của bọ hà về các phía của ống chữ Y có sự thay đổi theo từng nồng độ của tinh dầu thí nghiệm. Bọ hà lựa chọn phần bên đối chứng nhiều hơn so với bên thí nghiệm [15], [16].



**Hình 2. Phản ứng của bọ hà trưởng thành đực với tinh dầu tía tô ở các nồng độ khác nhau (N=30).**

Ghi chú:  $P > 0,05$ : NS;  $P < 0,05$ : \*;  $P < 0,01$ : \*\*;  $P < 0,001$ : \*\*\*

### 3.3. Hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu tía tô

Hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu tía tô được thể hiện ở bảng 3. Tinh dầu tía tô cho hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang ở tất cả các nồng độ thử nghiệm.

Hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu tía tô ở nồng độ 1  $\mu\text{L}$  đạt 42,9% (con đực) và 57,9% (con cái), sau đó hiệu quả xua đuổi tăng dần và đạt cao nhất ở nồng độ 2  $\mu\text{L}$  đạt 87,5% (con đực) và 81,0% (con cái). Ở nồng độ 3  $\mu\text{L}$  hiệu quả xua đuổi giảm xuống 84,6% (con đực) và 68,0% (con cái).

**Bảng 2. Hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu tía tô**

Nồng độ ( $\mu\text{L}$ )	Hiệu quả xua đuổi (RE%)	
	Đực	Cái
1,0	42,9	57,9
2,0	87,5	81,0
3,0	84,6	68,0

**Bảng 3. Mô hình hồi quy logistic về sự tương quan hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu tía tô với nồng độ và giới tính**

Tinh dầu	Tương tác		Đơn vị so sánh	Ước số	Sai số chuẩn	P
Tía tô	Hệ số góc ( $\alpha$ )			-0,05	-0,14	0,89
	Nồng độ tinh dầu ( $\mu$ l) ( $\beta$ )	2 $\mu$ l	1,0	1,5	2,8	0,005**
		3 $\mu$ l	1,0	1,1	2,3	0,02*
	Giới tính		Cái	0,3	0,6	0,52

*Ghi chú: P > 0,05: NS; P < 0,05: \*; P < 0,01: \*\*; P < 0,001: \*\*\**

Phân tích hồi quy logistic (Bảng 4) cho thấy, hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu tía tô phụ thuộc vào liều lượng nhưng không phụ thuộc vào giới tính.

So sánh giữa các nồng độ tinh dầu thí nghiệm với nồng độ tinh dầu 1 $\mu$ l thì ở nồng độ 2  $\mu$ l và 3  $\mu$ l đều cho giá trị P < 0,05. Kết quả cho thấy, sự khác biệt đáng kể về hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang giữa các nồng độ của tinh dầu tía tô.

So sánh giữa giới tính cái và giới tính đực của bọ hà trong thí nghiệm thì cho giá trị P > 0,05. Kết quả cho thấy, không có sự khác biệt về hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang giữa giới tính đực và giới tính cái.

Có nhiều loại tinh dầu và thành phần của chúng đã được đánh giá về khả năng xua đuổi côn trùng [17]. Nghiên cứu về hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của năm loại tinh dầu họ Lamiaceae gồm: *Agastache rugosa*, *Elsholtzia blanda*, *Elsholtzia ciliata*, *Elsholtzia penduliflora*, *Plectranthus ovatus*. Trong đó, *P. ovatus*, *E. penduliflora* và *E. ciliata* có hiệu quả xua đuổi cao đối với bọ hà khoai lang [9]. Tinh dầu sả chanh, sả Java, sả Sri Lanka đều cho hiệu quả xua đuổi bọ hà ở nồng độ 1, 5 và 9  $\mu$ l [15]. Tinh dầu kinh giới cũng được đánh giá là có khả năng xua đuổi bọ hà với hiệu quả xua đuổi là 89,5% ở nồng độ 3  $\mu$ l [16].

**4. KẾT LUẬN**

Nghiên cứu này, đã xác định được tổng số 24 hợp chất chiếm 91,81% của tinh dầu *P. frutescens*.

Thành phần chính của tinh dầu tía tô là Perilla aldehyde (47,38%), Limonene (23,46%), Caryophyllene (6,57%), Caryophyllene oxide (3,98%), Linalool (3,45%). Ngoài ra, trong tinh dầu tía tô còn có nhiều hợp chất được nghiên cứu, đánh giá là những hợp chất có khả năng xua đuổi côn trùng như Linalool, Limonene, Cineole 1,8...

Số lượng bọ hà cái và bọ hà đực lựa chọn bên phần đối chứng ở nồng độ 2  $\mu$ l là cao nhất lần lượt là 93,8% (bọ hà cái), 90,5% (bọ hà đực) và lựa chọn bên phần thí nghiệm ở nồng độ 2  $\mu$ l là thấp nhất lần lượt là 6,2% (bọ hà cái), 9,5% (bọ hà đực).

Tinh dầu tía tô có hiệu quả xua đuổi đối với bọ hà khoai lang. Tinh dầu tía tô cho hiệu quả xua đuổi cao nhất ở nồng độ 2  $\mu$ l với hiệu quả xua đuổi là 87,5% (con đực) và 81,0% (con cái). Hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu tía tô phụ thuộc vào liều lượng tinh dầu nhưng không phụ thuộc vào giới tính bọ hà.

Tinh dầu tía tô là loại tinh dầu triển vọng cho những nghiên cứu tiếp theo về hợp chất xua đuổi bọ hà khoai lang.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Chalfant, R. B. (1990). Ecology and management of sweet potato insects. *Ann. Rev. Entomol.* 35: 157 - 180. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.35.010190.001105>
- Jackson, D., Sorenson, K., Bonsi, C., Addo-Bediako, A., Ali, R., Tameru, B. & Sosinski, B.

- (2005). Occurrence and intra-specific variation of sweetpotato weevil (Brentidae: Coleoptera) in relation to its potential spread in Southern United States of America and the Caribbean. Paper presented at the II International Symposium on Sweetpotato and Cassava: Innovative Technologies for Commercialization 703.
3. Hwang, J. S. and C. C. Hung (1992). *Integrated control of sweet potato weevil, Cylas formicarius, with sex pheromone and insecticide*. In: Proceedings of a Symposium on Non-agrochemical Control Techniques of Insect and Disease Pests. *Plant Protection Society of the Republic of China*, 99. 81 - 94
4. Clark CA, Ferrin D, Smith T and Holmes G (2013). Compendium of Sweetpotato Diseases, Pests and Disorders. APS Press, St Paul, MN.
5. Johnson AC and Gurr GM (2016). Invertebrate pests and diseases of sweetpotato (*Ipomoea batatas*): a review and identification of research priorities for smallholder production. *Ann Appl Biol* 168:291 - 320. <https://doi.org/10.1111/aab.12265>
6. Rehman, M., Liu, J., Johnson, A. C., Dada, T. E., & Gurr, G. M. (2019). Organic mulches reduce crop attack by sweetpotato weevil (*Cylas formicarius*). *Scientific Reports*, 9(1), 1 - 9. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50521-5>.
7. Dada, T. E., Liu, J., Johnson, A. C., Rehman, M., & Gurr, G. M. (2020). *Screening barrier plants to reduce crop attack by sweet potato weevil (Cylas formicarius)*. *Pest Management Science*, 76(3), 894 - 990. Available at: <https://doi.org/10.1002/ps.5594>.
8. Essoung, F. R. E., Tadjong, A. T., Chhabra, S. C., Mohamed, S. A., & Hassanali, A. (2020). Repellence and fumigant toxicity of essential oils of *Ocimum gratissimum* and *Ocimum kilimandscharicum* on *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Environmental Science and Pollution Research*, 27(30), 37963 - 37976. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09773-2>.
9. Pham Thi Mai, Hoang Thi Thanh Ha, Bui Thi Suu, Le Thi Thao, Nguyen Thi Quyen, Tran Dinh Toan, Vu Thi Lien, Yamakawa Rei (2021). Screening of five Lamiaceae essential oils as repellents for sweet potato weevil, *Cylas formicarius* (F.) (Coleoptera: Brentidae). *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*. V.11, 327 - 333. DOI: 10.18488/journal.ajard.2021.114.327.333
10. Chun-Xue You, Jing Liu, Xin Li, Wen - Juan Zhang, Xiao-Xue Yu, Qing He, Na Liu, Yang - Yang Pan, Kai-Di Dai, Chao Jiang (2023). Cocktail effect and synergistic mechanism of two components of *Perilla frutescens* essential oil, perillaldehyde and carvone, against *Tribolium castaneum*. *Industrial Crop and Products*. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.116433>
11. You, C. X., Yang, K., Wu, Y., Zhang, W. J., Wang, Y., Geng, Z. F. & Liu, Z. L. (2014). Chemical composition and insecticidal activities of the essential oil of *Perilla frutescens* (L.) Britt. Aerial parts against two stored product insects. *European Food Research and Technology*, 239(3), 481 - 490.
12. Bertschy c., Turlings Ted C. J., Bellotti A. C., and Silvia Dorn (1997). Chemically - Mediated Attraction of Three Parasitoid species to Mealybug - Infested Cassava Leaves. *The Florida Entomologist*. Vol. 80, No. 3, pp. 383 - 395
13. Võ Thị Thanh Bình, Nguyễn Minh Nhung, Lê Lâm Sơn, Hồ Xuân Anh Vũ, Lê Trung Hiếu (2020). Thành phần hóa học của tinh dầu lá tía tô thu hái từ Gia Lai, Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. Trường Đại học khoa học, Đại học Huế. Tập 16, Số 2(2020).
14. Hoàng Thị Kim Vân, Vũ Đình Ngọc, Trần Thị Hằng, Trần Thị Phương, Nguyễn Thị Thu Minh, Đinh Thị Thu Thủy, Nguyễn Hải Đăng (2019). Nghiên cứu thành phần hóa học và khảo sát hoạt tính sinh học của tinh dầu tía tô (*Perilla frutescens* (L.) Britt). *Tạp chí Dược học*, tập 59, số 9.
15. Phạm Thị Mai, Hoàng Thị Thanh Hà, Nguyễn Thị Thu Hiền, Lê Thị Thảo, Nguyễn Thị Quỳên (2021). Bước đầu đánh giá hoạt tính xua

đuổi của ba loại tinh dầu Sả đối với Bọ hà khoai lang, *Cylas formicarius* (F.). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Tây Bắc*. Số 24: 22-28.

16. Lê Thị Thảo, Hoàng Thị Thanh Hà, Phạm Thị Mai, Nguyễn Thị Quyên, Nguyễn Thị Thu Hiền (2023). Thành phần hợp chất, hoạt tính xua đuổi của tinh dầu kinh giới đối với bọ hà khoai

lang, *Cylas formicarius* (F.). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Tây Bắc*. Số 30.

17. Maia, M. F. & Moore, S. J. (2011). Plant-based insect repellents: A review of their efficacy, development and testing. *Malaria Journal*, 10(1), 1 - 15.

**CHEMICAL COMPOSITION AND REPELLENT ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS FROM *Perilla frutescens* (L.) Britt. AGAINST SWEET POTATO WEEVIL (*Cylas formicarius* (F.)) (COLEOPTERA: BRENTIDAE)**

**Le Thi Thao<sup>1</sup>, Hoang Thi Thanh Ha<sup>1</sup>,  
Nguyen Thi Quyên<sup>1</sup>, Nguyen Thi Thu Hien<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> *Tay Bac University*

**Summary**

This study was carried out to evaluate the repellency of *P. frutescens* essential oils against sweet potato weevil. The chemical composition of *Perilla* essential oil in Son La was determined by the Gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS) analysis method, including twenty-four different components exist in the essential oil of *P. frutescens*. The main components of the essential oil were *Perilla* aldehyde (47,38%), Limonene (23,46%), Caryophyllene (6,57%), Caryophyllene oxide (3,98%), Linalool (3,45%). The repellent effects of *P. frutescens* essential oils against the sweet potato weevil were evaluated by using a Y-tube olfactometer system. The results showed that *P. frutescens* essential oil exhibited high repellency against the sweet potato weevil. *P. frutescens* essential oil displayed the highest repellency at the concentration of 2  $\mu$ l (the repellent efficiency was 87,5% for male and 81,0% for female). The results showed the potential of the essential oils for use in the integrated management of the sweet potato weevil.

**Keywords:** *P. frutescens*, essential oil, sweet potato weevil, repellent effect.

**Người phản biện:** PGS.TS. Nguyễn Đức Tùng

**Ngày nhận bài:** 26/10/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 20/11/2023

**Ngày duyệt đăng:** 25/01/2024



# BỆNH THỐI TRÁI NHÂN VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG CHÍNH ĐẾN BỆNH TẠI TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU

Chu Trung Kiên<sup>1,2</sup>, Nguyễn Đắc Khoa<sup>2</sup>, Lê Phước Thanh<sup>2,\*</sup>

## TÓM TẮT

Điều tra bệnh thối trái nhân tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu và ảnh hưởng của các yếu tố môi trường chính đến bệnh được thực hiện từ tháng 6 - 10 năm 2022 áp dụng phù hợp TCVN 13268-4:2021 về phương pháp điều tra sinh vật gây hại trên cây ăn trái thân gỗ để ghi nhận mức độ bệnh thối trái nhân tại các vườn từ thời điểm bệnh xuất hiện đến khi thu hoạch nhân. Đồng thời, thiết bị nhiệt ẩm kế Datalog 800019 được lắp đặt tại khu vực vườn nhân từ trước thời điểm bệnh xuất hiện 7 ngày để ghi nhận nhiệt, ẩm độ không khí trên thực địa trong suốt quá trình khảo sát. Kết quả cho thấy, bệnh thối trái bắt đầu xuất hiện trên các giống nhân xoong com vàng, edor và tiêu da bò từ giai đoạn trái bắt đầu quá trình chín sinh lý đến khi thu hoạch. Bệnh gây hại 20,83 - 22,92% số chùm nhân trên cây ở thời điểm chớm xuất hiện và gây hại phổ biến nhất ở giai đoạn thu hoạch với 45,42 - 74,17% số chùm bị bệnh. Mức thiệt hại năng suất nhân đến thời điểm thu hoạch khoảng 1,15 - 2,96 tấn/ha, từng ứng mức thiệt hại kinh tế khoảng 33,13 - 59,27 triệu/ha. Thiệt hại nặng nhất ở giống nhân edor, tiếp đến là xoong com vàng và tiêu da bò. Kết quả phân tích tương quan, hồi quy tuyến tính đã ghi nhận mối quan hệ rất chặt chẽ và có ý nghĩa thống kê ở mức 95% giữa bệnh thối trái nhân với yếu tố ẩm độ không khí và lượng mưa. Trong đó, ẩm độ không khí là yếu tố tác động mạnh nhất đến bệnh thối trái nhân xoong com vàng và edor tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

**Từ khóa:** Bệnh thối trái nhân, yếu tố môi trường chính, nhân xoong com vàng, nhân edor, nhân tiêu da bò.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bà Rịa - Vũng Tàu là một trong 7 tỉnh trồng nhân chính ở phía Nam và là địa phương có diện tích trồng nhân lớn thứ 2 ở khu vực miền Đông Nam bộ. Nhân cũng là cây ăn trái có diện tích lớn nhất tại địa phương. Điều này cho thấy, vị trí quan trọng của cây trồng này trong ngành nông nghiệp của tỉnh. Thối trái là bệnh hại quan trọng nhất ở Thái Lan, Trung Quốc, Puerto-Rico, là trở ngại lớn nhất đối với việc xuất khẩu trái nhân tươi của Thái Lan. Ở Việt Nam, bệnh thối trái được coi là bệnh hại quan trọng thứ 2 trên cây nhân ở các tỉnh phía Nam [1].

Nguyên nhân gây bệnh thối trái nhân tại Thái Lan trước đây được xác định là do *Phytophthora* spp.. Những năm gần đây, nấm *Lasiodiplodia* được coi là tác nhân gây bệnh phổ biến nhất tại quốc gia này [2]. Tại Puerto-Rico, *L. theobromae* được ghi nhận là nguyên nhân gây ra bệnh thối trái nhân lần đầu tiên vào năm 2015. Sau đó, 3 loài *Lasiodiplodia* spp. khác cũng đã được chỉ ra [3]. Ở nước ta, nấm *P. palmivora* và *C. gloeosporioides* được ghi nhận có liên quan đến bệnh thối trái nhân ở các tỉnh phía Nam [4].

Các yếu tố môi trường như nhiệt độ, ẩm độ không khí, lượng mưa và số ngày mưa ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển của bệnh thối trái do nấm *L. theobromae* gây ra. Trong đó, nhiệt độ và ẩm độ ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển của nấm bệnh

<sup>1</sup> Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Cần Thơ

\* Email: lpthanh@ctu.edu.vn

trên trái [5]. Tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, nhiệt độ trung bình hàng năm khoảng 27,94 - 28,17°C và ẩm độ không khí khoảng 76,72 - 78,33%. Lượng mưa trung bình hàng năm khoảng 1.066 - 1.738 mm, với số giờ nắng trong ngày ở các tháng mùa mưa khá thấp, 6 - 7 giờ. Điều này cho thấy, nhiều yếu tố khí hậu ở địa phương rất phù hợp với nguồn bệnh gây thối trái nhãn.

Nghiên cứu này đề cập đến sự gây hại của bệnh thối trái nhãn và ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường chính đến bệnh này trong mùa mưa năm 2022 tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Vật liệu chủ chốt trong quá trình điều tra gồm: Nhiệt ẩm kế Datalog 800019, giống nhãn xoàng com vàng, edor và nhãn tiêu da bò.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### **2.2.1. Điều tra bệnh thối trái nhãn tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu**

*Điều tra bệnh thối trái trên vườn:* Áp dụng theo TCVN 13268-4:2021 [6]. Chọn khu vực trồng nhãn có diện tích tối thiểu 5 ha/giống, mỗi giống nhãn chọn ngẫu nhiên 3 vườn ở độ tuổi kinh doanh, mỗi vườn quan sát 10 cây phân bố theo 2 đường chéo góc và cách mép ngoài vườn 1 hàng cây. Mỗi cây quan sát 4 hướng, mỗi hướng quan sát 2 chùm trái ở 3 thời điểm (bệnh chớm xuất hiện tương ứng 35 ± 2 ngày trước thu hoạch, 14 ± 2 và 2 ± 1 ngày trước thu hoạch) để ghi nhận bệnh thối trái trên cây.

- *Các chỉ tiêu ghi nhận:* Thời điểm bệnh thối trái bắt đầu xuất hiện và tỷ lệ bệnh thối trái nhãn (%) ở các thời điểm theo dõi. Cách tính tỷ lệ bệnh như sau:

+ Tỷ lệ chùm bệnh trên cây (%) =  $[\text{Tổng số chùm bệnh trên cây} / \text{Tổng số chùm điều tra trên cây}] \times 100$ .

+ Tỷ lệ trái bệnh trên chùm (%) =  $[\text{Tổng số trái bệnh trên chùm} / \text{Tổng số trái điều tra trên chùm}] \times 100$ .

#### **2.2.2. Ảnh hưởng của yếu tố môi trường chính đến bệnh thối trái nhãn**

- *Chọn vườn nhãn:* Các vườn nhãn xoàng com vàng và edor được lựa chọn để điều tra.

- *Thu thập dữ liệu thời tiết:* Nhiệt ẩm kế Datalog 800019 được đặt tại khu vực trồng nhãn điều tra từ thời điểm 7 ngày trước khi bệnh xuất hiện đến khi thu hoạch. Trong thời gian này, các dữ liệu nhiệt, ẩm độ không khí hàng ngày được thu thập định kỳ 7 ngày/lần. Đồng thời, các dữ liệu về lượng mưa và số ngày mưa từ các trạm khí tượng thủy văn gần vùng nhãn điều tra nhất cũng được thu thập.

- *Thu thập số liệu bệnh thối trái nhãn:* Quan sát định kỳ 7 ngày/lần từ khi bệnh thối trái bắt đầu xuất hiện cho đến khi thu hoạch.

- *Các chỉ tiêu đánh giá:*

+ Diễn biến tỷ lệ bệnh thối trái trên cây (%) từ khi xuất hiện đến thu hoạch.

+ Tương quan giữa các yếu tố môi trường chính với tỷ lệ bệnh thối trái nhãn.

- *Xử lý số liệu:* Phân tích tương quan hồi quy bằng phần mềm IBM SPSS statistics 22, vẽ biểu đồ và tính độ lệch chuẩn (SD) được thực hiện bằng phần mềm Excel 2016.

## **3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

### **3.1. Mức độ bệnh thối trái nhãn tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu**

Bệnh thối trái nhãn tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu xuất hiện khá sớm trong mùa mưa năm 2022 và phổ biến ở mức nhiễm nhẹ, dưới 25% số chùm trái bị bệnh trên cây ở tất cả các vườn nhãn xoàng com vàng, edor và tiêu da bò điều tra. Sau đó, bệnh phát triển rất nhanh và phổ biến ở mức nhiễm trung bình (> 25 - 50%) đến nhiễm nặng (> 50%) ở

giai đoạn từ 16 ngày đến khi thu hoạch. Kết quả điều tra cho thấy, khoảng 20,83 - 22,92% số chùm nhãn bị bệnh trên cây ở giai đoạn bệnh chớm xuất hiện, tương ứng thời điểm 33 - 37 ngày trước thu hoạch (TTH). Sau đó, bệnh hiện diện với khoảng

32,50 - 52,92% số chùm trái trong thời gian từ 12 - 16 ngày TTH. Ở thời điểm 1 - 3 ngày TTH, bệnh xuất hiện trên vườn với khoảng 45,42 - 74,17% số chùm trái bị hại (Bảng 1).

**Bảng 1. Tỷ lệ chùm trái bệnh trên cây trong vụ mùa mưa năm 2022 tại tỉnh Bà Rịa – Vũng tàu**

Giống nhãn	Tỷ lệ chùm trái bệnh trên cây (%)		
	35 ± 2 ngày TTH	14 ± 2 ngày TTH	2 ± 1 ngày TTH
Xuông com vàng	21,67 ± 15,49	32,50 ± 12,61	45,42 ± 12,22
Edor	20,83 ± 12,51	52,92 ± 9,02	74,17 ± 9,64
Tiêu da bò	22,92 ± 16,85	41,25 ± 12,54	57,08 ± 19,70

*Ghi chú: TTH là trước thu hoạch; 35 ± 2 ngày là thời điểm bệnh bắt đầu xuất hiện. Tổng số chùm nhãn điều tra ở mỗi thời điểm là 240 chùm/giống. TCVN 13268-4:2021 quy định ≤ 25% là nhiễm nhẹ, > 25 - 50% là nhiễm trung bình, > 50% là nhiễm nặng. Giá trị sau dấu ± là độ lệch chuẩn.*

Kết quả điều tra cũng ghi nhận bệnh thối trái trên cây ở mức nhiễm nhẹ trên cả 3 giống nhãn trồng phổ biến tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu khi bệnh chớm xuất hiện. Ở các thời điểm sau đó, giống nhãn edor duy trì ở mức nhiễm nặng và bệnh phổ

biến hơn rất nhiều so với giống khác. Trong khi đó, bệnh thối trái trên giống nhãn xuông com vàng duy trì ở mức nhiễm trung bình và giống nhãn tiêu da bò mức nhiễm nặng chỉ ở thời điểm trước thu hoạch 1 - 3 ngày (Bảng 1).

**Bảng 2. Tỷ lệ trái bệnh trên chùm trong vụ mùa mưa năm 2022 tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu**

Giống nhãn	Tỷ lệ trái bệnh trên chùm (%)		
	35 ± 2 ngày TTH	14 ± 2 ngày TTH	2 ± 1 ngày TTH
Xuông com vàng	3,13 ± 2,78	5,28 ± 2,44	8,00 ± 2,16
Edor	0,78 ± 0,59	3,79 ± 1,00	7,28 ± 1,88
Tiêu da bò	0,85 ± 0,72	2,32 ± 1,22	5,11 ± 3,29

*Ghi chú: TTH là trước thu hoạch; 35 ± 2 ngày là thời điểm bệnh bắt đầu xuất hiện. Tổng số trái điều tra ở mỗi thời điểm trung bình là 2.637/giống xuông com vàng, 8.376/giống edor, 8.638/giống tiêu da bò. Giá trị sau dấu ± là độ lệch chuẩn.*

Mặc dù, tỷ lệ chùm trái bệnh trên cây của cả 3 giống nhãn là tương đương nhau khi bệnh chớm xuất hiện, nhưng tỷ lệ trái bệnh trên chùm của giống nhãn xuông com vàng ở giai đoạn này cao hơn nhiều so với 2 giống còn lại, 3,13% so với 0,78% và 0,85%, tương ứng của giống edor và tiêu da bò. Ở các thời điểm điều tra sau đó, giống nhãn edor cho thấy, có sự tăng nhanh hơn về tỷ lệ trái bệnh

trên chùm so với các giống nhãn còn lại. Tuy vậy, tỷ lệ này ở giống nhãn xuông com vàng vẫn duy trì ở mức cao hơn các giống nhãn khác, tiếp đến lần lượt là nhãn edor và tiêu da bò (Bảng 2).

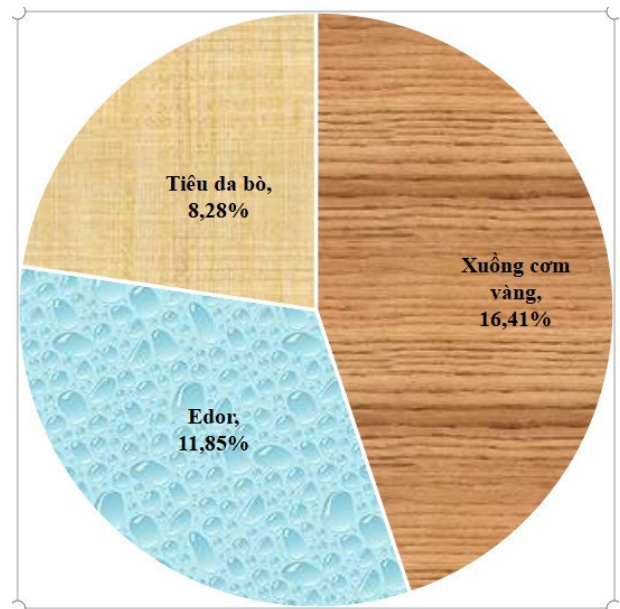
Như vậy, bệnh thối trái nhãn xuất hiện và gây hại nặng trên cả 3 giống nhãn trồng chính của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu trong mùa mưa năm 2022. Triệu chứng bệnh chớm xuất hiện khi trái bắt đầu

bước vào giai đoạn chín sinh lý (33 - 37 ngày TTH) và gây hại rất nặng khi trái nhãn ở giai đoạn bắt đầu chín thương phẩm (5 - 9 ngày TTH) đến khi chín thương phẩm hoàn toàn (1 - 3 ngày TTH). Tỷ lệ trái bị bệnh trên chùm của giống xoàng com vàng cao hơn các giống khác là do đặc tính giống có số trái trên chùm không nhiều ( $12,17 \pm 1,15$  trái/chùm). Trong khi, tỷ lệ chùm trái bệnh trên cây không cao hơn các giống khác là do sinh khối lá thấp, lá nhỏ, thưa và uốn cong xuống dẫn đến vườn thông thoáng hơn. Độ ẩm không khí trong vườn nhãn xoàng com vàng duy trì ở mức  $90,77 \pm 2,5\%$ , thấp hơn mức  $92,96 \pm 2,99\%$  ở khu vực trồng nhãn edor và nhãn tiêu da bò. Ngoài ra, các chùm trái thường được phân tán rải rác phía ngoài tán cây, trái trên chùm thưa và mọc cách nên độ ẩm bề mặt của vỏ trái thường không cao. Những đặc tính này của giống đã góp phần không nhỏ trong việc hạn chế sự lan truyền và tạo điều kiện môi trường bất thuận cho sự xâm nhiễm của nguồn bệnh trong vườn. Mặt khác, tập quán tỉa cành tạo tán cây nhãn xoàng sau mỗi vụ thu hoạch, kết hợp việc thường xuyên tỉa cành vô hiệu trên cây của người dân để làm thoáng vườn và giữa sức khỏe cho cây trong khoảng 2 tháng trước thu hoạch cũng góp phần làm hạn chế sự phát sinh, phát triển của mầm bệnh trong vườn.

Khác với giống xoàng com vàng, nhãn edor và tiêu da bò có sinh khối lá rất cao, lá to và mọc dày. Số lượng trái trên chùm lớn,  $37,66 \pm 5,03$  trái đối với nhãn edor và  $38,34 \pm 4,97$  trái đối với nhãn tiêu da bò. Các trái thường chồng lên nhau tạo thành một khối chặt chẽ khi chúng bước vào giai đoạn già sinh lý (50 - 60 ngày TTH) đến khi thu hoạch. Các chùm nhãn thường nặng cong xuống và được che lấp một phần hoặc toàn bộ dưới các lá ở các cành ngọn phía trên. Điều này đã cản trở quá trình lưu thông không khí trong vườn và bên trong chùm trái dẫn đến độ ẩm không khí trong vườn

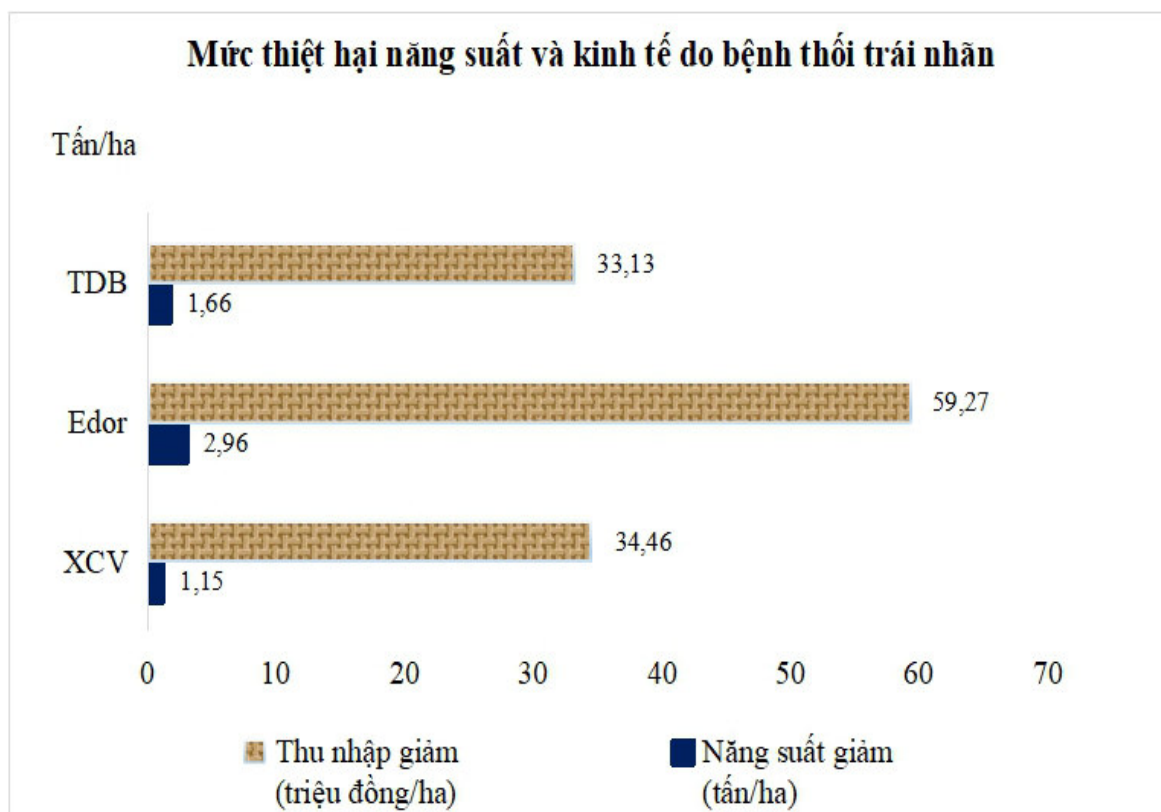
thường được duy trì ở mức cao. Sự thoát hơi nước trong các chùm trái dày đặc cũng gặp nhiều cản trở nên thời gian ẩm ướt của mặt vỏ trái thường kéo dài. Vì vậy, nguồn bệnh có nhiều điều kiện thuận lợi hơn để xâm nhiễm và phát triển.

Bệnh gây hại từ 8,28 - 16,41% số trái nhãn trên chùm trong suốt vụ, cao nhất là giống nhãn xoàng com vàng với 16,41%, tiếp đến là 11,85% trên nhãn edor và 8,28% trên giống nhãn tiêu da bò (Hình 1). Tương ứng với mức thiệt hại năng suất trong vụ, lần lượt là 1,15 tấn/ha, 2,96 tấn/ha và 1,66 tấn/ha (Hình 2). Mức thiệt hại năng suất nhãn xoàng com vàng thấp hơn so với các giống nhãn khác là do năng suất của giống thường ở mức 7 tấn/ha, thấp hơn nhiều so với 25 tấn/ha của giống nhãn edor và 20 tấn/ha của giống nhãn tiêu da bò. Mức thiệt hại kinh tế do bệnh thối trái nhãn gây ra từ 33,13 - 59,27 triệu/ha, cao nhất là nhãn edor với 59,27 triệu/ha, tiếp đến là nhãn xoàng com vàng với 34,46 triệu đồng/ha và nhãn tiêu da bò với 33,13 triệu/ha (Hình 2).



**Hình 1. Tỷ lệ trái bệnh trên chùm của 3 đợt điều tra tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu**

*Ghi chú: 3 đợt điều tra gồm  $35 \pm 2$ ,  $14 \pm 2$  và  $2 \pm 1$  ngày TTH.*



Hình 2. Thiệt hại năng suất và kinh tế do bệnh thối trái nhãn gây ra trong mùa mưa năm 2022 tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu

Ghi chú: XCV (xuông com vàng), TDB (tiêu da bò). Năng suất nhãn XCV, edor, TDB trung bình hàng năm tương ứng là 7 tấn/ha, 25 tấn/ha, 20 tấn/ha. Giá nhãn trung bình cả vụ tương ứng là 30 triệu/tấn, 20 triệu/tấn và 20 triệu/tấn.

Như vậy, bệnh thối trái nhãn là nguyên nhân gây thiệt hại rất nghiêm trọng đến năng suất và thu nhập đối với các nông hộ trồng nhãn tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, đặc biệt là các hộ trồng nhãn xuống com vàng tại huyện Đất Đỏ, nơi cây nhãn chỉ cho thu hoạch một vụ trong năm và năng suất thấp hơn nhiều so với các giống nhãn khác. Trong khi đó, giá thương phẩm cao hơn các giống nhãn khác của địa phương không nhiều, khoảng 1,5 lần.

Trên thế giới, những thông tin về thiệt hại năng suất nhãn do bệnh thối trái gây ra đã được thông tin cụ thể. Điều đó không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến thu nhập của người trồng nhãn, nó còn là trở ngại lớn nhất đối với việc xuất khẩu trái nhãn tươi của các nước trồng nhãn trên thế giới. Điều này đã được minh chứng tại Thái Lan, nơi *Lasiodiplodia* spp., *Diaporthe* sp., *Pestalotiopsis*

sp. được xác định là nguyên nhân gây ra bệnh thối trái và hoá nâu vỏ nhãn làm suy giảm nghiêm trọng hạn sử dụng và chất lượng trái nhãn sau thu hoạch [2], [7] dẫn đến sự suy giảm giá trị thương mại của trái nhãn.

Hơn nữa, mầm bệnh thối trái nhãn cũng được xác định là nguyên nhân gây ra nhiều bệnh hại khác nhau trên hầu hết các cây ăn trái ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới [8]. Trong đó, xoài, bơ, ổi, mận, măng cầu, chuối, mít, sầu riêng... là những cây ăn trái được trồng phổ biến trong vùng trồng nhãn của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu và đã được xác định là ký chủ chính của mầm bệnh thối trái nhãn trên thế giới và ở nước ta [9]. Do đó, những thiệt hại do bệnh thối trái nhãn gây ra không chỉ giới hạn trong ngành sản xuất nhãn mà còn tác động tiêu cực đến toàn ngành sản xuất và xuất

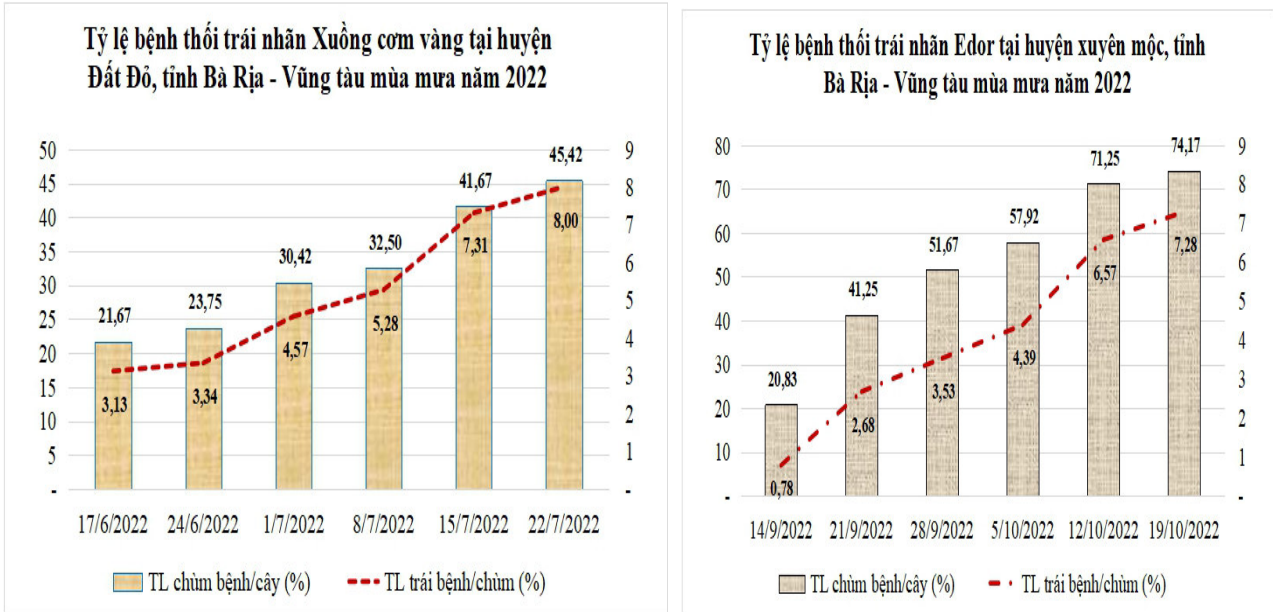
khẩu trái cây của cả nước nói chung và tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu nói riêng.

**3.2. Ảnh hưởng của yếu tố môi trường chính đến bệnh thối trái nhãn**

**3.2.1. Diễn biến bệnh thối trái nhãn trong mùa mưa 2022 tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu**

Bệnh thối trái nhãn xoàng com vàng ở các vườn điều tra xuất hiện ở thời điểm 35 ± 2 ngày TTH. Bệnh phát triển khá chậm đến thời điểm 7

ngày sau đó (28 ± 2 ngày TTH), trước khi phát triển mạnh dần và đạt mức cao nhất ở thời điểm 1 - 3 ngày TTH. Sự phát triển của bệnh thối trái nhãn trên giống edor cũng diễn ra tương tự như trên giống nhãn xoàng com vàng, nhưng mức độ bệnh trên vườn gia tăng mạnh hơn ở nhiều thời điểm điều tra từ sau khi bệnh xuất hiện đến TTH (Hình 3).



**Hình 3. Diễn biến bệnh thối trái nhãn trong mùa mưa năm 2022 tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu**

*Ghi chú: TL là tỷ lệ bệnh, mỗi thời điểm điều tra 3 vườn/giống nhãn bắt đầu từ khi bệnh mới xuất hiện cho đến thời điểm trước TTH.*

**3.2.2. Ảnh hưởng của các yếu tố môi trường chính đến bệnh thối trái nhãn trong mùa mưa năm 2022 tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu**

Mùa thu hoạch nhãn xoàng com vàng tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu thường bắt đầu từ tháng 6 - 8 hàng năm. Trong khi đó, nhãn edor thường cho

thu hoạch từ tháng 8 - 12 hàng năm. Điều này cho thấy, mùa thu hoạch chính của các giống nhãn trồng tại địa phương tập trung chủ yếu trong mùa mưa. Do đó, các yếu tố môi trường như nhiệt độ, ẩm độ, lượng mưa và số ngày mưa có khả năng gây ảnh hưởng mạnh đến bệnh thối trái nhãn.

**Bảng 3. Hệ số tương quan (r) giữa yếu tố môi trường chính và bệnh thối trái nhãn trong mùa mưa năm 2022 tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu**

Bệnh TTN	Nhãn xoàng com vàng		Nhãn edor	
	Tỷ lệ chùm bệnh/cây (%)	Tỷ lệ trái bệnh/chùm (%)	Tỷ lệ chùm bệnh/cây (%)	Tỷ lệ trái bệnh/chùm (%)
Yếu tố MT	(%)	(%)	(%)	(%)
Nhiệt độ KK (°C)	-0,74 <sup>ns</sup>	-0,77 <sup>ns</sup>	-0,76 <sup>ns</sup>	-0,75 <sup>ns</sup>
Ẩm độ KK (%)	0,95 <sup>**</sup>	0,96 <sup>**</sup>	0,95 <sup>**</sup>	0,94 <sup>**</sup>



Lượng mưa (mm)	0,90*	0,89*	0,95**	0,89*
Số ngày mưa	0,69 <sup>ns</sup>	0,71 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>

*Ghi chú: TTN (thối trái nhãn), MT (môi trường), KK (không khí). \*\* và \* là sự khác biệt có ý nghĩa tương ứng ở mức 1% và 5%, <sup>ns</sup> là khác biệt không có ý nghĩa thống kê, n = 6.*

Kết quả phân tích mối quan hệ giữa các yếu tố môi trường chính đối với bệnh thối trái nhãn cho thấy, ẩm độ không khí trong vườn và lượng mưa là những yếu tố tương quan thuận có tác động rất

mạnh và rất rõ ràng đến bệnh thối trái trên giống nhãn xoàng com vàng và nhãn edor của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu trong mùa mưa năm 2022 (Bảng 3).

**Bảng 4. Sự tương quan hồi quy giữa một số yếu tố môi trường với bệnh thối trái nhãn trong mùa mưa năm 2022 tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu**

Chỉ tiêu đánh giá	Hệ số tương quan R	Phương trình hồi quy tuyến tính
Nhãn xoàng com vàng		
Tỷ lệ chùm bệnh/cây (%)	0,95*	$Y_1 = -222,30 + 2,76X_1 + 0,11X_2 + E_i$
Tỷ lệ trái bệnh/chùm (%)	0,96*	$Y_2 = -58,29 + 0,69X_1 + 0,01X_2 + E_i$
Nhãn edor		
Tỷ lệ chùm bệnh/cây (%)	0,97*	$Y_3 = -325,78 + 3,5X_3 + 0,62X_4 + E_i$
Tỷ lệ trái bệnh/chùm (%)	0,94*	$Y_4 = -62,60 + 0,71X_3 + 0,01X_4 + E_i$

*Ghi chú:  $Y_1$  và  $Y_2$  lần lượt là tỷ lệ chùm nhãn bệnh trên cây và tỷ lệ trái nhãn bệnh trên chùm.  $X_1$  và  $X_2$ ,  $X_3$  và  $X_4$  tương ứng là ẩm độ không khí trong ngày (%) và lượng mưa trong tuần (mm) ở huyện Đất Đỏ và huyện Xuyên Mộc. \* là sự khác biệt có ý nghĩa thống kê tương ứng ở mức 95%, n = 6.*

Phương trình hồi quy được thiết lập trên cơ sở yếu tố ẩm độ trong vườn và lượng mưa đã được xác định có ảnh hưởng rất rõ đến bệnh thối trái nhãn xoàng com vàng và edor. Kết quả phân tích hồi quy được ghi nhận ở bảng 4 đã xác nhận mối quan hệ rất chặt giữa 2 yếu tố môi trường này với bệnh thối trái nhãn trên cả 2 giống nhãn chủ lực của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Trong đó, yếu tố ẩm độ không khí trong vườn tác động đến bệnh thối trái nhãn mạnh hơn so với yếu tố lượng mưa (hệ số hồi quy chuẩn hoá Beta của ẩm độ trong khoảng 0,52 - 0,87 lớn hơn rất nhiều so với khoảng 0,08 - 0,45 của lượng mưa). Kết quả này cho thấy, có sự tồn tại của phương trình hồi quy tuyến tính giữa yếu tố ẩm độ không khí và lượng mưa với tỷ lệ chùm bệnh trên cây và số trái bệnh trên chùm của cả 2 giống nhãn.

Như vậy, ẩm độ không khí trong vườn và lượng mưa có ảnh hưởng rất lớn đến bệnh thối trái trên cả giống nhãn xoàng com vàng và giống nhãn edor tại tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu trong mùa mưa năm 2022, nhất là yếu tố ẩm độ. Trong khi đó, yếu tố nhiệt độ trong ngày và số ngày mưa trong tuần có ảnh hưởng không rõ ràng đến sự phát triển của bệnh thối trái nhãn. Điều này là do các mầm bệnh gây thối nhãn chính có khả năng thích nghi rất tốt với khoảng nhiệt độ môi trường rất rộng, trong khi đó, nhiệt độ trong các khu vực trồng nhãn điều tra tương đương với khoảng nhiệt độ tối ưu của các mầm bệnh. Do đó, sự tác động của các mức nhiệt độ này đến bệnh là không rõ ràng.

Mưa có ảnh hưởng rất lớn đến sự phát sinh, phát triển của bệnh thối trái nhãn, trong đó yếu tố lượng mưa có vai trò quyết định đến mầm bệnh hơn so với yếu tố số ngày mưa. Lượng mưa là yếu tố quyết định mang tính quy luật rất chặt chẽ đến

thời lượng ẩm độ không khí và điều kiện ngoại cảnh, phù hợp hay bất thuận đối với mầm bệnh trong vườn. Trong khi đó, số ngày mưa không mang tính quyết định. Đây là nguyên nhân dẫn đến sự ảnh hưởng không rõ ràng của yếu tố số ngày mưa được ghi nhận từ các trạm khí tượng thủy văn lân cận đến bệnh thối trái nhãn trong vùng điều tra.

Ẩm độ không khí và lượng mưa là 2 yếu tố ngoại cảnh tương đồng không thể tách rời và chi phối trực tiếp đến bệnh thối trái nhãn trong vườn. Ẩm độ không khí trong vườn cao hay thấp và thời gian ẩm ướt khi nguồn bệnh tiếp xúc trực tiếp với vật chủ ngắn hay dài là những điều kiện quyết định sự xâm nhiễm và phát triển của mầm bệnh. Do đó, những thay đổi nhỏ về ẩm độ không khí và lượng mưa cũng gây ra những ảnh hưởng rất lớn đến bệnh thối trái nhãn trên vườn. Đặc biệt là với nhóm nấm nội sinh, có sự bộc phát và gây hại liên quan rất mật thiết với các yếu tố môi trường.

Các nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ, ẩm độ không khí, lượng mưa và số ngày mưa có ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển của bệnh thối trái do nấm *Lasiodiplodia* gây ra. Thời gian bệnh xuất hiện và mức độ bệnh thối khô trái ổi do nấm *L. theobromae* phụ thuộc vào mùa vụ và chịu ảnh hưởng bởi điều kiện thời tiết [10]. Các kết quả điều tra đã cho thấy, mối tương quan rất chặt ( $p < 0,01$ ) giữa bệnh thối khô trái ổi do nấm *L. theobromae* gây ra với yếu tố nhiệt độ, ẩm độ không khí trên vườn. Bệnh phát triển mạnh nhất ở 30°C và ẩm độ không khí ở 100%. Bệnh gây hại ít ở 10°C và ẩm độ 30%. Bệnh thối trái xoài do nấm *Lasiodiplodia* gây hại nặng ở 25 - 30°C và ẩm độ không khí cao.

Các nghiên cứu ở điều kiện *in-vitro* cũng cho thấy, nhiệt độ và ẩm độ ảnh hưởng rất lớn đến quá trình phát sinh, phát triển của bệnh thối trái là do chúng gây ra những tác động trực tiếp đến quá trình nảy mầm của bào tử và sự phát triển của hệ

khẩn ty nấm *Lasiodiplodia*. Bào tử nấm *L. theobromae* nảy mầm tốt ở nhiệt độ 15 - 42°C và ẩm độ là 100% hoặc trong nước cất [11]. Bào tử không nảy mầm ở nhiệt độ dưới 12,5°C và trên 44°C và ẩm độ dưới 75%. Các kết quả nghiên cứu sau đó cũng khẳng định rằng, nhiệt độ 25 - 35°C và nước cất là điều kiện tối ưu cho sự nảy mầm của bào tử nấm *L. theobromae* [12].

Như vậy, các kết quả nghiên cứu có liên quan trên thế giới và trong nước đã cho thấy, khoảng nhiệt độ không khí ở các vùng trồng nhãn tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu (26,67 - 28,55°C ở vùng nhãn xuống com vàng và 24,25 - 27,16°C ở vùng nhãn edor), tương đồng với khoảng nhiệt độ tối ưu của mầm bệnh *Lasiodiplodia*, là tác nhân gây bệnh thối trái nhãn chính tại địa phương. Do đó, sự ảnh hưởng của khoảng nhiệt độ này tới bệnh thối trái nhãn chưa có nhiều sự thay đổi rõ ràng.

Ngoài ra, các nghiên cứu trên thế giới cũng cho thấy, *Lasiodiplodia* yêu cầu ẩm độ môi trường rất cao cho sự phát sinh, phát triển và gây hại. Ẩm độ 100% đến bão hòa là điều kiện tối ưu của mầm bệnh và dưới 75% là giới hạn tối thấp đối với sự nảy mầm của bào tử nấm này. Điều này là minh chứng cho thấy, sự chênh lệch về ẩm độ không khí đã tác động rất lớn đến sự thay đổi về mức độ bệnh thối trái nhãn tại các vùng trồng nhãn điều tra của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu dẫn đến sự tương quan thuận chặt chẽ giữa yếu tố này với bệnh thối trái nhãn. Nơi ẩm độ không khí duy trì ở mức rất cao và khoảng biến động rộng (87,82 - 93,85% ở vùng nhãn xuống com vàng và 88,23 - 96,90% ở vùng nhãn edor) trong thời gian bệnh thối trái được ghi nhận.

Hơn nữa, nhiệt độ không khí ở các vùng trồng nhãn của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu cũng rất thuận lợi cho các mầm bệnh thối trái nhãn thứ yếu như *Diaporthe* và *Pestalotiopsis* phát sinh, phát triển. Điều này đã được nghiên cứu trên đối tượng cây trồng cùng họ với nhãn, 22 - 28°C là khoảng nhiệt



độ tối ưu cho sự phát triển bệnh thối trái chôm chôm ở Hawaii, Hoa Kỳ do *Diaporthe* và *Pestalotiopsis* gây ra [13]. Điều này đã góp phần làm cho bệnh thối trái nhãn tại tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu nghiêm trọng hơn.

#### **4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

##### **4.1. Kết luận**

Bệnh thối trái bắt đầu xuất hiện từ thời điểm 33 - 37 ngày trước thu hoạch và gây hại rất nặng khi trái nhãn bắt đầu chín thương phẩm đến thu hoạch. Bệnh gây thiệt hại khoảng 1,15 - 2,96 tấn/ha đối với nhãn xoàng cơm vàng, edor và tiêu da bò trong vụ mùa mưa 2022. Mức thiệt hại kinh tế do bệnh gây ra khoảng 33,13 - 59,27 triệu đồng/ha.

Bệnh thối trái nhãn có mối quan hệ chặt chẽ giữa yếu tố ẩm độ không khí trong vườn và lượng mưa. Trong đó, yếu tố ẩm độ ảnh hưởng mang tính quyết định mạnh hơn.

##### **4.2. Kiến nghị**

- Xác định tác nhân gây bệnh thối trái nhãn và khả năng xâm nhiễm, phát triển của mầm bệnh.

- Xây dựng giải pháp quản lý hiệu quả bệnh thối trái nhãn tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Tran, H., Van, H. N., Muniappan, R., Amrine, J., Naidu, R., Gilbertson, R. & Sidhu, J. (2019). Integrated pest management of longan (Sapindales: Sapindaceae) in Vietnam. *Journal of Integrated Pest Management*, 10(1). <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz016>.
2. Chang-ngern, P., Sardud, U., Pathomaree, W., Chantrasri, P. & Chukeatirote, E. (2010). Diversity of molds in fresh longan. *Agric Sci J*, 41(1), 322 - 324.
3. Serrato-Diaz, L. M., Aviles-Noriega, A., Soto-Bauzo, A., Rivera-Vargas, L. I., Goenaga, R. & Bayman, P. (2020). Botryosphaeriaceae fungi as

causal agents of dieback and corky bark in rambutan and longan. *Plant Dis*, 104(1), 105 - 115. <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-19-0295-RE>

4. Coates, L., Sangchote, S., Johnson, G., Sittigul, C. & Ploetz, R. (2003). Diseases of lychee, longan and rambutan. *Diseases of Tropical Fruit Crops*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 307 - 325.

5. Kulkarni, A. U. (2012). A review on impact of physical factors on development of post-harvest fungal diseases of fruits. *Current Botany*, 3(4): 13 - 14.

6. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 13268-4:2021. Bảo vệ thực vật - Phương pháp điều tra sinh vật gây hại - Phần 4: Nhóm cây ăn quả.

7. Pipattanapuckdee, A., Boonyakait, D., Tiyayon, C., Seehanam, P. & Ruangwong, O. U. (2019). *Lasiodiplodia pseudotheobromae* causes postharvest fruit rot of longan in Thailand. *Australasian Plant Disease Notes*, 14(1). <https://doi.org/10.1007/s13314-019-0350-9>

8. El-Ganainy, S. M., Ismail, A. M., Iqbal, Z., Elshewy, E. S., Alhudaib, K. A., Almaghasla, M. I. & Magistà, D. (2022). Diversity among *Lasiodiplodia* species causing dieback, root rot and leaf spot on fruit trees in Egypt, and a description of *Lasiodiplodia newvalleyensis* sp. nov. *Journal of Fungi*, 8(11), 1203.

9. Thạch Thị Ngọc Yến, Nguyễn Văn Phong (2016). Nghiên cứu tác nhân gây bệnh thối quả chôm chôm (*Nephelium lappaceum* L.) sau thu hoạch ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 14(12): 1868-1873

10. Pan, S., and Mishra, N. K. (2010). Epidemiological studies on some diseases of guava (*Psidium guajava* L.). *J. Plant Prot Sci*, 2, 49 - 52.

11. Ekundayo, J. (1970). Pycnidium production by *Botryodiplodia theobromae*. III. Germination of pycnidiospores. *Canadian Journal of Botany*, 48(1), 67 - 70.

12. Uduebo, A. E. & Madelin, M. (1974). Germination of conidia of *Botryodiplodia theobromae* in relation to age and environment. *Transactions of the British Mycological Society*, 63(1), 33 - 44.

13. Keith, L., Matsumoto, T., Nishijima, K., Wall, M. & Nagao, M. (2011). Field survey and fungicide screening of fungal pathogens of rambutan (*Nephelium lappaceum*) fruit rot in Hawaii. *HortScience*, 46(5), 730 - 735.

**LONGAN FRUIT ROT AND THE INFLUENCE OF PRINCIPALLY ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE DISEASE IN BA RIA - VUNG TAU PROVINCE**

**Chu Trung Kien<sup>1,2</sup>, Nguyen Dac Khoa<sup>2</sup>, Le Phuoc Thanh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Agricultural Science for Southern Viet Nam*

<sup>2</sup>*Can Tho University*

**Summary**

Investigation of longan fruit rot and the influence of principally environmental factors on the disease were carried out from June to October 2022 in Ba Ria - Vung Tau province, appropriately applying TCVN 13268-4:2021 on pests recording method on fruit trees to determine the yield loss by fruit rot during harvest season. While the Datalog 800019 thermo-hygrometer equipment was installed in the longan field before the disease emerged at 7 days to record temperature and humidity data throughout the survey period. The results show that fruit rot disease emerged on the *xuong com vang*, *edor* and *tieu da bo* longan varieties from the physiological maturity to the harvest stage. The longan fruit rot harmed from 20.83% to 22.92% of the clusters at emerging period. The disease was the most severe at the harvest stage with 45.42 - 74.17% of the damaged clusters. Longan varieties yield were lost from 1.15 tone per hectare to 2.96 tone per hectare at harvesting time. Therefore, the economic value loss caused by the disease from 33.13 to 59.27 million VND per hectare. The largest damage was on the *edor* variety, followed by the *xuong com vang* and *tieu da bo* respectively. The linear regression analysis shows a very firm and significant correlation between the longan fruit rot and humidity and rainfall. In which, humidity created the most influential on fruit rot of the *xuong com vang* and *edor* varieties during the rainy season in Ba Ria - Vung Tau province.

**Keywords:** *Longan fruit rot, principally environmental factors, xuong com vang, edor, tieu da bo varieties.*

**Người phản biện:** TS. Nguyễn Thị Hai

**Ngày nhận bài:** 3/10/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 25/12/2023

**Ngày duyệt đăng:** 16/01/2024

# ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI KỲ LÀM CỎ VÀ LƯỢNG PHÂN HỮU CƠ KHOÁNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT GIỐNG LÚA BẮC HƯƠNG 9

Trần Thị Thiêm<sup>1,\*</sup>, Nguyễn Thị Loan<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của lượng phân hữu cơ khoáng và thời kỳ làm cỏ đến sinh trưởng và năng suất giống lúa Bắc Hương 9. Thí nghiệm 2 nhân tố được bố trí theo kiểu ô lớn - ô nhỏ (Split-Plot) với ba lần nhắc lại. Nhân tố ô chính là thời kỳ làm cỏ: Không làm cỏ (T1); làm cỏ một lần ở thời kỳ lúa đẻ nhánh rộ (T2); làm cỏ hai lần ở thời kỳ lúa đẻ nhánh rộ và lúa bắt đầu trổ (T3). Nhân tố ô phụ là lượng phân hữu cơ khoáng với 4 mức: 0 tấn/ha (P1), 1,5 tấn/ha (P2), 2,0 tấn/ha (P3), 2,5 tấn/ha (P4). Kết quả cho thấy, tăng lượng phân hữu cơ khoáng bón từ mức P1 đến P4 kết hợp làm cỏ đã làm tăng đáng kể các chỉ tiêu sinh trưởng, chỉ tiêu sinh lý, yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa. Năng suất lúa cao nhất (7,10 – 7,34 tấn/ha) đạt được ở mức bón phân P3 và P4 kết hợp với làm cỏ T2 và T3.

**Từ khóa:** Thời kỳ làm cỏ, phân hữu cơ khoáng, năng suất lúa, cây lúa.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một xu hướng mới hiện nay trong nông nghiệp là sử dụng phân hữu cơ khoáng (HCK). Đây là loại phân bón kết hợp ưu điểm của phân vô cơ và phân hữu cơ, lượng dinh dưỡng từ phân HCK được giải phóng liên tục trong suốt thời gian sinh trưởng của cây trồng, do đó, làm giảm sự thất thoát dinh dưỡng vào môi trường và tăng hiệu quả sử dụng dinh dưỡng hơn so với chỉ sử dụng phân vô cơ; đồng thời phân HCK rất giàu các nguyên tố dinh dưỡng khoáng cần thiết cho sự sinh trưởng, phát triển của cây trồng so với phân hữu cơ thông thường [1].

Cỏ dại là một trong những nguyên nhân hàng đầu làm giảm năng suất cây lúa, do cạnh tranh mạnh mẽ với cây lúa về không gian, dinh dưỡng, nước và ánh sáng [2]. Cỏ dại làm giảm 35 - 37% năng suất lúa, trong khi sâu hại và bệnh hại gây thiệt hại về năng suất lúa ở mức 24 - 25% và 13 - 14% [3]. Ở Việt Nam, cỏ dại làm giảm 25% năng suất với lúa cấy và giảm 46% với lúa gieo sạ [4]. Cỏ

dại có thể phòng trừ một cách hiệu quả bằng thuốc diệt cỏ, tuy nhiên loại hóa chất này lại có ảnh hưởng rất xấu tới môi trường và sức khỏe con người [2].

Việc kết hợp sử dụng phân HCK và quản lý cỏ dại bằng tay thích hợp có thể tăng khả năng hút dinh dưỡng và cạnh tranh ánh sáng của cây lúa, qua đó cây lúa có thể sinh trưởng tốt và cho năng suất cao, tạo sản phẩm an toàn và chất lượng, hạn chế các tác động bất lợi tới môi trường, đồng thời giảm chi phí sản xuất. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định lượng phân HCK và thời kỳ làm cỏ phù hợp, góp phần hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác giống lúa Bắc Hương 9 an toàn.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống Bắc Hương 9 là giống lúa thuần chất lượng cao được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận giống quốc gia và được đưa vào sản xuất đại trà trên cả nước. Đây là giống lúa có khả năng thích ứng rộng và cho chất lượng gạo ngon, có mùi thơm.

Phân bón sử dụng trong thí nghiệm: Đạm urê (46% N), supe lân (17% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), kali clorua (60%

<sup>1</sup> Học viện Nông nghiệp Việt Nam

\* Email: tranthiem@vnua.edu.vn

K<sub>2</sub>O) và phân HCK Sông Gianh (tỉ lệ N:P:K 5:2:2, hữu cơ: 15%, axit humic: 1,0%, vi sinh vật hữu ích: 1 x 10<sup>3</sup> CFU/g).

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Thí nghiệm được tiến hành ở vụ xuân trên khu thí nghiệm của Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Thí nghiệm gồm 2 nhân tố được bố trí theo kiểu ô lớn - ô nhỏ (Split – Plot) với 3 lần nhắc lại. Nhân tố ô chính là thời kỳ làm cỏ thủ công bằng tay với 3 mức: Không làm cỏ (T1), làm cỏ một lần ở thời kỳ lúa đẻ nhánh rộ (T2), làm cỏ hai lần vào thời kỳ lúa đẻ nhánh rộ và thời kỳ lúa bắt đầu trổ (T3). Nhân tố ô phụ là lượng phân HCK với 4 mức: 0 tấn/ha (P1), 1,5 tấn/ha (P2), 2,0 tấn/ha (P3), 2,5 tấn/ha (P4). Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 12 m<sup>2</sup>. Thí nghiệm gồm 12 tổ hợp công thức trên nền phân bón (kg/ha) 100 N + 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 90 K<sub>2</sub>O. Trong suốt thời gian sinh trưởng của cây lúa, lượng nước tưới được duy trì ở mức từ 3 - 5 cm và thuốc bảo vệ thực vật được sử dụng để quản lý

sâu, bệnh hại.

**2.3. Chỉ tiêu theo dõi**

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Chiều cao cây, số lá được xác định ở giai đoạn lúa chín sấp. Chỉ số diện tích lá và khối lượng chất khô được xác định ở 3 thời kỳ (đẻ nhánh rộ, trổ bông và chín sấp). Diện tích lá được xác định bằng phương pháp cân trực tiếp 1 dm<sup>2</sup>. Khối lượng chất khô (thân, lá) được xác định sau khi được sấy khô đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ 80<sup>0</sup>C. Các yếu tố cấu thành năng suất (số bông/khóm, số hạt chắc/bông, khối lượng 1.000 hạt) và năng suất thực thu được xác định khi thu hoạch lúa.

Số liệu được xử lý thống kê bằng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA), phần mềm thống kê sinh học Minitab 16. So sánh sự sai khác giữa số lần làm cỏ, lượng phân hữu cơ bón và sự tương tác của hai nhân tố dựa trên kiểm định Turkey ở độ cậy 95%.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**Bảng 1. Ảnh hưởng của thời kỳ làm cỏ và lượng phân HCK đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của giống lúa Bắc Hương 9**

Yếu tố thí nghiệm		Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá/cây)	Số nhánh/khóm
Phân HCK (P)	P1	106	109,41 <sup>b</sup>	11,99	10,30 <sup>c</sup>
	P2	108	112,70 <sup>ab</sup>	12,18	10,81 <sup>b</sup>
	P3	110	115,30 <sup>a</sup>	12,24	11,38 <sup>a</sup>
	P4	110	114,40 <sup>a</sup>	12,21	11,57 <sup>a</sup>
	Tukey	-	*	ns	*
Thời kỳ làm cỏ (T)	T1	108	109,08 <sup>b</sup>	11,91	10,73 <sup>b</sup>
	T2	109	113,95 <sup>a</sup>	12,23	11,03 <sup>ab</sup>
	T3	109	115,83 <sup>a</sup>	12,33	11,29 <sup>a</sup>
	Tukey	-	*	ns	*
P1	T1	106	106,97 <sup>c</sup>	11,72	9,92 <sup>c</sup>
	T2	107	108,53 <sup>bc</sup>	12,08	10,30 <sup>de</sup>

Yếu tố thí nghiệm		Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá/cây)	Số nhánh/khóm
	T3	106	112,73 <sup>abc</sup>	12,17	10,69 <sup>bcde</sup>
P2	T1	107	108,23 <sup>abc</sup>	11,92	10,35 <sup>cde</sup>
	T2	109	113,67 <sup>abc</sup>	12,28	10,90 <sup>abcd</sup>
	T3	108	116,20 <sup>ab</sup>	12,33	11,19 <sup>abcd</sup>
P3	T1	110	110,93 <sup>abc</sup>	12,05	11,26 <sup>abc</sup>
	T2	111	117,63 <sup>a</sup>	12,22	11,40 <sup>ab</sup>
	T3	110	117,33 <sup>ab</sup>	12,47	11,49 <sup>ab</sup>
P4	T1	109	110,20 <sup>abc</sup>	11,95	11,38 <sup>ab</sup>
	T2	110	115,97 <sup>abc</sup>	12,32	11,53 <sup>ab</sup>
	T3	110	117,03 <sup>ab</sup>	12,37	11,78 <sup>a</sup>
Tukey		-	*	ns	*

*Ghi chú: ns: Sai khác không có ý nghĩa, \*: Sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%; các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ).*

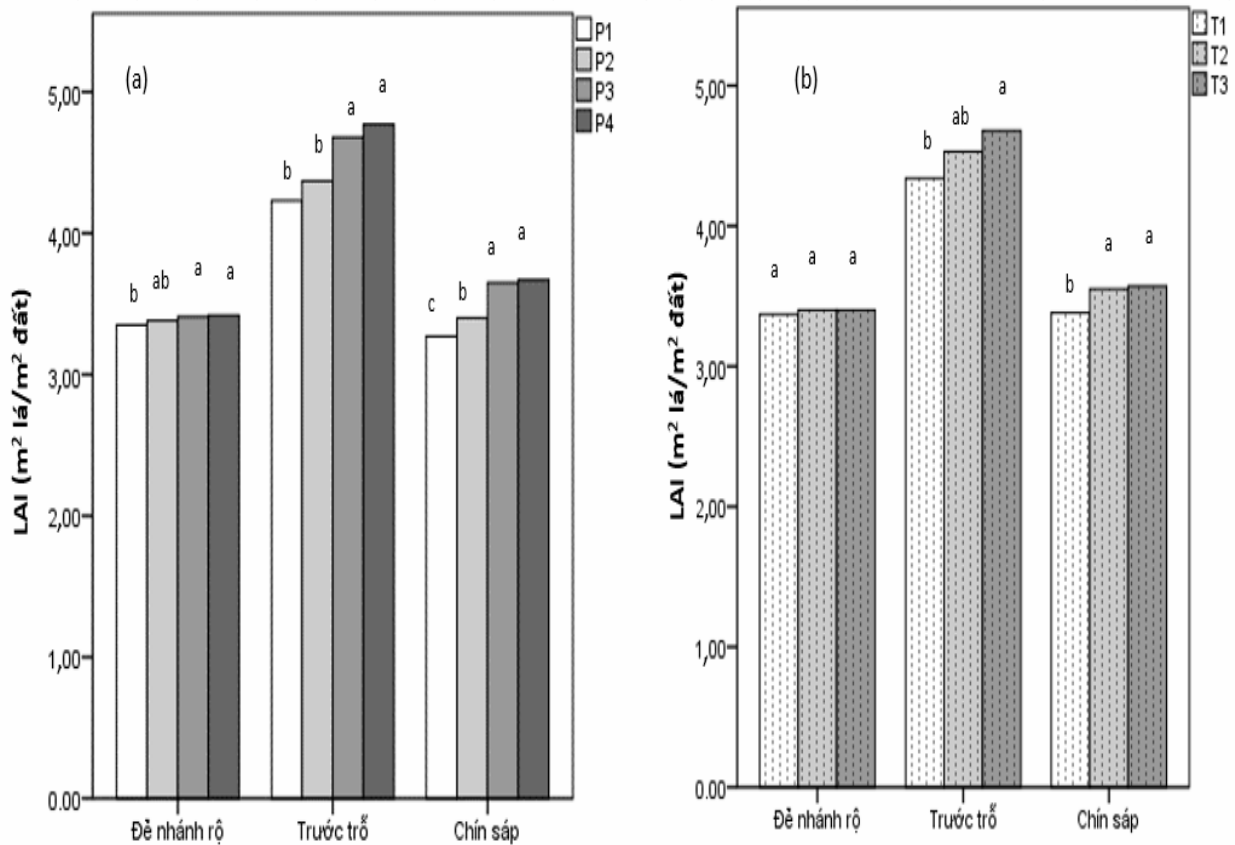
Kết quả ở bảng 1 cho thấy, lượng phân HCK và thời kỳ làm cỏ khác nhau ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến các chỉ tiêu sinh trưởng của giống lúa Bắc Hương 9, ngoại trừ chỉ tiêu số lá. Tăng lượng phân HCK và tiến hành làm cỏ đã làm tăng thời gian sinh trưởng (TGST), chiều cao cây và số nhánh cuối cùng của cây lúa. Không có sự chênh lệch lớn giữa TGST của giống lúa Bắc Hương 9 ở các công thức làm cỏ, trong khi đó tăng lượng phân HCK làm tăng TGST từ 106 ngày (P1) lên 110 ngày (P3, P4). Chiều cao cây không sai khác ở các ô có bón phân HCK, tuy nhiên mức bón P3 và P4 cho chiều cao cây tăng đáng kể so với P1. Công thức P3 và P4 cũng cho số nhánh/khóm cao nhất, tăng đáng kể so với mức bón P2 và P1. Nghiên cứu của Audu và Samuel (2015) [4] và Egbuchua và Enujeke (2013) [5] cũng cho kết quả tương tự, theo đó, và kết luận phân HCK giúp kích thích cây lúa sinh trưởng tốt, làm tăng chiều cao cây, số lá/cây và số nhánh ở cây lúa. Nghiên cứu của Makinde và cs (2007) [6] cũng khẳng định, tăng lượng phân HCK

bón trên cây dừa lười làm tăng chiều cao cây, dù sự sai khác giữa các công thức bón là không đáng kể.

Cỏ dại cạnh tranh mạnh mẽ với cây trồng về các điều kiện sống như ánh sáng và dinh dưỡng, nên ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng của cây trồng. Kết quả cho thấy, không có sự sai khác ở các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các ô làm cỏ, tuy nhiên công thức T2 và T3 cho chiều cao cây tăng rõ rệt so với ô không làm cỏ (T1), trong khi chỉ công thức T3 cho số nhánh tăng có ý nghĩa thống kê so với T1. Theo Trần Thị Thiêm và cs (2023) [2] tăng số lần làm cỏ làm tăng chiều cao cây, số nhánh của cây lúa so với không làm cỏ, nhưng không ảnh hưởng đến số lá; đồng thời không có sự sai khác ở số nhánh khi làm cỏ một lần hay làm cỏ hai lần. Trong khi đó, Kolo và cs (2021) [7] cho rằng việc không kiểm soát cỏ dại hạn chế đáng kể sinh trưởng của cây lúa, làm cỏ ở 3 tuần sau gieo (TSG) và 6 TSG cho số nhánh cao hơn so với làm cỏ ở 3 TSG.

Tương tác giữa lượng phân HCK và số lần làm cỏ có ảnh hưởng ý nghĩa thống kê đến các chỉ tiêu sinh trưởng của giống lúa Bắc Hương 9, ngoại trừ chỉ tiêu số lá. Không có sự sai khác có ý nghĩa về chiều cao cây và số nhánh/khóm giữa các ô làm cỏ khác nhau trên cùng một nền bón phân HCK, tuy nhiên các chỉ tiêu này có xu hướng tăng khi thực hiện thời kỳ làm cỏ (T2 và T3). Ở cùng mức làm cỏ, tăng lượng phân HCK làm tăng các chỉ tiêu sinh trưởng trên cây lúa. Các chỉ tiêu sinh trưởng

cho giá trị cao hơn trên nền bón P3 và P4 kết hợp các thời kỳ làm cỏ (T2 và T3). Chiều cao cây và số nhánh đạt cao nhất lần lượt ở công thức P3T2 (117,63 cm) và P4T2 (11,78 nhánh/khóm). Kết quả này có thể là do lượng dinh dưỡng được giải phóng từ phân HCK kết hợp với làm cỏ trên đồng ruộng sẽ làm giảm sự cạnh tranh dinh dưỡng, ánh sáng giữa cỏ dại và cây lúa, kết quả làm tăng hiệu quả sử dụng dinh dưỡng ở các ô thí nghiệm này.



Hình 1. Ảnh hưởng riêng rẽ của lượng HCK (a) và thời gian làm cỏ (b) đến chỉ số diện tích (LAI) lá của giống lúa Bắc Hương 9

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một thời kỳ theo dõi (đẻ nhánh rõ, trở bông, chín sấp) biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ).

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của lượng phân HCK và thời kỳ làm cỏ đến chỉ số diện tích lá (LAI) ở ba thời kỳ đẻ nhánh rõ, trước trở và chín sấp của giống lúa Bắc Hương 9 được thể hiện ở hình 1. Lượng phân HCK ảnh hưởng rõ rệt đến LAI ở cả ba thời kỳ theo dõi. LAI không sai khác có ý nghĩa giữa các mức bón phân HCK (P2 - P4) ở

thời kỳ đẻ nhánh rõ, tuy nhiên mức bón P3, P4 cho LAI tăng đáng kể so với các mức bón còn lại ở hai thời kỳ theo dõi sau. Theo Makinde và cs (2007) [6], khi nghiên cứu trên cây dưa lưới cũng khẳng định, ở các ô có sử dụng phân HCK cho diện tích lá không khác biệt, nhưng có sự khác nhau rõ rệt giữa lượng bón lớn nhất so với ô không bón.

Nghiên cứu của Egbuchua và Enujeke (2013) [5] cho rằng, tăng lượng phân HCK có tác dụng tích cực trong việc kích thích sinh trưởng, qua đó tăng diện tích lá ở cây lúa.

Thời kỳ làm cỏ không ảnh hưởng đến LAI ở giai đoạn đẻ nhánh rộ. Ở giai đoạn trổ bông, việc làm cỏ làm tăng LAI, tuy nhiên chỉ mức làm cỏ ở T3 cho LAI tăng rõ rệt so với T1. Ở giai đoạn chín sá, chỉ tiêu LAI giữa T2 và T3 là không khác nhau có ý nghĩa nhưng cả hai mức làm cỏ này đều cao hơn có ý nghĩa so với T1. Điều này cho thấy việc

làm cỏ có ý nghĩa quan trọng trong việc hạn chế sinh trưởng của cỏ dại, làm giảm mối quan hệ cạnh tranh cỏ dại – cây trồng, kết quả là tăng sinh trưởng của cây lúa, tăng LAI so với ô không làm cỏ. Kết quả này tương tự trong nghiên cứu của Trần Thị Thiêm và cs (2023) [2], số lần làm cỏ không ảnh hưởng đến LAI ở giai đoạn đẻ nhánh rộ, nhưng sai khác có ý nghĩa ở hai giai đoạn trổ bông và chín sá, việc làm cỏ một lần có LAI thấp hơn rõ rệt so với làm cỏ hai lần hoặc làm cỏ thường xuyên.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của thời kỳ làm cỏ và lượng phân HCK đến chỉ số diện tích lá của giống lúa Bắc Hương 9**

*Đơn vị: m<sup>2</sup> lá/m<sup>2</sup> đất*

Yếu tố thí nghiệm		Đẻ nhánh rộ	Trước trổ	Chín sá
P1	T1	3,34	4,21 <sup>cd</sup>	3,19 <sup>e</sup>
	T2	3,35	4,13 <sup>d</sup>	3,27 <sup>de</sup>
	T3	3,36	4,36 <sup>abcd</sup>	3,35 <sup>cde</sup>
P2	T1	3,38	4,31 <sup>bcd</sup>	3,32 <sup>cde</sup>
	T2	3,38	4,24 <sup>cd</sup>	3,42 <sup>cde</sup>
	T3	3,38	4,57 <sup>abcd</sup>	3,48 <sup>bcd</sup>
P3	T1	3,39	4,37 <sup>abcd</sup>	3,46 <sup>bcd</sup>
	T2	3,43	4,74 <sup>abcd</sup>	3,79 <sup>a</sup>
	T3	3,42	4,95 <sup>ab</sup>	3,70 <sup>ab</sup>
P4	T1	3,38	4,48 <sup>abcd</sup>	3,54 <sup>abc</sup>
	T2	3,43	5,00 <sup>a</sup>	3,74 <sup>a</sup>
	T3	3,46	4,83 <sup>abc</sup>	3,75 <sup>a</sup>
Tukey		ns	*	*

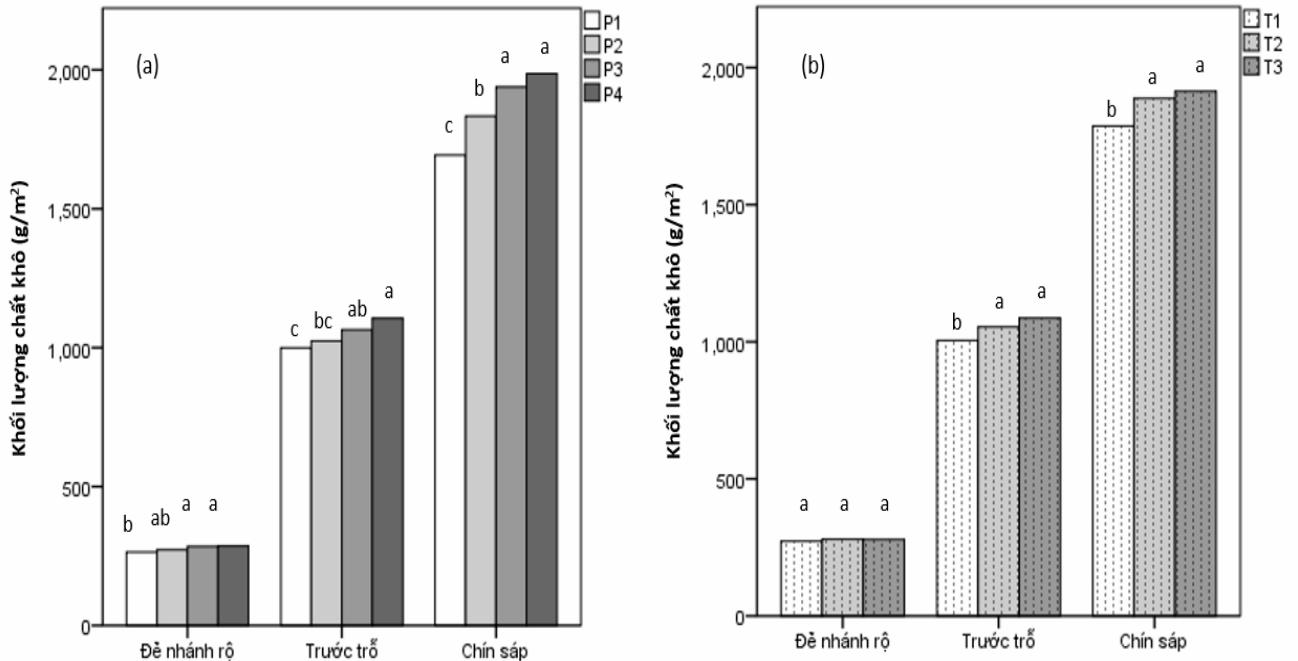
*Ghi chú: ns: Sai khác không có ý nghĩa, \*: Sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%; các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa (P<0,05).*

Tương tác giữa lượng phân HCK và thời kỳ làm cỏ ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến LAI ở các giai đoạn theo dõi, ngoại trừ giai đoạn đẻ nhánh rộ. Ở hai giai đoạn sau, tiến hành làm cỏ (T2 và T3) kết hợp bón phân HCK ở mức cao (P3

và P4) cho LAI cao hơn các công thức khác. Ở giai đoạn trước trổ, LAI dao động từ 4,13 - 5,00 m<sup>2</sup> lá/m<sup>2</sup> đất và đạt cao nhất ở công thức P4T2. Ở giai đoạn chín sá, LAI dao động từ 3,19 - 3,79 m<sup>2</sup> lá/m<sup>2</sup> đất, cho giá trị cao nhất ở các công thức P4T2,

P4T3 và P3T2. Có thể thấy, dù số lá/cây khác biệt không đáng kể giữa các ô thí nghiệm, tuy nhiên khả năng sử dụng dinh dưỡng, ánh sáng hiệu quả

hơn ở các ô bón với tăng lượng phân HCK và làm cỏ có thể là nguyên nhân làm tăng kích thước lá lúa, dẫn đến tăng LAI ở các ô này.



**Hình 2. Ảnh hưởng riêng rẽ của lượng phân HCK (a) và thời kỳ làm cỏ (b) đến KLCK của giống lúa Bắc Hương 9**

*Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một thời kỳ theo dõi (đẻ nhánh rộ, trổ bông, chín sáp) biểu thị sự sai khác có ý nghĩa (P<0,05).*

Lượng phân HCK ảnh hưởng rõ rệt đến khối lượng chất khô (KLCK) của cây lúa ở 3 giai đoạn đẻ nhánh rộ, trước trổ và chín sáp. Ở giai đoạn đầu, các ô có bón phân cho KLCK không khác biệt, tuy nhiên chỉ mức P3 và P4 làm tăng KLCK rõ rệt so với mức P1 (không bón). Ở giai đoạn trước trổ, KLCK đạt cao nhất ở mức P4, không khác biệt với mức P3 và cao hơn đáng kể so với các mức còn lại. Ở giai đoạn chín sáp, hai mức bón P3 và P4 cho KLCK cao tương đương và tăng rõ rệt so các mức còn lại.

Thời kỳ làm cỏ không ảnh hưởng đến KLCK của giống lúa Bắc Hương 9 ở giai đoạn đẻ nhánh rộ. Ở giai đoạn theo dõi sau, các ô làm cỏ (T2 và T3) cho KLCK không khác biệt nhưng cùng tăng vượt trội so với T1. Ở các ô không làm cỏ, sự cạnh tranh mạnh mẽ về dinh dưỡng và ánh sáng giữa cây lúa và cỏ dại, đặc biệt ở các giai đoạn sau làm giảm sinh trưởng của cây lúa (Bảng 1), giảm LAI (Hình 1), do đó làm giảm hiệu quả quang hợp, kết quả làm giảm KLCK tích lũy ở cây lúa. Kết quả này cũng đã được chỉ ra trong nghiên cứu của Trần Thị Thiêm và cs (2023) [2].

**Bảng 3. Ảnh hưởng của thời kỳ làm cỏ và lượng phân HCK đến KLCK của giống lúa Bắc Hương 9**

*Đơn vị: g/m<sup>2</sup>*

Công thức thí nghiệm		Đẻ nhánh rộ	Trước trổ	Chín sáp
P1	T1	263,50	966,60 <sup>e</sup>	1.654,67 <sup>e</sup>
	T2	266,90	1.006,93 <sup>cde</sup>	1.702,17 <sup>de</sup>
	T3	262,73	1.025,46 <sup>bcde</sup>	1.721,57 <sup>cde</sup>



Công thức thí nghiệm		Đẻ nhánh rộ	Trước trổ	Chín sấp
P2	T1	264,97	982,17 <sup>de</sup>	1.798,10 <sup>cde</sup>
	T2	273,53	1.040,73 <sup>bcd</sup>	1.844,80 <sup>bcd</sup>
	T3	278,50	1.050,93 <sup>bcd</sup>	1.857,07 <sup>bcd</sup>
P3	T1	279,23	1.001,43 <sup>cde</sup>	1.819,17 <sup>cde</sup>
	T2	289,23	1.074,97 <sup>abcd</sup>	1.993,83 <sup>ab</sup>
	T3	285,17	1.117,20 <sup>ab</sup>	2.003,37 <sup>ab</sup>
P4	T1	280,80	1.069,13 <sup>abcd</sup>	1.873,90 <sup>bc</sup>
	T2	288,37	1.094,27 <sup>abc</sup>	2.011,13 <sup>ab</sup>
	T3	289,13	1.153,43 <sup>a</sup>	2.074,20 <sup>a</sup>
Tukey		ns	*	*

*Ghi chú: ns: Sai khác không có ý nghĩa, \*: Sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%; các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ).*

KLCK ở giai đoạn đẻ nhánh rộ không khác biệt có ý nghĩa giữa các công thức thí nghiệm, dao động từ 262,73 – 289,23 g/m<sup>2</sup>. Ở hai giai đoạn trước trổ và chín sấp, tương tác của phân bón và thời kỳ làm cỏ ảnh hưởng rõ rệt tới KLCK. Chỉ tiêu này có xu hướng tăng khi tăng mức phân bón HCK

kết hợp với làm cỏ. Công thức P4T3 cho KLCK cao nhất, đạt 1.153,43 g/m<sup>2</sup> ở giai đoạn trước trổ và 2.074,20 g/m<sup>2</sup> ở giai đoạn chín sấp và không sai khác đáng kể với công thức P4T1, P4T2, P3T2 và P3T3. Ở các ô không bón phân HCK, KLCK giảm rõ rệt và đạt thấp nhất.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của thời kỳ làm cỏ và lượng phân HCK đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lúa Bắc Hương 9**

Yếu tố thí nghiệm		Số bông/m <sup>2</sup>	Số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P1.000 hạt (g)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
Phân HCK (P)	P1	323,11 <sup>c</sup>	140,04 <sup>c</sup>	85,82	22,11 <sup>c</sup>	5,90 <sup>c</sup>
	P2	345,44 <sup>b</sup>	148,10 <sup>bc</sup>	86,68	23,12 <sup>b</sup>	6,36 <sup>b</sup>
	P3	376,22 <sup>a</sup>	158,36 <sup>ab</sup>	88,02	24,10 <sup>a</sup>	6,96 <sup>a</sup>
	P4	376,44 <sup>a</sup>	162,91 <sup>a</sup>	87,28	24,21 <sup>a</sup>	7,09 <sup>a</sup>
	Tukey	*	*	-	*	*
Thời kỳ làm cỏ (T)	T1	311,67 <sup>b</sup>	148,49 <sup>a</sup>	86,25	22,72 <sup>b</sup>	6,29 <sup>b</sup>
	T2	370,92 <sup>a</sup>	152,93 <sup>a</sup>	87,08	23,72 <sup>a</sup>	6,65 <sup>a</sup>
	T3	383,33 <sup>a</sup>	155,64 <sup>a</sup>	87,52	23,73 <sup>a</sup>	6,79 <sup>a</sup>
	Tukey	*	ns	-	*	*
P1	T1	282,67 <sup>f</sup>	135,03 <sup>b</sup>	85,37	21,90 <sup>d</sup>	5,77 <sup>d</sup>

Yếu tố thí nghiệm		Số bông/m <sup>2</sup>	Số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P1.000 hạt (g)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
	T2	329,33 <sup>cdef</sup>	140,67 <sup>ab</sup>	85,60	22,27 <sup>cd</sup>	5,87 <sup>cd</sup>
	T3	357,33 <sup>bcd</sup>	144,43 <sup>ab</sup>	86,50	22,17 <sup>cd</sup>	6,06 <sup>cd</sup>
P2	T1	306,67 <sup>ef</sup>	143,50 <sup>ab</sup>	85,97	22,57 <sup>cd</sup>	6,17 <sup>bcd</sup>
	T2	356,33 <sup>bcd</sup>	149,93 <sup>ab</sup>	86,47	23,23 <sup>bcd</sup>	6,48 <sup>abcd</sup>
	T3	373,33 <sup>abc</sup>	150,87 <sup>ab</sup>	87,60	23,57 <sup>abc</sup>	6,42 <sup>abcd</sup>
P3	T1	324,00 <sup>def</sup>	154,73 <sup>ab</sup>	87,57	23,07 <sup>bcd</sup>	6,43 <sup>abcd</sup>
	T2	392,67 <sup>ab</sup>	158,13 <sup>ab</sup>	88,80	24,43 <sup>ab</sup>	7,10 <sup>ab</sup>
	T3	412,00 <sup>a</sup>	162,20 <sup>ab</sup>	87,70	24,80 <sup>a</sup>	7,33 <sup>a</sup>
P4	T1	333,33 <sup>cde</sup>	160,70 <sup>ab</sup>	86,10	23,33 <sup>bcd</sup>	6,77 <sup>abc</sup>
	T2	405,33 <sup>a</sup>	162,97 <sup>ab</sup>	87,47	24,93 <sup>a</sup>	7,15 <sup>ab</sup>
	T3	390,67 <sup>ab</sup>	165,07 <sup>a</sup>	88,27	24,37 <sup>ab</sup>	7,34 <sup>a</sup>
Tukey		*	*	ns	*	*

*Ghi chú: ns: Sai khác không có ý nghĩa, \*: sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%; các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa (P<0,05)*

Có sự sai khác có ý nghĩa giữa các mức phân HCK đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất (Bảng 4). Mức bón P3 và P4 đều cho các yếu tố cấu thành năng suất cao hơn có ý nghĩa so với mức bón P2 và P1, trong đó số bông/m<sup>2</sup>, khối lượng 1.000 hạt (P1.000) tăng rõ rệt so với mức P1 và P2. Điều này dẫn đến năng suất thực thu (NSTT) cũng cao nhất ở mức bón P3 và P4 nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa giữa hai mức bón này, NSTT thấp nhất ở P1. Điều này chứng tỏ lượng dinh dưỡng được cung cấp cho cây lúa từ các mức bón P3 và P4 là cao hơn P2 và P3, giúp cây lúa sinh trưởng, phát triển tốt và cho năng suất cao. Nghiên cứu của Egbuchua và Enujeke (2013) [5] cho rằng, tăng lượng bón phân HCK làm tăng rõ rệt năng suất lúa và đạt cao nhất ở hai mức bón lớn nhất.

Thời kỳ làm cỏ không ảnh hưởng đến số hạt/bông của cây lúa nhưng có sự sai khác có ý nghĩa đến các chỉ tiêu số bông/m<sup>2</sup>, khối lượng 1.000 hạt (P1.000) và NSTT. Các ô được làm cỏ

(T2 và T3) đều cho số bông/m<sup>2</sup>, khối lượng 1.000 hạt (P1.000) và NSTT cao hơn có ý nghĩa so với ô không làm cỏ (T1). Giữa T2 và T3 không sai khác có ý nghĩa về các chỉ tiêu năng suất trên. Theo Kolo và cs (2021) [7] khẳng định năng suất lúa giảm mạnh ở các ô không làm cỏ so với ô được làm cỏ và làm cỏ một lần (3 TSG) hay hai lần (3 và 6 TSG) cho số hạt/bông và khối lượng bông tương đương. Nghiên cứu của Trần Thị Thiêm và cs (2023) [2] cũng cho kết quả tương tự: làm cỏ đã làm tăng đáng kể các yếu tố cấu thành năng suất và NSTT so với không làm cỏ.

Có sự sai khác có ý nghĩa về tương tác giữa lượng phân HCK và thời kỳ làm cỏ đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa, ngoại trừ tỷ lệ hạt chắc. Cụ thể, không làm cỏ (T1) kết hợp với không bón phân HCK (P1) hoặc bón phân HCK ở mức thấp (P2) cho số bông/m<sup>2</sup> (282,67 - 306,67 bông/m<sup>2</sup>) và P1.000 hạt (21,90 - 22,957 g) thấp nhất. Ở mức bón phân HCK cao (P3 và P4) kết hợp với làm cỏ T2 và T3 (Công thức P3T2, P3T3,

P4T2 và P4T3) cho số bông/m<sup>2</sup> (390,67 - 412,00 bông/m<sup>2</sup>) và P1.000 hạt (24,37 - 24,93 g) cao nhất. Tuy nhiên, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về các yếu tố cấu thành năng suất trên giữa các công thức P3T2, P3T3, P4T2 và P4T3. Số hạt/bông cũng tăng khi tăng lượng phân HCK kết hợp với tăng số lần làm cỏ, tuy nhiên chỉ có công thức

P4T3 cho số hạt/bông cao hơn có ý nghĩa so với P1T1. Tương tự, NSTT cũng có sự sai khác có ý nghĩa giữa các công thức bón phân HCK kết hợp với thời kỳ làm cỏ khác nhau, NSTT cao nhất ở công thức P3T2, P3T3, P4T2 và P4T3 (7,10 - 7,34 tấn/ha), thấp nhất (5,77 - 6,48 tấn/ha) ở công thức P1T1, P1T2, P1T3, P2T1, P2T2, P2T3, P3T1.

**Bảng 5. Mối tương quan giữa NSTT với các chỉ tiêu sinh trưởng và các yếu tố cấu thành năng suất của giống lúa Bắc Hương 9**

	CC	SL	SN	LAI1	LAI2	LAI3	KLCK1	KLCK2	KLCK3	SB	SH	H_CHAC	P1000	NSTT
CC		0,41*	0,60**	0,40*	0,65**	0,63**	0,49**	0,59**	0,62**	0,77**	0,43**	0,56**	0,68**	0,62**
SL			0,21	0,17	0,19	0,22	-0,01	0,16	0,30	0,39*	0,32	0,20	0,32	0,35*
SN				0,36*	0,69**	0,83**	0,60**	0,56**	0,79**	0,67**	0,57**	0,36*	0,72**	0,76**
LAI1					0,45**	0,50**	0,28	0,236	0,29	0,47**	0,22	0,44**	0,50**	0,29
LAI2						0,80**	0,64**	0,596**	0,77**	0,80**	0,64**	0,47**	0,82**	0,67**
LAI3							0,58**	0,57**	0,83**	0,76**	0,60**	0,55**	0,83**	0,75**
KLCK1								0,97**	0,64**	0,58**	0,65**	0,59**	0,57**	0,59**
KLCK2									0,66**	0,62**	0,57**	0,38*	0,55**	0,74**
KLCK3										0,67**	0,68**	0,49**	0,81**	0,85**
SB											0,56**	0,57**	0,78**	0,66**
SH												0,40*	0,58**	0,53**
H_CHAC													0,57**	0,40*
P1000														0,74**

*Ghi chú: CC - chiều cao cây; SL - số lá; SN - số nhánh; LAI1, LAI2, LAI3 - chỉ số diện tích lá (LAI) ở các giai đoạn đẻ nhánh rộ, trổ bông, chín sá; KLCK1, KLCK2, KLCK3 - khối lượng chất khô ở các giai đoạn đẻ nhánh rộ, trổ bông, chín sá; SB - số bông; SH - số hạt; H\_CHAC: tỷ lệ hạt chắc; P1.000 - khối lượng 1.000 hạt; NSTT - năng suất thực thu; \*: tương quan ở mức tin cậy 95%, \*\*: tương quan ở mức tin cậy 99%.*

Bảng 5 thể hiện mối tương quan giữa các chỉ tiêu theo dõi trên cây lúa dưới ảnh hưởng của lượng phân HCK kết hợp với các thời kỳ làm cỏ khác nhau. Kết quả cho thấy, mối tương quan thuận giữa các nhóm chỉ tiêu sinh trưởng, chỉ số diện tích lá, KLCK, các yếu tố cấu thành năng suất

và năng suất hạt ở cây lúa. Trong các nhóm chỉ tiêu sinh trưởng, tăng chiều cao cây và số nhánh có ý nghĩa trong việc tăng chỉ số LAI, P1.000 và NSTT ở cây lúa; trong đó, mối tương quan giữa số nhánh với LAI, KLCK ở giai đoạn chín sá và với NSTT đạt ở mức thuận chặt ( $r > 0,75$ ). Kết quả

cũng cho thấy, có mối tương quan thuận chặt ( $r > 0,75$ ) giữa LAI, KLCK và nhóm chỉ tiêu năng suất. Theo Trần Thị Thiêm và cs (2023) [2], điều này là do tăng LAI cũng làm tăng khả năng cản sáng của cây lúa, hạn chế sự phát triển của cỏ dại. Do đó, tăng hiệu quả sử dụng dinh dưỡng và ánh sáng ở cây lúa; đồng thời, tăng LAI ở cây lúa làm tăng diện tích quang hợp, từ đó làm tăng hiệu quả quang hợp và khả năng tích lũy chất khô - đây là tiền đề để tăng năng suất hạt lúa. Điều này cũng phù hợp với các kết quả theo dõi thể hiện ở các bảng trên: Bón phân với lượng lớn (P3, P4) kết hợp làm cỏ (T2, T3) làm tăng các chỉ tiêu sinh trưởng, do đó làm tăng LAI, tăng hiệu quả quang hợp, tăng khả năng tích lũy vật chất khô và kết quả làm tăng NSTT.

#### **4. KẾT LUẬN**

Lượng phân HCK và thời kỳ làm cỏ có ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của cây lúa, do đó ảnh hưởng đáng kể đến năng suất giống lúa Bắc Hương 9. Khi bón phân HCK kết hợp với thời kỳ làm cỏ thích hợp giúp cây lúa sinh trưởng, phát triển tốt, tăng LAI và KLCK, dẫn đến tăng các yếu tố cấu thành năng suất và NSTT. Để giảm công làm cỏ và giảm lượng phân HCK nhưng vẫn đảm bảo năng suất lúa cao, giống Bắc Hương 9 được khuyến cáo trên nền (kg/ha) 100 N + 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 90 K<sub>2</sub>O bón thêm 2 tấn phân HCK Sông Gianh kết hợp với làm cỏ một lần ở thời kỳ lúa đẻ nhánh rộ trong vụ xuân.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Li, Y., Shen, Q., An, X., Xie, Y., Liu, X. & Lian, B. (2022). Organomineral fertilizer application enhances *Perilla frutescens* nutritional quality and rhizosphere microbial community stability in karst mountain soils. *Frontiers in*

*Microbiology*, 13, 1058067. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1058067>.

2. Trần Thị Thiêm, Nguyễn Thị Loan, Thiều Thị Phong Thu (2023). Ảnh hưởng của làm cỏ và mật độ cấy đến cỏ dại và sinh trưởng, năng suất giống lúa Hương Thuận 8 canh tác theo hướng hữu cơ. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 21(1), 14 - 24.

3. Rao, A. N., Chandrasena, N., & Matsumoto, H. (2017). Weed management in rice in the Asian-Pacific region. In A. N. Rao & H. Matsumoto (Eds.), *Weed management in rice in the Asian-Pacific region* (pp. 1 - 41).

4. Audu, M. & Samuel, I. (2015). Influence of Organomineral Fertilizer on Some Chemical Properties of Soil and Growth Performance of Rice (*Oryza sativa* L.) in Sokoto, Sudan Savanna Zone of Nigeria. *Journal of Natural Sciences Research*, 5(14), 64 - 68.

5. Egbuchua, C. N. & Enujeke, E. C. (2013). Effects of Different Levels of Organomineral Fertilizer on the Yield and Yield Components of Rice (*Oryza sativa* L.) In A Coastal Flood Plain Soil, Nigeria. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 4(2), 1 - 05.

6. Makinde, E. A., Ayoola, O. T., & Akande, M. O. (2007). Effects of Organo-mineral Fertilizer Application on the Growth and Yield of "Egusi" Melon. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 1(1), 15 - 19.

7. Kolo, E., Adigun, J. A., Adeyemi, O. R., Daramola, O. S. & Olorunmaiye, P. M. (2021). Growth and Yield Response of Upland Rice (*Oryza sativa* L.) to Different Nitrogen Fertilization and Weeding Levels. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 86(2), 117 - 123.

**EFFECT OF WEEDING TIMES AND ORGANO-MINERAL FERTILIZER RATES ON THE GROWTH AND YIELD OF BAC HUONG 9 RICE VARIETY**

**Tran Thi Thiem<sup>1</sup>, Nguyen Thi Loan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Vietnam National University of Agriculture*

**Summary**

The study aimed to study the effects of organo-mineral fertilizer rates and weeding times on the growth and yield of Bac Huong 9 rice variety. The experiment was arranged in a split-plot design with three replications. The main-plot factor was the manual weeding times: No weeding (T1), weeding once at the active tillering stage (T2) and weeding twice at the active tillering and flowering stages (T3). The sub-plot factor was organo-mineral fertilizer application with 4 levels: 0 tons/ha (P1), 1.5 tons/ha (P2), 2.0 tons/ha (P3), 2.5 tons/ha (P4). The results showed that increasing organo-mineral fertilizer application combined with weeding regimes significantly increased growth indicators, physiological indicators, yield components and grain yield of rice plants. Grain yield was highest in plots fertilized at P3 and P4 combined with manual weeding at T2 and T3, ranging from 7.10 to 7.34 tons/ha.

**Keywords:** *Weeding times, organo-mineral fertilizer, grain yield, rice.*

**Người phản biện:** TS. Bùi Huy Hiền

**Ngày nhận bài:** 4/01/2024

**Ngày thông qua phản biện:** 26/01/2024

**Ngày duyệt đăng:** 30/01/2024

# XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN THẠCH RAU CÂU HƯƠNG LIỆU QUẢ CÓ MÚI

Nguyễn Văn Lợi<sup>1,\*</sup>, Nguyễn Thị Thanh Ngọc<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Thạch rau câu là sản phẩm thực phẩm được chế biến bằng cách trộn gelatin nguyên chất với các nguyên phụ liệu khác, hoặc dùng các hỗn hợp trộn sẵn giữa gelatin với các chất phụ gia thực phẩm. Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định các yếu tố công nghệ của quá trình chế biến thạch rau câu hương liệu quả có múi, với công thức chế biến thạch rau câu hương liệu quả có múi là bột thạch 20 g, gelatin 8 g, đường trắng 30 g, nước lọc 300 ml, nước cam 100 ml và hương liệu quả có múi 2%. Các thông số công nghệ được xác định là gia nhiệt ở nhiệt độ 100°C và thời gian 5 phút. Sản phẩm thạch rau câu thu được có màu vàng cam đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hoà, vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu quả có múi, cấu trúc mịn và săn chắc.

**Từ khóa:** Chỉ tiêu chất lượng, hương liệu quả có múi, quá trình chế biến, thạch rau câu, thông số công nghệ.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thạch rau câu là sản phẩm thực phẩm được chế biến bằng cách trộn gelatin nguyên chất với các nguyên phụ liệu khác, hoặc dùng các hỗn hợp trộn sẵn giữa gelatin với các chất phụ gia thực phẩm. Sản phẩm này có nhiều hương vị để lựa chọn tùy vào loại trái cây hay hương liệu cho vào. Trong quá trình chế biến thạch rau câu, thường bổ sung các chất thơm từ bên ngoài vào để làm tăng giá trị của sản phẩm. Chất thơm được bổ sung vào thạch rau câu góp phần tạo cho thạch có mùi vị hấp dẫn hơn, đồng thời còn có tác dụng bảo quản thạch do khả năng kháng khuẩn của các cấu tử trong chất thơm.

Hàm lượng chất thơm trong thạch thường dùng ở nồng độ 0,5 - 3%. Các chất thơm phổ biến là vanillin, tinh dầu, hương liệu dạng bột và hương liệu dạng lỏng thường được sử dụng trong sản xuất thạch rau câu. Tùy từng loại chất thơm, thị hiếu của người tiêu dùng mà bổ sung chất và lượng của chất thơm trong thạch rau câu cho phù hợp. Trong quá trình sản xuất thạch rau câu, cần nghiên cứu thời điểm bổ sung chất thơm vào thạch

rau câu, để tăng hiệu quả và độ bền mùi của chất thơm. Trên thế giới và trong nước hiện nay đã có một số công trình nghiên cứu chế biến thạch rau câu, điển hình là Madhav A và Pushpalatha (2002) đã nghiên cứu nâng cao chất lượng thạch chế biến bằng pectin chiết xuất từ chất thải trái cây [1]; Islam M. Z và cs (2012) đã nghiên cứu chế biến và bảo quản thạch thanh long [2]; Sanjida A và cs (2019) đã nghiên cứu phát triển thạch, kem, sữa chua, bí và đồ uống từ mút đen [3]; Nguyễn Văn Lợi và Lê Anh Tuấn (2023) đã nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến thạch từ quả nhàu, với tỷ lệ phối trộn giữa các nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và phụ gia thực phẩm trong chế biến thạch nhàu bao gồm: Dịch quả nhàu 40%, bột thạch 1,33%, đường trắng 11,17%, gelatin 0,75%,  $\beta$ -cyclodextrin 0,5%, nước lọc 29,6%, nước quả dứa ép 16,5%, hương liệu (tinh dầu) quả có múi 0,15% [4].

Hiện nay trên thị trường có nhiều loại thạch, như thạch rau câu, thạch đen, thạch nha đam... nhưng thạch rau câu hương liệu quả có múi thì rất khiêm tốn. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là xác định các thông số công nghệ của quá trình chế biến thạch rau câu hương liệu quả có múi, góp phần làm cơ sở khoa học cho việc chế biến sản phẩm này trong thực tiễn.

<sup>1</sup> Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội,

<sup>2</sup> Trường Đại học Công nghệ Đông Á

\* Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

**2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Nguyên vật liệu, dụng cụ, máy móc và thiết bị**

*2.1.1. Nguyên vật liệu*

Nguyên vật liệu sử dụng gồm: Hương liệu quả có mùi dạng bột màu trắng (thành phần của hương liệu quả có mùi gồm có tinh dầu bưởi, tinh dầu cam và tinh dầu chanh), ngoài ra còn sử dụng bột rau câu agar-agar ở bột màu trắng và nửa trong mờ, gelatin có màu vàng nhạt, pectin có màu nâu nhạt, đường trắng ở dạng hạt tinh thể màu trắng, nước cam có màu vàng, vị ngọt và nước lọc trong suốt đảm bảo các tiêu chuẩn nước uống. Các nguyên vật liệu này có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam và đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng.

*2.1.2. Dụng cụ, máy móc và thiết bị*

Dụng cụ, máy móc và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu gồm: Cân phân tích 4 số lẻ (ABT 220-5DNM) của hãng Kern - Đức, thiết bị đồng hóa, tủ lạnh, bếp điện, bể đun cách thủy, xoong inox, dao inox, thớt gỗ, bình nón, bình định mức và cốc thủy tinh. Các dụng cụ, máy móc và thiết bị đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng và được vệ sinh sạch sẽ.

*2.1.3. Địa điểm thực hiện*

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm thuộc Bộ môn Khoa học và Công nghệ thực phẩm, Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Phòng thí nghiệm thuộc Viện Kiểm nghiệm và Kiểm định chất lượng VNTEST.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

*2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm*

Dựa vào các kết quả nghiên cứu thăm dò, đưa ra mô hình thí nghiệm chế biến thạch rau câu hương liệu quả có mùi gồm 3 thí nghiệm [4], các thí nghiệm này đều được lặp lại 3 lần.

*Thí nghiệm 1- Xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và hương liệu quả có mùi*

Để xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và hương liệu quả có mùi thích hợp cho chế biến thạch rau câu hương liệu quả có mùi, thí nghiệm được bố trí theo 5 công thức như sau:

TT	Tỷ lệ nguyên liệu	Các công thức thí nghiệm				
		CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5
1	Bột thạch (g)	20	20	20	20	20
2	Gelatin (g)	8	8	8	8	8
3	Đường trắng (g)	30	30	30	30	30
4	Nước lọc (ml)	300	300	300	300	300
5	Nước cam (ml)	100	100	100	100	100
6	Hương liệu quả có mùi (%) so với nguyên liệu	0	1	2	3	4

Trong 5 công thức thí nghiệm này, tiến hành phân tích xác định các chỉ tiêu dinh dưỡng (đường tổng số, protein tổng số, vitamin A), chỉ tiêu vi sinh (vi sinh vật tổng số, vi khuẩn *E. coli*, vi khuẩn *Salmonella*) và chỉ tiêu cảm quan (màu sắc, mùi, vị, trạng thái, cấu trúc). Sau đó lựa chọn công thức phù hợp nhất để đưa ra thông số công nghệ của quá trình chế biến thạch rau câu hương liệu quả có mùi.

*Thí nghiệm 2- Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ gia nhiệt đến chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm*

Thí nghiệm được tiến hành gia nhiệt ở các dải nhiệt độ 90°C, 95°C, 100°C, 105°C và 110°C, thời gian gia nhiệt phù hợp nhất ở thí nghiệm 3 và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo công thức phù hợp nhất ở thí nghiệm 1.

*Thí nghiệm 3- Xác định ảnh hưởng của thời gian gia nhiệt đến chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm*

Thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian gia nhiệt là 1 phút, 3 phút, 5 phút, 7 phút và 9 phút. Các yếu tố cố định như nhiệt độ phù hợp

nhất ở thí nghiệm 2 và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo công thức phù hợp nhất ở thí nghiệm 1.

### 2.2.2. Phương pháp phân tích

#### 2.2.2.1. Phương pháp xác định chỉ tiêu dinh dưỡng

- *Phương pháp xác định hàm lượng đường tổng số*: Hàm lượng đường tổng số của thạch rau câu hương liệu quả có múi được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4594 [5].

- *Phương pháp xác định hàm lượng protein tổng số*: Hàm lượng protein tổng số của thạch rau câu hương liệu quả có múi được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9936 [6].

- *Phương pháp xác định hàm lượng vitamin A*: Hàm lượng vitamin A của thạch rau câu hương liệu quả có múi được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8972-1 [7].

#### 2.2.2.2. Phương pháp xác định chỉ tiêu vi sinh vật

- *Phương pháp xác định vi sinh vật tổng số*: Vi sinh vật tổng số được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4884 [8].

- *Phương pháp xác định vi khuẩn E.coli*: Vi khuẩn *E.coli* được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7924-2 [9].

- *Phương pháp xác định vi khuẩn Salmonella*: Vi khuẩn *Salmonella* được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10780-1 [10].

#### 2.2.2.3. Phương pháp đánh giá cảm quan

Để đánh giá chất lượng cảm quan thạch rau câu hương liệu quả có múi, sử dụng phương pháp

cho điểm theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215, với hội đồng gồm 30 người cho mỗi lần thử. Những người này có độ tuổi khác nhau, từ 18 - 40 tuổi, cả nam và nữ, nhằm tìm ra sự hài lòng và ưa thích đối với thạch rau câu hương liệu quả có múi. Trạng thái, màu sắc, mùi, vị, cấu trúc của sản phẩm được xác định theo thang điểm 5, gồm 6 bậc. Tổng điểm của các 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, sau đó 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), loại trung bình (11,2 - 15,1), loại kém (7,2 - 11,1), loại rất kém (4 - 7,2) và loại hỏng (0 - 3,9). Hệ số quan trọng được hội đồng thống nhất là màu sắc (0,9), cấu trúc (1,3), mùi (1,1) và vị (0,7) [11].

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và hương liệu quả có múi đến các chỉ tiêu chất lượng của thạch rau câu hương liệu quả có múi

Để có cơ sở khoa học cho việc xác định tỷ lệ phối trộn giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và hương liệu quả có múi thì cần phải dựa vào chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm. Kết quả xác định chỉ tiêu chất lượng của thạch rau câu hương liệu quả có múi được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và hương liệu quả có múi đến các chỉ tiêu chất lượng của thạch rau câu hương liệu quả có múi**

TT	Các chỉ tiêu chất lượng	Các công thức thí nghiệm				
		CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5
1	Đường tổng số (%)	14,21 <sup>a</sup>	14,27 <sup>b</sup>	14,38 <sup>c</sup>	14,16 <sup>d</sup>	14,24 <sup>e</sup>
2	Protein tổng số (%)	1,57 <sup>a</sup>	1,61 <sup>be</sup>	1,69 <sup>c</sup>	1,65 <sup>d</sup>	1,62 <sup>be</sup>
3	Vitamin A (mg/100 g)	41,28 <sup>ae</sup>	42,45 <sup>b</sup>	42,96 <sup>cd</sup>	42,87 <sup>cd</sup>	41,25 <sup>ae</sup>
4	Vi sinh vật tổng số (CFU/25 g)	1,2.10 <sup>2</sup>	1.10 <sup>2</sup>	KPH	KPH	KPH
5	Vi khuẩn <i>E. coli</i> (CFU/25 g)	10	8	KPH	KPH	KPH



6	Vi khuẩn <i>Salmonella</i> (CFU/25 g)	6	4	KPH	KPH	KPH
7	Màu sắc của sản phẩm	3,17 ± 0,04	3,29 ± 0,03	3,47 ± 0,02	3,45 ± 0,03	3,36 ± 0,02
		Màu vàng cam	Màu vàng cam	Màu vàng cam đặc trưng	Màu vàng cam	Màu vàng cam
8	Mùi của sản phẩm	2,06 ± 0,02	3,41 ± 0,04	4,56 ± 0,03	4,54 ± 0,02	4,09 ± 0,03
		Mùi bình thường	Mùi thơm nhẹ	Mùi thơm đặc trưng hài hoà	Mùi thơm nồng	Mùi thơm nồng
9	Vị của sản phẩm	3,02 ± 0,03	3,15 ± 0,02	3,63 ± 0,04	3,57 ± 0,03	3,34 ± 0,02
		Vị ngọt	Vị ngọt	Vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu	Vị ngọt xen lẫn vị cay nồng của hương liệu	Vị ngọt xen lẫn vị cay nồng của hương liệu
10	Cấu trúc của sản phẩm	3,38 ± 0,04	3,34 ± 0,03	3,72 ± 0,03	3,68 ± 0,04	3,56 ± 0,05
		Cấu trúc bình thường	Cấu trúc bình thường	Cấu trúc mịn và săn chắc	Cấu trúc mịn và săn chắc	Cấu trúc mịn và săn chắc
11	Tổng điểm cảm quan	11,63 ± 0,03	13,19 ± 0,03	15,38 ± 0,03	15,24 ± 0,03	14,35 ± 0,03
	Xếp loại cảm quan	Trung bình	Trung bình	Khá	Khá	Trung bình

*Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ( $p < 0,05$ ), KPH- không phát hiện.*

Bảng 1 cho thấy, thạch rau câu hương liệu quả có mùi trong 4 công thức thí nghiệm hàm lượng đường tổng số, hàm lượng protein tổng số, hàm lượng vitamin A không có sự khác biệt lớn giữa công thức thí nghiệm này. Hàm lượng vitamin A được cung cấp chủ yếu từ nước cam đã góp phần làm phong phú thêm giá trị dinh dưỡng cho sản phẩm. Hàm lượng đường tổng số, hàm lượng protein tổng số và hàm lượng vitamin A của thạch rau câu hương liệu quả có mùi ở công thức CT-3 cao hơn các công thức thí nghiệm khác có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, thạch rau câu hương liệu quả có mùi ở công thức CT-1, CT-2 có sự xuất hiện của vi sinh vật tổng số, vi khuẩn *E. coli*, vi khuẩn *Salmonella*, trong khi đó thạch rau câu ở công thức CT-3, CT-4 và CT-5 không có sự xuất hiện của vi sinh vật tổng số, vi khuẩn *E. coli*, vi khuẩn *Salmonella*. Sở dĩ có hiện tượng này là do thạch rau câu ở công thức CT-1 không bổ sung hương liệu quả có mùi và mẫu thạch rau câu ở công thức

CT-2 bổ sung hàm lượng hương liệu quả có mùi 1% không đủ khả năng ức chế sự hoạt động của vi sinh vật. Các mẫu thạch rau câu ở công thức CT-3, CT-4 và CT-5 được bổ sung hương liệu quả có mùi với hàm lượng từ 2 - 4% đã có tác dụng hạn chế sự phát triển của vi sinh vật. Thành phần của hương liệu quả có mùi gồm có tinh dầu bưởi, tinh dầu cam và tinh dầu chanh, trong tinh dầu này có các cấu tử có tác dụng kháng khuẩn và kháng nấm, do đó có tác dụng hiệu quả trong việc bảo quản thực phẩm [12]. Dựa vào chỉ tiêu cảm quan, các thành viên hội đồng đều đánh giá mẫu thạch rau câu hương liệu quả có mùi ở công thức CT-3 và CT-4 được xếp loại khá, tuy nhiên thạch rau câu hương liệu quả có mùi ở công thức CT-3 có chỉ tiêu cảm quan hấp dẫn hơn CT-4 và các công thức khác. Cụ thể, sản phẩm có màu vàng cam đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hoà, vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu, cấu trúc mịn và săn chắc. Vì vậy, dựa vào chỉ tiêu chất lượng chọn

công thức CT-3 để chế biến thạch rau câu hương liệu quả có mùi vừa có tác dụng tạo mùi thơm đặc trưng, vừa có tác dụng bảo quản sản phẩm.

**3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ gia nhiệt đến các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm**

Việc xác định nhiệt độ gia nhiệt có vai trò quan trọng đảm bảo chất lượng của sản phẩm, nếu nhiệt độ quá thấp sẽ không đảm bảo độ chín cho sản phẩm và không tiêu diệt được vi sinh vật; nếu

nhiệt độ quá cao sẽ làm phá huỷ vitamin và các thành phần dinh dưỡng khác. Thí nghiệm được tiến hành gia nhiệt ở các dải nhiệt độ 90°C, 95°C, 100°C, 105°C và 110°C, thời gian gia nhiệt 5 phút và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo công thức CT-3. Kết quả xác định ảnh hưởng của nhiệt độ gia nhiệt đến các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm được thể hiện ở bảng 2.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ gia nhiệt đến các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm**

TT	Các chỉ tiêu chất lượng	Các công thức thí nghiệm				
		90°C	95°C	100°C	105°C	110°C
1	Đường tổng số (%)	14,31 <sup>abc</sup>	14,34 <sup>abc</sup>	14,34 <sup>abc</sup>	14,23 <sup>d</sup>	14,17 <sup>e</sup>
2	Protein tổng số (%)	1,63 <sup>abc</sup>	1,62 <sup>abc</sup>	1,63 <sup>abc</sup>	1,56 <sup>de</sup>	1,54 <sup>de</sup>
3	Vitamin A (mg/100 g)	42,87 <sup>abc</sup>	42,86 <sup>abc</sup>	42,86 <sup>abc</sup>	41,94 <sup>d</sup>	41,83 <sup>e</sup>
4	Vi sinh vật tổng số (CFU/25 g)	2,5.10 <sup>2</sup>	1,2.10 <sup>1</sup>	KPH	KPH	KPH
5	Vi khuẩn <i>E. coli</i> (CFU/25 g)	12	6	KPH	KPH	KPH
6	Vi khuẩn <i>Salmonella</i> (CFU/25 g)	8	5	KPH	KPH	KPH
7	Màu sắc của sản phẩm	3,36 ± 0,03	3,48 ± 0,05	3,61 ± 0,02	3,29 ± 0,06	3,27 ± 0,03
		Màu vàng cam đặc trưng	Màu vàng cam đặc trưng	Màu vàng cam đặc trưng	Màu vàng sẫm nâu	Màu vàng sẫm nâu
8	Mùi của sản phẩm	4,23 ± 0,04	4,52 ± 0,03	4,67 ± 0,02	3,94 ± 0,03	3,89 ± 0,04
		Mùi thơm đặc trưng hài hoà	Mùi thơm đặc trưng hài hoà	Mùi thơm đặc trưng hài hoà	Mùi thơm hơi khét	Mùi hơi khét
9	Vị của sản phẩm	3,59 ± 0,02	3,64 ± 0,03	3,75 ± 0,04	3,48 ± 0,05	3,45 ± 0,03
		Vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu	Vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu	Vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu	Vị ngọt xen lẫn vị hơi đắng	Vị ngọt xen lẫn vị hơi đắng
10	Cấu trúc của sản phẩm	3,84 ± 0,03	3,97 ± 0,05	4,03 ± 0,04	3,82 ± 0,06	3,84 ± 0,06
		Cấu trúc mịn và săn chắc	Cấu trúc mịn và săn chắc	Cấu trúc mịn và săn chắc	Cấu trúc khô	Cấu trúc khô
11	Tổng điểm cảm quan	15,02 ± 0,03	15,61 ± 0,04	16,06 ± 0,03	14,53 ± 0,05	14,45 ± 0,04
	Xếp loại cảm quan	Trung bình	Khá	Khá	Trung bình	Trung bình

Ghi chú: KPH- không phát hiện.

Khi gia nhiệt ở các dải nhiệt độ 90°C, 95°C, 100°C, 105°C và 110°C, kết quả cho thấy, gia nhiệt ở nhiệt độ 95°C và 100°C đều được xếp loại khá với tổng điểm tương ứng là  $15,61 \pm 0,04$  điểm và  $16,06 \pm 0,03$  điểm, có hàm lượng đường tổng số, protein tổng số, vitamin A không có sự sai khác; nhưng khi sản phẩm gia nhiệt ở nhiệt độ 95°C vẫn phát hiện sự có mặt của vi sinh vật tổng số, vi khuẩn *E. coli* và vi khuẩn *Salmonella*. Sản phẩm gia nhiệt ở nhiệt độ 100°C không phát hiện sự có mặt của vi sinh vật tổng số, vi khuẩn *E. coli* và vi khuẩn *Salmonella*. Đối với sản phẩm gia nhiệt ở nhiệt độ 90°C, hàm lượng đường tổng số, protein tổng số, vitamin A không có sự sai khác so với khi gia nhiệt ở nhiệt độ 95°C và 100°C, nhưng cao hơn so với sản phẩm gia nhiệt ở nhiệt độ 105°C và 110°C. Sở dĩ có hiện tượng này là do khi gia nhiệt ở nhiệt độ 105°C và 110°C làm biến tính protein, phá hủy vitamin A và đường, làm cho sản phẩm có cấu trúc khô, màu vàng sẫm nâu, mùi thơm hơi khét, vị ngọt xen lẫn vị hơi đắng. Trong 5 công thức thí nghiệm thì gia nhiệt ở nhiệt độ 100°C, 105°C và

110°C không phát hiện sự có mặt của vi sinh vật tổng số, vi khuẩn *E. coli* và vi khuẩn *Salmonella* trong sản phẩm. Vì vậy, để đảm bảo chất lượng của sản phẩm và tiết kiệm các chi phí, chọn nhiệt độ gia nhiệt là 100°C để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

### 3.3. Ảnh hưởng của thời gian gia nhiệt đến các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

Thời gian gia nhiệt cũng ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của sản phẩm, nếu thời gian gia nhiệt quá ngắn sẽ không đảm bảo độ chín cho sản phẩm và không tiêu diệt được vi sinh vật, nhưng nếu thời gian gia nhiệt quá dài sẽ làm phá hủy vitamin, biến tính protein và các thành phần dinh dưỡng khác của sản phẩm. Thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian gia nhiệt là 1 phút, 3 phút, 5 phút, 7 phút và 9 phút. Các yếu tố cố định như nhiệt độ gia nhiệt là 100°C và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo công thức CT-3. Kết quả xác định ảnh hưởng của thời gian gia nhiệt đến các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian gia nhiệt đến các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm**

TT	Các chỉ tiêu chất lượng	Các công thức thí nghiệm				
		1 phút	3 phút	5 phút	7 phút	9 phút
1	Đường tổng số (%)	14,37 <sup>abc</sup>	14,35 <sup>abc</sup>	14,35 <sup>abc</sup>	14,19 <sup>d</sup>	14,06 <sup>e</sup>
2	Protein tổng số (%)	1,61 <sup>abc</sup>	1,64 <sup>abc</sup>	1,62 <sup>abc</sup>	1,54 <sup>de</sup>	1,51 <sup>de</sup>
3	Vitamin A (mg/100 g)	42,64 <sup>abc</sup>	42,61 <sup>abc</sup>	42,62 <sup>abc</sup>	41,68 <sup>d</sup>	41,59 <sup>e</sup>
4	Vi sinh vật tổng số (CFU/25 g)	$6.10^2$	$4,5.10^1$	KPH	KPH	KPH
5	Vi khuẩn <i>E. coli</i> (CFU/25 g)	8	3	KPH	KPH	KPH
6	Vi khuẩn <i>Salmonella</i> (CFU/25 g)	7	2	KPH	KPH	KPH
7	Màu sắc của sản phẩm	$3,54 \pm 0,06$	$3,51 \pm 0,05$	$3,74 \pm 0,05$	$3,37 \pm 0,06$	$3,35 \pm 0,07$
		Màu vàng cam đặc trung	Màu vàng cam đặc trung	Màu vàng cam đặc trung	Màu vàng sẫm nâu	Màu vàng sẫm nâu

8	Mùi của sản phẩm	$3,72 \pm 0,06$	$3,75 \pm 0,07$	$4,13 \pm 0,07$	$3,59 \pm 0,05$	$3,52 \pm 0,05$
		Mùi thơm nhẹ	Mùi thơm	Mùi thơm đặc trưng	Mùi thơm hơi khét	Mùi hơi khét
9	Vị của sản phẩm	$3,19 \pm 0,05$	$3,26 \pm 0,03$	$3,42 \pm 0,03$	$3,14 \pm 0,06$	$3,17 \pm 0,03$
		Vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu	Vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu	Vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu	Vị ngọt xen lẫn vị hơi đắng	Vị ngọt xen lẫn vị hơi đắng
10	Cấu trúc của sản phẩm	$3,76 \pm 0,07$	$3,93 \pm 0,05$	$3,97 \pm 0,05$	$3,65 \pm 0,07$	$3,68 \pm 0,05$
		Cấu trúc bình thường	Cấu trúc mịn và săn chắc	Cấu trúc mịn và săn chắc	Cấu trúc khô	Cấu trúc khô
11	Tổng điểm cảm quan	$14,21 \pm 0,06$	$14,45 \pm 0,05$	$15,26 \pm 0,05$	$13,75 \pm 0,06$	$13,72 \pm 0,05$
	Xếp loại cảm quan	Trung bình	Trung bình	Khá	Trung bình	Trung bình

*Ghi chú: KPH- không phát hiện.*

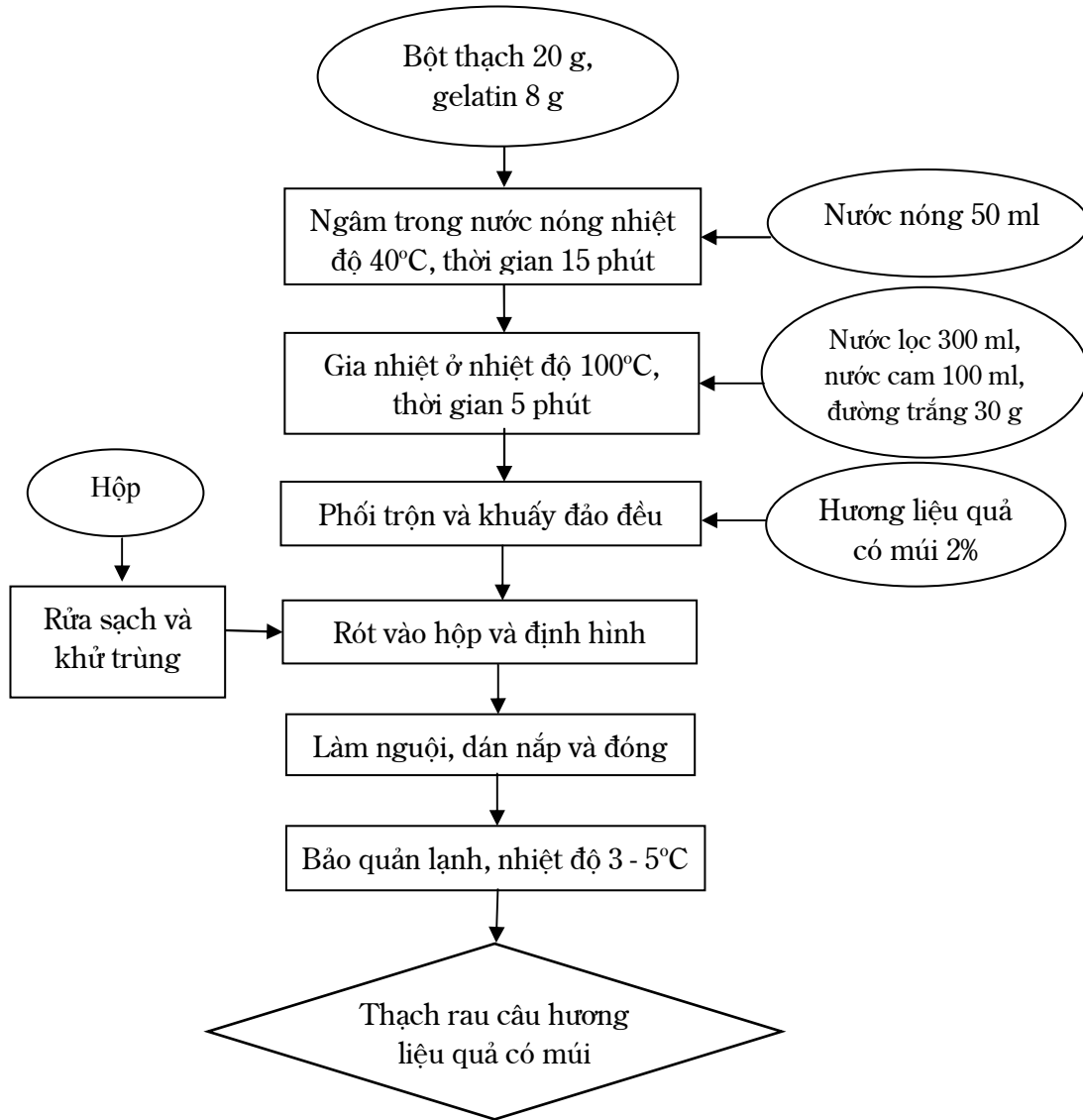
Bảng 3 cho thấy, khi gia nhiệt với thời gian 1 phút, sản phẩm có màu vàng cam, mùi thơm nhẹ, vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu, cấu trúc bình thường và có hiện tượng sản phẩm chưa chín đều, với tổng điểm cảm quan là  $14,21 \pm 0,06$  điểm, được xếp loại trung bình. Khi tăng thời gian gia nhiệt lên 3 phút, sản phẩm có màu vàng cam, mùi thơm, vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu, cấu trúc mịn và săn chắc, sản phẩm đạt độ chín đều, tổng điểm cảm quan là  $14,45 \pm 0,05$  điểm và được xếp loại trung bình. Tiếp tục tăng thời gian gia nhiệt lên 5 phút, sản phẩm có màu vàng cam, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu, cấu trúc mịn và săn chắc. Gia nhiệt ở thời gian này sản phẩm đạt độ chín đều, tổng điểm cảm quan đạt  $15,26 \pm 0,05$  điểm và được xếp loại khá. So sánh về hàm lượng đường tổng số, protein tổng số, vitamin A giữa 3 chế độ gia nhiệt là 1 phút, 3 phút và 5 phút không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê; tuy nhiên, khi gia nhiệt ở thời gian 5 phút thì khi phân tích đánh giá chất lượng sản phẩm không phát hiện sự có mặt của vi sinh vật tổng số, vi khuẩn *E. coli* và vi khuẩn *Salmonella*. Trong khi

đó, gia nhiệt ở thời gian 1 phút và 3 phút, khi phân tích đánh giá chất lượng sản phẩm đều thấy sự xuất hiện những vi sinh vật này. Khi tăng thời gian gia nhiệt lên 7 phút và 9 phút, hàm lượng đường tổng số, protein tổng số, vitamin A có xu hướng bị giảm đi, do gia nhiệt với thời gian dài, sản phẩm có cấu trúc khô, màu vàng sẫm nâu, mùi hơi khét, vị ngọt xen lẫn vị hơi đắng và được xếp loại trung bình ở cả 2 chế độ gia nhiệt này. Tuy nhiên, khi phân tích đánh giá chất lượng sản phẩm gia nhiệt ở thời gian 7 phút và 9 phút không phát hiện sự có mặt của vi sinh vật tổng số, vi khuẩn *E. coli* và vi khuẩn *Salmonella*. Do đó, dựa vào thời gian gia nhiệt, để đảm bảo chất lượng và tiết kiệm chi phí khi phải gia nhiệt trong thời gian dài, chọn thời gian gia nhiệt là 5 phút để thực hiện chế biến thạch rau câu hương liệu quả có múi.

### 3.4. Quy trình chế biến thạch rau câu hương liệu quả có múi

#### 3.4.1. Sơ đồ quy trình chế biến thạch rau câu hương liệu quả có múi

Từ các kết quả nghiên cứu ở trên, đã đưa ra sơ đồ quy trình công nghệ chế biến thạch rau câu hương liệu quả có múi, bao gồm các bước sau:



Hình 1. Sơ đồ quy trình chế biến thạch rau câu hương liệu quả có mùi

### 3.4.2. Thuyết minh quy trình chế biến thạch rau câu hương liệu quả có mùi

Bước 1. Chuẩn bị nguyên liệu: Nguyên liệu dùng để sản xuất thạch rau câu hương liệu quả có mùi gồm: Bột thạch, gelatin, đường trắng, nước lọc, nước cam và hương liệu quả có mùi dạng bột. Tất cả các nguyên liệu này đều có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam, được kiểm tra chặt chẽ và đảm bảo chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm.

Bước 2. Ngâm trong nước nóng: Bột thạch và gelatin trước khi đưa vào gia nhiệt được ngâm trong nước nóng có nhiệt độ 40°C và thời gian

ngâm khoảng 15 phút để hòa tan và tạo keo. Hàm lượng nước đưa vào ngâm là 50 ml.

Bước 3. Gia nhiệt: Hỗn hợp gồm nước lọc 300 ml, nước cam 100 ml, đường trắng 30 g được gia nhiệt đến 100°C trong 5 phút, mục đích là làm hòa tan hoàn toàn bột thạch và gelatin. Trong quá trình gia nhiệt thường xuyên khuấy đảo đều để cho hỗn hợp được trộn đều, đồng thời tránh hiện tượng đường, bột thạch và gelatin dính vào thành nồi gây cháy.

Bước 4. Phối trộn và khuấy đảo đều: Sau khi gia nhiệt tiến hành bổ sung hương liệu vào trong thạch, hàm lượng hương liệu là 2%. Trong quá

trình bổ sung khuấy đảo đều để cho hương liệu được phân bố đều trong sản phẩm.

Bước 5. Rót vào hộp và định hình: Thạch sau khi phối trộn hương liệu quả có múi được rót vào hộp bằng nhựa chuyên dụng, hộp chứa đựng trước khi sử dụng được vệ sinh sạch sẽ, khử trùng bằng nước sôi và làm khô. Sau đó, rót thạch vào hộp và đóng chặt nắp. Lưu ý, khi rót thạch vào hộp đảm bảo gọn gàng, không để rót, không để dính vào miệng và vào bề mặt ngoài của hộp, khối lượng tịnh của sản phẩm đảm bảo đồng đều giữa các hộp.

Bước 6. Làm nguội, dán nắp và đóng túi: Thạch sau khi rót vào hộp và định hình xong được làm nguội, dán nắp và đóng túi, quá trình này được thực hiện ở phòng lạnh có nhiệt độ từ 12 - 15°C. Thạch được làm nguội đến nhiệt độ bình thường trong phòng sạch có điều chỉnh nhiệt độ xuống 20 - 22°C. Khi dán nắp và đóng túi đảm bảo gọn gàng, an toàn vệ sinh thực phẩm và kín.

Bước 7. Bảo quản: Sản phẩm sau khi đóng túi xong được đưa vào bảo quản lạnh ở nhiệt độ từ 3 - 5°C, trong quá trình bảo quản thường xuyên kiểm tra. Tủ bảo quản giữ gìn vệ sinh sạch sẽ, tránh lây nhiễm chéo.

#### **4. KẾT LUẬN**

Đã lựa chọn được công thức chế biến thạch rau câu hương liệu quả có múi là bột thạch 20 g, gelatin 8 g, đường trắng 30 g, nước lọc 300 ml, nước cam 100 ml và hương liệu quả có múi 2%. Các thông số công nghệ được xác định là gia nhiệt ở nhiệt độ 100°C, thời gian 5 phút. Sản phẩm thạch rau câu thu được có màu vàng cam đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hoà, vị ngọt đặc trưng xen lẫn vị hơi cay của hương liệu quả có múi, cấu trúc mịn và săn chắc.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Madhav A, Pushpalatha P. B. (2002). Quality upgradation of jellies prepared using pectin

extracted from fruit wastes. *Journal of Tropical Agriculturists*, 40, 31 - 34.

2. Islam M. Z, Khan M. T. H, Hoque M M, Rahman M. M (2012). Studies on the Processing and Preservation of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*) Jelly. *The Agriculturists*, 10 (2), 29 - 35.

3. Sanjida A, Numan I. M, Suzauddula M, Golam R. M, Mrityunjoy B, Mahmudul H. M (2019). Development of Jelly, Ice-cream, Yogurt, Squash and Drink from Black Jamun. *Environmental and Biological Research*, 1 (1), 54 - 60.

4. Nguyễn Văn Lợi, Lê Anh Tuấn (2023). Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến thạch từ quả nhàu. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 7, 35 - 45.

5. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4594 (2008). Đồ hộp - Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột, 1 - 4.

6. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9936 (2013). Xác định hàm lượng nitơ bằng phương pháp Kjeldahl, 1 - 6.

7. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8972-1 (2011). Thực phẩm - Xác định vitamin A bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao, 1 - 5.

8. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4884 (2001). Vi sinh vật học - Hướng dẫn chung về định lượng vi sinh vật - Kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 30°C, 1 - 6.

9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7924-2 (2008). Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp định lượng *Escherichia coli* dương tính beta-glucuronidase, 1 - 5.

10. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10780-1 (2017). Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp phát hiện, định lượng và xác định typ huyết thanh của *Salmonella* - Phần 1: Phương pháp phát hiện *Salmonella* spp, 1 - 6.

11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215 (1979). Sản phẩm thực phẩm - Phân tích cảm quan phương pháp cho điểm, 1 - 10.

12. Nguyễn Văn Lợi, Nguyễn Thị Minh Tú, Hoàng Đình Hoà (2013). Nghiên cứu tổ hợp hương và tạo hương liệu từ tinh dầu vỏ quả có múi. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 51 (6A), 158 - 164.

**DETERMINING THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE PROCESSING PROCESS FOR JELLY WITH CITRUS FLAVORINGS**

Nguyen Van Loi<sup>1</sup>, Nguyen Thi Thanh Ngoc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Science, Vietnam National University, Hanoi

<sup>2</sup>East Asia University of Technology

**Summary**

Jelly is a food product that is processed by mixing pure gelatin with other ingredients or using premixed mixtures of gelatin and food additives. The objective of this study is to determine the technological parameters of the processing process for jelly with citrus flavorings, with the actual processing of jelly citrus flavored being 20 g jelly powder, 8 g gelatin, 30 g white sugar, 300 ml water filter, 100 ml orange juice and 2% citrus flavoring. The technological parameters are determined as heating at 100°C and 5 minutes. The resulting jelly product has a characteristic orange yellow color, a characteristic harmonious aroma, a characteristic sweet taste mixed with the slightly spicy taste of citrus flavoring, a smooth and firm structure.

**Keywords:** *Quality indicator, citrus flavoring, processing process, jelly, technology parameters.*

Người phản biện: PGS.TS. Hà Thị Anh Đào

Ngày nhận bài: 30/10/2023

Ngày thông qua phản biện: 29/11/2023

Ngày duyệt đăng: 29/01/2024

# ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ TÁC NHÂN XỬ LÝ ĐẾN HÀM LƯỢNG BETACYANIN VÀ MỨC ĐỘ HỒNG TRÁI THANH LONG RUỘT ĐỎ (*Hylocereus polyrhizus*) TRONG QUÁ TRÌNH BẢO QUẢN

Hồ Quốc Việt<sup>1,\*</sup>, Nguyễn Thị Kim Tuyền<sup>1</sup>, Trương Thị Tú Trân<sup>1</sup>, Tô Tố Trân<sup>2</sup>, Lê Thị Thuỳ Linh<sup>3</sup>, Trần Thị Như Hà<sup>3</sup>, Nguyễn Bảo Lộc<sup>3</sup>, Hà Thanh Toàn<sup>3</sup>, Nguyễn Hữu Thanh<sup>4,5</sup>

## TÓM TẮT

Thanh long là cây nhiệt đới có ở khắp nơi trên thế giới. Ngày nay, thanh long ruột đỏ trở nên phổ biến vì có giá trị kinh tế cao, các đặc tính dinh dưỡng và dược liệu của chúng. Nghiên cứu được thực hiện với mục đích đánh giá mức độ hồng và sự ổn định của betacyanin trong quá trình tồn trữ trái tươi khi được xử lý bằng các dung dịch rửa và bao bì bảo quản khác nhau. Kết quả thí nghiệm cho thấy, khi thanh long được rửa sạch bằng dung dịch kali sorbate (3%) giúp làm chậm quá trình hồng của vỏ quả (11,6%, sau 5 ngày bảo quản) và tăng tính ổn định của betacyanin (365,6 mg/L, sau 5 ngày bảo quản). Màng bao chitosan cũng mang lại hiệu quả bảo quản khác biệt, cụ thể: Mức độ hồng vỏ quả (15,1%) và hàm lượng betacyanin (333,4 mg/L) sau 9 ngày bảo quản ở nhiệt độ phòng.

**Từ khóa:** *Betacyanin, Hylocereus polyrhizus, thanh long ruột đỏ, bảo quản.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thanh long là loại trái cây phổ biến ở các nước nhiệt đới [1]. Hiện nay, loài cây này được trồng nhiều ở các nước trong khu vực Đông Nam Á như: Việt Nam, Malaysia, Thái Lan, Philippines, Indonesia (đặc biệt là ở miền Tây đảo Java); miền Nam Trung Quốc, Đài Loan (Trung Quốc) và một số khu vực khác [2]. Tại Việt Nam, thanh long ruột trắng (*Hylocereus undatus*) và thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) là hai loài thanh long được trồng rộng rãi ở 55/63 tỉnh, thành phố, chiếm khoảng 5% tổng diện tích canh tác [3]. Tổng diện tích trồng thanh long của Việt Nam được mở rộng nhanh chóng từ 5.512 ha năm 2000 lên 55.419 ha năm 2018, với tổng sản lượng thu hoạch là

1.074.242 tấn và xuất khẩu trị giá khoảng 1,1 tỷ USD [4].

Không chỉ là loại trái cây có hình dáng, màu sắc hấp dẫn, thanh long còn có hương vị thơm ngon và nhiều thành phần dinh dưỡng có giá trị cao [5]. Thịt quả và vỏ quả thanh long ruột đỏ chứa lượng lớn chất màu betacyanin, là nhóm sắc tố tự nhiên chứa nitơ và tan trong nước [6]. Trong quá trình trồng thanh long, lượng betacyanin tăng theo mức độ chín của quả [7]. Bên cạnh tác dụng tạo màu, gần đây hợp chất màu betacyanin được đặc biệt quan tâm do chúng còn là hợp chất có nhiều hoạt tính sinh học quý cho sức khỏe như khả năng chống oxy hóa [8 - 10] và các hoạt động loại trừ gốc tự do [11]. Betacyanin cũng có vai trò ức chế tế bào ung thư buồng trứng và bàng quang [12].

Tuy nhiên, trong quá trình bảo quản, vỏ quả, các thành phần dinh dưỡng và chất màu betacyanin sẽ dần bị phân hủy [13]. Sự ổn định của hợp chất màu betacyanin bị ảnh hưởng rất lớn

<sup>1</sup> Trường Đại học Kiên Giang

<sup>2</sup> Chi Cục an toàn vệ sinh thực phẩm tỉnh Kiên Giang

<sup>3</sup> Trường Đại học Cần Thơ

<sup>4</sup> Trường Đại học An Giang

<sup>5</sup> Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

\*Email: hqviet@vnkgu.edu.vn



bởi các điều kiện xử lý và tồn trữ [14]. Nếu điều kiện bảo quản không phù hợp sẽ làm giảm giá trị cảm quan cũng như các hoạt tính sinh học quý giá vốn có trong trái thanh long ruột đỏ.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu tìm ra sự ảnh hưởng của các tác nhân xử lý đến mức độ hỏng và tính ổn định của betacyanin, từ đó xác định được các thông số thích hợp nhằm nâng cao giá trị và kéo dài thời gian bảo quản trái thanh long ruột đỏ.

## **2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Nguyên liệu, hóa chất và thiết bị**

Nguyên liệu thí nghiệm trong nghiên cứu này là giống thanh long ruột đỏ H14, được thu mua từ những nhà vườn tại huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. Thời gian thu hoạch từ tháng 5 đến tháng 10 hằng năm. Trái thanh long ruột đỏ được lựa chọn đồng đều về thời gian thu hoạch (28 - 30 ngày kể từ sau khi hoa nở), kích thước (từ 300 - 400 g) và độ chín (màu đỏ đậm đồng đều trên toàn bề mặt của trái, không có vết nứt trên vỏ, chắc tự nhiên, tai vỏ cứng, không nứt có màu xanh hoặc vàng). Trong quá trình vận chuyển cần hạn chế va đập làm ảnh hưởng đến phẩm chất trái.

Các hoá chất sử dụng gồm: Axit axetic, axit citric, natri phosphate, kali sorbate, ozone, chitosan của Trung Quốc, được cung cấp bởi Công ty Cổ phần Hóa chất miền Nam, thành phố Cần Thơ.

Thiết bị, dụng cụ:

- Tủ mát (VH-8009HP, Sanaky, Nhật Bản): Dung tích 800 L, dải nhiệt độ 0 - 10°C.

- Máy đo pH (HI2020-01, Hanna, Ý): Phạm vi pH đo từ -2 - 16, độ phân giải 0,01, độ chính xác  $\pm 0,01$ .

- Khúc xạ kế cầm tay (ATC, Atago, Nhật Bản): Dải đo 0 - 32% (N-1E), 28 - 62% (N-2E), 58 - 92% (N-3E), độ phân giải 0,2%, độ chính xác  $\pm 0,2\%$ .

- Cân phân tích: 1 số lẻ (Trung Quốc, dải cân đối đa 2.000 g, độ chính xác  $\pm 0,1$  g), 2 số lẻ (JJ200, G&G, Trung Quốc, dải cân đối đa 200 g, độ chính

xác  $\pm 0,01$  g), 4 số lẻ (PR-series, Ohaus, Mỹ, dải cân đối đa 220 g, độ chính xác  $\pm 0,0001$  g).

- Máy đo quang phổ UV-Vis (722N, Inesa, Trung Quốc): Dải bước sóng 380 - 1.000 nm, độ chính xác  $\pm 2$  nm.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Khi vận chuyển đến phòng thí nghiệm, thanh long ruột đỏ được bố trí ngay các nội dung thực hiện trong nghiên cứu. Lượng mẫu 30 trái (tương đương 10 kg) cho mỗi nghiệm thức, sau 2 ngày bảo quản sẽ lấy 3 trái đem phân tích các chỉ tiêu theo dõi và ghi nhận kết quả. Sử dụng nhiệt độ phòng trong các thí nghiệm bảo quản, khi trái thanh long có dấu hiệu hỏng (quả mềm, mùi lạ, có dấu hiệu chảy nước quá, vỏ quả hỏng trên 50%) sẽ kết thúc nội dung nghiên cứu.

#### *2.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của dung dịch rửa đến hàm lượng betacyanin và mức độ hỏng trái thanh long ruột đỏ trong quá trình bảo quản*

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại theo 1 nhân tố (dung dịch rửa).

- *Mẫu đối chứng:* Thanh long ruột đỏ được loại bỏ tạp chất, vỏ vụn, ... không xử lý rửa, sau đó bảo quản ở nhiệt độ phòng.

- *Dung dịch axit axetic:* Thanh long sau khi loại bỏ tạp chất được ngâm rửa bằng dung dịch axit axetic 1%, thời gian 60 giây. Thông số xử lý rửa bằng dung dịch axit axetic dựa trên kết quả nghiên cứu của Mokhtar và cs (2020) [15] và các thử nghiệm thăm dò trên nguyên liệu là trái thanh long ruột đỏ. Sau đó, mẫu được để ráo tự nhiên và tiến hành bảo quản trong điều kiện nhiệt độ phòng.

- *Dung dịch kali sorbate:* Thanh long sau khi loại bỏ tạp chất được ngâm rửa bằng dung dịch kali sorbate 3%, thời gian 60 giây. Thông số bố trí này dựa trên kết quả nghiên cứu của Montesinos-Herrero và cs (2009) [16] và các thử nghiệm thăm dò trên nguyên liệu là trái thanh long ruột đỏ. Sau đó mẫu được để ráo và tiến hành bảo quản ở nhiệt độ phòng.

- *Dung dịch ozone*: Thanh long sau khi loại bỏ tạp chất được ngâm rửa bằng dung dịch ozone 0,3 ppm, thời gian 5 phút. Thông số xử lý rửa bằng dung dịch ozone dựa trên kết quả nghiên cứu của Thụy và Tai (2022) [17] và các thử nghiệm thăm dò phù hợp trên nguyên liệu là trái thanh long ruột đỏ. Sau đó mẫu được để ráo và tiến hành bảo quản ở nhiệt độ phòng.

Sau thời gian 2 ngày, mỗi nghiệm thức lấy 3 trái đem phân tích các chỉ tiêu theo dõi: Hàm lượng betacyanin (mg/100 g), tỷ lệ hỏng vỏ quả (%), hàm lượng chất khô hoà tan (°Brix).

*2.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng bao bì đến hàm lượng betacyanin và mức độ hỏng trái thanh long ruột đỏ trong quá trình bảo quản*

Nguyên liệu sau khi được xử lý rửa theo nghiệm thức tốt nhất từ thí nghiệm 1 tiếp tục được bố trí thí nghiệm ngẫu nhiên theo 1 nhân tố (bao bì) với 3 lần lặp lại.

- *Mẫu đối chứng*: Thanh long ruột đỏ sau khi rửa được bảo quản ở nhiệt độ phòng, không sử dụng bao gói.

- *Bao bì Polypropylene (PP)*: Mẫu thanh long được cho vào bao bì PP (có đục lỗ 3 - 4%, kích thước 4 - 5 mm) làm kín miệng bao bì và tiến hành bảo quản ở nhiệt độ phòng. Các thông số bố trí cho nghiệm thức này dựa vào nghiên cứu của Hoa và cs (2006) [18] và các thử nghiệm thăm dò cho phù hợp với thiết bị thực hiện, nguyên liệu sử dụng là trái thanh long ruột đỏ.

- *Màng bao chitosan*: Thanh long được nhúng phủ trong dung dịch chitosan 3% w/v có bổ sung 0,15% w/v kali sorbate và tiến hành bảo quản ở nhiệt độ phòng. Các thông số bố trí cho nghiệm thức này dựa vào nghiên cứu của Chutichudet and Chutichudet (2011), Morako and *et al.* (2020) [19, 20] và các thử nghiệm thăm dò cho phù hợp với thiết bị thực hiện, nguyên liệu sử dụng là trái thanh long ruột đỏ.

Sau thời gian 2 ngày, mỗi nghiệm thức lấy 3 trái đem phân tích các chỉ tiêu theo dõi: Hàm

lượng betacyanin (mg/100 g), tỷ lệ hỏng vỏ quả (%), hàm lượng chất khô hoà tan (°Brix).

### 2.3. Phương pháp phân tích

#### 2.3.1. Xác định tỷ lệ hỏng vỏ quả

Được xác định theo phương pháp của Wu và cs (2020) [21]. Diện tích hỏng vỏ quả được đánh giá bằng phương pháp cho điểm. Thang điểm cụ thể: 0 (không có dấu hiệu hỏng); 1 (hỏng nhẹ); 2 (diện tích hỏng  $\leq 1/4$ ); 3 (hỏng từ  $1/4 - 1/2$  diện tích vỏ quả); 4 (diện tích hỏng  $\geq 1/2$ ). Tỷ lệ hỏng vỏ quả được xác định theo công thức [21]:

$$\frac{\sum(\text{điểm đánh giá} \times \text{số quả tương ứng})}{4 \times \text{tổng số quả}}$$

#### 2.3.2. Xác định trái thanh long hỏng

Trái bị hỏng được xác định bằng cách theo dõi sự xuất hiện của hư hại vật lý trên các mẫu thanh long trong quá trình bảo quản [22]. Trái bị hỏng khi tỷ lệ tổn thương vỏ quả (>30%), hoặc có sự xuất hiện của nấm mốc, mùi ôi, chảy dịch quả...

#### 2.3.3. Xác định hàm lượng betacyanin

Hàm lượng betacyanin tổng số trong thanh long ruột đỏ được xác định theo phương pháp của Wong và Siow (2015) [23]. Trái thanh long sau thời gian bố trí thí nghiệm được tách lấy thịt quả, xay nhuyễn và lọc lấy dịch quả. Mẫu dịch quả thanh long được pha loãng trong dung dịch đệm 0,1 M axit citric (30 mL) và 0,2 M natri phosphate (70 mL) (pH 6,5). Tất cả mẫu thí nghiệm được đo độ hấp thụ bằng máy đo quang phổ ở bước sóng 537 nm. Hàm lượng betacyanin tổng số được tính theo công thức:

$$Bc = \frac{Abs \times DF \times MW \times 1000}{\epsilon}; \text{ (mg/L)}$$

Trong đó: Bc là hàm lượng betacyanin tổng số (mg/L); Abs là giá trị hấp thụ tại bước sóng 538 nm; DF là hệ số pha loãng; MW là khối lượng phân tử của betacyanin (550 g/mol);  $\epsilon$  là độ hấp thụ phân tử của betacyanin trong nước (60.000 L/mol.cm).

Tỉ lệ betacyanin còn lại sau thời gian bảo quản được tính toán theo công thức của Schweiggert và cs (2009) [24] như sau:

$$\text{Tỉ lệ betacyanin còn lại (\%)} = \frac{BC_1}{BC_0} \times 100$$

Trong đó:  $BC_0$  là hàm lượng betacyanin ban đầu;  $BC_1$  là hàm lượng betacyanin cuối cùng.

### 2.3.4. Phương pháp xác định hàm lượng chất khô

Hàm lượng chất khô được xác định bằng phương pháp đo chỉ số khúc xạ, các bước thực hiện theo TCVN 10375:2014 (ISO 1743:1982) [25].

### 2.3.5. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

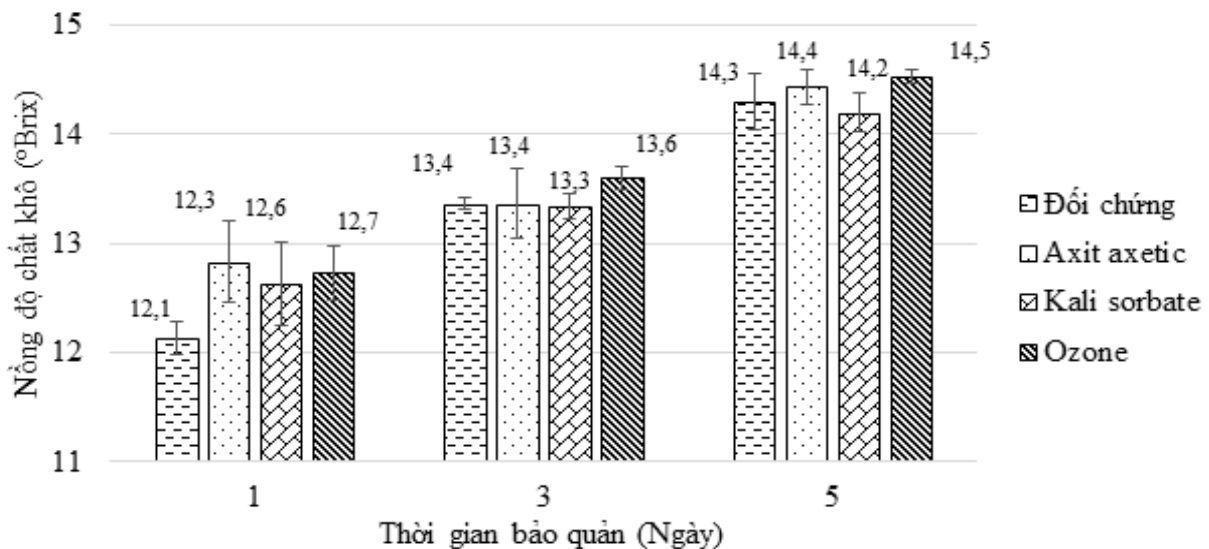
Phần mềm Microsoft Excel (phiên bản 2021) được sử dụng để tính toán và vẽ các đồ thị. Kết quả

thu được trong các thí nghiệm được biểu thị bằng giá trị trung bình. Phần mềm thống kê Statgraphic Centurion (phiên bản 19.01.0002) được sử dụng để phân tích phương sai (Analysis of variance - ANOVA) nhằm thấy được mức độ ảnh hưởng của từng nhân tố cũng như tương tác của các nhân tố đến chỉ tiêu thu nhận và kiểm định mức độ khác biệt ý nghĩa của các nghiệm thức thông qua LSD (Least significant difference: khác biệt có ý nghĩa nhỏ nhất) ở độ tin cậy 95% (giá trị P (Probability - xác suất) nhỏ hơn 0,05).

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Ảnh hưởng của dung dịch rửa đến hàm lượng betacyanin và mức độ hỏng trái thanh long ruột đỏ trong quá trình bảo

#### 3.1.1. Hàm lượng chất khô hòa tan



Hình 1. Ảnh hưởng của dung dịch rửa đến nồng độ chất khô

Kết quả ở hình 1 cho thấy, nồng độ chất khô của trái thanh long ruột đỏ ở tất cả các nghiệm thức đều có xu hướng tăng dần trong quá trình bảo quản, kết quả thống kê cho thấy, có khác biệt ý nghĩa giữa thời gian bảo quản sau 1, 3 và 5 ngày. Sau thu hoạch, protopectin bị thủy phân chuyển hóa thành pectin hòa tan, các polysaccharide khác như xenluloza, hemixenluloza và tinh bột trong trái cây cũng thủy phân, từ đó tích lũy dần và làm tăng hàm lượng chất khô hòa tan [26]. Tuy nhiên, mẫu đối chứng (không rửa) có nồng độ chất khô

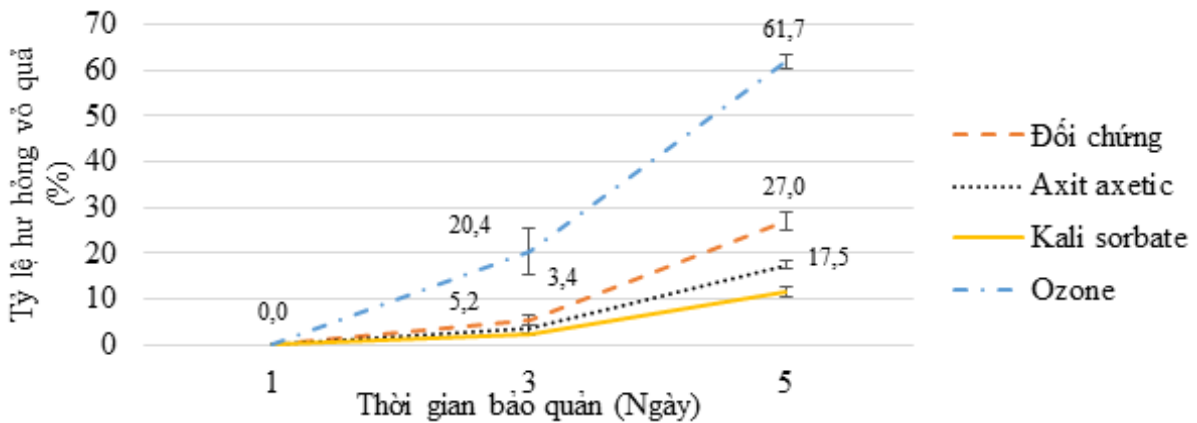
tăng ít hơn và có khác biệt ý nghĩa thống kê so với mẫu thanh long rửa bằng axit axetic và ozone, nhưng lại tăng không khác biệt ý nghĩa so với mẫu rửa bằng kali sorbate. Hiện tượng này cho thấy, khi sử dụng axit axetic và ozone làm dung dịch rửa sẽ thúc đẩy quá trình chín của thanh long sau thu hoạch. Cụ thể, sau 5 ngày bảo quản thì hàm lượng chất khô của mẫu thanh long rửa bằng axit axetic còn 14,4°Bx, kali sortbate còn 14,2°Bx, ozone còn 14,5°Bx và mẫu đối chứng còn 14,3°Bx. Kết quả

cũng cho thấy, kali sorbate không làm ảnh hưởng đến các biến đổi sinh hoá của quả sau thu hoạch.

3.1.2. Tỷ lệ hỏng vỏ quả

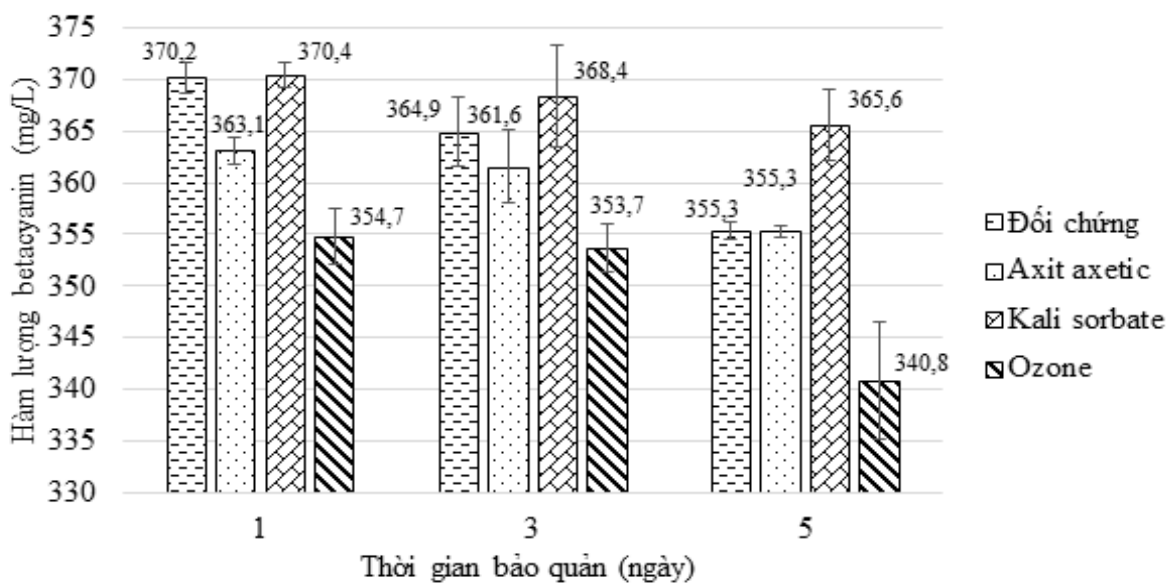
Đây là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng cũng như tính kinh tế của quả trong quá trình tồn trữ. Trong quá trình bảo quản không tránh khỏi sự mất khối lượng và thời gian bảo quản kéo dài dẫn đến tỷ lệ hỏng vỏ quả ngày càng tăng, chủ yếu do quá trình phát triển của vi sinh vật. Ở các chế độ rửa quả thanh long khác nhau sẽ dẫn đến sự hỏng vỏ quả khác nhau (Hình 2). Thời gian bảo quản càng dài, tỷ lệ hỏng vỏ quả càng tăng. Giữa các mẫu sử dụng dung dịch rửa khác nhau cho tỷ lệ hỏng vỏ quả khác biệt có ý nghĩa thống kê. Cụ thể, sau 5 ngày bảo quản, tỷ lệ hỏng

vỏ quả của mẫu thanh long rửa bằng ozone là cao nhất và chiếm 61,7%; lần lượt tiếp theo là mẫu đối chứng có tỷ lệ hỏng vỏ quả là 27%, mẫu thanh long rửa bằng axit axetic chiếm 17,5% cuối cùng là mẫu rửa bằng kali sorbate có tỷ lệ hỏng vỏ quả thấp nhất chiếm 11,6%. Kết quả này cho thấy, khả năng kháng khuẩn của kali sorbate đã phát huy tác dụng và phù hợp để sử dụng cho việc giảm sự hỏng vỏ quả thanh long theo thời gian bảo quản. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của D'Aquino và cs (2013), Parra và cs (2014), Nguyễn Cẩm Tú và cs (2023) [27 – 29] trong việc ứng dụng kali sorbate chống nấm mốc xanh và kéo dài thời gian bảo quản đối với trái họ cam chanh và bí đỏ.



Hình 2. Ảnh hưởng của dung dịch rửa đến tỷ lệ hỏng vỏ quả thanh long

3.1.3. Hàm lượng betacyanin



Hình 3. Ảnh hưởng của dung dịch rửa đến hàm lượng betacyanin

Quá trình oxy hóa là nguyên nhân làm giảm hàm lượng betacyanin trong quả thanh long. Việc sử dụng các dung dịch rửa chứa chất chống oxy hóa như ozone, kalisorbate hoặc axit axetic giúp ổn định betacyanin trong quả thanh long ruột đỏ [14]. Kết quả ở hình 4 cho thấy, với mẫu thanh long rửa bằng kali sorbate (368,14 mg/L) cho hàm lượng betacyanin sau thời gian khảo sát 5 ngày là cao nhất, tiếp theo thứ tự giảm dần là mẫu đối chứng (363,48 mg/L), mẫu thanh long rửa bằng axit axetic (360,01 mg/L) và mẫu thanh long rửa bằng ozone (349,75 mg/L), khác biệt ý nghĩa thống kê với nhau. Tuy nhiên, khi xét đến tỷ lệ betacyanin còn lại sau 5 ngày bảo quản ở bảng 1 cho thấy, dung dịch kali sorbate và axit axetic giúp ổn định betacyanin hiệu quả hơn các nghiệm thức còn lại. Điều này cũng có thể được giải thích rằng ozone có tính oxy hoá mạnh, ngoài việc sát khuẩn, còn phá huỷ tính ổn định của vỏ quả, tăng nhanh cáo biến đổi sinh hoá và sự phân huỷ betacyanin.

Dung dịch kali sorbate và axit axetic có tác dụng sát khuẩn và bảo vệ vỏ quả tốt hơn, góp phần tăng tính ổn định cấu trúc tế bào thịt quả, từ đó bảo vệ tốt betacyanin trước tác động của môi

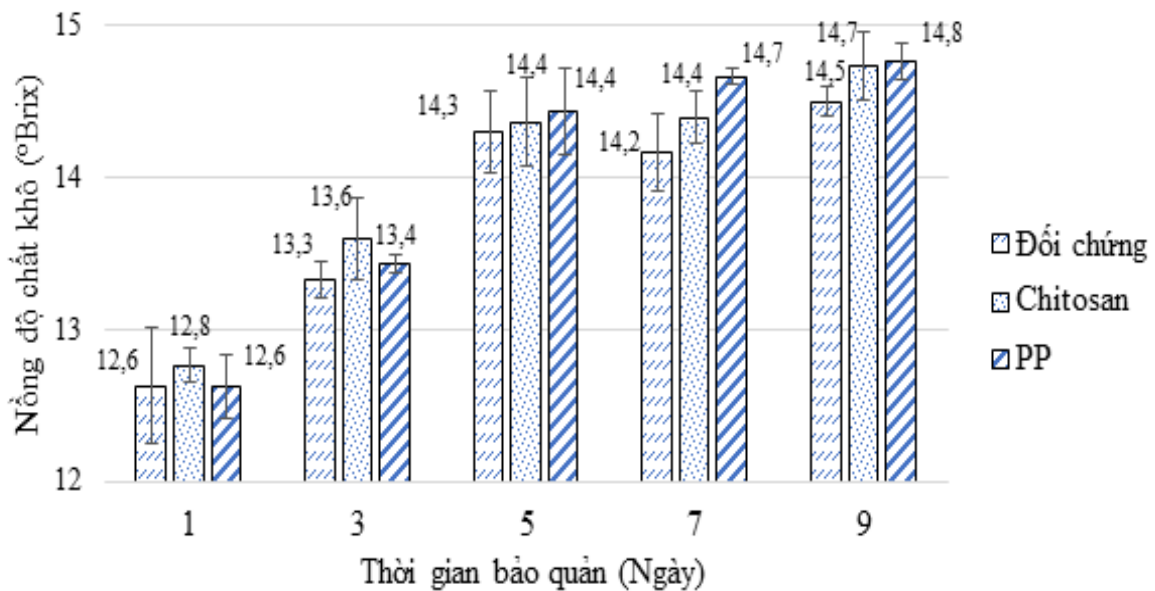
trường bên ngoài. Kali sorbate là muối của axit sorbic, được tạo nên bởi phản ứng hóa học của axit sorbic với potassium hydroxide, có thể hoà tan được trong nước và là chất chống oxy hóa góp phần giúp bảo vệ màu bằng cơ chế chống các tác nhân oxi hóa, do đó có tác dụng rất tốt trong việc duy trì màu betacyanin. Khi có các tác nhân oxi hóa, kali sorbate thay thế betacyanin phản ứng trước, vì vậy làm nguyên vẹn hoặc hạn chế phản ứng oxi hóa của hợp chất màu [30].

**Bảng 1. Ảnh hưởng của dung dịch rửa đến tỷ lệ betacyanin còn lại sau 5 ngày bảo quản**

Dung dịch rửa	Tỷ lệ betacyanin còn lại (%)
Đối chứng	95,98 ± 0,8
Axit axetic	97,86 ± 0,38
Kali sorbate	98,70 ± 0,57
Ozone	96,07 ± 0,89

**3.2. Ảnh hưởng bao bì đến hàm lượng betacyanin và mức độ hỏng trái thanh long ruột đỏ trong quá trình bảo quản**

*3.2.1. Nồng độ chất khô hòa tan*



**Hình 4. Ảnh hưởng của bao bì đến nồng độ chất khô**

Hàm lượng chất khô hòa tan có tính chất quan trọng vì nó biểu hiện thành phần dinh dưỡng có trong quả thanh long. Qua thời gian tồn trữ, hàm lượng chất khô có nhiều dao động do quá trình

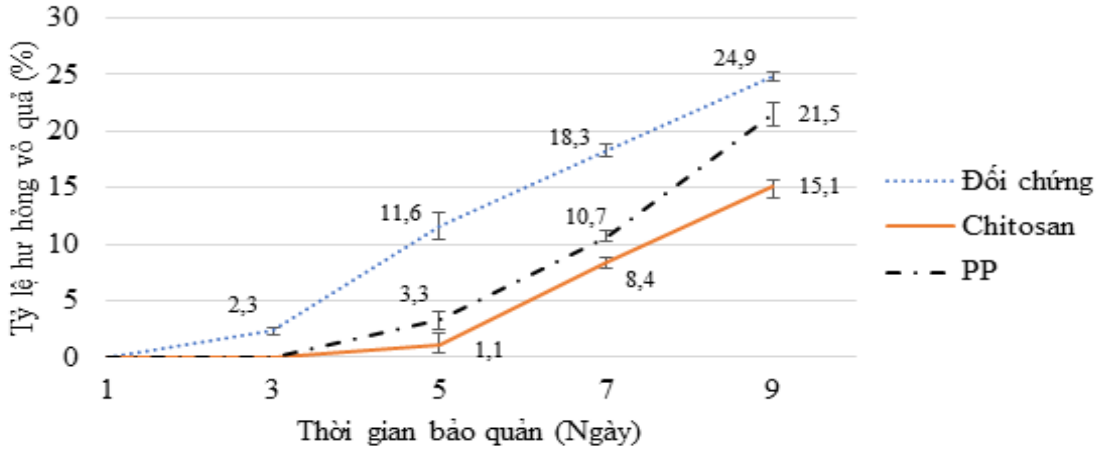
phân giải, tổng hợp các chất trong hoạt động của quả. Hình 4 cho thấy, nồng độ chất khô của trái thanh long ruột đỏ ở tất cả các nghiệm thức đều có xu hướng tăng dần trong quá trình bảo quản. Tuy



nhiên, kết quả thống kê cho thấy, không có sự khác biệt ý nghĩa về nồng độ chất khô ở các loại bao bì và mẫu đối chứng. Điều này chứng tỏ bao bì không có ảnh hưởng đáng kể đến các biến đổi

sinh hoá của thanh long sau thu hoạch, tương tự với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Nhật Minh Phương và Hà Thanh Toàn (2006) [31].

3.2.2. Tỷ lệ hỏng vỏ quả

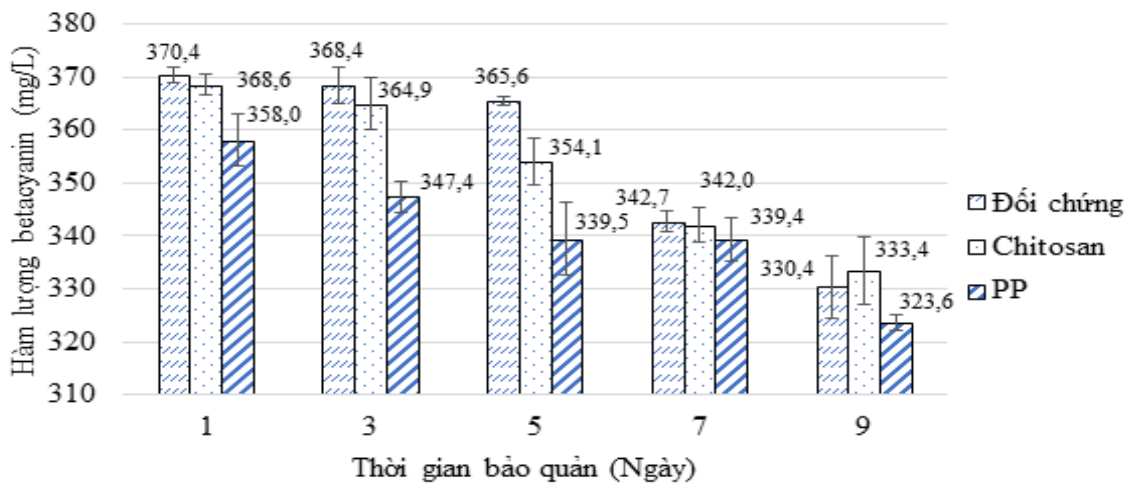


Hình 5. Ảnh hưởng của bao bì đến tỷ lệ hỏng vỏ quả thanh long

Sau thời gian bảo quản ở các chế độ bao gói khác nhau sẽ dẫn đến sự hỏng vỏ quả khác nhau. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở (Hình 5) cho thấy, thời gian bảo quản càng dài thì tỷ lệ hỏng vỏ quả càng tăng. Tuy nhiên, so với mẫu đối chứng thì việc sử dụng bao bì mang lại hiệu quả khác biệt rõ rệt trong 5 ngày đầu của quá trình bảo quản. Cụ thể, không nhận thấy sự hỏng vỏ quả sau 3 ngày bảo quản khi sử dụng bao bì PP và chitosan, sự hỏng này có chuyển biến nhẹ trong 2 ngày bảo quản sau đó. Quá trình hỏng vỏ quả bắt đầu xảy ra nhanh chóng một cách tuyến tính sau ngày bảo quản thứ 5. Bên cạnh đó, việc sử dụng bao bì khác

n nhau sẽ ảnh hưởng đến tỷ lệ hỏng vỏ quả và sự khác biệt biệt này là có ý nghĩa thống kê. Cụ thể, sau 9 ngày bảo quản, tỷ lệ hỏng vỏ quả của mẫu đối chứng là cao nhất và chiếm 24,9%; lần lượt tiếp theo là mẫu thanh long sử dụng bao bì là PP có tỷ lệ hỏng vỏ quả là 21,5%, mẫu thanh long sử dụng bao bì chitosan có tỷ lệ hỏng vỏ quả là 15,1%. Kết quả này cho thấy, khả năng bảo vệ hiệu quả trước các tác nhân gây hại từ môi trường của chitosan, phù hợp để sử dụng cho việc bảo quản trái thanh long ruột đỏ.

3.2.3. Hàm lượng betacyanin



Hình 6. Ảnh hưởng của bao bì đến hàm lượng betacyanin

Hàm lượng betacyanin còn lại trong vỏ quả thanh long sử dụng các loại bao bì gồm PP và chitosan sau thời gian bảo quản được thể hiện ở hình 6. Nhìn chung, sau thời gian bảo quản khảo sát 9 ngày thì hàm lượng betacyanin ở tất cả các thử nghiệm đều giảm và đây cũng là kết quả của quá trình oxy hoá. Hàm lượng betacyanin tại thời điểm kết thúc khảo sát lần lượt là 333,4 mg/L; 330,4 mg/L và 323,6 mg/L tương ứng với mẫu thanh long phủ bởi chitosan, bao bì PP và mẫu đối chứng. Khi so sánh hiệu quả của việc sử dụng bao bì đến hàm lượng betacyanin, kết quả không cho thấy, sự khác biệt ý nghĩa giữa mẫu đối chứng và mang bao chitosan. Riêng với mẫu được bảo quản bằng bao bì PP, hàm lượng betacyanin có kết quả thấp hơn rõ rệt. Tuy nhiên, điều này có thể giải thích là do nguyên liệu bố trí cho nghiệm thức này ngay từ đầu đã có hàm lượng betacyanin thấp hơn so với các nghiệm thức khác, cụ thể ở ngày bảo quản thứ nhất hàm lượng betacyanin của mẫu bao bì PP (358,0 mg/L) khác biệt có ý nghĩa so với mẫu đối chứng (370,4 mg/L) và màng bao chitosan (368,6 mg/L). Ngoài ra, ở bảng 2 cũng thể hiện hàm lượng betacyanin còn lại sau 9 ngày bảo quản không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các loại bao bì.

**Bảng 2. Tỷ lệ betacyanin còn lại sau 9 ngày bảo quản bằng các loại bao bì khác nhau**

Loại bao bì	Tỷ lệ betacyanin còn lại (%)
Đối chứng	89,19 ± 1,64
Màng chitosan	90,47 ± 2,06
PP	90,39 ± 0,97

Đã có nhiều công trình nghiên cứu tập trung vào các ứng dụng của chitosan để cải thiện chất lượng, giữ hàm lượng betacyanin và thời hạn sử dụng của các loại thực phẩm khác nhau từ thủy hải

sản [32], củ cải tím [33], rau dền [34] và cả trên trái thanh long ruột đỏ [35].

#### **4. KẾT LUẬN**

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng việc xử lý thích hợp có thể ảnh hưởng tích cực đến betacyanin trong thanh long ruột đỏ và đồng thời gia tăng khả năng bảo quản. Cụ thể, việc rửa trái cây bằng dung dịch kali sorbate 3% trong khoảng thời gian 60 giây và phủ bề mặt bằng màng bao chitosan 3% w/v, với sự bổ sung 0,15% w/v kali sorbate, đã cho thấy hiệu quả đặc biệt trong quá trình bảo quản. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, với điều kiện xử lý này không chỉ giúp duy trì tính ổn định của betacyanin mà còn kéo dài thời gian bảo quản của thanh long ruột đỏ đến 9 ngày ở nhiệt độ thường. Kết quả nghiên cứu góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc áp dụng các biện pháp xử lý cụ thể để nâng cao chất lượng và thời gian bảo quản của thanh long ruột đỏ trong quy trình sản xuất và thương mại hóa.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Hà Thanh Toàn và cs (2023). Tối ưu hóa điều kiện lên men cider thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) sử dụng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* BV818. *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ*. 59 (2): p. 94 - 103.
2. Sonawane, M. S. (2017). Nutritive and medicinal value of dragon fruit. *Asian Journal of Horticulture*, 12 (2): p. 267 - 271.
3. Trinh, X., *et al.* (2018) Dragon fruit production in Vietnam: Achievements and challenges. FFTC Agricultural Policy Platform: Taipei, Taiwan.
4. Hien, P. T. T. (2020). The dragon fruit export challenge and experiences in Vietnam. FFTC Agricultural Policy Platform. Accessed. 31.

5. Liaotrakoon, W. (2013). Characterization of dragon fruit (*Hylocereus* spp.) components with valorization potential. Ghent University.
6. Phan Thị Thanh Quế, Lê Duy Nghĩa, Nguyễn Thị Thu Thủy và Tống Thị Ánh Ngọc (2017). Ảnh hưởng của điều kiện chế biến và bảo quản đến sự ổn định màu betacyanin trong nước ép thịt quả thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*). *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ* (51): p. 16 - 23.
7. Hossain, F. M., S. M. Numan, and S. Akhtar (2021). Cultivation, nutritional value, and health benefits of dragon fruit (*Hylocereus* spp.): A review. *International Journal of Horticultural Science and Technology*. 8 (3): p. 259 - 269.
8. Phebe, D., *et al.* (2009). Red-fleshed pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) fruit colour and betacyanin content depend on maturity. *International Food Research Journal*. 16 (2).
9. Stintzing, F. C., *et al.* (2002). Color and antioxidant properties of cyanidin-based anthocyanin pigments. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50 (21): p. 6172 - 6181.
10. Wu, L.-c., *et al.* (2006). Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. *Food Chemistry*, 95 (2): p. 319-327.
11. Escribano, J., *et al.* (1998). Characterization of the antiradical activity of betalains from *Beta vulgaris* L. roots. *Phytochemical Analysis*, 9 (3): p. 124 - 127.
12. Zou, D.-m., *et al.* (2005). *Cactus pear: a natural product in cancer chemoprevention*. *Nutrition journal*. 4 (1): p. 1 - 12.
13. Linh, D. T. M., N. T. Q. Mai, and P. T. P. Thuy (2020). Optimization of microwave-assisted extraction of betacyanin from red dragon fruit peels. *Hue University Journal of Science: Natural Science*. 129 (1A): p. 11 - 20.
14. Woo, K., *et al.* (2011). Stability of betalain pigment from red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *American Journal of Food Technology* 6 (2): p. 140 - 148.
15. Mokhtar, S. I., K. Pahirulzaman, and F. Y. Xuan (2020). Antibacterial properties of natural tropical fruit vinegars against *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* bacteria. in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing.
16. Montesinos-Herrero, C., *et al.* (2009). *Evaluation of brief potassium sorbate dips to control postharvest Penicillium decay on major citrus species and cultivars*. *Postharvest Biology and Technology*, 52 (1): p. 117 - 125.
17. Thuy, N., P. Ngoc, and N. Tai (2022). Effect of conventional and ultrasonic-assisted extracts on betacyanin content of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *Food Research*. 6 (3): p. 389 - 395.
18. Hoa, T., *et al.* (2006). Postharvest quality of dragon fruit (*Hylocereus undatus*) following disinfesting hot air treatments. *Postharvest Biology and technology* 41 (1): p. 62 - 69.
19. Chutichudet, B. and P. Chutichudet. (2011). Effects of chitosan coating to some postharvest characteristics of *Hylocereus undatus* (Haw) Brit. and Rose fruit. *International Journal of Agricultural Research*. 6 (1): p. 82 - 92.
20. Morakot, N., *et al.* (2020). Effect of glucomannan and potassium sorbate on quality and shelf life of fresh-cut cantaloupe. *Science, Engineering and Health Studies*, 2020: p. 123 - 131.



21. Wu, Q., *et al.* (2020). Deciphering the metabolic pathways of pitaya peel after postharvest red light irradiation. *Metabolites*, 10 (3): p. 108.
22. Primatama, S., *et al.* (2023). Gas absorbent based modified atmosphere packaging to optimize dragon fruit shelf life. In BIO web of conferences.. EDP Sciences.
23. Wong, Y. -M. and L. -F. Siow (2015). Effects of heat, pH, antioxidant, agitation and light on betacyanin stability using red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) juice and concentrate as models. *Journal of food Science and Technology*, 52 (5): p. 3086 - 3092.
24. Schweiggert, R. M., *et al.* (2009). Development and optimization of low temperature enzyme-assisted liquefaction for the production of colouring foodstuff from purple pitaya (*Hylocereus sp.*[Weber] Britton & Rose). *European Food Research and Technology*. 230 (2): p. 269 - 280.
25. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10375:2014 (ISO 1743:1982), Syro Glucose - Xác định hàm lượng chất khô - Phương pháp đo chỉ số khúc xạ. *Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ*.
26. Van Chinh, N., M. Van Hao, and T. i Hong (2017). Biological characteristics of big-eyed bugs (*Geocoris sp.*) on cotton plants in Ninh Thuan province. *Florida Entomologist*, 47: p. 171 - 180.
27. D'Aquino, S., *et al.* (2013). Combined effects of potassium sorbate, hot water and thiabendazole against green mould of citrus fruit and residue levels. *Food Chemistry*. 141 (2): p. 858 - 864.
28. Parra, J., G. Ripoll, and B. Orihuel-Iranzo (2014). Potassium sorbate effects on citrus weight loss and decay control. *Postharvest Biology and Technology*. 96: p. 7 - 13.
29. Nguyễn Cẩm Tú, Phan Nguyễn Trang, Đoàn Anh Dũng và Tống Thị Ánh Ngọc (2023). Nghiên cứu điều kiện bảo quản Puree Bí đỏ (*Cucurbita Moschata D.*) ở nhiệt độ lạnh. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*. 59: p. 145 - 154.
30. Wong, Y. M. and L. F. Siow. (2015). Effects of heat, pH, antioxidant, agitation and light on betacyanin stability using red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) juice and concentrate as models. *J Food Sci Technol*. 52 (5): p. 3086 - 92.
31. Nguyễn Nhật Minh Phương, Hà Thanh Toàn (2006). Khảo sát các điều kiện thích hợp cho việc tồn trữ trái thanh long. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*. (5): p. 131 - 140.
32. Lê Thị Minh Thủy, Trương Thị Mộng Thu (2019). Nghiên cứu kết hợp màng bao chitosan và dịch chiết lá chanh (*Citrus aurantiifolia*) để bảo quản lạnh chả cá thác lác (*Chitala chitala*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 55(4), p. 105 - 112.
33. Tanabtabzadeh, M. S., V. Javanbakht, and A. H. Golshirazi (2019). Extraction of betacyanin and betaxanthin pigments from red beetroots by chitosan extracted from shrimp wastes. *Waste and Biomass Valorization*. 10 (3): p. 641 - 653.
34. Bakouri, H., A. Ziane, and K. Guemra (2023). Development of multifunctional packaging films based on arginine-modified chitosan/gelatin matrix and betacyanins from weed amaranth (*A. hybridus*). *International Journal of Biological Macromolecules*. 230: p. 123181.
35. Pramitasari, R., L. N. Gunawicahya, and D. S. B. Anugrah (2022). Development of an indicator film based on cassava starch-chitosan incorporated with red dragon fruit peel anthocyanin extract. *Polymers*, 14 (19): p. 4142.

**EFFECTS OF TREATMENT AGENTS ON BETACYANIN CONTENT AND DAMAGE LEVEL OF RED-FLESH DRAGON FRUIT (*Hylocereus polyrhizus*) DURING STORAGE TIME**

Ho Quoc Viet<sup>1</sup>, Nguyen Thi Kim Tuyen<sup>1</sup>, Truong Thi Tu Tran<sup>1</sup>,  
To To Tran<sup>2</sup>, Le Thi Thuy Linh<sup>3</sup>, Tran Thi Nhu Ha<sup>3</sup>,  
Nguyen Bao Loc<sup>3</sup>, Ha Thanh Toan<sup>3</sup>, Nguyen Huu Thanh<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>*Kien Giang University*

<sup>2</sup>*Kien Giang Food Safety and Hygiene Sub-department*

<sup>3</sup>*Can Tho University*

<sup>4</sup>*An Giang University*

<sup>5</sup>*Vietnam National University*

**Summary**

Dragon fruit is an exotic tropical plant that brings multiple benefits to human health thanks to its. It is a tropical tree widely distributed across the globe, has garnered contemporary popularity due to its red-fleshed variety, remarkable economic significance, and multifaceted nutritional and medicinal attributes. This study was undertaken with the primary objective of assessing the extent of betacyanin degradation and its resilience during the storage of fresh dragon fruit, subject to varying washing solutions and preservation packaging. Betacyanin content was quantified utilizing ultraviolet-visible spectroscopy at a wavelength of 537 nm, while peel damage was assessed via sensory scoring methodology. Experimental findings reveal that the immersion of dragon fruit in a potassium sorbate solution (3%) significantly retards the deterioration of fruit peel (11.6% deterioration observed after 5 days of storage) and enhances the stability of betacyanin (365.6 mg/L detected after 5 days of storage). The chitosan coating also brought about similar differences: the degree of fruit peel damage (15.1%) and betacyanin content (333.4 mg/L) after 9 days of storage at room temperature.

**Keywords:** *Betacyanin, Hylocereus polyrhizus, red-fleshed dragon fruit, preservation.*

**Người phản biện:** TS. Nguyễn Đức Tiến

**Ngày nhận bài:** 22/12/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 20/01/2024

**Ngày duyệt đăng:** 26/01/2024

# PHÂN ĐOẠN TINH DẦU SẢ JAVA (*Cymbopogon winterianus*) BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHUNG CẤT CHÂN KHÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ HOẠT TÍNH SINH HỌC CÁC PHÂN ĐOẠN THU ĐƯỢC

Đỗ Đình Nhật<sup>1,2,3,\*</sup>, Vũ Quang Mạnh<sup>3</sup>, Lê Ngọc Duy Tâm<sup>3</sup>,  
Lê Xuân Tiến<sup>1,2</sup>, Lê Thị Kim Phụng<sup>1,2</sup>

## TÓM TẮT

Tinh dầu sả Java (*Cymbopogon winterianus*) là một sản phẩm tự nhiên với nhiều hoạt tính sinh học và được sử dụng phổ biến trong công nghiệp thực phẩm và mỹ phẩm. Trong nghiên cứu này, các phân đoạn khác nhau của tinh dầu sả Java được phân tách khỏi tinh dầu thô bằng phương pháp chưng cất phân đoạn chân không. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chưng cất phân đoạn gồm áp suất chân không và cột chưng cất được khảo sát. Các phân đoạn tinh dầu được xác định thành phần hóa học, khả năng kháng oxy hóa và khả năng kháng khuẩn. Kết quả cho thấy, hệ chưng cất được vận hành ở áp suất chân không 40 mbar sử dụng cột đĩa 400 mm cho độ thu hồi citronella ở phân đoạn F2 đạt giá trị cao nhất là 92,8%, với hàm lượng citronella đạt 80,2% và độ thu hồi rhodinol (hỗn hợp citronellol và geraniol) ở phân đoạn F4 đạt giá trị cao nhất là 81,3% với hàm lượng 71,2%. Có sự khác biệt về thành phần và hàm lượng các hợp chất có trong từng phân đoạn so với tinh dầu thô. Hàm lượng citronellal tăng từ 32,76% từ tinh dầu thô đến 80,2% ở phân đoạn F2. Hàm lượng rhodinol từ 29,12% từ tinh dầu thô đến 71,2% ở phân đoạn F4. Các phân đoạn tinh dầu sả Java khác nhau cho thấy, khả năng kháng oxy hóa và ức chế vi khuẩn khác nhau. Phân đoạn F4 với thành phần chính gồm citronellol và geraniol cho thấy khả năng kháng oxy hóa cao nhất ( $7,0186 \pm 0,0254$  mg AAE/mL EO). Trong khi đó phân đoạn F2 với thành phần chính citronella cho thấy khả năng kháng khuẩn tốt nhất trong các phân đoạn và cả tinh dầu gốc ban đầu.

**Từ khóa:** Chưng cất phân đoạn, Java (*Cymbopogon winterianus*), tinh dầu.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tinh dầu sả Java (*Cymbopogon winterianus*) là một hỗn hợp chứa nhiều hoạt chất dễ bay hơi và có mùi thơm đặc trưng được chiết xuất bằng chưng cất hơi nước từ cây sả Java, là một nguồn nguyên liệu phổ biến trong ngành công nghiệp hương liệu mỹ phẩm, thực phẩm và dược phẩm [1]. Tinh dầu sả Java được cấu tạo chủ yếu bởi các monoterpenes, trong đó citronellal, citronellol và geraniol là những terpenoid chính được tìm thấy trong tinh dầu và là ba hoạt chất có nhu cầu thị

trường lớn và giá trị kinh tế cao [2]. Citronellal là thành phần chính của tinh dầu sả Java và có mùi thơm đặc trưng của tinh dầu này, chúng được sử dụng trong tổng hợp hóa học nhiều hợp chất khác nhau [3, 4]. Geraniol là một hợp chất không màu, có mùi dễ chịu giống hương thơm của hoa hồng, được sử dụng rộng rãi trong nước hoa và là một thành phần tạo hương vị của nhiều loại thực phẩm. Citronellol được sử dụng phổ biến trong nước hoa và các loại thuốc chống côn trùng. Ba thành phần này thường được sử dụng trong các sản phẩm thương mại như nến, nước hoa, mỹ phẩm, xà phòng và hương liệu trong công nghiệp thực phẩm [5 - 7]. Trong lĩnh vực dược phẩm, citronellal và geraniol cũng đang được quan tâm bởi các hoạt tính sinh học có giá trị của chúng như chống ung thư, chống viêm, chống oxy hóa, kháng khuẩn,

<sup>1</sup> Khoa Kỹ Thuật Hóa học, Trường Đại học Bách khoa thành phố HCM

<sup>2</sup> Đại học Quốc gia thành Phố Hồ Chí Minh

<sup>3</sup> Viện Ứng dụng Công nghệ và Phát triển bền vững, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

\*Email: ddnhat.sdh222@hcmut.edu.vn

cũng như tiềm năng trong ứng dụng làm thuốc chống côn trùng [8].

Mặc dù tinh dầu sả Java là nguồn nguyên liệu của nhiều ngành mỹ phẩm và dược phẩm, nhưng đã xuất khẩu thô với số lượng lớn tinh dầu sả Java trong quá khứ và hiện tại, trong khi đó lại phải nhập khẩu các thành phần tinh khiết của chúng như citronellal, geraniol trong công nghiệp sản xuất hương liệu, mỹ phẩm. Một trong những rào cản lớn gây ra hiện tượng này là công nghệ sản xuất còn thô sơ, chưa có những công nghệ đột phá để tạo lợi thế cạnh tranh cho sản phẩm về chất lượng và giá thành.

Chung cất phân đoạn chân không là một phương pháp có thể được áp dụng trong việc phân tách, tinh chế nâng cao các hoạt chất chính trong tinh dầu. Việc sử dụng công nghệ tinh chế phân đoạn chân không để nâng cao hoạt chất chính của tinh dầu sả Java là hết sức cần thiết nhằm tạo ra dòng sản phẩm tinh dầu chất lượng cao đáp ứng theo các tiêu chuẩn TCVN, ISO và tiến tới xuất khẩu sang các thị trường quốc tế, từ đó nâng cao giá trị cây sả Java và tăng thu nhập cho người nông dân [4, 9]. Phương pháp chung cất phân đoạn chân không tạo ra các phân đoạn tinh dầu với hàm lượng các hoạt chất được nâng cao, dẫn đến sự thay đổi về các hoạt tính sinh học so với tinh dầu thô, kết quả tạo ra các đặc tính nổi bật mới, có tiềm năng ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau.

Chung cất phân đoạn chân không là một quá trình phức tạp liên quan đến các vấn đề truyền khối, truyền nhiệt, nhiều biến số liên quan đến quá trình chung cất ảnh hưởng đến sản lượng và chất lượng sản phẩm mong muốn, do đó, cần nhiều nghiên cứu mới để bổ sung tư liệu mới, áp dụng vào thực tế [10]. Bên cạnh đó, tinh dầu sả Java được biết đến với nhiều hoạt tính sinh học, và được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, do đó việc tìm ra các tính chất mới, khả năng sinh học mới từ tinh dầu sả Java là điều cần thiết. Trong nghiên cứu này, các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phân đoạn chân không tinh dầu sả Java được xem xét, sau đó đánh giá khả năng kháng oxy hóa và kháng khuẩn các phân đoạn tinh dầu thu được.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Tinh dầu nguyên liệu**

Tinh dầu sả Java có nguồn gốc từ huyện Mường La, tỉnh Sơn La. Đây là vùng nguyên liệu sả Java quy mô lớn của Việt Nam. Tinh dầu sả Java được thu nhận bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước vào tháng 3 năm 2023, được cung cấp bởi Công ty TNHH KHKT Suwina, thành phố Hồ Chí Minh. Tinh dầu được bảo quản trong chai tối màu, đậy kín, để trong ngăn mát (nhiệt độ từ 1 - 5°C). Trước quá trình phân đoạn, tinh dầu thô được phân tích bằng GC-MS để xác định thành phần hóa học.

### **2.2. Mô tả hệ thống chung cất phân đoạn chân không**

Cột chưng cất phân đoạn được sử dụng để phân đoạn tinh dầu là cột đĩa Vigreux được làm bằng thủy tinh có các chiều cao khác nhau 200, 300 và 400 mm. Đỉnh cột được kết nối với bộ phận ngưng tụ, nhiệt độ nước ngưng được kiểm soát bởi bộ điều khiển tuần hoàn lạnh (Faithful 0520). Đáy cột được kết nối với bình cầu thủy tinh đáy tròn dung tích 250 mL chứa tinh dầu sả Java thô. Việc gia nhiệt chung cất được thực hiện bằng bếp gia nhiệt 98-II-B, tốc độ gia nhiệt được kiểm soát với bộ điều khiển công suất gia nhiệt Kawasan. Hệ thống được kết nối với máy bơm chân không (Edwards RV5F, BOC Edwards, West Sussex, UK) có khả năng tạo áp suất cột thấp đến 5 mbar. Máy bơm này được kết nối với bộ điều khiển áp suất chân không (Bioevopeak VACC100) để đo và kiểm soát áp suất chân không của hệ thống. Nhiệt kế thủy ngân được sử dụng để theo dõi nhiệt độ giữa các giai đoạn phân tách ở đỉnh và đáy cột. Các phân đoạn tinh dầu khác nhau được thu hồi ở bộ chia phân đoạn gồm 4 bình cầu dung tích 100 mL khác nhau. Các phân đoạn tinh dầu được bảo quản lạnh (1 - 5°C) để thực hiện các phân tích tiếp theo.

### **2.3. Quy trình phân đoạn tinh dầu sả Java**

Quá trình phân đoạn được thực hiện dưới quy mô phòng thí nghiệm bằng hệ thống thiết bị chưng cất phân đoạn chân không được mô tả ở mục 2.2, mỗi mẻ sử dụng 150 g tinh dầu thô. Trong mỗi thí nghiệm, áp suất chân không và tốc độ gia nhiệt của bình được giữ không đổi. Các

phân đoạn tinh dầu khác nhau được thu hồi theo thời gian dựa trên sự chênh lệch nhiệt độ hơi ở đỉnh cột. Sự thay đổi nhiệt độ sản phẩm đỉnh theo thời gian được ghi nhận bắt đầu từ giọt lỏng đầu tiên ngưng tụ tại bình nhận. Nhiệt độ được ghi nhận liên tục sau mỗi 1 phút. Trong quá trình chưng cất, nhiệt độ pha hơi ở sản phẩm đỉnh tăng liên tục, quá trình thí nghiệm kết thúc khi nhiệt độ pha hơi sản phẩm đỉnh giảm 10°C. Các phân đoạn được phân tách theo nhiệt độ bằng cách xoay bạch tuộc 4 cổ để thay đổi vị trí các bình nhận ứng với 4 phân đoạn khác nhau dựa vào các khoảng nhiệt độ đỉnh khác nhau. Thời gian thu hồi phân đoạn đầu tiên được tính từ giọt lỏng đầu tiên ngưng tụ ở phân đoạn 1. Các thử nghiệm được thực hiện ba lần. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chưng cất chân không phân đoạn tinh dầu sả Java bao gồm áp suất chân không (20 - 80 mbar), chiều cao cột chưng cất Vigreux (200 - 400 mm) đã được khảo sát trong nghiên cứu này.

#### **2.4. Xác định đặc tính hóa lý, thành phần hóa học và hoạt tính sinh học các phân đoạn tinh dầu sả Java**

##### *2.4.1. Xác định tính chất hóa lý và thành phần hóa học của tinh dầu sả Java*

Các tính chất hóa lý gồm tính chất cảm quan được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 8460:2010 [11]; tỷ trọng được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 8444:2010 [12]; góc quay cực được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 8446:2010 [13] và chỉ số khúc xạ được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 8445:2010 [14].

Phân tích thành phần các chất có trong tinh dầu sả Java bằng phương pháp sắc ký khí ghép

khối phổ GC-MS. Hệ thống sắc ký khí ghép khối phổ (Thermo Fisher Scientific, Waltham, Hoa Kỳ) được sử dụng để phân tích các thành phần có trong tinh dầu sả Java là máy sắc ký khí Trace 1300 Thermo Scientific™ kết hợp với khối phổ TSQ 9000. Các chất phân tích được tách trong cột mao quản silica nung chảy không phân cực TG-5ms được phủ bằng methyl silicone (30 m x 0,25 mm i.d.), độ dày màng 0,25 μm (Thermo Fisher Scientific, Hoa Kỳ) từ Agilent. Quá trình quét MS (1 lần quét s-1) được thực hiện trong phạm vi khối lượng 50 - 550 amu với sự ion hóa tác động điện tử ở 70 eV. Heli được sử dụng làm khí mang ở tốc độ dòng 1,2 mL min<sup>-1</sup> trong một tỷ lệ phân chia 1: 250 (0,2 μL). Nhiệt độ lò cột được lập trình như sau:

- Gia nhiệt lên 60°C trong 25 giây.
- Gia nhiệt từ 60°C lên 180°C với tốc độ 6°C/phút.
- Gia nhiệt từ 180°C - 270°C với tốc độ 30°C/phút và giữ trong 5 phút.

Hầu hết các hợp chất có trong tinh dầu sả Java được xác định bằng khối phổ của chúng (bộ sưu tập thư viện NIST 2.2) và so sánh với thư viện phổ Adams như một nguồn tham khảo. Các diện tích pic riêng lẻ được ghi lại và diện tích pic tương đối (%) được tính toán để định lượng các thành phần tinh dầu.

##### *2.4.2. Độ thu hồi hoạt chất trong phân đoạn*

Độ thu hồi của hoạt chất trong mỗi phân đoạn được tính theo công thức sau:

$$(\%) \text{ Thu hồi hoạt chất} = \left( \frac{m_{\text{phân đoạn}} \times \%_{\text{hợp chất trong PD}}}{m_{\text{mẫu thô}} \times \%_{\text{hợp chất trong mẫu tinh dầu thô}}} \right) \times 100$$

##### *2.4.3. Đánh giá hoạt tính chống gốc tự do DPPH\**

Dung dịch DPPH gốc được chuẩn bị bằng cách dùng 0,024 g DPPH hòa tan với dung môi Methanol trong bình định mức 100 mL, bảo quản môi trường kín trong 24 giờ và nhiệt độ 4°C. Dung dịch DPPH gốc được mang đi hiệu chỉnh với dung môi Methanol dưới bước sóng UV-VIS cực đại 515

nm đến khi đạt độ hấp thụ 1,10 ± 0,02 Abs của máy Shimadzu UV-1800.

Để xác định hoạt tính khử gốc tự do DPPH\* của mẫu tinh dầu, 2,85 mL thuốc thử DPPH đã hiệu chỉnh được bổ sung vào 0,15 mL dung dịch mẫu tinh dầu đã pha loãng 100 lần. Hỗn hợp phản ứng được ủ 30 phút trong bóng tối và đo quang phổ hấp thụ UV-VIS đo ở bước sóng cực đại 515

nm. Mẫu blank dùng để đối chứng bao gồm 2,85 mL thuốc thử DPPH và 0,15 Methanol. Hoạt tính chống gốc tự do DPPH<sup>•</sup> (mg AAE/mL) được tính

$$\text{Hoạt tính chống gốc tự do}_{\text{DPPH}} = \frac{(\text{OD}_{\text{blank}} - \text{OD}_{\text{mẫu}}) \times 100 - b}{a} \times d_f$$

Dung dịch chuẩn gốc axit Ascorbic nồng độ 1.000 ppm được chuẩn bị bằng cách định mức 0,01 gam axit Ascorbic đến 10 mL bằng Methanol. Pha loãng chất chuẩn ở các nồng độ 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 ppm. Tiến hành phản ứng với thuốc thử DPPH, sau đó đo UV-VIS ở bước sóng cực đại 515 nm, dựng đường chuẩn ở dạng hồi quy tuyến tính  $y=ax+b$  từ nồng độ và kết quả đo UV-VIS.

**2.4.4. Đánh giá khả năng kháng khuẩn**

Phương pháp khuếch tán đĩa thạch để xác định tính nhạy cảm của vi khuẩn đối với thuốc kháng sinh, còn được gọi là xét nghiệm Kirby-Bauer [16]. Mỗi đĩa thạch được đổ 20 mL môi trường MHA tiếp đó 4 chủng vi khuẩn gồm *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Streptococcus pneumoniae* (ATCC 49619) 12, *Escherichia coli* (ATCC 8739) và *Vibrio parahaemolyticus* (ATCC 17802) có nồng độ 10<sup>6</sup> CFU được bơm 100 µL và trang đều trên bề mặt đĩa thạch. Các giếng giấy lọc có đường kính 6 mm

theo công thức của Kamkar và cs (2010)[15] với một số kết hợp:

dày 0,5 mm được đặt vào đĩa thạch mỗi giếng được bơm cùng một thể tích là 25 µL, sử dụng nước cất làm đối chứng âm, kháng sinh Ampicillin được sử dụng làm đối chứng dương có khối lượng 10 µg/giếng, cuối cùng là mẫu thử nghiệm. Kết quả được đánh giá bằng cách đo đường kính ức chế sự phát triển của vi khuẩn trên đĩa thạch trừ đi đường kính của đối chứng âm [17]. Tất cả các thí nghiệm thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

**2.5. Phương pháp phân tích số liệu**

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và thống kê bằng phần mềm SPSS 27.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Xác định các tính chất và thành phần của tinh dầu sả Java thô**

Các tính chất của tinh dầu sả Java thô được xác định bao gồm có tính chất cảm quan, tỷ trọng, góc quay cực, chỉ số khúc xạ. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1. Các tính chất của tinh dầu sả Java**

Tính chất	Kết quả	Phương pháp đánh giá
Tính chất cảm quan	Dạng lỏng trong suốt, màu vàng, mùi thơm nồng sả đặc trưng	TCVN 8460-2010 [11]
Tỷ trọng (20°C)	0,891 ± 0,005	TCVN 8444-2010 [12]
Góc quay cực (20°C)	-2,5° ± 0,5	TCVN 8446-2010 [13]
Chỉ số khúc xạ (20°C)	1,468 ± 0,003	TCVN 8445-2010 [14]

Nhìn chung các tính chất của tinh dầu sả Java được sử dụng trong nghiên cứu đáp ứng Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 11426:2016 cũng như tiêu chuẩn ISO 3848:2016 về tinh dầu sả Java [18]. Các tính chất này cũng tương tự như loại tinh dầu sả Java ở Indonesia theo nghiên cứu của W T Eden và cs (2018) [19]. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mẫu tinh dầu này phù hợp để sử dụng cho toàn bộ các thí nghiệm của nghiên cứu.

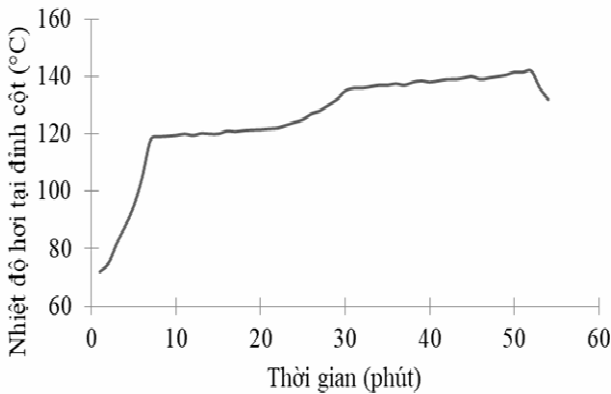
Thành phần của tinh dầu sả Java trong nghiên cứu nghiên cứu được xác định bằng phương pháp

sắc ký khí ghép khối phổ (GC-MS). Kết quả phân tích cho thấy có 20 cấu tử chính trong tinh dầu sả Java với 97,7% tổng thành phần được xác định là d-limonene, linalool, citronellal, isopulegol, citronellol, neral, geraniol, geranial, citronellyl acetate, eugenol, geranyl acetate, β-elemene, γ-amorphene, germacrene D, α-muurolene, δ-cadinene, α-elemol, germacrene D-4-ol, γ-eudesmol và α-cadinol. Các hợp chất vi lượng khác chiếm 2,3%. Kết quả phân tích thu được cho thấy, nồng độ cao của ba hợp chất chính quan trọng về mặt

thương mại là citronellal (32,76%), geraniol (17,29%) và citronellol (11,83%) chiếm 61,88% tổng thành phần tinh dầu. Kết quả này có sự tương đồng với một số báo cáo khác về thành phần tinh dầu sả Java với tổng thành phần 3 hợp chất này trong tinh dầu sả Java nằm trong khoảng 60 - 75% [20, 21]. Kết quả phân tích này là cơ sở để tiến hành quá trình chưng cất phân đoạn để thu hồi các phân đoạn giàu 3 cấu tử citronellal, geraniol và citronellol.

**3.2. Giảm đồ mô tả sự thay đổi nhiệt độ sản phẩm đỉnh theo thời gian chưng cất phân đoạn**

Trong thí nghiệm này, sự thay đổi nhiệt độ sản phẩm đỉnh theo thời gian được ghi nhận bắt đầu từ giọt lỏng đầu tiên ngưng tụ tại bình nhận. Nhiệt độ được ghi nhận liên tục sau mỗi 1 phút. Trong quá trình chưng cất, nhiệt độ pha hơi ở sản phẩm đỉnh tăng liên tục, quá trình thí nghiệm kết thúc khi nhiệt độ sản phẩm đỉnh giảm 10°C. Thí nghiệm được tiến hành ở các điều kiện áp suất chân không 60 mbar, cột đĩa 300 mm, công suất bếp gia nhiệt 150 W.



**Hình 1. Giảm đồ nhiệt độ của tinh dầu sả Java theo thời gian chưng cất**

Giảm đồ nhiệt hình 1 cho thấy, sự thay đổi nhiệt độ sản phẩm đỉnh theo thời gian có thể chia thành bốn giai đoạn. Giai đoạn 1 với khoảng nhiệt độ từ 72 - 118°C với khoảng thời gian chưng cất là 7 phút, giai đoạn 2 với khoảng nhiệt độ 119 - 122°C (15 phút), giai đoạn 3 với khoảng nhiệt độ 122 - 135°C (8 phút) và giai đoạn 4 với khoảng nhiệt độ 136 - 142°C (22 phút). Giảm đồ cho thấy, có hai giai đoạn khoảng nhiệt độ sản phẩm đỉnh được duy trì ổn định là giai đoạn 2 (119 - 122°C) và giai đoạn 4 (136 - 142°C). Đối chiếu với khoảng

nhiệt độ sản phẩm đỉnh theo áp suất chưng cất, giai đoạn 2 tương ứng với phân đoạn giàu citronella và giai đoạn 4 tương ứng với phân đoạn giàu citronellol và geraniol. Giai đoạn đầu tiên nhiệt độ sản phẩm đỉnh tăng rất nhanh 72 - 118°C, trong thời gian ngắn tương ứng với sự có mặt của các cấu tử nhẹ trong tinh dầu sả Java như limonene và linalool, đây là cấu tử có độ bay hơi cao có mặt trong tinh dầu sả Java ban đầu với hàm lượng thấp, do đó thời gian thu hồi rất nhanh. Sự chuyển đổi giữa 2 giai đoạn nhiệt độ ổn định ở khoảng 122 - 135°C do sự chuyển đổi giữa các thành phần từ phân đoạn 2 đến phân đoạn 4. Xu hướng biến đổi nhiệt độ sản phẩm đỉnh theo thời gian trong nghiên cứu này có sự tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Trọng Phúc Nguyễn và cs (2022) [22]. Dựa vào kết quả giảm đồ nhiệt, có thể phân chia quá trình này thành 4 phân đoạn khác nhau, trong đó phân đoạn 2 là phân đoạn giàu hàm lượng citronella và phân đoạn 4 là phân đoạn giàu citronellol và geraniol. Trong các thí nghiệm tiếp theo, quá trình chưng cất sẽ thu nhận 4 phân đoạn khác nhau dựa vào sự thay đổi của nhiệt độ sản phẩm đỉnh. Bốn phân đoạn này được thu hồi ở bốn bình nhận khác nhau.

**3.3. Ảnh hưởng của áp suất chân không đến quá trình chưng cất phân đoạn tinh dầu**

Tinh dầu nói chung không ổn định nhiệt, bị phân hủy hoặc oxy hóa ở nhiệt độ cao. Do đó, quy trình chưng cất được thực hiện ở áp suất chân không để giảm nhiệt độ bay hơi của hỗn hợp dễ bay hơi, tránh sự phân hủy các hợp chất không bền nhiệt trong tinh dầu. Trong thí nghiệm này, bốn mức áp suất chân không khác nhau là 20, 40, 60 và 80 mbar đã được khảo sát. Các thí nghiệm được thực hiện ở cột đĩa 300 mm và công suất bếp gia nhiệt 150 W. Kết quả khảo sát ở bảng 2 chỉ ra rằng việc giảm áp suất hệ thống chưng cất làm giảm thời gian chưng cất, áp suất vận hành thấp hơn làm tăng độ bay hơi của hỗn hợp chất lỏng, do đó đẩy nhanh quá trình chưng cất. Ở mức áp suất thấp nhất (20 mbar), tổng thời gian để phân đoạn các hợp chất là 36 phút, trong khi ở áp suất 40 mbar là 45 phút, ở áp suất 60 mbar là 52 phút và ở áp suất 80 mbar là 63 phút. Khoảng nhiệt độ sản phẩm đỉnh trong quá trình chưng cất tăng khi tăng

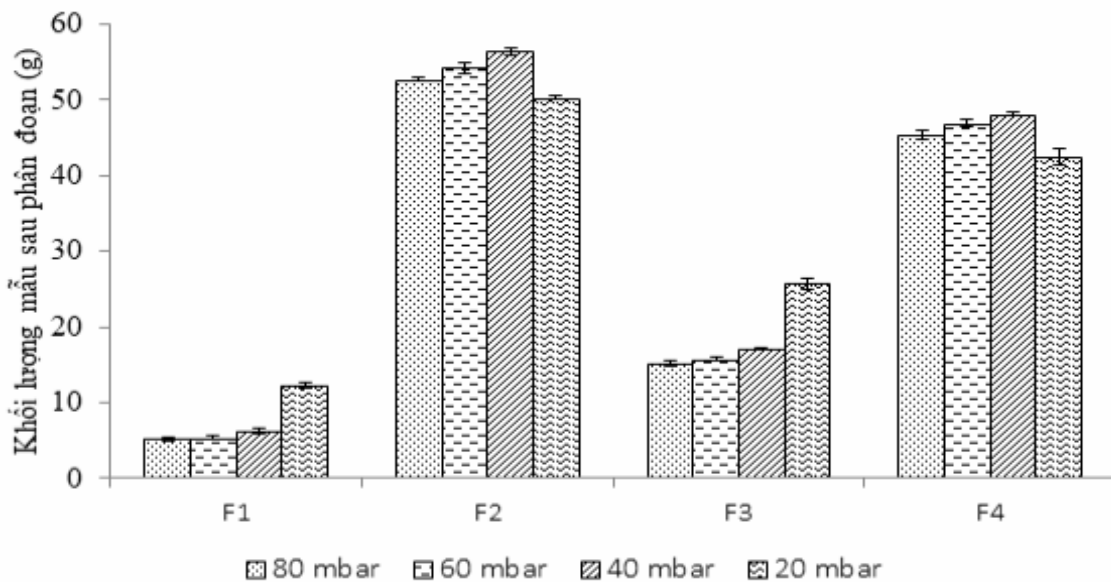


áp suất chưng cất. Ở các mức áp suất 60 mbar và 80 mbar, nhiệt độ điểm sôi trong các phân đoạn dao động lần lượt từ 72 - 142°C và 76 - 148°C. Tại 2 mức áp suất này, nhiệt độ ở các phân đoạn cuối tăng cao và quan sát ở đáy bình chưng có hiện tượng đổi màu, điều này có thể được giải thích khi nhiệt độ tăng lên cao, một số hợp chất tinh dầu có thể bị phân hủy và biến tính dẫn đến chất lượng tinh dầu không ổn định. Ở các mức áp suất 20 mbar và 40 mbar, khoảng nhiệt độ thu hồi các

phân đoạn tương ứng là 60 - 118°C và 65 - 130°C. Tại 2 mức áp suất này, nhiệt độ thu hồi các phân đoạn tương đối thấp, thời gian thu hồi nhanh và không có hiện tượng phân hủy nhiệt ở đáy bình chưng, có thể cho ra các phân đoạn tinh dầu đạt chất lượng. Bên cạnh đó, thời gian chưng cất ngắn làm cho sự thất thoát tinh dầu trong quá trình chưng cất cũng thấp hơn ở hai mức áp suất 60 mbar và 80 mbar.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của áp suất đến thời gian chưng cất**

Áp suất (mBar)	80	60	40	20
Thời gian (phút)	63 ± 3	52 ± 2	45 ± 2	36 ± 1
Khoảng nhiệt độ (°C)	76 - 148	72 - 142	65 - 130	60 - 118
Tổng khối lượng các phân đoạn (g)	140,0 ± 2,5	142,2 ± 2,2	146 ± 1,2	146 ± 1,4



**Hình 2. Khối lượng phân đoạn thu được theo các ASCK khác nhau**

Khối lượng các phân đoạn F1, F2, F3, F4 tương ứng với các mức áp suất khảo sát khác nhau được thể hiện ở hình 2.

Dựa vào hình 2 cho thấy rằng, tại ASCK ở 20 mbar, khối lượng thu hồi ở phân đoạn F1 và F3 cao hơn so với các mức áp suất còn lại, điều này có thể được giải thích, khi áp suất quá thấp, độ bay hơi của các cấu tử tăng lên, dẫn đến các hợp chất có xu hướng bị lôi cuốn theo trong quá trình chưng cất, làm giảm hiệu quả phân tách. Với mục tiêu thu hồi phân đoạn giàu citronella (F2) và phân đoạn

giàu hỗn hợp citronellol và geraniol (F4) nên tại áp suất 20 mbar có thể làm giảm độ thu hồi các hợp chất mục tiêu. Rõ ràng, áp suất chân không ảnh hưởng đến thời gian chưng cất phân đoạn cũng như hiệu suất thu hồi các phân đoạn mục tiêu. Điều này đã được quan sát thấy ở nghiên cứu của Beneti và cs (2011) [4] về ảnh hưởng của áp suất chân không đến việc phân tách tinh dầu sả và cam, cho thấy thời gian chưng cất thấp hơn có thể có lợi, ngoài năng suất cao hơn, các hợp chất của tinh dầu tiếp xúc với nhiệt độ cao trong thời gian ngắn hơn, do đó làm giảm khả năng phân hủy nhiệt và

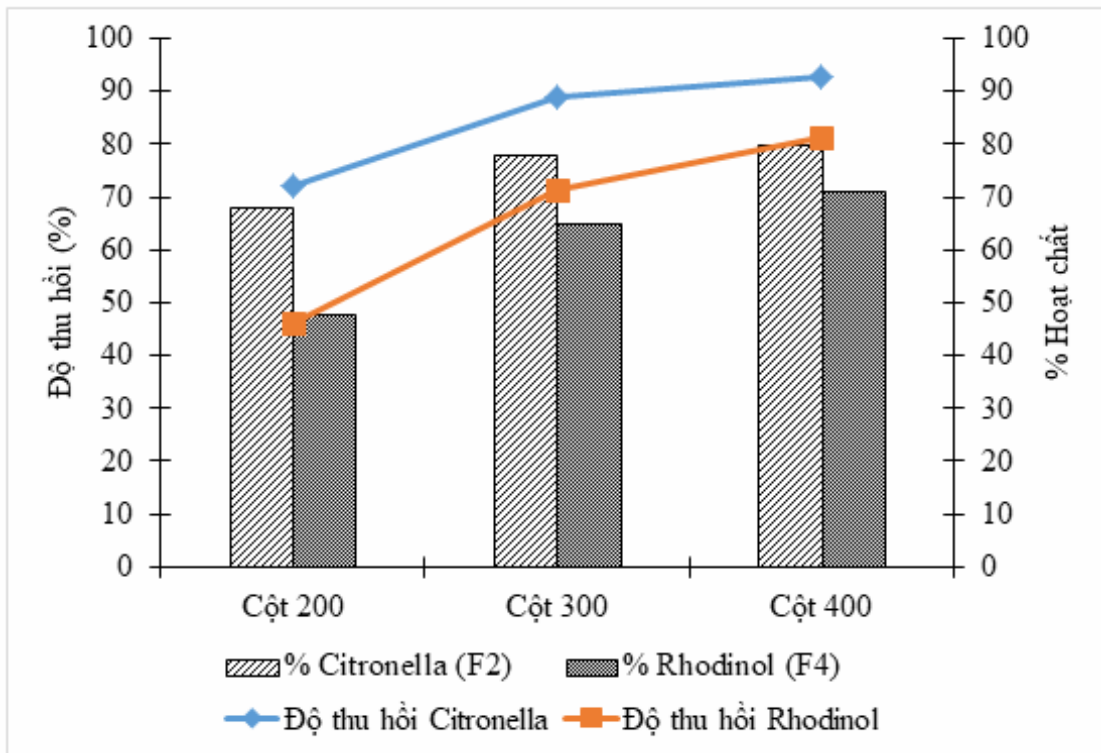


đã chỉ ra rằng áp suất tối ưu để phân đoạn dầu sả là 5 mbar và tinh dầu cam là 10 mbar. Trong khi đó nghiên cứu của Đỗ Đình Nhật và cs (2021) cho thấy, áp suất 50 mmHg là phù hợp để phân đoạn tinh dầu sả chanh [23]. Từ các phân tích trên, có thể thấy trong nghiên cứu này mức áp suất 40 mbar là phù hợp để thực hiện quá trình chưng cất phân đoạn tinh dầu sả Java, vừa đảm bảo không có hiện tượng quá nhiệt, tinh dầu bị phân hủy vì nhiệt, vừa đảm bảo thu hồi tốt các phân đoạn mục

tiêu. Trong các khảo sát tiếp theo, áp suất 40 mbar được chọn để khảo sát các yếu tố ảnh hưởng khác.

**3.4. Ảnh hưởng của chiều cao cột chưng cất đến quá trình phân đoạn tinh dầu**

Ảnh hưởng của chiều cao cột phân đoạn chân không đến thời gian phân đoạn, hàm lượng và độ thu hồi citronella trong phân đoạn F2 và rhodinol (tổng hàm lượng hỗn hợp citronellol và geraniol) trong phân đoạn F4 đã được xem xét. Thí nghiệm được thực hiện ở áp suất chân không 40 mbar, công suất bếp gia nhiệt 150 W. Kết quả khảo sát được trình bày ở hình 3.



**Hình 3. Hàm lượng và độ thu hồi citronella ở phân đoạn F2 và Rhodinol ở phân đoạn F4 khi sử dụng các cột chưng cất khác nhau (200 mm, 300 mm và 400 mm)**

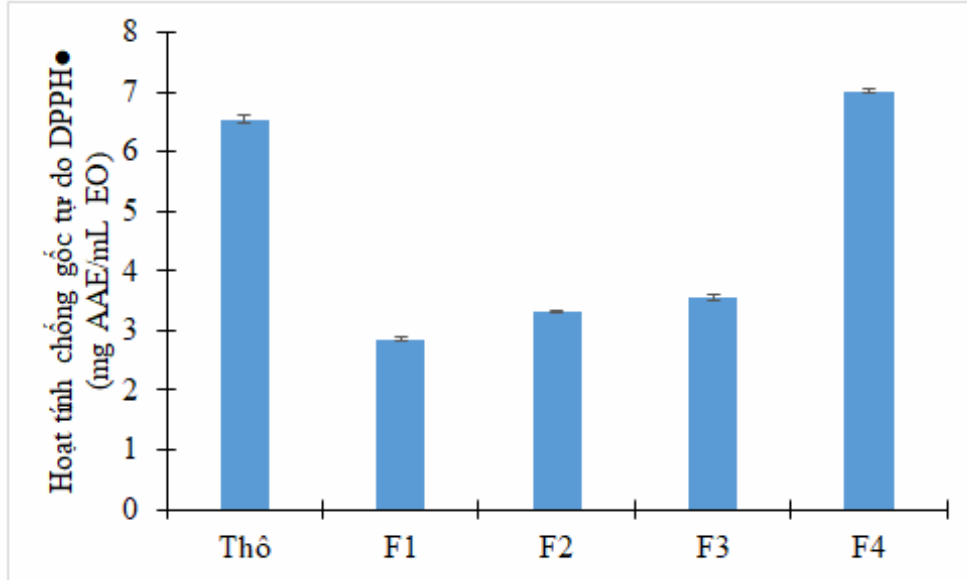
Kết quả cho thấy, cột phân đoạn càng cao thì thời gian chưng cất phân đoạn càng dài. Cụ thể, đối với các cột có chiều cao 200 mm, 300 mm và 400 mm, tổng thời gian phân đoạn lần lượt là 40, 45 và 51 phút. Đối với cột có chiều cao 200 mm, mặc dù thời gian phân tách ngắn hơn nhưng mức độ phân tách là kém nhất, dẫn đến hàm lượng citronella ở phân đoạn F2 (68,1%) và hàm lượng rhodinol ở phân đoạn F4 (48,2%) là nhỏ nhất trong 3 loại cột. Đối với cột 300 và 400 mm, khả năng phân tách tốt hơn và hàm lượng citronella ở phân đoạn F2 lần lượt là 78,1% và 80,2%, xu hướng tương

tự cũng được quan sát ở hàm lượng rhodinol thu được ở phân đoạn F4 lần lượt là 65% và 71%. Nhìn chung, cột phân tách càng cao, khả năng phân tách càng tốt, hàm lượng các hoạt chất chính trong các phân đoạn mục tiêu càng tăng khi tăng chiều cao cột. Độ thu hồi citronella ở phân đoạn F2 đạt giá trị cao nhất là 92,8% với hàm lượng citronella đạt 80,2% và độ thu hồi rhodinol ở phân đoạn F4 đạt giá trị cao nhất là 81,3% với hàm lượng 71,2% khi sử dụng cột chưng cất 400 mm. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Cahyani và cs (2019) đánh giá ảnh hưởng của chiều cao cột phân đoạn

chân không đối với thành phần phân đoạn của tinh dầu sả. Nghiên cứu cho thấy, chiều cao cột phân đoạn càng cao thì khả năng phân tách càng tốt và độ tinh khiết của các thành phần chính của dầu sả thu được càng cao [24].

**3.5. Hoạt tính kháng oxy hóa của tinh dầu thô và các phân đoạn**

Các mẫu được chuẩn bị cho phân tích gồm: tinh dầu nguyên liệu thô, các mẫu phân đoạn F1, F2, F3 và F4. Kết quả được trình bày ở hình 4.



**Hình 4. Hoạt tính chống gốc tự do DPPH\* (mg AAE/mL EO)**

Hình 4 cho thấy, hoạt tính chống oxy hóa dựa trên khả năng khử gốc tự do DPPH của tinh dầu sả Java thô và 4 phân đoạn sau khi thực hiện phương pháp phân đoạn. Các phân đoạn này được khảo sát có giá trị thay đổi từ  $2,8500 \pm 0,0378$  đến  $7,0186 \pm 0,0254$  mg AAE/mL EO ( $p < 0,05$ ) và sắp xếp theo thứ tự tăng dần như sau: Phân đoạn F1 ( $2,8500 \pm 0,0378$  mg AAE/mL EO) < phân đoạn F2 ( $3,3277 \pm 0,0186$  mg AAE/mL EO) < phân đoạn F3 ( $3,5589 \pm 0,0417$  mg AAE/mL EO) < tinh dầu thô ( $6,5373 \pm 0,0657$  mg AAE/mL EO) < phân đoạn F4 ( $7,0186 \pm 0,0254$  mg AAE/mL EO). Phân đoạn 1 và phân

đoạn 2 có các hợp chất dễ bay hơi nhất có trong tinh dầu sả Java với thành phần chính gồm d-limonene và citronella cho thấy, khả năng kháng oxy hóa thấp nhất, thấp hơn so với tinh dầu thô ban đầu. Phân đoạn F3 với nhiều thành phần khác nhau có trong tinh dầu cũng cho thấy, khả năng kháng oxy hóa thấp hơn so với tinh dầu thô. Khả năng kháng oxy hóa tốt thể hiện ở F4, có thể liên quan đến sự có mặt của citronellol và geraniol trong phân đoạn này.

**3.6. Khả năng kháng khuẩn của tinh dầu thô và các phân đoạn**

**Bảng 3. Kết quả kháng khuẩn của phương pháp khuếch tán đĩa thạch**

Phạm vi ức chế vi khuẩn (mm)						
	Ampicillin	Thô	F1	F2	F3	F4
<i>S. aureus</i>	19,60	13,21	12,15	15,49	11,81	13,65
<i>S. pneumoiae</i>	17,27	12,58	12,05	14,03	10,84	13,76
<i>E. coli</i>	15,15	11,19	10,53	13,27	7,90	11,98
<i>V. parahaemolytiais</i>	20	14,68	12,27	15,48	11,36	14,94

Khả năng kháng khuẩn của tinh dầu sả Java và các phân đoạn (F1, F2, F3, F4) được thử nghiệm thông qua phương pháp khuếch tán đĩa thạch và chỉ tiêu xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC). Kết quả thể hiện ở bảng 3 cho thấy, các mẫu đều có tác dụng kháng khuẩn đối với cả 2 chủng gram dương (*S. aureus*, *S. pneumoniae*) và 2 chủng gram âm (*E. coli*, *V. parahaemolyticus*). Đường kính ức chế của các phân đoạn được thể hiện theo thứ tự F2>F4>Thô> F1>F3. Nhìn chung phân đoạn F4, có hàm lượng hỗn hợp rhodinol chiếm 71,2% có khả năng kháng khuẩn tốt hơn so với các phân đoạn F1, thô và F3. Phân đoạn F2, có hoạt tính kháng khuẩn tốt nhất điều này có thể là do sự hiện diện của 80,2% citronellal. Ở các phân đoạn khác nhau với các thành phần khác nhau nên dẫn đến khả năng kháng khuẩn của các phân đoạn cũng thay đổi, điều này cũng đã được báo cáo trong các nghiên cứu trước đây [25].

#### **4. KẾT LUẬN**

Trong nghiên cứu này, phương pháp chưng cất phân đoạn chân không được sử dụng để phân đoạn tinh dầu sả Java. Kết quả cho thấy, áp suất chân không và loại cột chưng cất ảnh hưởng đáng kể đến quá trình chưng cất phân đoạn chân không tinh dầu sả Java. Áp suất chân không 40 mbar và chiều cao cột đĩa 400 mm cho thấy, khả năng phân đoạn để thu hồi các phân đoạn giàu citronellal và rhodinol (hỗn hợp citronellol và genariol) tốt nhất với độ thu hồi citronella ở phân đoạn F2 đạt giá trị cao nhất là 92,8% với hàm lượng citronella đạt 80,2% và độ thu hồi rhodinol ở phân đoạn F4 đạt giá trị cao nhất là 81,3% với hàm lượng 71,2%. Tinh dầu sả Java thô và các phân đoạn của nó (F1, F2, F3, F4) cho thấy, sự khác biệt về hàm lượng thành phần cũng như các hoạt tính sinh học của chúng. Phân đoạn F4 với thành phần chính gồm citronellol và genariol cho thấy, khả năng kháng oxi hóa cao nhất, trong khi đó phân đoạn F2 với thành phần chính citronella cho thấy, khả năng kháng khuẩn tốt nhất trong các phân đoạn.

#### **LỜI CẢM ƠN**

*Nghiên cứu này được tài trợ từ Quỹ Giáo sư Lê Trí Viễn, trong khuôn khổ đề tài NCKH và Phát triển Công nghệ theo Quyết định số 1085/QĐ-NTT. Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh và Trường Đại học Nguyễn Tất Thành đã hỗ trợ thực hiện.*

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Wany, A., Kumar, A., Nallapeta, S., Jha, S., Nigam, V. K., & Pandey, D. M. (2014). Extraction and characterization of essential oil components based on geraniol and citronellol from Java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). *Plant growth regulation*, 73, 133 - 145.
2. Verma, R. S., Verma, S. K., Tandon, S., Padalia, R. C., & Darokar, M. P. (2020). Chemical composition and antimicrobial activity of Java citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor) essential oil extracted by different methods. *Journal of Essential Oil Research*, 32(5), 449 - 455.
3. Sharma, R., Rao, R., Kumar, S., Mahant, S., & Khatkar, S. (2019). Therapeutic potential of citronella essential oil: a review. *Current Drug Discovery Technologies*, 16(4), 330 -339.
4. Beneti, S. C., Rosset, E., Corazza, M. L., Frizzo, C. D., Di Luccio, M., & Oliveira, J. V. (2011). Fractionation of citronella (*Cymbopogon winterianus*) essential oil and concentrated orange oil phase by batch vacuum distillation. *Journal of Food Engineering*, 102(4), 348 - 354.
5. Wany, A., Jha, S., Nigam, V. K., & Pandey, D. M. (2013). Chemical analysis and therapeutic uses of citronella oil from *Cymbopogon winterianus*: A short review. *International Journal of Advanced Research*, 1(6), 504 - 521.
6. Rastogi, S. C., Johansen, J. D., & Menne, T. (1996). Natural ingredients based cosmetics: Content of selected fragrance sensitizers. *Contact Dermatitis*, 34(6), 423 - 426.

7. Rastogi, S. C., Heydorn, S., Johansen, J. D., & Basketter, D. A. (2001). Fragrance chemicals in domestic and occupational products. Contact dermatitis, 45(4), 221 - 225.
8. Medicherla, K., Sahu, B. D., Kuncha, M., Kumar, J. M., Sudhakar, G., & Sistla, R. (2015). Oral administration of geraniol ameliorates acute experimental murine colitis by inhibiting pro-inflammatory cytokines and NF- $\kappa$ B signaling. Food & function, 6(9), 2984 - 2995.
9. Silvestre, W. P., Agostini, F., Muniz, L. A., & Pauletti, G. F. (2016). Fractionating of green mandarin (*Citrus deliciosa* Tenore) essential oil by vacuum fractional distillation. *Journal of Food Engineering*, 178, 90 - 94.
10. Milojević, S., Glišić, S., & Skala, D. (2010). The batch fractionation of *Juniperus communis* L. essential oil: experimental study, mathematical simulation and process economy. *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly*, 16(2), 183 - 191.
11. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8460:2010 về Tinh dầu - Đánh giá cảm quan.
12. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8444:2010 về xác định tỷ trọng
13. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8446:2010 về góc quay cực
14. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8445:2010 về chỉ số khúc xạ
15. Kamkar, A., Javan, A. J., Asadi, F., & Kamalinejad, M. (2010). The antioxidative effect of Iranian *Mentha pulegium* extracts and essential oil in sunflower oil. *Food and Chemical Toxicology*, 48(7), 1796 - 1800.
16. Shoaib, M., Satti, L., Hussain, A., Khursheed, N., Sarwar, S., Shah, A. H., ... & Shah, A. (2021). Disc diffusion testing of azithromycin against clinical isolates of typhoidal *Salmonellae*: a diagnostic conundrum. *Cureus*, 13(7).
17. Yang, F., Zhang, H., Tian, G., Ren, W., Li, J., Xiao, H., & Zheng, J. (2021). Effects of molecular distillation on the chemical components, cleaning, and antibacterial abilities of four different citrus oils. *Frontiers in Nutrition*, 8, 731724.
18. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 11426:2016 (ISO 3648:2016) về tinh dầu xả Java.
19. W Eden, W. T., Alighiri, D., Cahyono, E., Supardi, K. I., & Wijayati, N. (2018, April). Fractionation of Java citronella oil and citronellal purification by batch vacuum fractional distillation. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 349, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
20. Songkro, S., Hayook, N., Jaisawang, J., Maneenuan, D., Chuchome, T., & Kaewnopparat, N. (2012). Investigation of inclusion complexes of citronella oil, citronellal and citronellol with  $\beta$ -cyclodextrin for mosquito repellent. *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry*, 72, 339 - 355.
21. Cassel, E., & Vargas, R. M. (2006). Experiments and modeling of the *Cymbopogon winterianus* essential oil extraction by steam distillation. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 50(3), 126 - 129.
22. Nguyễn Trọng Phúc Nguyễn, Lê Minh Thành, Tống Thành Danh, Lê Xuân Tiến (2022). Chung cất phân đoạn citronellal từ tinh dầu xả java (*Cymbopogon winterianus*) và tinh dầu bạch đàn chanh (*Eucalyptus citriodora*). *Tạp chí Công thương*, vol. 3, Các kết quả nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ.
23. Do, D. N., Nguyen, D. P., Phung, V. D., Le, X. T., Le, T. M., Do, V. M., ... & Luu, X. C. (2021). Fractionating of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil by vacuum fractional distillation. *Processes*, 9(4), 593.

24. Cahyani, C. & Cahayo, M. (2019, June). Effect of Column Length in Batch Vacuum Fractionation on The Distribution of Major Components of Citronella Oil (*Cymbopogon winterianus*). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering vol. 546, No. 2, p. 022033). IOP Publishing.
25. Do, D. N., Nguyen, H. T. T., Huynh, T. H., Nguyen, N. P. & Luu, X. C. (2021, July). Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil and its fractions obtained by vacuum distillation. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1166, No. 1, p. 012051). IOP Publishing.

**FRACTIONATING OF JAVA (*Cymbopogon winterianus*) ESSENTIAL OIL BY VACUUM DISTILLATION AND EVALUATION OF BIOACTIVITIES OF FRACTIONS**

Do Dinh Nhat<sup>1,2,3</sup>, Vũ Quang Manh<sup>3</sup>, Le Ngoc Duy Tam<sup>3</sup>,  
Le Xuan Tien<sup>1,2</sup>, Le Thi Kim Phung<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Chemical Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT)*

<sup>2</sup>*Vietnam National University Ho Chi Minh*

<sup>3</sup>*Institute of Applied Technology and Sustainable Development, Nguyen Tat Thanh University*

**Summary**

Java citronella essential oil (*Cymbopogon winterianus*) is a natural product with many biological activities and is commonly used in the food and cosmetics industries. This work aims to evaluate the use of vacuum fractional distillation to separate Java essential oil compounds, producing essential oil fractions containing high citronellal and rhodinol (mixture of citronellol and genariol) content. The effect of process parameters, namely vacuum pressure and type column on the fractionation time, content, and recovery of citronellal and rhodinol in the fractions, was investigated. The fractions were then evaluated for their antioxidant and antibacterial properties. The fractionation of Java oils successfully provided four fractions, i.e., fraction 1 (F1), fraction 2 (F2), fraction 3 (F3) and fraction 4 (F4). GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) spectra showed that the main compound contained in F2 fractions was citronella. Meanwhile, F4 was the main fraction for rhodinol recovery. The optimal conditions of the fractional distillation system included a column height of 400 mm, and pressure of 40 mbar. These conditions correspond to the highest total citronella content of 80.2%, with a recovery of 92.8% at the F2 fraction and the highest total rhodinol content of 71.2%, with a recovery of 81.3% at the F4 fraction. Different Java essential oil fractions show different anti-oxidant and anti-bacterial properties. Fraction 4 with main components including citronellol and genariol showed the highest antioxidant capacity ( $7.0186 \pm 0.0254$  mg AAE/mL EO). Meanwhile, the F2 fraction with the main ingredient citronella showed the best antibacterial ability among the fractions and the original essential oil.

**Keywords:** *Essential oils, Java (*Cymbopogon winterianus*), fractional distillation.*

**Người phản biện:** GS.TS. Trần Đình Thắng

**Ngày nhận bài:** 16/01/2024

**Ngày thông qua phản biện:** 19/01/2024

**Ngày duyệt đăng:** 29/01/2024

# NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ DÁN PHỦ VÁN LẠNG DỌC GỖ HƯƠNG LÊN BỀ MẶT VÁN DÁN ĐỂ SẢN XUẤT VÁN SÀN KỸ THUẬT TRÊN THIẾT BỊ ÉP CAO TẦN

Vũ Huy Đại<sup>1</sup> \*, Tạ Thị Phương Hoa<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Loan<sup>1</sup>,  
Tống Thị Phương<sup>1</sup>, Nguyễn Thế Nghiệp<sup>1</sup>, Trần Công Chi<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về ứng dụng dòng điện cao tần trong công nghệ tạo ván sàn gỗ kỹ thuật có lớp mặt là ván lạng dọc gỗ Hương có chiều dày 3 mm lên bề mặt ván dán có chiều dày 12 mm. Kết quả xác định được quy trình công nghệ dán phủ ván lạng dọc có chiều dày 3 mm từ gỗ Hương lên ván dán để sản xuất ván sàn kỹ thuật, trên thiết bị ép gia nhiệt bằng dòng điện cao tần. Quy trình công nghệ bao gồm các bước cơ bản: Chuẩn bị nguyên, vật liệu; tráng keo và xếp ván; ép ván phủ mặt bằng máy ép cao tần; ổn định ván; cắt ván; sơn UV. Chất lượng ván sàn kỹ thuật được xác định bằng các tính chất cơ lý của ván sàn kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành. Kết quả xác định: Khối lượng riêng 0,78 g/cm<sup>3</sup>; độ trương nở chiều dày ván 4,36%; độ bền uốn tĩnh 55,93 MPa; mô đun đàn hồi uốn tĩnh 9025,63 MPa; độ bền bề mặt 1,1 Mpa.

**Từ khóa:** Thiết bị ép cao tần, dán phủ, ván sàn kỹ thuật.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dán phủ mặt bằng ván mỏng là đem những tấm ván mỏng từ những loại gỗ quý, gỗ có chất lượng tốt dán ép lên trên bề mặt của ván nền hoặc bề mặt của các chi tiết dạng tấm, công nghệ này đã có lịch sử từ rất lâu, có khả năng làm cho bề mặt của chi tiết, sản phẩm giữ được đặc tính ưu việt của gỗ, đồng thời tạo ra được cảm giác chân thực về màu sắc và vân thớ của gỗ tự nhiên [1]. Hiện nay, dán phủ mặt bởi ván lạng gỗ vẫn là một phương pháp trang sức bề mặt được sử dụng rộng rãi. Quá trình dán phủ các chi tiết từ gỗ và vật liệu gỗ là công đoạn quan trọng trong sản xuất đồ gỗ phụ thuộc vào loại vật liệu dán phủ và phương pháp ứng dụng. Ván nền là ván ghép thanh, MDF, ván dăm, composite gỗ. Trong những năm gần đây, trên thế giới đã phát triển các sản phẩm gỗ ván sàn gỗ kỹ thuật 2 lớp, trong đó, lớp trên cùng là tấm gỗ nguyên khối, chủ yếu được làm từ gỗ có chất lượng cao như: Gỗ Sồi, Óc chó [2]; lớp nền được làm bằng những loại gỗ thông thường hay vật liệu gỗ công nghiệp. Giá sản phẩm ván sàn gỗ kỹ

thuật rẻ hơn giá sàn gỗ tự nhiên từ 20 - 30%, nên tiết kiệm được chi phí; tính thẩm mỹ cao, bởi vì có lớp bề mặt bằng gỗ tự nhiên như sàn gỗ tự nhiên. Độ ổn định cao hơn sàn gỗ tự nhiên, phù hợp với nhiều không gian lắp đặt trong nhà hơn sàn gỗ tự nhiên. Đa dạng quy cách: dày x rộng x dài hay loại gỗ, màu sắc. Có thể tái sử dụng như sàn gỗ tự nhiên và thân thiện với môi trường. Với nguồn nguyên liệu từ các loại gỗ chất lượng cao thì việc sử dụng ván sàn kỹ thuật từ nguồn nguyên liệu này đã và đang có nhu cầu lớn trên thị trường [2].

Hiện nay, các loại gỗ quý hiếm ngày càng cạn kiệt, việc sử dụng tiết kiệm nguyên liệu là các loại gỗ có giá trị kinh tế cao có ý nghĩa quan trọng trong việc tạo ra các sản phẩm mới. Dòng điện cao tần được sử dụng rộng rãi trong công nghệ sản xuất đồ gỗ với vai trò là gia nhiệt làm nóng thúc đẩy quá trình đóng rắn của màng keo, không phụ thuộc vào chiều dày của vật liệu nối ghép. Đối với quá trình dán phủ với vật liệu dán phủ có chiều dày lớn áp dụng công nghệ gia nhiệt bằng dòng điện cao tần sẽ đem lại hiệu quả thiết thực. Thông thường chỉ cần vài phút thậm chí là vài chục giây là có thể đạt được yêu cầu gia nhiệt để cho keo đóng rắn, chất lượng dán dính tốt [3]; gia nhiệt cao tần là biện pháp tăng tốc độ dán dính

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp  
\* Email: huydai2003@yahoo.com

được sử dụng rộng rãi ở ngoài nước với các đặc điểm chủ yếu là làm nóng rất nhanh dựa vào cực hoá phân tử để gia nhiệt, không liên quan đến năng lực truyền dẫn và kích thước của chi tiết gia nhiệt, vật liệu dày cũng có thể gia nhiệt nhanh trong thời gian ngắn [4]. Chính vì vậy, nghiên cứu công nghệ dán phủ ván lạng dọc gỗ Hương lên bề mặt ván dán để sản xuất ván sàn kỹ thuật trên thiết bị ép cao tần là rất cần thiết.

**2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Nguyên liệu**

- Ván mỏng lạng dọc có kích thước: 1.000 x 150 x 3 mm (dài x rộng x dày) từ gỗ Hương (*Pterocarpus soyauxii*). Ván lạng dọc là kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT [2], được thực hiện theo quy trình công nghệ tạo ván lạng dọc trên thiết bị lạng Marunalka

của Nhật Bản. Ván lạng dọc có độ nhẵn bề mặt 80 - 85  $\mu\text{m}$ ; Sai số chiều dày ván lạng dọc trong phạm vi từ -0,04 mm đến +0,05 mm đáp ứng được yêu cầu làm vật liệu dán phủ. Độ ẩm 8 - 10%.

- Ván nền: Ván dán từ gỗ Keo, được gia công thành ván nền có kích thước: 1.000 x 150 x 12 mm (dài x rộng x dày).

- Chất kết dính dùng cho dán phủ mặt là keo PVAc P115A. Keo PVAc P115A không phát thải formadehyde thân thiện với môi trường và người sử dụng (keo trung tính); keo PVAc P115A là keo 1 thành phần dễ sử dụng, có thời gian bảo quản dài trong điều kiện thường, sử dụng đa mục đích được sử dụng nhiều trong sản xuất đồ gỗ (ghép ngang, ghép mộng, sản xuất gỗ ghép nhiều lớp). Thông số kỹ thuật của keo PVAc P115A được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1. Thông số kỹ thuật keo PVAc P115 A**

TT	Thông số kỹ thuật keo PVAc	Đơn vị	Trị số, đặc điểm
1	Dạng tồn tại		Nhũ tương
2	Màu sắc		Trắng sữa
3	Hàm lượng khô	%	35
4	Độ nhớt	mPas	48.000 - 64.000
5	Độ pH		4 - 5
6	Khối lượng riêng	$\text{g}/\text{cm}^3$	1,054
7	Thời gian sử dụng	năm	1
8	Độc tính		Không
9	Tính dễ cháy		Không
10	Màng keo		Đẻo và trong

*Nguồn: Nhà cung cấp chất kết dính*

- Ván sàn kỹ thuật được tạo ra gồm: Lớp nền là ván dán; lớp mặt là ván lạng dọc. Ván sàn kỹ thuật có kích thước: 1.000 mm x 150 mm x 15 mm. Thiết kế 2 lớp của ván sàn đảm bảo tăng độ ổn định của lớp phủ sàn trước những thay đổi về nhiệt độ và độ ẩm.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

**2.2.1. Thực nghiệm**

Thông số kỹ thuật dán phủ ván lạng dọc lên bề mặt ván nền được thể hiện ở bảng 2. Độ ẩm ván lạng  $W = 8 - 10\%$ ;

*Các bước thực nghiệm:*



+ Chuẩn bị ván lạng dọc từ gỗ Hương (độ ẩm 12 - 14%), kích thước 1.000 x 150 x 3 mm (dài x rộng x dày).

+ Ván nền: Ván dán có chiều dày 12 mm đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của ván nền dùng để dán phủ. Kích thước ván nền 1.000 x 150 x 12 mm (dài x rộng x dày).

+ Đánh nhẵn làm sạch bề mặt ván nền

+ Tráng keo PVAc lên bề mặt dán của ván nền và ván mặt với hàm lượng 180 – 200 g/m<sup>2</sup>.

+ Xếp lớp: Ván mặt - Ván nền và đưa lên bàn ép gia nhiệt bằng dòng điện cao tần.

+ Tiến hành dán ép: Thông số chế độ dán ép ép gia nhiệt bằng dòng điện cao tần được đưa ra ở bảng 2.

**Bảng 2. Thông số chế độ dán ép phủ ván lạng dọc**

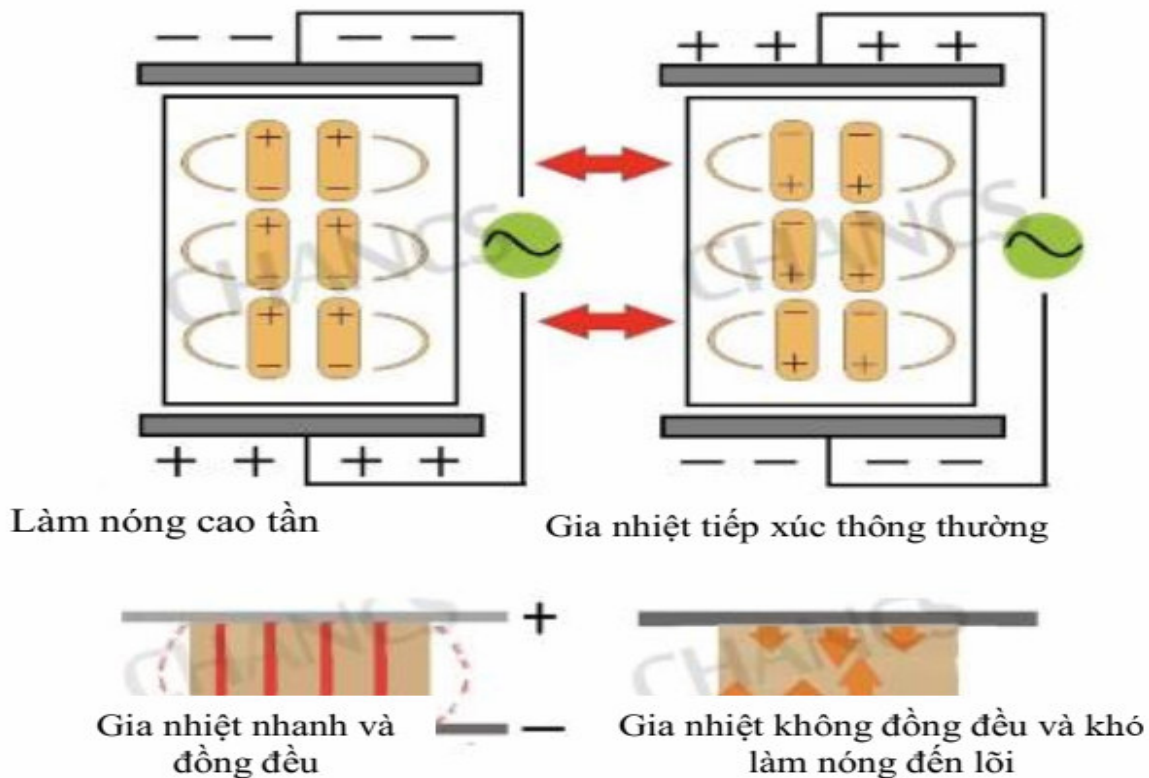
Stt	Thông số chế độ ép	Ván lạng dọc gỗ Hương có chiều dày, S = 3 mm
1	Áp suất ép P (Mpa)	1,2
2	Thời gian ép τ (phút)	5
3	Công suất dòng điện cao tần (KW)	20

+ Ván sàn kỹ thuật sau khi dán ép được lưu giữ để ổn định trong môi trường tự nhiên khoảng 6 - 12 giờ. Sau đó tiến hành cắt mẫu xác định tính chất: khối lượng thể tích, độ bền dán dính, độ bền

nước của mối dán, cường độ uốn tĩnh, mô đun đàn hồi uốn tĩnh theo các tiêu chuẩn hiện hành.

*2.2.2. Thiết bị dán phủ bằng dòng điện cao tần*

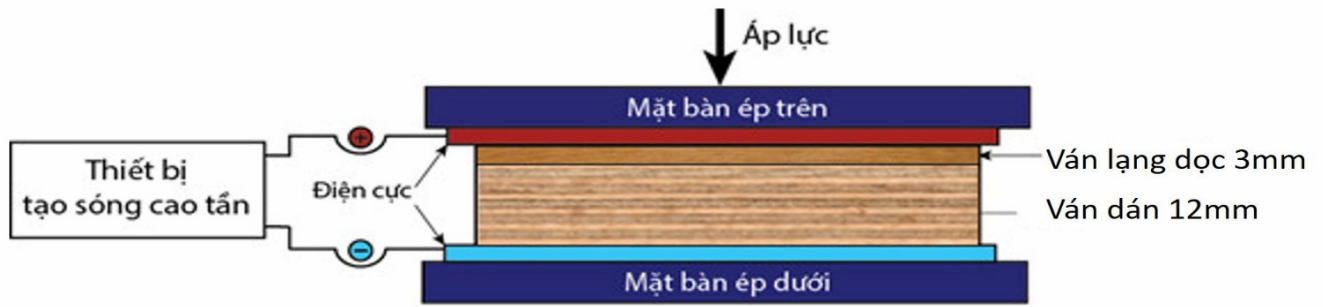
*- Nguyên lý dán phủ*



**Hình 1. Nguyên lý gia nhiệt bằng dòng điện cao tần**

*Nguồn: Vũ Huy Đại và cs (2023) [2]*





**Hình 2. Sơ đồ dán phủ ván lạng dọc trên máy ép gia nhiệt bằng dòng điện cao tần**

*Nguồn: Vũ Huy Đại và cs (2023) [2]*



**Hình 3. Dán phủ ván mỏng lên bề mặt ván dán trên máy ép cao tần**

*Nguồn: Vũ Huy Đại và cs (2023) [2]*

Gia nhiệt cao tần là biện pháp tăng tốc độ dán dính được sử dụng rộng rãi ở trong ngoài nước với các đặc điểm chủ yếu là làm nóng rất nhanh dựa vào cực hoá phân tử để gia nhiệt, không liên quan đến năng lực truyền dẫn và kích thước của chi tiết gia nhiệt, vật liệu dày cũng có thể gia nhiệt nhanh trong thời gian ngắn [5]. Đây là ưu điểm nổi trội của công nghệ dán phủ gia nhiệt bằng dòng cao tần đối với các loại vật liệu có chiều dày lớn. Quá trình dán phủ bao gồm các công đoạn: Tráng keo, xếp phôi, đưa vào máy ép, ép và tháo dỡ sản phẩm, ổn định. Dán phủ ván mỏng lên bề mặt vật liệu gỗ được thực hiện bằng phương pháp ép gia nhiệt bằng điện cao tần. Khi gia nhiệt bằng dòng điện cao tần các phân tử nước sẽ trở lên quay cực và bắt đầu chuyển động giữa các bản cực (tính bằng triệu lần/giây), từ đó xuất hiện ma sát và tạo ra hiện tượng sinh nhiệt độ cao [6]. Dòng điện cao tần chỉ làm nóng lớp keo dán, không làm nóng gỗ. Hình 1 thể hiện nguyên lý gia nhiệt bằng dòng điện cao tần và hình 2 thể hiện nguyên lý dán phủ gia nhiệt

bằng dòng điện cao tần. Khi ép dán phủ ở áp suất cao tạo độ đồng phẳng của vật liệu khi dán ghép [5].

- *Thiết bị dán phủ gia nhiệt bằng dòng điện cao tần*

Thiết bị dán phủ gia nhiệt bằng dòng điện cao tần và các thông số kỹ thuật cơ bản được thể hiện ở hình 4 và bảng 3.

Đặc điểm thiết bị dây chuyền ép phủ gia nhiệt bằng dòng điện cao tần [3].

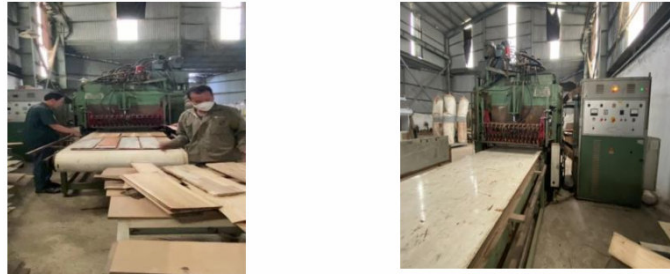
+ Thích hợp cho mặt bàn văn phòng, ván gỗ composite 3 lớp, công nghệ ép ván mỏng phủ mặt, composite tấm cửa.

+ Chỉ để gia nhiệt liên kết vật liệu, không dành cho toàn bộ chi tiết gia công, không giới hạn độ dày của tấm lõi hoặc khung, rút ngắn thời gian gia nhiệt và tiết kiệm năng lượng tiêu thụ.

+ Thiết bị có thể được sử dụng như một máy độc lập, nhưng cũng có thể được kết nối với dây chuyền sản xuất liên tục.

Thiết bị ép cao tần có băng chuyền cấp liệu vào máy ép và đưa sản phẩm sau khi kết thúc quá trình dán phủ. Băng chuyền cấp liệu, đón lần lượt

xếp dỡ, sản xuất liên tục. Trên bảng 3 thể hiện thông số kỹ thuật của máy dán phủ gia nhiệt bằng dòng điện cao tần.



**Hình 4. Máy ép cao tần**

**Bảng 3. Thông số kỹ thuật của thiết bị ép ván mỏng gia nhiệt bằng dòng điện cao tần**

STT	Thông số	Giá trị
1	Thông số dòng điện cao tần	380 V, 50 Hz, 3 pha
2	Công suất dòng cao tần	20 KW
3	Tần số	6,78 - 27,12 MHz
4	Kích thước bàn ép	2.200 mm x 1.250 mm
5	Lực ép lớn nhất	50 T

**2.3. Xác định tính chất ván sàn kỹ thuật**

- *Khối lượng thể tích của ván sàn*

Xác định khối lượng thể tích của ván theo TCVN 5694:2014 [6].

Kích thước mẫu: L x W x t = 50 x 50 x t mm, ở đây t = 15 mm

Công thức xác định:  $\gamma_{SP} = \frac{m}{V}$ , g/cm<sup>3</sup>

Trong đó:  $\gamma_{SP}$  là khối lượng thể tích của sản phẩm (g/cm<sup>3</sup>); m là khối lượng mẫu (g); V là thể tích mẫu (cm<sup>3</sup>).

- *Tỷ lệ trương nở chiều dày ván*

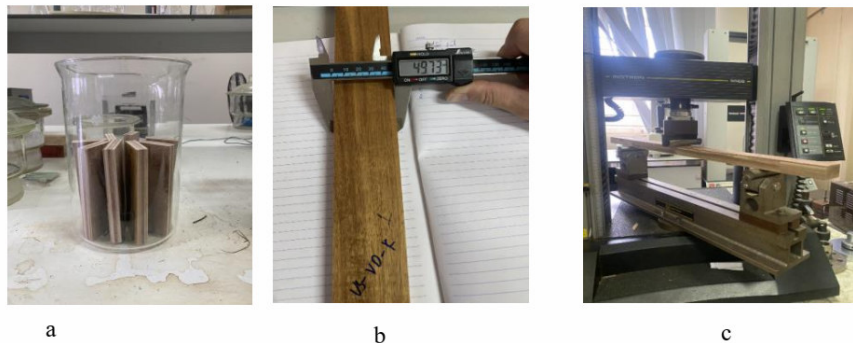
Tỷ lệ trương nở chiều dày của ván được xác định theo TCVN 12445:2018 [5].

Kích thước mẫu: L x W x t = 50 x 50 x t mm, ở đây t = 15 mm. Trên hình 5a thể hiện hình ảnh xác định độ hút nước của ván.

Tỷ lệ trương nở chiều dày của ván được xác định theo công thức:

$$K = \frac{a_{02} - a_{01}}{a_{01}} \times 100\%$$

Trong đó:  $a_{01}$  là chiều dày mẫu trước khi ngâm,  $a_{02}$  là chiều dày mẫu sau khi ngâm trong nước 24 giờ.



**Hình 5. Thực nghiệm xác định tính chất ván sàn kỹ thuật được dán phủ ván lạng dọc**  
 Ghi chú: a - Xác định độ hút nước; b - đo kích thước; c - xác định độ bền uốn tĩnh.

- *Độ bền uốn tĩnh, modun đàn hồi uốn tĩnh*

Xác định độ bền uốn tĩnh theo TCVN 12446:2018 [7].

Kích thước mẫu:  $L \times w \times t = 210 \times 50 \times t$  mm.

Trong đó: L là chiều dài mẫu thử; w là chiều rộng mẫu thử.

Công thức xác định:  $L = 10.t + 50 = 200$  (mm).

Trên hình 5c thể hiện hình ảnh xác định độ bền uốn tĩnh của ván.

- *Xác định chất lượng dán dính (độ bền bề mặt)*

Để xác định khả năng dán dính giữa bề mặt ván nền và ván lạng dọc, xác định độ bền bề mặt theo TCVN 7756-10:2007 [8]. Tạo rãnh tròn có đường kính trong  $35,7 \pm 0,2$  mm sẽ được khoét xuyên qua lớp vật liệu phủ như thế nào đó để nó

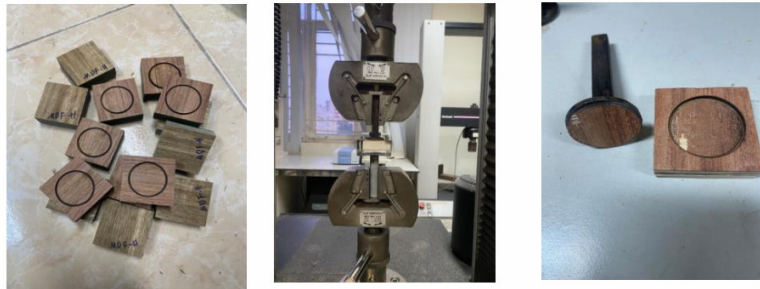
vừa chạm vào lớp dưới của tấm, rãnh sâu không quá 0,3 mm bề mặt tấm.

Độ bền bề mặt,  $s_{bm}$ , tính theo MPa, đối với mỗi mẫu thử được xác định như sau:

$$S_{bm} = F/S, \text{ MPa}$$

Trong đó: S diện tích bề mặt vùng thử kéo, tính bằng milimét vuông ( $\text{mm}^2$ ). Kết quả lấy chính xác đến 0,01 MPa. Độ bền bề mặt của tấm mẫu thử là giá trị trung bình cộng độ bền bề mặt của các mẫu thử lấy từ tấm mẫu thử đó.

Trong trường hợp này nghiên cứu thử nghiệm độ bền bề mặt ván lạng dọc đối với ván nền là ván dán gỗ Keo có chiều dày 12 mm. Trên hình 6 thể hiện hình ảnh thực nghiệm xác định độ bền dán phủ của ván lạng dọc với ván nền.

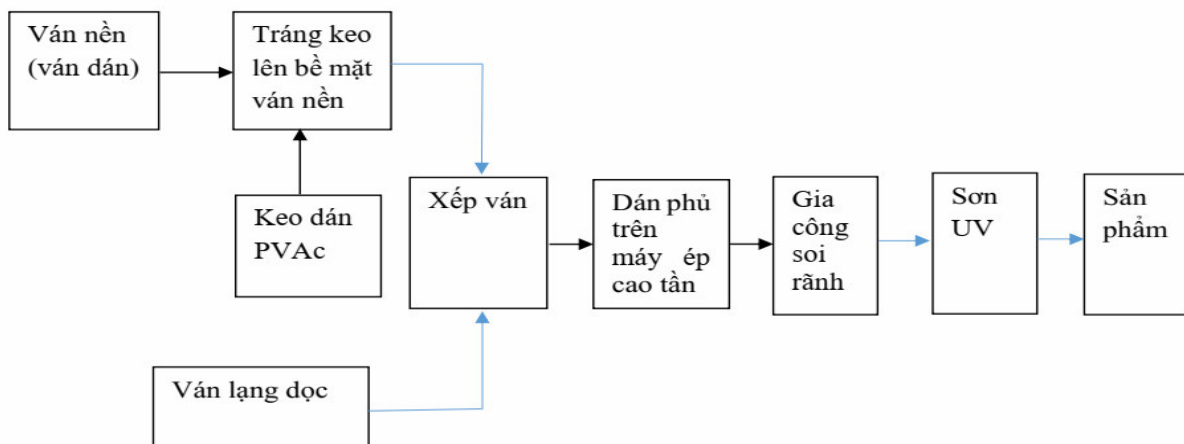


Hình 6. Thí nghiệm xác định độ bền bề mặt ván lạng dọc

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Quy trình công nghệ dán phủ ván lạng dọc lên bề mặt ván dán để sản xuất ván sàn kỹ thuật trên thiết bị ép cao tần

3.1.1. Sơ đồ công nghệ



Hình 7. Sơ đồ công nghệ ép phủ ván lạng dọc lên bề mặt ván dán để sản xuất ván sàn kỹ thuật

Sơ đồ công nghệ dán phủ ván mỏng lên cấu kiện gỗ theo phương pháp ép liên tục gia nhiệt bằng dòng điện cao tần. Công nghệ dán phủ ván lạng dọc lên bề mặt ván nền bao gồm các giai đoạn: Chuẩn bị bề mặt ván nền; chuẩn bị ván trang trí; tráng keo; xếp ván; dán ép; ổn định. Các giai đoạn này được trình bày ở hình 7.

**3.1.2. Mô tả các thông số công nghệ**

- Chuẩn bị nguyên, vật liệu

**Chuẩn bị ván nền:** Trước khi thực hiện quá trình dán phủ, ván nền là ván dán cần gia công đánh nhãn, xử lý bề mặt đạt được các yêu cầu kỹ thuật sau: Độ ẩm ván nền 10 - 12%; độ nhẵn bề mặt  $R \leq 60 \mu\text{m}$ ; sai số chiều dày ván nền  $\pm 0,2 \text{ mm}$ ; bề mặt sạch, không dầu nhựa

**Chuẩn bị ván mỏng lạng dọc:** Sử dụng ván mỏng lạng dọc có kích thước 1.000 x 150 x 3 mm (dài x rộng x dày) trước khi dán phủ cần thực hiện: Phân loại ván lạng theo đặc điểm ván lạng xuyên tâm, ván lạng tiếp tuyến, ván lạng bán xuyên tâm, bán tiếp tuyến; cần kiểm tra chất lượng ván lạng và thực hiện khâu ghép vá ván lạng để thực hiện quá trình dán phủ. Độ ẩm ván lạng 8 - 10%; chiều dày đồng đều; ván lạng không bị rách. Cắt ván lạng theo kích thước yêu cầu.

**Chuẩn bị keo dán:** Sử dụng chất kết dính PVAc phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật: Độ nhớt, hàm lượng khô, độ pH (thông số kỹ thuật được trình bày ở bảng 1). Lượng keo tráng 120 - 150 g/m<sup>2</sup>.

- Tráng keo và xếp ván

**Yêu cầu kỹ thuật khi tráng keo:** Vị trí tráng keo phải sạch; keo phải được trải đều trên toàn bộ bề mặt của ván nền; định mức lượng keo tráng trên bề mặt ván nền ghép 120 - 150 g/m<sup>2</sup>. Tráng keo xong trong thời gian 2 - 5 phút tiến hành dán phủ ngay vì để lâu bề mặt keo bị khô, se mặt làm cho mối ghép kém chất lượng. Khi tráng keo phải đảm bảo đúng thứ tự đã xếp ván lạng.

**Yêu cầu kỹ thuật khi xếp phôi:** Xếp phôi được thực hiện bằng việc xếp thủ công, đối với dán phủ bằng ván lạng không cần lớp lót. Trong trường hợp cần lớp lót, hướng của lớp lót và của ván lạng theo chiều dọc thờ phải xếp vuông góc với nhau.

- Ép ván phủ mặt trên máy ép cao tần

Thực hiện dán phủ ván mỏng lạng dọc lên bề mặt ván nền trên máy ép gia nhiệt bằng dòng điện cao tần. Trên bảng 4 thể hiện thông số kỹ thuật

dán phủ ván lạng dọc gia nhiệt bằng dòng điện cao tần.

**Bảng 4. Thông số chế độ dán phủ ván lạng dọc chiều dày 3 mm gia nhiệt bằng dòng điện cao tần**

Stt	Thông số chế độ ép	Đơn vị	Giá trị
1	Áp suất ép P	MPa	1,2
2	Thời gian ép $\tau$	phút	5
3	Công suất dòng điện cao tần	KW	20
4	Tần số dòng điện cao tần	MHz	15

- Ổn định ván

Quá trình dán phủ gia nhiệt bằng dòng điện cao tần không tỏa nhiệt, do vậy thời gian làm nguội để sản phẩm ổn định có thể rút ngắn xuống từ 6 - 12 giờ. Ván nền sau khi dán phủ ván lạng được thực hiện cắt ván để loại bỏ các phần thừa để tạo kích thước và hình dạng yêu cầu. Quá trình làm nguội được thực hiện ở điều kiện tự nhiên, nhiệt độ bằng nhiệt độ môi trường. Yêu cầu đối với công đoạn làm nguội: Tất cả bề mặt của sản phẩm phải thoáng khí; sản phẩm không bị nứt bề mặt, cong, vênh

- Sơn UV

Sơn UV là loại sơn được dùng phương pháp đóng rắn bằng bức xạ cực tím (tia UV). Thực hiện giai đoạn công nghệ sơn UV lên bề mặt ván sàn được thực hiện trên dây chuyền sơn UV chuyên dụng, theo đó lớp phủ bề mặt ván sàn gỗ kỹ thuật được phủ lớp. Bề mặt sau khi phủ sơn UV có chất lượng bề mặt bóng đẹp, màu sắc đồng nhất, bề mặt tấm ván sàn gỗ nhẵn mịn.

- Chất lượng dán phủ

Yêu cầu chất lượng dán phủ lượng dán phủ phải đáp ứng các yêu cầu: Không có hiện tượng tràn keo cục bộ trên bề mặt ván nền; không có hiện tượng phồng, rộp, tách, nứt ván trang trí; bề mặt sau khi dán phủ phải nhẵn, phẳng đều.

**3.2. Kết quả xác định tính chất cơ lý ván sàn kỹ thuật**

Kết quả xác định tính chất cơ lý của ván sàn kỹ thuật được dán phủ lớp mặt ván lạng dọc gỗ



Hương có chiều dày 3 mm được xác định theo các tiêu chuẩn hiện hành được trình bày ở mục 2.3. Kết quả được xử lý thống kê và tổng hợp ở bảng 5. Chất lượng dán phủ được xác định bởi phương

pháp đánh giá các thông số ngoại quan và độ bền bám dính giữa lớp mặt và ván nền. Kết quả xác định độ bền bề mặt được thể hiện ở bảng 5.



**Hình 8. Ván sàn kỹ thuật từ gỗ Hương**

**Bảng 5. Kết quả xác định tính chất ván sàn kỹ thuật có lớp mặt ván lạng dọc gỗ Hương**

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
1	Độ ẩm	%	10,22
2	Khối lượng thể tích	g/cm <sup>3</sup>	0,78
3	Độ trương nở của ván	%	4,36
4	Độ bền bề mặt	N/mm <sup>2</sup>	1,10
5	Độ bền uốn tĩnh	N/mm <sup>2</sup>	55,93
6	Mô đun đàn hồi uốn tĩnh	N/mm <sup>2</sup>	9.025,63

Về ngoại quan: Bề mặt ván sàn kỹ thuật từ gỗ Hương có màu sắc tự nhiên, độ nhẵn, bóng, ổn định; không bị cong vênh, biến dạng. Độ ẩm ván sàn kỹ thuật đạt giá trị 10,22% đáp ứng yêu cầu làm sản phẩm nội thất; khối lượng thể tích 0,78 g/cm<sup>3</sup> ở cấp độ khối lượng thể tích trung bình. Độ trương nở chiều dày ván ở mức thấp 4,36%; độ bền dán dính giữa lớp mặt và ván nền (độ bền bề mặt) ở mức 1,1 MPa lớn hơn độ bền bề mặt theo yêu cầu là 0,8 MPa đối với lớp phủ bề mặt; khi gia nhiệt bằng dòng điện cao tần với thời gian tăng làm cho màng keo có khả năng dán trải tốt hơn, vật liệu dán phủ trở nên mềm dẻo, do đó làm tăng diện tích tiếp xúc giữa bề mặt vật dán và ván nền, qua

đó tăng khả năng dán dính. Hình 8 thể hiện hình ảnh sản phẩm ván sàn kỹ thuật có lớp mặt là ván lạng dọc gỗ Hương.

Kết quả khảo nghiệm cho thấy, tính chất cơ lý của ván sàn kỹ thuật ổn định, đáp ứng yêu cầu sử dụng trong xây dựng và nội thất. Điều đó cho phép kết luận, quy trình công nghệ ổn định và phù hợp với sản xuất ván sàn gỗ kỹ thuật. Ván lạng dọc có chiều dày 3 mm được sử dụng làm lớp mặt cho sản xuất ván sàn kỹ thuật với lớp nền là ván dán gỗ Keo, đã nâng cao được tính chất cơ lý và giá trị của sản phẩm gỗ. Ván sàn gỗ kỹ thuật có cấu tạo từ lớp bề mặt gỗ tự nhiên mỏng, lớp đáy bằng ván dán, điều này làm cho ván sàn ít bị giãn nở dưới tác động của thời tiết và độ ẩm.

**4. KẾT LUẬN**

- Đề xuất được quy trình công nghệ dán phủ ván lạng dọc có chiều dày 3 mm từ gỗ Hương lên bề mặt ván dán có chiều dày 12 mm để sản xuất ván sàn kỹ thuật trên thiết bị ép gia nhiệt bằng dòng điện cao tần

- Chất lượng ván sàn kỹ thuật được xác định bằng các tính chất cơ lý của ván sàn kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành và đáp ứng được yêu cầu sử dụng. Kết quả xác định: khối lượng riêng 0,78 g/cm<sup>3</sup>; độ trương nở chiều dày ván 4,36%; độ bền

uốn tĩnh 55,93 MPa; mô đun đàn hồi uốn tĩnh 9025,63 MPa; độ bền bề mặt 1,1 MPa.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Vũ Huy Đại và cs (2022). Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ tạo ván lạng bằng phương pháp lạng dọc thớ. Báo cáo kết quả nghiên cứu thuộc đề tài KH-CN cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT.

2. Vũ Huy Đại và cộng sự (2023). Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ dán phủ ván mỏng lên cấu kiện gỗ theo phương pháp ép liên tục gia nhiệt bằng dòng điện cao tần. Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT.

3. Joie Resnik Professor Milan Sernek (1997). High - frequency heating of wood with moisture content gradient. *Wood and Fiber Science*, 29(3), pp. 264 - 271.

4. Wei, P., Wang, B. J., Dai, C., Huang, S., Rao, X., Li, W. and Zhou, D. (2014). High - frequency heating behavior of veneer - based composites: Modelling and validation. *BioRes.* 9(2), 3304 - 3322.

5. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12445:2018 Ván gỗ nhân tạo - Xác định độ trương nở chiều dày sau khi ngâm trong nước.

6. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5694:2014 Ván gỗ nhân tạo - Xác định khối lượng riêng.

7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12446:2018 Ván gỗ nhân tạo - Xác định mô đun đàn hồi khi uốn và độ bền uốn.

8. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-10:2007 Ván gỗ nhân tạo – Phương pháp thử - phần 10: Xác định độ bền bề mặt.

**STUDY ON THE PRESSING TECHNOLOGY OF LENGHTWISE SLICING ROSEWOOD VENEER ONTO THE SURFACE OF ENGINEERED WOOD FLOORING USING HIGH FREQUENCY PRESSING MACHINE**

**Vu Huy Dai<sup>1</sup>, Ta Thi Phuong Hoa<sup>1</sup>, Nguyen Thi Loan<sup>1</sup>,  
Tong Thi Phuong<sup>1</sup>, Nguyen The Nghiep<sup>1</sup>, Tran Cong Chi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Vietnam National Forestry University*

**Summary**

This article shower the results of study on the application of high - frequency pressing machine on production of 2 - layer engineered wood flooring from a surface layer of 3 mm lenghtwise slicing rosewood veneer to a 12 mm plywood. The technological parameter of gluing 3 mm lenghtwise slicing rosewood veneer onto the surface of the plywood to produce technical flooring on pressing equipment heated with high frequency current was determined. The technological process includes following steps: Raw materials preparation; application of adhesive to coating materials; pressing coated boards on high - frequency presser; board stabilization; cutting boards; UV paint. The quality of engineered flooring was determined by the physical and mechanical properties according to current standards. The density was 0.78 g/cm<sup>3</sup>; thickness swelling was 4.36%; static bending strength was 55.93 MPa; static bending elastic modulus was 9,025.63 MPa; surface soundness was 1.1 MPa

**Keywords:** *High frequency pressing equipment, coating materials, engineered wood flooring.*

**Người phản biện:** TS. Nguyễn Quang Trung

**Ngày nhận bài:** 20/12/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 18/01/2024

**Ngày duyệt đăng:** 25/01/2024

# NGHIÊN CỨU HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG CỦA MỘT SỐ VÙNG NUÔI HÀU THÁI BÌNH DƯƠNG (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) VÀ HÀU CỬA SÔNG (*Crassostrea rivularis* Gould, 1861) TẠI TỈNH QUẢNG NINH

Nguyễn Thị Quỳnh<sup>1, \*</sup>, Đỗ Đăng Khoa<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thuý<sup>1</sup>,  
Thái Thị Hồng Phúc<sup>2</sup>, Thái Thanh Bình<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Hàu Thái Bình Dương (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) và hàu cửa sông (*Crassostrea rivularis* Gould, 1861) được nuôi trong môi trường biển hồ, do vậy, chúng luôn chịu sự tác động của những biến đổi các yếu tố môi trường tại vùng nuôi. Nghiên cứu hiện trạng môi trường nuôi của hàu Thái Bình Dương và hàu cửa sông là cần thiết để phục vụ phát triển bền vững nghề nuôi các đối tượng này. Địa điểm nghiên cứu tại huyện Vân Đồn và thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh. Thời gian thực hiện từ tháng 6 năm 2020 đến tháng 5 năm 2021. Các chỉ tiêu môi trường được theo dõi là: Độ mặn, nhiệt độ, DO, kiềm, COD, BOD<sub>5</sub>, TSS, tốc độ dòng chảy, độ trong, thành phần tảo, *Vibrio* sp. tổng số trong nước. Các chỉ tiêu được thu mẫu định kỳ 1 lần/tháng, mỗi huyện thu mẫu ở 2 xã, mỗi xã thu mẫu ở 3 điểm nuôi ngẫu nhiên thể, tổng số là 144 mẫu/chỉ tiêu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các chỉ tiêu môi trường hầu hết trong ngưỡng giới hạn an toàn nuôi động vật thủy sản. Một số chỉ tiêu môi trường vượt ngưỡng giới hạn an toàn và ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của hàu như độ mặn ở tháng 12 lên cao đến 30‰ không phù hợp cho sự phát triển của hàu cửa sông, mật độ tảo trong tháng 12 xuống thấp nhất làm cho hàu thiếu thức ăn, mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số vượt 10<sup>3</sup> mg/l ở các tháng 10, 11, 3, 4.

**Từ khóa:** *Môi trường, ngẫu nhiên thể, Quảng Ninh.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỉnh Quảng Ninh có bờ biển dài 250 km, diện tích vùng biển trên 6.000 km<sup>2</sup>, có trên 43.000 ha rừng ngập mặn, chương bãi và bãi triều có điều kiện phát triển nuôi các loài thủy đặc sản; có vịnh Hạ Long, Bái Tử Long, có nhiều eo vịnh kín gió là môi trường thích hợp để nuôi trồng, khai thác các loài hải sản có giá trị kinh tế cao [1]. Trong các đối tượng thủy sản nuôi trên biển thì nhuyễn thể hai mảnh vỏ là đối tượng thủy sản kinh tế quan trọng của ngành thủy sản tỉnh Quảng Ninh. Theo báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (NN&PTNT) tỉnh Quảng Ninh năm 2018, diện tích nuôi nhuyễn thể là 3.694 ha, chiếm 17,89% tổng diện tích nuôi toàn tỉnh. Tổng sản lượng nuôi trồng

thủy sản ước đạt 54.245 tấn, bằng 108,1% cùng kỳ và bằng 104,3% so với kế hoạch. Trong đó, sản lượng nuôi nhuyễn thể ước đạt 22.985 tấn, chiếm 42,37% so với tổng sản lượng nuôi toàn tỉnh. Các đối tượng nhuyễn thể nuôi chủ yếu là hàu Thái Bình Dương, hàu cửa sông, ngao hoa, ngao giá, tu hài, ngao Bến Tre, ngao dầu [2]. Hàu Thái Bình Dương và hàu cửa sông là hai đối tượng nhuyễn thể có sản lượng lớn nhất tại tỉnh Quảng Ninh. Năm 2020, sản lượng nhuyễn thể tỉnh Quảng Ninh là 25.216 tấn, trong đó hàu Thái Bình Dương là 16.000 tấn (tương đương 63,5% tổng sản lượng nhuyễn thể của tỉnh), hàu cửa sông là 5.000 tấn (tương đương 19,8% tổng sản lượng nhuyễn thể của tỉnh) [3].

Hàu được nuôi tại các vùng cửa sông, vịnh trên biển là môi trường nuôi hở nên các yếu tố môi trường có ảnh hưởng rất lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của chúng. Một số năm gần đây do thời tiết có nhiều biến đổi khác nghiệt làm ảnh hưởng

<sup>1</sup> Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản

<sup>2</sup> Bệnh viện Đa khoa huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội

\*Email: quynhfc@gmail.com

và gây chết hàu ở nhiều địa phương tại tỉnh Quảng Ninh. Theo báo cáo của Sở NN&PTNT tỉnh Quảng Ninh năm 2019, hàu chết, giảm năng suất ở một số địa phương như thị xã Quảng Yên và huyện Vân Đồn do bão lớn, mưa lớn, rét đậm, nắng nóng... Mưa nhiều làm giảm độ mặn đột ngột; mật độ nuôi dày làm tăng rủi ro, phát sinh dịch bệnh [4]. Năm 2017, hàu nuôi ở huyện Tiên Yên bị chết từ 75 - 80%, một trong những nguyên nhân là độ mặn cao, nguồn thức ăn kém gây hiện tượng hàu chết, gầy và chậm lớn [5]. Nghiên cứu hiện trạng môi trường nuôi và các mối nguy của hàu sẽ là căn cứ để xây dựng biện pháp phòng chống thiệt hại giúp cho định hướng phát triển nghề nuôi hàu bền vững.

Việc điều tra, đánh giá hiện trạng môi trường một số vùng nuôi nhuyễn thể hai mảnh vỏ tại tỉnh Quảng Ninh, trong đó có vùng nuôi hàu Thái Bình Dương tại huyện Vân Đồn và hàu cửa sông tại thị xã Quảng Yên nằm trong khuôn khổ của nhiệm vụ khoa học công nghệ cấp tỉnh “*Nghiên cứu bệnh và dịch hại trên một số nhuyễn thể hai mảnh vỏ nuôi chủ yếu tại Quảng Ninh và đề xuất giải pháp phòng chống*”.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Nguyên vật liệu**

Mẫu nước được thu tại vùng nuôi hàu Thái Bình Dương thuộc huyện Vân Đồn và vùng nuôi hàu cửa sông thuộc thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh.

Thời gian nghiên cứu từ tháng 6/2020 đến tháng 5/2021.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### *2.2.1. Phương pháp thu mẫu*

Địa điểm thu mẫu môi trường tại vùng nuôi hàu Thái Bình Dương thuộc xã Bản Sen, xã Thắng Lợi, huyện Vân Đồn; vùng nuôi hàu cửa sông thuộc phường Minh Thành, xã Hoàng Tân, thị xã Quảng Yên. Mỗi xã thu mẫu ở 3 khu vực nuôi khác nhau.

Phương pháp thu mẫu và bảo quản mẫu nước phân tích các chỉ tiêu môi trường theo TCVN 6663-3:2008 [6].

#### *2.2.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu môi trường*

Việc đánh giá hiện trạng môi trường nước của một số vùng nuôi nhuyễn thể hai mảnh vỏ được tiến hành với tần suất 1 lần/tháng. Các chỉ tiêu phân tích bao gồm: Độ mặn, kiềm, COD, BOD<sub>5</sub>, TSS, tốc độ dòng chảy, thành phần tảo, *Vibrio* sp. tổng số trong nước.

Số lượng mẫu thu: 3 điểm x 2 xã x 2 huyện x 12 tháng = 144 mẫu/chỉ tiêu.

Chỉ tiêu nhiệt độ, độ trong, DO được đo với tần suất 2 lần/ngày (sáng 6 - 7 giờ; chiều 2 - 3 giờ).

Các phương pháp phân tích các chỉ tiêu môi trường theo Thông tư số 24/2017/TT- [7] (Bảng 1).

**Bảng 1. Phương pháp đo và tần suất đo các chỉ tiêu môi trường**

TT	Chỉ tiêu	Phương pháp đo	Tần suất đo
1	Nhiệt độ	Nhiệt kế	2 lần/ngày (sáng 6 - 7 giờ; chiều 2 - 3 giờ)
2	Độ trong	Đĩa Secchi	2 lần/ngày (sáng 6 - 7 giờ; chiều 2 - 3 giờ)
3	Oxy hoà tan (DO)	Test đo oxy hãng Aqua D.O.	2 lần/ngày (sáng 6 - 7 giờ; chiều 2 - 3 giờ)
4	Độ mặn	Khúc xạ kế	Đo 1 lần/tháng
5	Kiểm	TCVN 6636:1-2000 [8], [7]	Đo 1 lần/tháng
6	COD	TCVN 6491: 1999 [9], [7]	Đo 1 lần/tháng
7	BOD <sub>5</sub>	TCVN 6001-2-2008 [10], [7]	Đo 1 lần/tháng
8	TSS	TCVN 6625:2000 [11], [7]	Đo 1 lần/tháng
9	Tốc độ dòng chảy	Máy đo tốc độ dòng chảy Flowatch FL-KIT01	Đo 1 lần/tháng



10	Thành phần tảo	SMEWW 10200B:2012 [12], [7]	Đo 1 lần/tháng
11	<i>Vibrio</i> sp tổng số trong nước	TCVN 7905-1:2008 [13]	Đo 1 lần/tháng

**2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu**

Sử dụng phần mềm Excel 2021 để tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, giá trị lớn nhất, nhỏ nhất các chỉ tiêu môi trường, biểu thị sự biến thiên của các chỉ tiêu môi trường thông qua các đồ thị.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**Bảng 2. Số liệu trung bình và độ lệch chuẩn các yếu tố môi trường vùng nuôi hàu tại thị xã Quảng Yên**

Chỉ tiêu	Phường Minh Thành	Xã Hoàng Tân	Ngưỡng môi trường nuôi phù hợp
Độ mặn (‰)	21 ± 4,15	19 ± 7,29	5 - 23 <sup>(3)</sup>
pH	7 ± 0,33	7,1 ± 0,24	6,5 - 8,5 <sup>(1)(4)</sup>
Kiểm (mg/l)	94 ± 10,47	95 ± 8,24	-
NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,005 ± 0,003	0,006 ± 0,003	-
TSS (mg/l)	21,6 ± 6,48	40,8 ± 9,26	≤ 50 <sup>(1)(4)</sup>
COD (mg/l)	3,4 ± 1,14	3,8 ± 0,66	≤ 10 <sup>(2)</sup>
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	2,2 ± 0,91	2,5 ± 0,5	≤ 4 <sup>(2)</sup>
Tốc độ dòng chảy (m/s)	0,2 ± 0,026	0,2 ± 0,026	0,2 - 0,4 m/s <sup>(3)</sup>
DO (mg/l)	Sáng: 5,6 ± 0,34 Chiều: 6 ± 0,27	Sáng: 5,5 ± 0,34 Chiều: 5,9 ± 0,37	4 - 6 mg/l <sup>(3)</sup>
Nhiệt độ (°C)	Sáng: 5,6 ± 0,34 Chiều: 6 ± 0,27	Sáng: 5,5 ± 0,34 Chiều: 5,9 ± 0,37	-
Độ trong (cm)	Sáng: 113,4 ± 24,04 Chiều: 25,4 ± 5,189	Sáng: 63,9 ± 24,49 Chiều: 64 ± 24,53	-

*Ghi chú: (1): Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước biển [14]; (2) Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 08-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước mặt [15]; (3): Hướng dẫn tạm thời nuôi hàu cửa sông bằng giàn bè của tỉnh Quảng Ninh [16]; (4): Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10:2023/BTNMT về chất lượng nước biển [17].*

Kết quả nghiên cứu ở bảng 2 cho thấy, sự biến động yếu tố môi trường tại vùng nuôi hàu cửa sông ở xã Hoàng Tân và phường Minh Thành, thị xã Quảng Yên. Trong đó, các yếu tố nhiệt độ, độ trong, oxy hoà tan được đo trong ngày. Đây là điểm mới của nghiên cứu này so với các nghiên cứu trước đây.

Nhiệt độ trong nước của vùng nuôi hàu cửa sông tại phường Minh Thành và xã Hoàng Tân dao động từ 12,5 - 33,8°C, nhiệt độ trung bình sáng,

**3.1. Kết quả nghiên cứu một số yếu tố môi trường nuôi hàu cửa sông tại thị xã Quảng Yên**

**3.1.1. Yếu tố thủy lý, thủy hoá**

Các yếu tố môi trường vùng nuôi hàu cửa sông tại thị xã Quảng Yên được thể hiện ở bảng 2.

chiều lần lượt là 23,4 ± 5,84°C đến 26,8 ± 6,11°C, nhiệt độ thấp nhất vào tháng 1. Nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của hàu cửa sông. Ở vùng nhiệt đới hàu cửa sông lớn nhanh, phát triển quanh năm, vùng ôn đới quá trình sinh trưởng diễn ra vào mùa xuân hè, mùa đông hàu gần như không sinh trưởng [16].

Độ trong tại phường Minh Thành cao, dao động từ 82,7 - 150,2 cm, trung bình sáng, chiều lần lượt là 113,4 ± 24,04 cm và 113,3 ± 24,27 cm. Tại xã

Hoàng Tân, độ trong thấp, dao động từ 26,9 - 98,6 cm, trung bình sáng, chiều lần lượt là  $63,9 \pm 24,49$  cm và  $64 \pm 24,53$  cm. Độ trong thấp do phù sa trong nước nhiều có thể mang lại nhiều nguồn thức ăn cho hàu nhưng cũng là điều kiện để sinh vật bám phát triển, tăng dịch hại của hàu.

Hàm lượng oxy hoà tan trong nước dao động từ 4,7 - 6,3 mg/l, trung bình sáng, chiều lần lượt là  $5,5 \pm 0,34$  mg/l và  $6 \pm 0,27$  mg/l. Thời điểm oxy hoà tan thấp nhất trong năm vào tháng 10, 11, 3 khi độ sùng muối nhiều, dòng nước trao đổi trong vịnh thấp. Tháng 3 là thời điểm hàu đạt kích cỡ thương phẩm, các hộ gia đình tiến hành thu hoạch để giảm mật độ và tránh rủi ro của môi trường khi có sự chênh lệch nhiệt độ ngày và đêm ở thời điểm giao mùa, hàm lượng oxy thấp do sùng mù.

Độ mặn ở khu vực nuôi hàu tại xã Hoàng Tân dao động từ 8 - 30‰, trung bình là  $19 \pm 7,2\%$ ; phường Minh Thành dao động từ 14 - 26‰, trung bình là  $21 \pm 4,15\%$ . Đối với hàu cửa sông độ mặn thích hợp từ 5 - 23‰ [16]. Ở xã Hoàng Tân, tháng 12 độ mặn cao nhất đạt 30‰ vượt quá ngưỡng thích hợp của hàu cửa sông là 130,4%, số tháng có độ mặn trên 23‰ là 5 tháng, từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau. Tại phường Minh Thành, độ mặn cao nhất là 26‰, vượt ngưỡng thích hợp của hàu là 113%, số tháng có độ mặn từ 23‰ trở lên là 7 tháng, từ tháng 11 năm trước đến tháng 5 năm sau. Đây là điều kiện sống không thuận lợi cho hàu cửa sông. Kết quả điều tra cho thấy, thời điểm độ mặn tăng cao 30‰ có hiện tượng hàu chết. Để hạn chế

ảnh hưởng của độ mặn, người nuôi hàu thường di lồng nuôi đến khu vực có độ mặn phù hợp hơn với hàu cửa sông. Tuy nhiên, việc di chuyển lồng làm cản trở giao thông đường thủy và gặp khó khăn cho việc quản lý mặt nước của người dân. Trước đây, hàu cửa sông được nuôi khoảng từ 8 - 10 tháng là thu hoạch, nhưng hiện nay thời gian nuôi đã kéo dài 12 tháng trở lên, việc tránh những tháng có độ mặn cao không thực hiện được nếu không thực hiện di chuyển lồng. Do vậy, cần xem xét lại mật độ thả nuôi, chất lượng con giống, kỹ thuật chăm sóc... để thời gian nuôi hàu được rút ngắn, tránh nuôi hàu trong tháng có độ mặn tăng cao mà không phải di chuyển lồng.

Các chỉ tiêu môi trường khác nằm trong giới hạn an toàn cho động vật thủy sản nuôi theo các quy định hiện hành của Việt Nam. Tuy nhiên, chỉ tiêu TSS trong tháng 9 tại xã Hoàng Tân vượt ngưỡng giới hạn 50 mg/l (64,7 mg/l vượt 129,4%), thời điểm này hàu phát triển bình thường, độ kiềm ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của hàu, về cơ bản thì độ kiềm trung bình của xã Hoàng Tân là  $95 \pm 8,24$  mg/l dao động từ 83 - 107 mg/l; phường Minh Thành trung bình  $94 \pm 10,47$  mg/l dao động từ 71 - 108 mg/l, thời gian tháng 9 khi mùa mưa bão đến, giai đoạn hàu đạt kích cỡ trưởng thành làm tiêu hao kiềm, độ kiềm thấp dưới 80 mg/l.

### 3.1.2. Yếu tố sinh học

Kết quả nghiên cứu vi khuẩn tổng số *Vibrio* sp. trong nước vùng nuôi hàu cửa sông tại Quảng Yên được thể hiện ở bảng 3.

**Bảng 3. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số (cfu/ml) trung bình tại vùng nuôi hàu cửa sông thị xã Quảng Yên**

Địa điểm	Tháng 6	Tháng 7	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
Hoàng Tân	715	17.2000	263	737	252	177	163	318	488	1.740	880	297
Minh Thành	240	366,7	198	11.433	361	375	107	172	295	362	603	763

Bảng 3 cho thấy, tại xã Hoàng Tân, tháng có mật độ vi khuẩn lớn nhất là tháng 7 và tháng 3, các tháng khác có mật độ vi khuẩn trong ngưỡng an toàn cho nuôi hàu. Xã Hoàng Tân là vùng cửa sông, thời điểm tháng 7 độ mặn lên xuống thất thường, nhiệt độ tăng cao là một trong những

nguyên nhân làm vi sinh vật phát triển. Theo kết quả quan sát thực tế, tháng 3 là tháng có các hoạt động thu hoạch, thời tiết nhiều sương muối, oxy hoà tan xuống thấp, tại khu vực này có hiện tượng động vật thủy sản (cá, tôm...) chết nhiều gây ô nhiễm nước tạo điều kiện cho vi sinh vật phát

triển. Bên cạnh đó, diện tích giàn bè nuôi hàu gần như phủ kín mặt nước cản trở sự hoà tan oxy vào trong nước khi thời tiết âm u. Vì vậy, việc quy hoạch lại mật độ nuôi là rất cần thiết, là giải pháp cho sự phát triển an toàn của hàu.

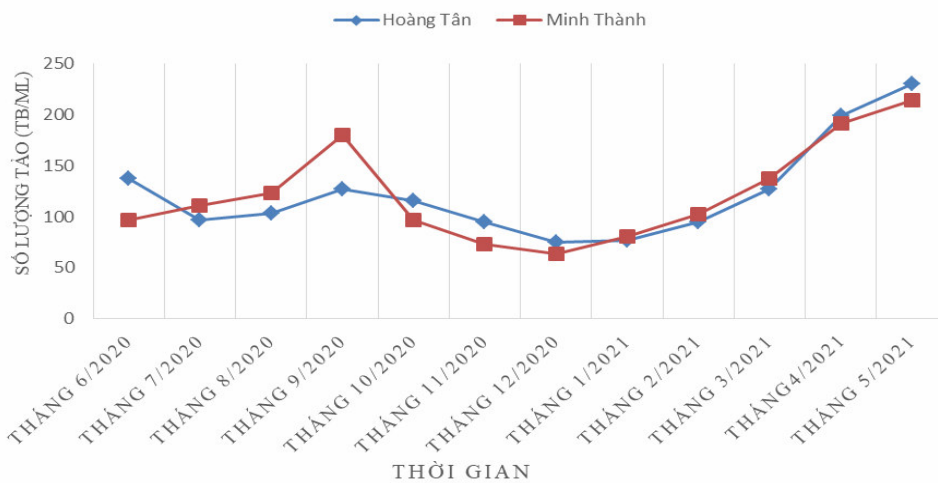
Tại phường Minh Thành, hầu hết các tháng có mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. trong ngưỡng an toàn là dưới  $10^3$  cfu/ml, chỉ có tháng 9 mật độ vi khuẩn lên cao 11.433 cfu/ml vượt ngưỡng giới hạn  $10^3$  cfu/ml. Đây là thời điểm giao mùa thuận lợi cho vi

khuẩn phát triển, ở thời điểm này các hoạt động thu hoạch diễn ra nhiều trong tháng 9 do trước đó người dân phải ngừng hoạt động vì dịch Covid - 19.

Thành phần tảo: Cả hai vùng nuôi hàu cửa sông thuộc phường Minh Thành và xã Hoàng Tân đều có 4 ngành tảo (Silic, Lam, Giáp, Lục). Trong đó, tổng số loài của xã Hoàng Tân là 49 loài, phường Minh Thành là 48 loài. Kết quả thể hiện ở bảng 4.

**Bảng 4. Thành phần ngành tảo, số loài tảo trong nước vùng nuôi hàu cửa sông tại thị xã Quảng Yên**

Ngành	Xã Hoàng Tân		Phường Minh Thành	
	Số loài	Tỷ lệ bắt gặp (%)	Số loài	Tỷ lệ bắt gặp (%)
Tảo Silic ( <i>Bacillariophyta</i> )	36	73,5	33	68,7
Tảo Lam ( <i>Cyanophyta</i> )	5	10,2	7	14,6
Tảo Giáp ( <i>Pyrrophyta</i> )	6	12,2	6	12,5
Tảo Lục ( <i>Chlorophyta</i> )	2	4,1	2	4,2
Tổng	49	100	48	100



**Hình 1. Sự biến động của mật độ tảo tại vùng nuôi hàu thị xã Quảng Yên**

Khi so sánh kết quả của nghiên cứu này với danh mục các loài tảo là thức ăn cho động vật thủy sinh của Hoàng Thị Bích Mai và cs (2010) [18] ở xã Hoàng Tân có 12 loài tảo (*Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus* sp.; *Cyclotella* sp.; *Navicula placentula*, *Navicula* sp.; *Nitzchia socialis*, *Nitzchia longissima*, *Nitzchia* sp.; *Thalassiora* sp; *Chaetoceros* sp.; *Chlorella* sp.; *Scenedesmus quadricauda*) có giá trị làm thức ăn

tốt cho động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng chiếm 24,5%, ở phường Minh Thành có 13 loài tảo (*Skeletonema costatum*, *Cyclotella* sp; *Navicula placentula*, *Navicula* sp; *Nitzchia socialis*, *Nitzchia* sp.; *Thalassiora* sp.; *Chaetoceros muelleri*, *Chaetoceros affinis*, *Coscinodiscus* sp.; *Coscinodiscus* sp.; *Chlorella* sp.; *Scenedesmus quadricauda*) chiếm 27,1%. Số lượng loài tảo có giá trị làm thức ăn cho động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng là thấp.

Trong 6 loài tảo giáp được phân loại khi so sánh với danh sách các loài tảo gây hại, phát hiện xã Hoàng Tân có 2 loài (*Ceratium furca*, *Procentrum* sp.) chiếm 4,1%, phường Minh Thành có 1 loài (*Procentrum* sp.) chiếm 2,1%.

Mật độ tảo tại điểm nuôi hàu ở thị xã Quảng Yên thể hiện ở hình 1. Mật độ tảo tại xã Hoàng Tân trong quá trình nghiên cứu cho thấy, cao nhất ở tháng 5 năm 2021 (230 tb/ml) và thấp nhất là tháng 12 năm 2020 (75 tb/ml).

Tại phường Minh Thành, mật độ tảo cao nhất ở tháng 5 năm 2021 (214 tb/ml) và thấp nhất là tháng 12 năm 2020 (63 tb/ml).

### 3.2. Kết quả nghiên cứu một số yếu tố môi trường vùng nuôi hàu Thái Bình Dương thuộc huyện Vân Đồn

#### 3.2.1. Yếu tố thủy lý, thủy hoá

Các yếu tố môi trường vùng nuôi hàu Thái Bình Dương thuộc huyện Vân Đồn được thể hiện ở bảng 5.

**Bảng 5. Số liệu trung bình và độ lệch chuẩn về các yếu tố môi trường vùng nuôi hàu tại huyện Vân Đồn**

Chỉ tiêu	Xã Thắng Lợi	Xã Bản Sen	Ngưỡng môi trường nuôi phù hợp
Độ mặn (‰)	30,5 ± 0,98	30,7 ± 1,29	5 - 30 <sup>(4)</sup>
pH	7,7 ± 0,33	7,6 ± 0,35	7,5 - 8,5 <sup>(1),(4)</sup>
Kiểm (mg/l)	101 ± 6,08	106 ± 6,23	-
NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,008 ± 0,006	0,007 ± 0,004	-
TSS (mg/l)	26,2 ± 5,57	24,8 ± 7,5	≤ 50 <sup>(1),(3)</sup>
COD (mg/l)	2,0 ± 0,71	1,9 ± 0,64	≤ 10 <sup>(2)</sup>
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	1,3 ± 0,48	2,5 ± 0,5	≤ 4 <sup>(2)</sup>
Tốc độ dòng chảy (m/s)	0,2 ± 0,036	0,23 ± 0,037	0,2 - 0,4 m/s <sup>(4)</sup>
DO (mg/l)	Sáng: 5,1 ± 0,2 Chiều: 5,5 ± 0,32	Sáng: 5,2 ± 0,11 Chiều: 5,8 ± 0,32	≥ 5 mg/l <sup>(1),(3),(4)</sup>
Nhiệt độ (°C)	Sáng: 23,8 ± 5,81 Chiều: 26,1 ± 5,67	Sáng: 23,7 ± 5,71 Chiều: 26,0 ± 5,68	7 - 35°C <sup>(4)</sup>
Độ trong (cm)	Sáng: 168,1 ± 25,19 Chiều: 170 ± 23,98	Sáng: 177,9 ± 23,0 Chiều: 181,6 ± 22,7	-

*Ghi chú: (1): Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước biển [14]; (2): Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 08-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước mặt [15]; (3) Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10:2023/BTNMT về chất lượng nước biển [17]; (4) Giáo trình mô đun nuôi hàu thương phẩm [19].*

Kết quả ở bảng 5 thể hiện sự biến động của các yếu tố môi trường tại các điểm quan trắc nuôi hàu Thái Bình Dương tại xã Thắng Lợi và xã Bản Sen, huyện Vân Đồn. Các chỉ tiêu môi trường tại vùng nuôi hàu nằm trong giới hạn an toàn cho động vật thủy sản theo các QCVN về chất lượng nước mặt và chất lượng nước biển cũng như đặc điểm sinh học của hàu Thái Bình Dương. Nhiệt độ dao động 13,3 - 32,9°C, nhiệt độ trung bình năm theo sáng, chiều lần lượt là 23,8°C ± 5,81 và 26,1°C

± 5,67, nhiệt độ thấp nhất vào tháng 1. Nhiệt độ phù hợp với hàu Thái Bình Dương từ 7 - 35°C, do vậy nhiệt độ ở huyện Vân Đồn phù hợp với hàu Thái Bình Dương [19].

Độ trong tại huyện Vân Đồn dao động 142,1 - 231,9 cm. Độ trong trung bình năm theo sáng, chiều lần lượt là 168,1 ± 25,19 cm và 181,6 ± 22,7 cm. Hàm lượng oxy hoà tan dao động 4,7 - 6,4 mg/l; trung bình năm theo sáng, chiều lần lượt là 5,1 ± 0,2 mg/l và 5,8 ± 0,32 mg/l. Điều kiện thời

tiết ở các tháng giao mùa như tháng 11, 2, 3 thường có hiện tượng sương muối, sương mù, hàm lượng oxy hoà tan dưới 5 mg/l. Đối chiếu kết quả quan trắc của Chi cục Thủy sản tỉnh Quảng Ninh cùng thời điểm tại vùng nuôi nhuyễn thể ở xã Thăng Lợi và xã Bản Sen kết quả đo hàm lượng oxy hoà tan có kết quả tương tự [20].

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tốc độ dòng chảy dao động từ 0,13 - 0,3 m/s, tại xã Thăng Lợi trung bình là  $0,2 \pm 0,036$  m/s; tại xã Bản Sen là

$0,23 \pm 0,037$  m/s. Tốc độ dòng chảy thấp nhất là 0,13 m/s vào tháng 11 tại xã Thăng Lợi. Theo báo cáo của Hiệp hội Nuôi biển Việt Nam, tốc độ dòng chảy ở vịnh Hạ Long, Bái Tử Long là 0,05 - 0,4 m/s, ở các luồng lạch có thể lên đến 1,0 m/s [21].

*3.2.2. Yếu tố sinh học*

Kết quả nghiên cứu về vi khuẩn tổng số *Vibrio* sp trong môi trường vùng nuôi hào Thái Bình Dương ở huyện Vân Đồn được trình bày ở bảng 6.

**Bảng 6. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số (cfu/ml) trung bình tại vùng nuôi hào tại huyện Vân Đồn**

Địa điểm	Tháng 6	Tháng 7	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
Bản Sen	348	398	493	787	2.478	867	204	183	193	888	1.259	453
Thăng Lợi	282	280	280	587	2.243	1.833	507	193	235	547	1.153	583

Theo kết quả nghiên cứu ở bảng 6, tháng 10, 11, 3, mật độ vi khuẩn ở một số điểm nuôi có vượt ngưỡng an toàn là  $10^3$  CFU. Trong thời gian này, một số ngày oxy hoà tan thấp hơn 5 mg/l. Các tháng giao mùa là thời điểm thích hợp để vi khuẩn phát triển. Đây là thời gian hào thu hoạch ở các điểm nuôi của huyện Vân Đồn. Khi thu hoạch thì một lượng lớn mùn bã hữu cơ được tách ra từ dây hào rơi xuống nước biển tạo điều kiện cho các vi sinh vật phát triển.

Vì vậy, ở từng vùng nuôi nên có quy hoạch nuôi theo mùa hay theo thời gian và mật độ phù hợp để vụ nuôi đạt hiệu quả cao nhất.

Thành phần tảo tại khu vực nuôi hào Thái Bình Dương thuộc huyện Vân Đồn được thể hiện ở bảng 7. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có 4 ngành tảo (Silic, Lam, Giáp, Lục). Tổng số loài tại xã Thăng Lợi 42 loài, xã Bản Sen 42 loài.

**Bảng 7. Thành phần ngành tảo trong vùng nước nuôi hào Thái Bình Dương tại huyện Vân Đồn**

Ngành	Xã Bản Sen		Xã Thăng Lợi	
	Số loài	Tỷ lệ bắt gặp (%)	Số loài	Tỷ lệ bắt gặp (%)
Tảo Silic ( <i>Bacillariophyta</i> )	26	61,9	28	66,7
Tảo Lam ( <i>Cyanophyta</i> )	5	11,9	4	9,5
Tảo Giáp ( <i>Pyrrophyta</i> )	9	21,4	8	19,0
Tảo Lục ( <i>Chlorophyta</i> )	2	4,8	2	4,8
Tổng	42	100	42	100

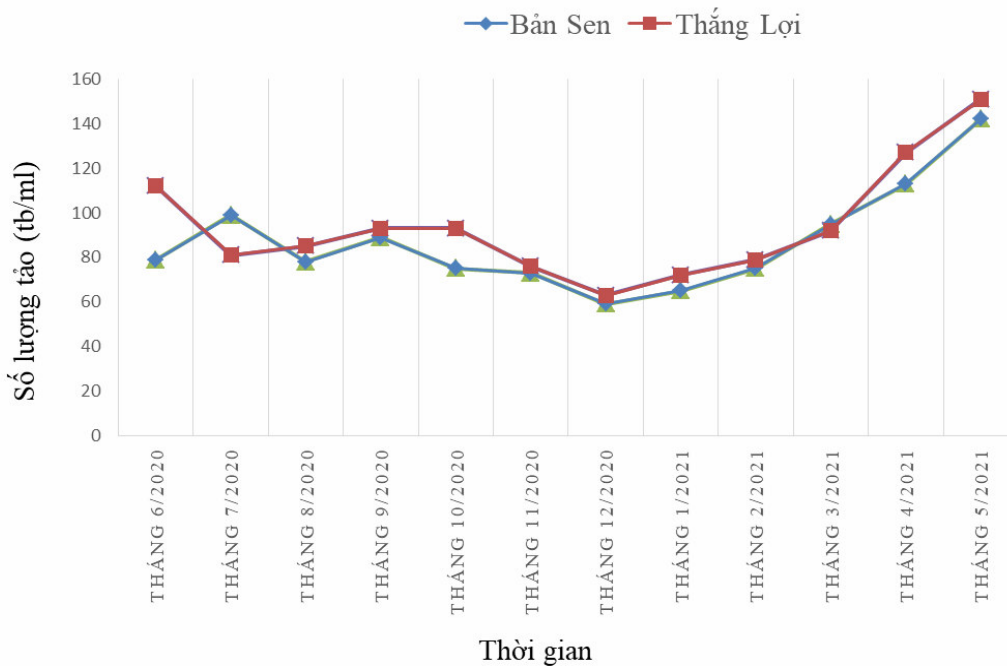
Khi so sánh kết quả của nghiên cứu này với danh mục các loài tảo là thức ăn cho động vật thủy sinh của Hoàng Thị Bích Mai và cs (2010) [18], xã Bản Sen có 10 loài tảo (*Skeletonema costatum*, *Cyclotella* sp.; *Chaetoceros calcitrans*, *Chaetoceros ditymus*, *Chaetoceros teres*, *Chaetoceros mulleri*, *Chaetoceros* sp.; *Nitzschia* sp.; *Chlorella* sp.; *Scenedesmus quadricauda*, có

giá trị làm thức ăn cho động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng và chiếm 23,8%, xã Thăng Lợi có 13 loài tảo (*Cyclotella* sp.; *Chaetoceros mulleri*, *Chaetocero affinis*, *Chaetoceros* sp.; *Skeletonema costatum*, *Nitzschia* sp.; *Navicula* sp.; *Chaetoceros calcitrans*, *Chaetoceros ditymus*, *Navicula placentula*, *Coscinodiscus* sp.; *Chlorella* sp.; *Scenedesmus*

*quadricauda*) có giá trị làm thức ăn cho động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng và chiếm 30,9%. Số lượng loài tảo có giá trị làm thức ăn cho các loài động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng là thấp.

Trong 9 loài tảo giáp gây hại được phát hiện, xã Bản Sen có 3 loài (*Ceratium furca*, *Ceratium macroceros*, *Dinophysis tripos*) chiếm 7,1%, xã Thăng Lợi có 2 loài (*Ceratium furca*; *Ceratium macroceros*) chiếm 4,8%.

Mật độ tảo tại vùng nuôi hàu tại huyện Vân Đồn: Mật độ tảo ở xã Bản Sen cao nhất là tháng 5/2021 (142 tb/ml), tiếp đến là tháng 4/2021 (113 tb/ml) và thấp nhất là tháng 12/2020 (59 tb/ml). Mật độ tảo ở xã Thăng Lợi cao nhất là tháng 5/2021 (151 tb/ml), tiếp đến là tháng 4/2021 (127 tb/ml) và thấp nhất là tháng 12/ 2020 (63 tb/ml). Số liệu thể hiện trong hình 2.



Hình 2. Sự biến động của mật độ tảo tại xã Bản Sen và xã Thăng Lợi, huyện Vân Đồn

### 3.3. Thảo luận và đề xuất giải pháp môi trường nuôi hàu

Kết quả nghiên cứu qua các tài liệu về môi trường biển của tỉnh Quảng Ninh một số năm gần đây cho thấy: Ở một số vùng biển ven bờ như khu bến cảng, bãi tắm có dấu hiệu ô nhiễm về hữu cơ, chất lơ lửng, dầu [21], [22], [23]. Các chỉ tiêu môi trường ở những vùng trong quy hoạch nuôi trồng thủy sản tương đối tốt [20], [21], [22] phù hợp với các đối tượng nuôi biển. Một số chỉ số ở một vài thời điểm có vượt ngưỡng an toàn như: Tổng chất rắn lơ lửng vượt 2 lần so với giới hạn cho phép [24]. Cùng đó, theo báo cáo của Hiệp hội Nuôi biển Việt Nam, các vùng biển ven bờ ở tỉnh Quảng Ninh như bến cảng, chợ cá, bãi tắm có dấu hiệu ô nhiễm về các chỉ tiêu NH<sub>4</sub>, COD, BOD<sub>5</sub>, TSS, dầu, kim loại nặng [21], [22]... Vùng biển xa bờ, vùng

nuôi trồng thủy sản, trong đó có cá biển và nhuyễn thể các yếu tố môi trường tương đối tốt và phù hợp các hoạt động nuôi trồng thủy sản [21], [22].

Theo Nguyen Huu Nghia và cs (2023) [20] khi nghiên cứu về diễn biến môi trường nước khu vực nuôi nhuyễn thể tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2018 - 2022, các chỉ tiêu quan trắc vùng nuôi nhuyễn thể tỉnh Quảng Ninh biến động theo quy luật mùa, thời tiết hoặc do ảnh hưởng của các hoạt động của con người. Những chỉ tiêu độ pH, COD, NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, độ kiềm, NO<sub>2</sub> có biến động nhưng phần lớn nằm trong giới hạn cho phép, phù hợp cho hoạt động nuôi hàu. Có 40% giá trị DO quan trắc thấp dưới ngưỡng cho phép (< 5 mg/L) xuất hiện ở tất cả các khu vực quan trắc thể hiện DO ở khu vực nghiên cứu nhiều thời điểm không đạt yêu cầu, đặc biệt ở huyện Cẩm Phả và huyện Hải Hà. Mặc dù độ mặn

nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn hiện hành nhưng có đến 61% giá trị độ mặn quan trắc được nằm ngoài khoảng tối ưu cho hầu phát triển.

Kết quả của nghiên cứu này có sự tương đồng với kết quả nghiên cứu trên nhìn chung, các yếu tố môi trường nằm trong giới hạn cho phép trong vùng nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, ở một số thời điểm trong năm có sự biến động nhất định ở một số chỉ tiêu.

Tháng 10, 11, 3, oxy hoà tan ở hầu hết các điểm đều có trung bình thấp hơn so với các tháng khác, có nhiều ngày trong tháng hàm lượng oxy xuống thấp hơn 5 mg/l. Nguyên nhân dẫn đến hàm lượng oxy trong nước thấp như thời tiết âm u, nhiều sương mù làm khả năng oxy hoà tan trong không khí xuống nước thấp; giảm khả năng quang hợp của tảo. Các yếu tố tiêu thụ oxy hoá học và sinh học (COD, BOD<sub>5</sub>) đều trong giới hạn cho phép nên nguyên nhân oxy giảm thấp hướng tới là do mật độ thả nuôi động vật thủy sản quá dày, nhu cầu tiêu thụ oxy trong nước tăng, diện tích che phủ mặt biển của bãi hào lớn làm giảm khả năng hoà tan oxy vào trong nước, mật độ tảo thấp giảm nguồn cung cấp oxy trong nước.

Tháng 10, 11, 3, 4, hàm lượng vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số vượt ngưỡng 10<sup>3</sup> cfu/ml. Tại thời điểm này, thời tiết giao mùa, hàm lượng oxy xuống thấp, các hoạt động thu hoạch hào, ngao làm một lượng lớn mùn bã bám trên ngao hào được tách ra và đổ xuống vùng nuôi tạo điều kiện cho vi sinh vật trong nước phát triển.

Từ tháng 11 đến tháng 3, độ mặn vùng nuôi hào cửa sông nuôi ở tại xã Hoàng Tân và phường Minh Thành, thị xã Quảng Yên cao hơn so với ngưỡng thích hợp của hào cửa sông, người dân nên chọn thời điểm thả giống, giãn mật độ nuôi phù hợp, chọn con giống tốt, cải thiện kỹ thuật chăm sóc hào giúp hào phát triển tốt, rút ngắn thời gian nuôi tránh các tháng có độ mặn cao khi hào đạt cỡ trưởng thành.

Tảo là nhân tố quan trọng với nuôi nhuyễn thể vì nó là nguồn thức ăn chính đối với chúng. Mật độ tảo thấp nhất vào các tháng 12, 1, 2. So sánh mật độ tảo giữa huyện Vân Đồn và thị xã Quảng Yên, mật độ tảo tại huyện Vân Đồn trung bình 90,3

tb/ml (dao động từ 59 - 151 tb/ml) bằng 70% so với thị xã Quảng Yên (trung bình 123,3 tb/ml). Số lượng loài của huyện Vân Đồn cũng ít hơn ở thị xã Quảng Yên. Điều này được giải thích do huyện Vân Đồn nằm trong vịnh, bên cạnh đó diện tích mặt nước biển được tận dụng triệt để, trên mặt biển thả hào, dưới đáy biển là ngao, thung, tu hải...Thức ăn ít làm cho các đối tượng có thời gian nuôi ngày càng kéo dài, sản lượng và cỡ hào ngày càng giảm.

#### **4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT**

##### **4.1. Kết luận**

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hầu hết các chỉ tiêu môi trường đều nằm trong giới hạn cho phép và phù hợp với một số nghiên cứu gần đây. Tuy nhiên, một số thời điểm trong năm, một số chỉ tiêu môi trường vượt giới hạn cho phép trong nuôi trồng thủy sản do thời tiết có biến động và hiện tượng thả nuôi dày thiếu quy hoạch dẫn đến khó khăn trong vấn đề xử lý môi trường.

Vùng nuôi hào cửa sông nuôi tại thị xã Quảng Yên: Các tháng có độ mặn trên 23‰ kéo dài từ 5 - 7 tháng/năm, tháng 12 độ mặn lên 30‰, tại thời điểm này ghi nhận có hiện tượng hào cửa sông bị chết. Tháng 3 hàm lượng oxy xuống thấp (nhiều ngày oxy xuống dưới 5 mg/l), hàm lượng vi khuẩn tổng số vượt 10<sup>3</sup> CFU/ml. Số lượng loài tảo làm thức ăn cho nhuyễn thể thấp, dao động 24,5 - 27,1% số loài tảo tìm thấy tại vùng nuôi.

Vùng nuôi hào Thái Bình Dương tại huyện Vân Đồn: Các tháng 10, 11, 3, 4, mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số vượt giới hạn cho phép 10<sup>3</sup> CFU/ml. Mật độ tảo thấp, dao động 59 tb/ml - 151 tb/ml, mật độ tảo trung bình tại vùng nuôi hào Vân Đồn bằng 70% mật độ tảo vùng nuôi hào tại thị xã Quảng Yên. Tháng có mật độ tảo thấp nhất vào tháng 12, 1 trong năm.

##### **4.2. Đề xuất**

- Cần có quy hoạch lại vùng nuôi, tránh các vùng nuôi tự phát.
- Cần xác định mùa vụ thả nuôi phù hợp với từng đối tượng nuôi và theo địa phương.

- Cần có quy xác định mật độ thả nuôi phù hợp với điều kiện nuôi trồng của vùng.

**LỜI CẢM ƠN**

*Bài báo được công bố là kết quả của nhiệm vụ khoa học cấp tỉnh giữa Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Ninh và Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản. Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn UBND tỉnh Quảng Ninh cấp kinh phí thực hiện nhiệm vụ, các hộ nuôi nhuyễn thể ở thị xã Quảng Yên, huyện Vân Đồn đã hỗ trợ trong quá trình thực hiện nhiệm vụ.*

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh (2016). *Báo cáo tổng hợp “Quy hoạch phát triển ngành thủy sản tỉnh đến năm 2020 tầm nhìn 2030”*.
2. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh (2018). *Báo cáo hiện trạng hoạt động nuôi nhuyễn thể trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh, tháng 8 năm 2018*.
3. Nguyễn Thị Quỳnh (2022). Báo cáo tổng hợp cấp tỉnh Quảng Ninh “*Nghiên cứu bệnh và dịch hại trên một số nhuyễn thể hai mảnh vỏ nuôi chủ yếu tại Quảng Ninh*”. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Ninh - Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản.
4. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh (2019). Báo cáo hiện trạng hoạt động nuôi hàu trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh. Báo cáo số 1313/BC-SNNPTNT-CCTS.
5. Ủy ban Nhân dân huyện Tiên Yên (2017). Công văn số 449/UBND ngày 20/4/2017 gửi Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh đề nghị phối hợp kiểm tra tình hình hàu nuôi bị chết hàng loạt trên địa bàn huyện Tiên Yên.
6. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6663-3:2008 về chất lượng nước - lấy mẫu - phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.
7. Bộ Tài nguyên và MT (2017). Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT ngày 1 tháng 9 năm 2017 quy định kỹ thuật quan trắc môi trường.
8. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6636-1:2000 (ISO 9963 - 1 : 1994) về chất lượng nước - Xác định độ kiềm - Phần 1 - Xác định độ kiềm tổng số và độ kiềm composit.

9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6491:1999 (ISO 6060 : 1989) - Chất lượng nước - Xác định nhu cầu oxy hoá học.
10. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6001-2:2008 - Chất lượng nước. Xác định nhu cầu oxy sinh hoá sau n ngày (BODn). Phần 2: Phương pháp dùng cho mẫu không pha loãng.
11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6625: 2000 (ISO 11923: 1997)- Chất lượng nước - Xác định chất rắn lơ lửng bằng cách lọc qua cái lọc sợi thủy tinh.
12. APHA (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. 22nd Edition, American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, <http://www.flrules.org>, truy cập 6/5/2023.
13. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7905-1:2008. ISO/TS 21872-1: 2007. Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp phát hiện *Vibrio* Spp. Có khả năng gây bệnh đường ruột.
14. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN10-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước biển.
15. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 08-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước mặt.
16. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh (2017). Công văn số 4302/SNNPTNT-CCTS ngày 22 tháng 12 năm 2017 gửi UBND các địa phương ven biển trong tỉnh về việc hướng dẫn kỹ thuật tạm thời đối với nuôi hàu cửa sông, (*Crassostrea rivularis*) bằng giàn bè.
17. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10:2023/BTNMT về chất lượng nước biển.
18. Hoàng Thị Bích Mai, Lê Hoàng Bảo Châu, Nguyễn Đình Trung (2010). Thành phần loài và mật độ tế bào vi tảo trong ao nuôi tôm sinh thái tại huyện Năm Căn và Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, số 3 trang 35 - 41.
19. Nguyễn Văn Tuấn, Nguyễn Thị Thủy, Đinh Quang Thuận (2013). Giáo trình mô đun nuôi hàu thương phẩm. Giáo trình Sơ cấp nghề Sản xuất giống và nuôi thương phẩm hàu Thái Bình Dương - Bộ Nông nghiệp và PTNT.
20. Nguyen Huu Nghia, Do Dinh Minh, Phạm Thai Giang, Phan Trong Binh, Tong Tran Huy (2023). Study the changes of water quality in



mollusk farming area in Quang Ninh province Pperiod 2018 - 2022. *Science and technology journal of Agriculture & Rural development*. 10, page 176 - 186.

21. Hiệp hội nuôi biển Việt Nam (2019). Hội thảo “Một số kinh nghiệm bước đầu trong đánh giá sức tải môi trường vùng biển gần bờ để phát triển nuôi biển công nghiệp”. Hà Nội, ngày 19/9/2019.

22. Hiệp hội nuôi cá biển Việt Nam (2019). Hội thảo xác định khu vực nuôi cá biển quy mô công nghiệp tại Quảng Ninh. Hải Phòng, 2019.

23. Tiến Bình (2014). Hiện trạng ô nhiễm nước biển ven bờ tỉnh Quảng Ninh. Viện Hàn Lâm và Khoa học Công nghệ Việt Nam - Viện Địa Lý. <https://www.ig-vast.ac.vn>, ngày 6/5/2023.

24. Trần Hữu Long, Phạm Văn Thanh và Nguyễn Thị Kim Dung (2015). Nghiên cứu đặc điểm hiện trạng môi trường nước biển đảo Bạch Long Vỹ. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Hàng Hải*, số 44, trang 107-112.

**RESEARCH ON ENVIRONMENTAL STATUS OF SOME PACIFIC OYSTERS (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) AND ESTUARINE OYSTERS (*Crassostrea rivularis* Gould, 1861) FARMING AREAS IN QUANG NINH PROVINCE**

**Nguyen Thi Quynh<sup>1</sup>, Do Dang Khoa<sup>1</sup>, Nguyen Thi Thuy<sup>1</sup>,  
Thai Thi Hong Phuc<sup>2</sup>, Thai Thanh Binh<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Fisheries and Technical Economic College

<sup>2</sup> Gia Lam Hospital, Ha Noi

**Summary**

Pacific oysters (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) and estuarine oysters (*Crassostrea rivularis* Gould, 1861) are raised in open ocean environments, therefore they are strongly affected by changes in environment. Research on the current state of farming of pacific oysters and estuarine oysters is necessary to serve the sustainable development of aquaculture of these objects. Research location included Van Don district and Quang Yen town. Implementation period was from June 2020 to May 2021. Environmental indicators monitored included: Salinity, temperature, DO, alkalinity, COD, BOD, TSS, flow rate, clarity, algae, total *Vibrio* sp. count in water. Samples were sampled periodically once a month, at each district investigation was conducted in 2 communes, at each commune, 3 mollusk farming were investigated in a total 144 samples samples were collected. Research results show that most environmental indicators were in the safe limits for marine aquaculture. Some environmental factors exceed the safe limits value and have may impact on the health of oysters such as salinity elevated up to 30‰ in December and not suitable for the development of estuarine oysters, in December the low algae density showed a lack of natural food condition and high total *Vibrio* sp. counts exceeds 10<sup>3</sup> cfu/l were occurred in October, November, March, April.

**Keywords:** *Environmental, molluscs, Quang Ninh.*

**Người phản biện:** TS Phạm Thái Giang

**Ngày nhận bài:** 1/8/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 7/11/2023

**Ngày duyệt đăng:** 24/1/2024

# ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ TẬP TÍNH LOÀI RỒNG ĐẤT (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) TRONG ĐIỀU KIỆN NUÔI NHỐT

Đồng Thanh Hải<sup>1\*</sup>, Tạ Tuyết Nga<sup>1</sup>, Kiều Mạnh Hương<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu này đánh giá đặc điểm về hình thái và các tập tính của Rồng đất (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) trong điều kiện nuôi nhốt tại Trường Đại học Lâm nghiệp. Đặc điểm hình thái được quan sát và đo đếm trên 2 nhóm đối tượng là các cá thể trưởng thành với 100 cá thể, bao gồm 50 con đực, 50 con cái và các cá thể con non với 50 cá thể. Mô tả về các tập tính được thực hiện trên 8 cá thể trong 2 chuồng thí nghiệm có kích thước dài 2 m, rộng 2 m và cao 3 m. Kết quả cho thấy, trong môi trường nuôi nhốt, các đặc điểm hình thái đặc trưng của loài không có sự khác biệt so với các mô tả trước đây. Kết quả về khối lượng và kích thước cơ thể cho thấy, có sự khác biệt giữa con đực và con cái. Khối lượng trung bình của con đực là  $570,91 \pm 85,61$  g/cá thể và con cái là  $288,04 \pm 36,8$  g/cá thể. Chiều dài thân trung bình của con đực là  $232,53 \pm 17,68$  mm và con cái là  $164,60 \pm 11,08$  mm. Nghiên cứu ghi nhận một số tập tính của loài Rồng đất như tập tính ăn, di chuyển, nghỉ ngơi, phơi nắng, tắm và ngậm mình trong nước, đào hố đẻ trứng, giao phối và thay đổi màu da.

**Từ khóa:** Rồng đất, *Physignathus cocincinus*, đặc điểm hình thái, tập tính.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rồng đất (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) là loài bò sát quý hiếm có phân bố rộng rãi ở khu vực rừng nhiệt đới tại Đông Nam Á (Campuchia, Lào, Thái Lan và Việt Nam) bao gồm cả Nam Trung Quốc [1 - 3]. Ở Việt Nam, Rồng đất thường xuất hiện trong các khu vực rừng núi dọc theo các suối đá vừa và lớn, có độ cao so với mực nước biển tương đối thấp [4]. Do mục đích thương mại, Rồng đất đang phải đối mặt với tình trạng bị săn bắt với số lượng lớn, dẫn đến suy giảm số lượng đáng kể trong tự nhiên [2, 5, 6]. Loài Rồng đất được xếp hạng ở bậc Sẽ nguy cấp (VU) trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [5] và Danh lục Đỏ thế giới [7].

Nghiên cứu đặc điểm ngoại hình của Rồng đất đã được tiến hành cả trong điều kiện nuôi nhốt và ngoài tự nhiên. Các công bố trước đây đã tập trung mô tả màu sắc và kích thước cơ thể Rồng đất ở giai đoạn trưởng thành [3, 5, 8]. Tuy nhiên, ở các giai đoạn phát triển khác nhau, Rồng đất có thể biểu

hiện những đặc điểm ngoại hình khác nhau, đặc biệt là sự thay đổi về các chỉ tiêu về kích thước các chiều đo cơ thể. Ở Việt Nam, đặc điểm hình thái đã được công bố trong mô hình nuôi nhốt tại khu vực miền Trung [8] và tỉnh Bến Tre [9], nhưng chưa có công bố về các nội dung này đối với mô hình nuôi nhốt Rồng đất tại miền Bắc. Trong những năm gần đây, đã có một số công bố về tập tính của Rồng đất ngoài môi trường tự nhiên [10] và tập tính sử dụng vùng sống và sinh cảnh [11, 12]. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu đánh giá về đặc điểm hình thái và tập tính của loài Rồng đất trong điều kiện nuôi nhốt tại Trường Đại học Lâm nghiệp, Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội. Nghiên cứu cung cấp dữ liệu khoa học hỗ trợ cho công tác bảo tồn, lựa chọn nguồn giống và phát triển nhân nuôi sinh sản loài Rồng đất.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp đánh giá ngoại hình

Ngoại hình của Rồng đất được mô tả bằng phương pháp quan sát và mô tả màu sắc toàn thân và các bộ phận: Đầu, má, gai lưng, cổ, bụng, đuôi (Bảng 1). Tổng số có 150 cá thể trong đó có 100 cá thể trưởng thành (50 con đực, 50 con cái) và 50 cá thể con non.

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

\* Email: donghaifuv@gmail.com

Cân khối lượng và đo kích thước các chiều đo của cơ thể được xác định theo phương pháp của Ngô Đắc Chúng và Nguyễn Quang Trường (2015) [13], Carvalho và cs (2016) [14]. Các chỉ tiêu đo bao gồm: Chiều dài thân, chiều dài đầu, chiều cao đầu, chiều rộng đầu, chiều dài chi trước, chiều dài

chi sau, chiều dài đuôi (Bảng 1). Các chiều đo kích thước như chiều cao đầu, chiều dài đầu và chiều rộng đầu được đo bằng thước kẹp panme sai số 0,01 mm. Các chỉ tiêu chiều dài thân, chiều dài đuôi và thước dây độ chia 1 mm. Khối lượng được đo bằng cân điện tử sai số 0,1 g.

**Bảng 1. Các chỉ tiêu hình thái loài Rồng đất**

TT	Các chỉ số	Giải thích
<b>Khối lượng, kích thước</b>		
1	Chiều dài thân (SVL)	Khoảng cách từ đầu từ mõm tới mép trước lỗ huyết (mm)
2	Chiều cao đầu (HH)	Khoảng cách giữa nóc chẩm đầu đến mặt dưới hàm (mm)
3	Chiều rộng đầu (HW)	Khoảng cách giữa các vùng thái dương, được đo dưới mức giới hạn phía sau của lỗ tai (mm)
4	Chiều dài đầu (EOL)	Khoảng cách từ đầu mõm đến mép trước lỗ tai (mm)
5	Chiều dài cánh tay chi trước (AL)	Khoảng cách từ nách cánh tay đến đầu xương cánh tay (mm)
6	Chiều dài cẳng tay chi trước (FAL)	Khoảng cách từ đầu xương cánh tay đến cổ tay (mm)
7	Chiều dài bàn tay (HDL)	Khoảng cách từ cổ tay đến đầu ngón tay dài nhất (ngón thứ tư), bao gồm cả móng vuốt (mm)
8	Chiều dài đùi chi sau (THL)	Khoảng cách từ góc đùi trong đến đầu xương của đùi (mm)
9	Chiều dài cẳng chân chi sau (SL)	Khoảng cách từ đầu xương đầu đùi đến gót chân (mm)
10	Chiều dài bàn chân (FOL)	Khoảng cách từ gót chân đến đầu ngón chân dài nhất (ngón thứ tư), bao gồm cả móng vuốt (mm)
11	Chiều dài đuôi (TL)	Khoảng cách từ mép trước của lỗ huyết đến chóp đuôi được lấy riêng từ các mẫu vật có đuôi đã trưởng thành hoàn toàn (mm)
12	Khối lượng cơ thể (g)	Khối lượng toàn bộ cơ thể (g)
<b>Hình thái ngoài</b>		
13	Vảy trước lỗ huyết	Phần hàng vảy phía trước lỗ huyết (2 hàng)
14	Hình thái đầu	Đặc điểm hình thái phần da phía trên đỉnh đầu, trước trán, quanh lỗ mũi
15	Hình thái cằm, má	Đặc điểm hình thái phần da dưới cằm và 2 bên má
16	Hình thái thân	Đặc điểm hình thái phần da thân 2 bên phía trên từ sau gáy đến lỗ huyết
17	Hình thái bụng	Đặc điểm hình thái phần da phía dưới bụng từ cổ đến lỗ huyết

TT	Các chỉ số	Giải thích
18	Hình thái đuôi	Đặc điểm hình thái da phần đuôi từ lỗ huyết đến mút đuôi
19	Hình thái gai gáy	Đặc điểm hình thái hàng gai phía trên đầu và cổ
20	Hình thái gai lưng	Đặc điểm hình thái hàng gai phía trên lưng từ cổ đến gốc đuôi

**2.2. Phương pháp nghiên cứu tập tính**

Nghiên cứu tập tính của Rồng đất được thực hiện trên 8 cá thể trưởng thành, trong đó có 2 cá thể đực và 6 cá thể cái nuôi trong 2 chuồng có kích thước dài 2 m x rộng 2 m x cao 3 m (mỗi chuồng 4 cá thể gồm 1 đực và 3 cái). Trong chuồng nuôi được bổ sung làm giàu môi trường bằng các vật liệu như cây xanh, cây gỗ khô, hang đá, gạch, bể nước tắm, máng ăn. Các chuồng được bố trí camera theo dõi các hoạt động của Rồng đất cả ngày lẫn đêm. Quan sát tập tính của Rồng đất được bắt đầu từ 6 giờ 30 phút khi con vật bắt đầu hoạt động đến 17 giờ khi con vật nghỉ ngơi trên cành cây hoặc chui vào trong hang. Các hoạt động của Rồng đất được mô tả bằng phương pháp quan sát trực tiếp và bằng phân tích các băng hình. Phân loại tập tính và ghi chép các hoạt động của Rồng đất sử dụng theo phương pháp của Bateson và Martin (2021) [15]. Các hoạt động được mô tả bao gồm: Ăn, di chuyển, phơi nắng, tắm, nghỉ, giao phối.

**2.3. Xử lý, tổng hợp và phân tích số liệu**

Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm Excel để tính các giá trị nhỏ nhất (Min), lớn nhất (Max) và trung bình (Mean) và sai số trung bình (SD).

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Đặc điểm hình thái loài Rồng đất**

Rồng đất trưởng thành có màu xanh chủ đạo ở phần đầu, thân, các chi cùng với đó là phần đuôi với những khoang màu sặc sỡ. Con đực và cái trưởng thành có sự khác biệt về kích thước và màu sắc ở một số bộ phận trên cơ thể. Hình thái và kích thước của con non từ sơ sinh đến 10 tháng tuổi không có sự phân biệt rõ rệt giữa con đực và con cái, do vậy việc xác định giới tính trong giai đoạn này rất khó thực hiện. Kết quả mô tả chi tiết về kiểu hình, màu sắc, kích thước đối với con trưởng thành và kiểu hình, màu sắc đối với con non được trình bày ở bảng 2 và 3.

**Bảng 2. Kiểu hình và màu sắc Rồng đất**

STT	Chỉ tiêu	Con đực	Con cái
<b>I. Hình thái con non</b>			
1	Hình dáng	Tất cả con non có hình dạng giống nhau vì vậy sự phân biệt giữa cá thể đực và cái là chưa rõ ràng. Hình dáng vẫn mang những đặc điểm đặc trưng của loài Rồng đất, tuy nhiên, một số đặc điểm chưa phát triển hoặc chưa xuất hiện như: Chưa hình thành gai gáy và gai lưng, hàng vây trước lỗ huyết chưa rõ (Hình 1)	
2	Màu sắc	Về màu sắc, ở giai đoạn con non màu sắc của Rồng đất vẫn mang chủ đạo màu xanh lục đặc trưng, tuy nhiên ở vùng thân, đuôi, mặt trên tứ chi sẫm màu hơn so với con trưởng thành, trên thân có các sọc xanh sáng màu hơn tạo thành đường xéo dọc theo thân. Ở giai đoạn sau, khi càng phát triển thì màu sắc cơ thể sẽ giảm độ sẫm dần, tiến đến màu xanh lục, các sọc xanh cũng mờ dần (Hình 1)	
<b>I. Hình thái con trưởng thành</b>			

STT	Chỉ tiêu	Con đực	Con cái
1	Hình thái đầu	Đầu to hơn con cái, có hình tam giác hơn, màu xanh lục, vảy nhỏ hơn đỉnh đầu, trán và quanh trên mõm, vảy viền mõm dưới vảy to và màu sáng hơn (Hình 2 (b))	Đầu nhỏ hơn và tròn hơn con đực. Màu sắc đầu giống như con đực (Hình 2 (b))
2	Hình thái cằm má	Má phủ các lớp vảy và phồng to, có những nốt sần nổi rõ, nhọn. Vạt da dưới cổ họng, được gọi là diềm cổ hoặc quạt cổ họng. Chúng có thể mở rộng và hiển thị tám diềm này khi cạnh tranh lãnh thổ hoặc tán tỉnh (Hình 2 (b))	Má phủ các lớp vảy nhưng không phồng to, nốt sần nhỏ, không nhô cao như con đực. Cằm gọn không kéo dài (Hình 2 (b))
3	Hình thái thân	Thân thuôn dài, có màu xanh lục hoặc xanh ô liu là chủ đạo, thân ở con đực thường rộng hơn con cái. Toàn thân phủ lớp vảy chồng xếp lên nhau (Hình 2 (b))	Thân màu xanh lục hoặc xanh ô liu, tròn mình hơn con đực. Toàn thân phủ lớp vảy chồng xếp lên nhau (Hình 2 (b))
4	Hình thái bụng	Phần bụng (phía dưới) của cơ thể có màu nhạt hơn so với lưng, thường có màu xanh nhạt hoặc hơi vàng	Phần bụng (phía dưới) của cơ thể có màu nhạt hơn so với lưng, thường có màu xanh nhạt hoặc hơi vàng
5	Hình thái đuôi	Đuôi dài, có màu xanh lục ở đoạn đầu, đoạn sau có các khoang màu không khép kín xanh đen xen kẽ, đuôi con đực dài hơn con cái	Đuôi dài, có màu xanh lục ở đoạn đầu, đoạn sau có các khoang màu không khép kín xanh đen xen kẽ, màu sắc đuôi con cái nhạt hơn
6	Hình thái gai gáy	Gai gáy sau đầu nhô cao thành hàng nhọn, phần mào thịt cũng tạo thành vòm cao (Hình 2 (b))	Gai gáy ngắn nhưng vẫn nổi rõ, mào thịt thấp hơn chỉ bằng 1/2 con đực (Hình 2 (b))
7	Hình thái gai lưng	Gai lưng kéo dài từ sau cổ đến hết phần thân thì ngắt đoạn rồi có tiếp từ gốc đuôi đến chóm phần xuất hiện khoang đen – xanh ở đuôi. Gai lưng con đực nhô cao và nhọn (Hình 2 (b))	Gai lưng con cái tương tự con đực, tuy nhiên chiều dài lại ngắn hơn rất nhiều, thông thường chỉ nổi lên vừa có thể thấy rõ (Hình 2 (b))
8	Vảy trước lỗ huyết	Gai sinh dục gồm 2 tấm vảy bên trên lỗ huyết, ở phần má đùi dưới chi sau. Gai sinh dục ở con đực nổi rất rõ và dày, gồm những tấm vảy nhỏ chồng xếp lên nhau (Hình 2 (a))	Gai sinh dục gồm 2 tấm vảy bên trên lỗ huyết, mọc ở phần má đùi dưới chi sau. Gai sinh dục ở con cái thường mờ và ít hàng vảy hơn con đực (Hình 2 (a))



Hình 1. Hình ảnh các cá thể Rong đất non sinh sản trong điều kiện nhân nuôi



Hình 2. Hình ảnh đặc trưng để phân biệt giới tính của Rong đất

Ghi chú: a) Phân biệt hàng vảy trên lỗ huyết; b) Phân biệt qua hình thái đầu và gai lưng, gai gáy.

Sự khác biệt về khối lượng và kích thước giữa con đực và con cái của Rong đất được thể hiện rất rõ qua dữ liệu trong bảng 3. Trung bình, con đực có khối lượng là  $570,91 \pm 85,61$  g/cá thể, trong khi con cái có khối lượng trung bình đạt  $288,04 \pm 36,8$  g/cá thể. Từ dữ liệu này, có thể nhận thấy rằng con đực có khối lượng trung bình lớn hơn khoảng 280 g so với con cái.

Bảng 3. Chiều đo Rong đất trưởng thành

TT	Chỉ tiêu	Con đực (n=50)			Con cái (n=50)		
		Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD
1	Khối lượng (g)	466,9	854,0	570,91±85,61	245,7	349,1	288,04±36,8
2	Chiều dài thân (mm)	207,0	241,0	232,53±17,68	156,0	174,0	164,60±11,08

		Con đực (n=50)			Con cái (n=50)		
3	Chiều cao đầu (mm)	35,0	45,1	39,88±5,96	26,5	31,0	28,90±2,73
4	Chiều rộng đầu (mm)	28,0	34,1	32,54±3,14	24,1	29,0	25,8±3,13
5	Chiều dài đầu (mm)	56,0	65,0	58,75±6,97	38,1	45,8	41,40±5,58
6	Chiều dài cánh tay chi trước (mm)	35,0	42,0	38,50±6,06	30,0	36,0	32,80±2,78
7	Chiều dài cẳng tay chi trước (mm)	36,0	41,0	38,54±5,38	28,1	35,0	32,80±3,39
8	Chiều dài bàn tay (mm)	36,0	45,0	39,64±5,7	29,0	36,0	33,80±3,19
9	Chiều dài đùi chi sau (mm)	66,0	78,1	74,70±6,16	44,5	50,0	48,30±3,83
10	Chiều dài cẳng chân chi sau (mm)	53,0	64,0	58,98±6,48	45,4	57,0	49,70±5,14
11	Chiều dài bàn chân (mm)	67,0	80,0	72,2±8,48	53,0	66,0	59,50±5,17
12	Chiều dài đuôi (mm)	485,0	790,0	590,03±89,84	354,0	529,0	429,29±78,38

Kết quả về kích thước của Rồng đất thể hiện sự chênh lệch lớn giữa con đực và con cái (Bảng 3). Cụ thể, chiều dài trung bình của thân con đực đo được là  $232,53 \pm 17,68$  mm, trong khi con cái có chiều dài trung bình là  $164,60 \pm 11,08$  mm. Tương tự, đối với chiều dài đuôi, con đực có độ biến động từ  $590,03 \pm 89,84$  mm, trong khi con cái chỉ đạt  $429,29 \pm 78,38$  mm. Sự chênh lệch rõ rệt về kích thước này có thể đóng vai trò quan trọng trong việc phân biệt giới tính và hiểu rõ hơn về sự biến thiên hình thái của loài Rồng đất.

Kết quả nghiên cứu về khối lượng và kích thước của Rồng đất trong nghiên cứu này khác biệt so với nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs (2007, 2012) [8, 16], Ngô Đắc Chứng và Bùi Thị Thuý Bắc (2009) [9], Nguyễn Văn Hoàng (2018) [17]. Trong nghiên cứu trước đó, Ngô Đắc Chứng (2007) [8] đã ghi nhận khối lượng trung bình của con đực vào khoảng 355,27 g/cá thể (cao nhất 650 g) và 130,28 g/cá thể ở con cái (cao nhất 250 g). Nguyễn Văn Hoàng (2018) [17] đã công bố kết quả với khối lượng trung bình của con đực là  $244,5 \pm 60,6$  g/cá thể (cao nhất 333,4 g) và  $156,9 \pm 49,8$  g/cá thể ở con cái (cao nhất 300 g).

Ngoài ra, kết quả về đo đếm chiều dài thân cũng thể hiện sự chênh lệch giữa nghiên cứu hiện tại và các nghiên cứu trước đó. Chiều dài thân trung bình của con đực trong nghiên cứu trước đây dao động từ 186,6 - 195,43 mm, trong khi con cái dao động từ 152,27 - 154,5 mm [8, 17]. Sự khác biệt này có thể do mẫu được thu và đo đếm ở giai đoạn phát triển khác nhau của Rồng đất.

### 3.2. Tập tính

Trong nghiên cứu đã quan sát và ghi nhận một số các tập tính của Rồng đất. Các tập tính này bao gồm hoạt động ăn uống, di chuyển, nghỉ ngơi, thể hiện hành vi phơi nắng, tắm và ngâm mình trong nước, quá trình giao phối, đào hố để đẻ trứng, sự thay đổi màu sắc da. Mô tả chi tiết các tập tính của Rồng đất cụ thể như sau:

Tập tính ăn: Đối với thức ăn là động vật (dế, sâu quy, giun) chúng chỉ ăn những thức ăn còn tươi sống, không ăn thức ăn chết hoặc hỏng. Đối với thức ăn là thực vật (đu đủ, bí đỏ, chuối, sung,...) chúng chọn những phần thức ăn mới, có màu nổi bật, tính ngọt. Thời gian ăn thường kéo dài từ sáng sớm đến chiều muộn khoảng từ 7 - 17 giờ, tuy nhiên, chúng thường có thể ăn mạnh vào buổi sáng. Khi ăn, chúng thường cầm đầu xuống

đĩa thức ăn, ngoạm lấy đồ ăn và ngẩng lên để nhai, sau đó nuốt thức ăn. Khoảng cách thời gian giữa hai lần ăn thường là từ 0,5 - 1 giây (Hình 3.8)

- Tập tính di chuyển: Hành vi di chuyển của Rồng đất có thể biểu hiện dưới một số hình thức khác nhau, bao gồm việc chạy trên mặt đất, leo lên cây, nhảy từ các cành cây xuống mặt đất.

- Tập tính nghỉ ngơi: Rồng đất có xu hướng chọn một vị trí nghỉ ngơi ổn định, thường xuyên xuất hiện tại các nơi như hốc cây, ngọn cây, tán cây hoặc các thanh gỗ, vị trí ngủ này không có sự khác biệt lớn về lứa tuổi và giới tính. Hai trạng thái nằm được ghi nhận gồm: Nằm ngang trên tán cây hoặc thanh gỗ với bốn chân buông thả xuống và bám vào cây đứng, chân chặt vào thân cây. Loài được quan sát nằm ngủ trong các hốc đá, nơi mà nhiều cá thể có thể nằm cùng nhau. Sự quan sát và mô tả chi tiết về tập tính nghỉ ngơi của Rồng đất cung cấp cái nhìn rõ ràng hơn về cách chúng chọn lựa vị trí nghỉ ngơi cũng như hành vi nằm của loài này. Điều này cung cấp thông tin cần thiết để hiểu sâu hơn về tập tính sinh học và sinh thái của Rồng đất (Hình 3.6).

- Tập tính phơi nắng: Rồng đất dành một phần đáng kể thời gian của mình để phơi nắng trong những ngày nắng. Hai phương thức phơi nắng khác nhau gồm: Phơi nắng trên cây hoặc phơi nắng dưới mặt đất. Khi thực hiện hành vi phơi nắng trên cây, chúng thường chọn các cành cây phát triển nhô ra để tạo ra nơi nghỉ ngơi và tắm nắng. Khi phơi nắng trên cây, các chi của chúng bám vào cành hoặc thân cây, đuôi hướng xuống đất. Ngoài ra, có những trường hợp chúng thả chi ra và để chúng hướng về mặt đất, trong khi chúng sử dụng thân và đuôi để duy trì sự cân bằng của cơ thể. Ở dạng phơi nắng dưới mặt đất (thường là trên cát), Rồng đất ngẩng đầu lên trời, thân và đuôi tiếp xúc chặt với mặt đất hoặc lớp cát, cho phép cơ thể nằm yên một chỗ và hoàn toàn thư giãn (Hình 3.5).

- Tập tính ngâm mình trong nước: Rồng đất trong điều kiện nuôi có ngâm mình trong nước, với khoảng thời gian dao động từ 15 - 20 phút. Hành vi này được quan sát rộng rãi suốt cả bốn mùa trong năm, tuy nhiên tần suất bắt gặp ngâm mình trong nước ở mùa hè phổ biến hơn và diễn ra trên nhiều

cá thể hơn. Hai cách Rồng đất thực hiện hành vi ngâm mình là: Lặn sâu xuống nước, sử dụng chân đập để bơi và thỉnh thoảng ngoi lên mặt nước để hít thở trước khi lại ngụp xuống nước, hoặc nằm nổi trên mặt nước, tứ chi được xòe ra để thả lỏng cơ thể (Hình 3.7).

- Tập tính giao phối: Trong quá trình giao phối của Rồng đất, con đực thường tiến lại gần con cái để thăm dò và ve vãn. Sau khi nhận được sự chấp thuận của con cái, chúng thực hiện hành động giao phối. Trong quá trình giao phối, cá thể đực và cái quấn vào nhau, có thể nằm ngang hoặc con đực nằm ở trên con cái. Cơ quan sinh dục của con đực được sử dụng để kết nối với lỗ huyệt của con cái. Trong thời gian giao phối, chúng ít di chuyển, thường kéo dài từ 5 - 10 phút. Kết quả này đã giúp hiểu rõ hơn về quá trình sinh sản của chúng (Hình 3.1, 3.3).

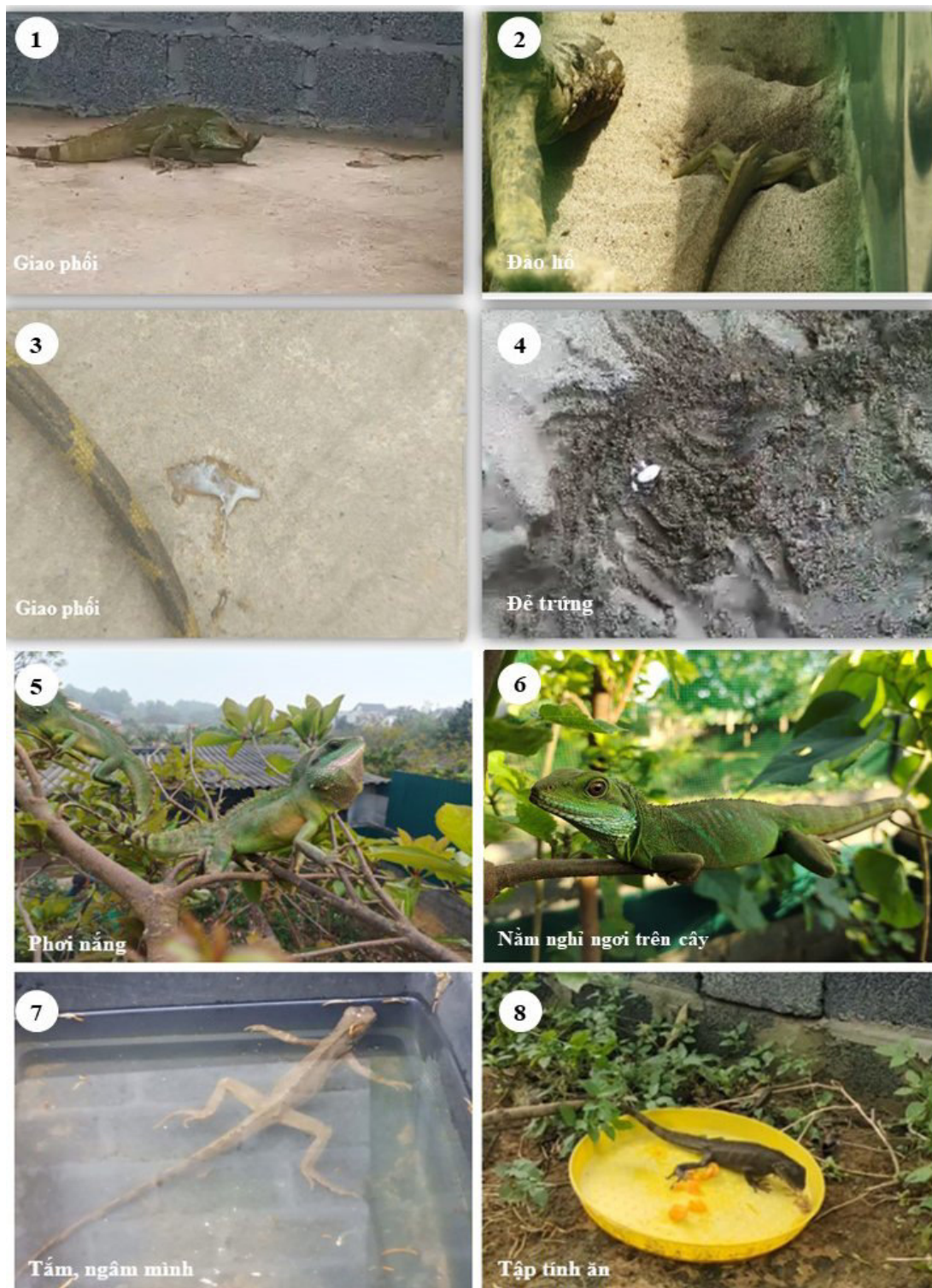
- Tập tính đào hố đẻ trứng: Trong mùa sinh sản, Rồng đất thực hiện hành vi đặc biệt là đào hố để đẻ trứng, thường tập trung ở những khu vực có cát ẩm với độ dày lớn. Chúng sử dụng cả hai chân trước để đào hố và chân sau để gạt cát, tạo ra hố đẻ sâu khoảng 10 cm. Mỗi lần đẻ, Rồng đất đẻ từ 10 - 18 quả trứng trong thời gian khoảng 5 - 10 phút. Khi đẻ xong, chúng dùng chân để lấp cát, xóa sạch dấu vết của việc đẻ. Tập tính này là một phần quan trọng trong nghiên cứu sinh sản và tập tính bảo vệ trứng của loài Rồng đất trong nuôi nhốt (Hình 3.2, 3.4).

- Tập tính đổi màu da: Thay đổi màu da đã được quan sát trên tất cả các cá thể Rồng đất trong nghiên cứu này. Thay đổi màu da thể hiện hai trạng thái màu sắc chủ yếu. Trạng thái đầu tiên là màu nâu đất, thường xuất hiện khi chúng ngụp trang trong các khe hốc cây, bụi rậm dưới đất, hoặc trong hang. Màu nâu cũng có thể phát triển khi chúng đối mặt với căng thẳng hoặc khi gặp vấn đề về sức khỏe. Trạng thái màu thứ hai là màu xanh lục đặc trưng của loài khi Rồng đất hoạt động bình thường. Màu xanh xuất hiện khi chúng tắm nắng, ở trong tán lá cây hoặc trong mùa sinh sản, thể hiện tình trạng sức khỏe và hoạt động bình thường của chúng (Hình 3).



Các tập tính của Rồng đất đã được mô tả trong một số nghiên cứu trước đây. Ngô Đắc Chứng và cs (2007) [8] đã mô tả các tập tính bao gồm: Ngâm mình trong nước, phơi nắng, dinh dưỡng và tập tính ngủ. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này đã bổ sung thêm các tập tính quan trọng khác của Rồng

đất, bao gồm: Tập tính di chuyển, tập tính nghỉ ngơi, tập tính đào hố để trú, tập tính giao phối, tập tính thay đổi màu da. Sự bổ sung này mang ý nghĩa quan trọng trong việc mở rộng hiểu biết về sinh học và sinh thái của loài Rồng đất.



**Hình 3. Một số tập tính của Rồng đất**

**4. KẾT LUẬN**

Rồng đất là loài dị hình, có sự khác biệt lớn về khối lượng và kích thước hình thái giữa con đực và con cái. Khối lượng trung bình con đực là  $570,91 \pm 85,61$  g/cá thể, con cái là  $288,04 \pm 36,8$  g/cá thể. Cùng với đó nghiên cứu đã đo đếm xác định được kích thước chiều đo của Rồng đất trưởng thành có chiều dài thân: Con đực  $232,53 \pm 17,68$  mm; con cái  $164,60 \pm 11,08$  mm; chiều dài đầu: Con đực  $58,75 \pm 6,97$  mm; con cái  $41,40 \pm 5,58$  mm; chiều dài đuôi: Con đực  $590,03 \pm 89,84$  mm; con cái  $429,29 \pm 78,38$  mm.

Kết quả đã mô tả chi tiết các tập tính của Rồng đất từ ăn uống, di chuyển, nghỉ ngơi, phơi nắng, tắm và ngâm mình trong nước, giao phối, đến đào hố đẻ trứng và thay đổi màu sắc da. Nghiên cứu mở rộng hiểu biết về sinh học và sinh thái của loài Rồng đất, đồng thời cung cấp cơ sở cho việc chăn nuôi và bảo tồn nguồn gen của loài.

**LỜI CẢM ƠN**

Nghiên cứu được hỗ trợ bởi đề tài cấp nhà nước, mã số NVQG-2020/ĐT.03. Nhóm tác giả xin cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Lâm nghiệp, Bộ môn Động vật rừng đã tạo điều kiện, hỗ trợ về mặt chuyên môn, kỹ thuật trong quá trình xây dựng mô hình nuôi Rồng đất, thu thập dữ liệu phục vụ cho nghiên cứu.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Cuvier B. (1829). *Le règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée* (II. (8) Ed.). Paris: Chez Déterville.

2. Gewiss, L. R., Ngo, H. N., Schingen-Khan, M. V., Bernardes, M., Rauhaus, A., Pham, C. T., Ziegler, T. (2020). Population assessment and impact of trade on the Asian Water Dragon (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) in Vietnam. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01193. Doi:10.1016/j.gecco.2020.e01193.

3. Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, & Hošek, J. E. (2023). The Reptile

Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed on 14 Nov 2023.

4. Van Sang Nguyen, Thu Cuc Ho, Quang Truong Nguyen (2009). *Herpetofauna of Vietnam, Edition Chimaira, Frankfurt am Main*. Germany: Ed. Chimaira.

5. Bộ khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam, Phần I. Động vật*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

6. Nguyen, T. Q., Ngo, H. N., Pham, C. T., Van, H. N., Ngo, C. D., Schingen, M. v. & Ziegler, T. (2018). First population assessment of the Asian Water Dragon (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) in Thua Thien Hue province, Vietnam. *Nature Conservation*, 16, 1 – 14.

7. IUCN (2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on. Truy cập ngày 26/12/2023.

8. Ngô Đắc Chứng, Trần Thị Mai Hương, Trần Đình Việt Hùng (2007). Một số đặc điểm sinh học của Rồng đất (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) ở Nam Đông, Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Nghiên cứu và Phát triển*, 6(65), 84 – 89.

9. Ngô Đắc Chứng, Bùi Thị Thuý Bắc (2009). Khả năng sinh sản và tăng trưởng của Rồng đất (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) trong điều kiện nuôi nhốt ở Bến Tre. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, 55, 35 – 43.

10. Nguyễn Văn Hoàng, Ngô Đắc Chứng, Ngô Văn Bình, Nguyễn Quảng Trường (2017). Hoạt động ngày đêm của loài Rồng đất (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) ở vùng núi tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 126(1A), 103 – 112.

11. Chan, W. H., Lau, A., Martelli, P., Tsang, D., Lee, W. -H. and Sung, Y. -H. (2020). Spatial ecology of the introduced Chinese water dragon *Physignathus cocincinus* in Hong Kong. *Current Herpetology*, 39(1), 55 - 65.

12. Ngô Văn Bình, Nguyễn Công Lục, Nguyễn Văn Hoàng, Ngô Đắc Chứng, Nguyễn Quảng Trường (2016). *Môi trường sống và phương thức hoạt động của loài Rồng đất (Physignathus*

- cocincinus* Cuvier, 1829) ở tỉnh Thừa Thiên Huế. Hội thảo Quốc gia về Lương cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 3. Nxb Đại học Sư phạm Huế, 175 - 180.
13. Ngô Đắc Chứng, Nguyễn Quang Trường (2015). *Giáo trình điều tra và giám sát đa dạng sinh học động vật*. Nxb Đại học Huế.
14. Carvalho, A. L. G. d., Peloso, P., Machado, F. A., & Sena, M. (2016). A New *Tropidurus* (*Tropiduridae*) from the Semiarid Brazilian Caatinga: Evidence for Conflicting Signal between Mitochondrial and Nuclear Loci Affecting the Phylogenetic Reconstruction of South American Collared Lizards. *American Museum Novitates*, 3852, 1 – 66.
15. Bateson, M. & Martin, P. (2021). *Measuring Behaviour: An Introductory Guide* (4th ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
16. Ngô Đắc Chứng, Trần Hữu Khang, Trần Xuân Thành (2012). *Nghề nuôi Rồng đất*. Nxb Nông nghiệp.
17. Nguyễn Văn Hoàng (2018). *Nghiên cứu hiện trạng sinh thái học quần thể nhằm đề xuất biện pháp bảo tồn loài rồng đất (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) ở Thừa Thiên Huế*. Luận án Tiến sĩ sinh học, chuyên ngành động vật học, Đại học Huế, Huế.

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BEHAVIOR OF GREEN WATER DRAGON  
(*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) IN CAPTIVITY**

Dong Thanh Hai<sup>1</sup>, Ta Tuyet Nga<sup>1</sup>, Kieu Manh Huong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vietnam National University of Forestry

**Summary**

This study assessed the morphological characteristics and behavior of the Green Water Dragon (*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829) in captivity at the Vietnam National University of Forestry. Morphological characteristics were observed on 2 groups of subjects: Adult individuals with 100 individuals, including 50 males and 50 females and 50 hatchlings. An observation of behavior was conducted with a group of eight individuals in two experimental cages. Each cage measured 2 meters in length, 2 meters in width and 3 meters in height. The results showed that in captivity the typical characteristics of morphology of the species are similar to the previous descriptions. We documented that there is a difference in mass and size between males and females. The average weight of males is  $570.91 \pm 85.61$  g/individual and that is significantly heavier than females' ( $288.04 \pm 36.8$  g/individual). The average body length of males ( $232.53 \pm 17.68$  mm) is much longer than that of females ( $164.60 \pm 11.08$  mm). The study further recorded behaviors of *P. cocincinus* in captivity, such as eating, moving, resting, basking in the sun, bathing and soaking in water, digging holes to lay eggs, mating and changing skin color.

**Keywords:** *Green water dragon, Physignathus cocincinus, morphology, behavior.*

**Người phản biện:** TS. Phạm Thế Cường

**Ngày nhận bài:** 3/01/2024

**Ngày thông qua phản biện:** 25/01/2024

**Ngày duyệt đăng:** 30/01/2024

# ĐA DẠNG SINH HỌC CỦA HỌ HỒ TIÊU (PIPERACEAE) Ở VƯỜN QUỐC GIA PÙ MÁT, TỈNH NGHỆ AN

Lê Đông Hiếu<sup>1</sup>, \*

## TÓM TẮT

Nghiên cứu đa dạng thành phần loài, đặc điểm sinh học, phân bố, giá trị sử dụng và cây thuốc của các loài thuộc họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở Vườn Quốc gia (VQG) Pù Mát, tỉnh Nghệ An. Đối tượng nghiên cứu là các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát; phân loại thực vật theo phương pháp hình thái so sánh và chuyên gia. Kết quả nghiên cứu đã xác định được họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát có 20 loài thuộc 3 chi; trong đó, chi *Piper* là đa dạng nhất với 17 loài. Ghi nhận vùng phân bố mới của 8 loài cho khu hệ thực vật VQG Pù Mát, đó là tiêu gié trắng (*Piper albispicum* C. DC.); tiêu lá gai (*Piper boehmeriaefolium* Wall. ex Miq.); tiêu thân ngắn (*Piper brevicaule* C. DC.); tiêu thắt (*Piper cubeba* L.f.); tiêu gié trần (*Piper gymnostachyum* C. DC.); tiêu harmand (*Piper harmandii* C. DC.); *Piper minutistigmum* C. DC.; tiêu pierre (*Piper pierrei* C. DC.). Hầu hết các loài được nghiên cứu trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) đều có giá trị sử dụng; cây cho tinh dầu có 18 loài, cây làm thuốc có 9 loài, cây làm gia vị và cây ăn được có 4 loài.

**Từ khóa:** Họ Hồ tiêu, Piperaceae, Pù Mát.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong hệ thực vật Việt Nam, họ Hồ tiêu (Piperaceae) có 4 chi, 52 loài, trong đó chi *Lepianthes* - Lân hoa có 1 loài: *Lepianthes umbellatum*; chi *Peperomia* - Càng cua có 6 loài; chi *Piper* - Hồ tiêu có 44 loài; chi *Zippelia* có 1 loài [1]. Từ trước đến nay, chưa có nhiều nghiên cứu sâu và toàn diện về họ Hồ tiêu (Piperaceae) của hệ thực vật Việt Nam, những công bố trước đây chủ yếu là danh lục thành phần loài trong kết quả nghiên cứu điều tra đa dạng sinh học của các khu hệ thực vật; còn ít những nghiên cứu sâu về đa dạng họ Hồ tiêu (Piperaceae) của các khu hệ thực vật, nên chưa thể đánh giá đầy đủ tính đa dạng họ Hồ tiêu (Piperaceae) của hệ thực vật Việt Nam. Nghiên cứu họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát để có những dẫn liệu khoa học nhằm bảo tồn và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên thực vật của khu hệ thực vật VQG Pù Mát và hệ thực vật Việt Nam. Hầu hết các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) có khả năng sinh tổng hợp tinh dầu và tích lũy các hợp chất tự nhiên, trong đó có Piperine (C<sub>17</sub>H<sub>19</sub>NO<sub>3</sub>) [2], là nguồn nguyên liệu

cho ngành công nghiệp như mỹ phẩm, thực phẩm và dược phẩm...

VQG Pù Mát nằm về phía Tây Nam tỉnh Nghệ An, là VQG có diện tích lớn nhất miền Bắc với 94.804 ha vùng lõi và 86.000 ha vùng đệm thuộc địa giới hành chính của 16 xã thuộc 3 huyện Anh Sơn, Con Cuông và Tương Dương, tỉnh Nghệ An. VQG Pù Mát là vùng lõi của Khu dự trữ sinh quyển miền Tây Nghệ An được UNESCO công nhận năm 2007, là một trong những trung tâm đa dạng sinh học không chỉ ở Việt Nam mà còn của thế giới. Những kết quả điều tra, thu thập các dữ liệu, nghiên cứu về thành phần loài, các đặc điểm hình thái, sinh học, sinh thái, phân bố nhằm đánh giá đầy đủ tiềm năng về nguồn tài nguyên đa dạng của họ Hồ tiêu (Piperaceae), giá trị sử dụng và làm thuốc của các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát, tỉnh Nghệ An.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng, địa điểm

#### 2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Các loài thực vật thuộc họ Hồ tiêu (Piperaceae) có phân bố tại VQG Pù Mát.

#### 2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

VQG Pù Mát và vùng đệm. Những khu vực điều tra gồm: Môn Sơn - Khe Khặng, Khe Mọi - Khe

<sup>1</sup> Trường Đại học Y khoa Vinh  
\* Email: donghieu@vnu.edu.vn



Kèm, Khe Choảng - Khe Bu, Khe Thoi, Tam Đình - Tam Hợp.

## **2.2. Điều tra thực địa, thu mẫu, xử lý mẫu**

Theo phương pháp nghiên cứu thực vật của Nguyễn Nghĩa Thìn (2008) [3].

### *2.2.1. Điều tra thực địa*

Tại những khu vực nghiên cứu đã thực hiện các tuyến điều tra, nghiên cứu, thu mẫu thực vật ở những sinh cảnh rừng tự nhiên, rừng tái sinh của vùng đệm và vùng lõi VQG Pù Mát.

### *2.2.2. Thu mẫu, xử lý mẫu*

Mẫu phải đặc trưng cho từng loại cây, đặc trưng cho giai đoạn phát triển thành thực của cây có đủ thân, lá, hoa, quả và các phần phụ... Mẫu cắt có kích thước tương đương với khổ giấy A3 (có thể thu mẫu nhỏ hơn, phải bao gồm lá, hoa hoặc quả trên cùng một mẫu). Cây ra hoa, quả theo mùa, không thể lấy mẫu một lần có đủ các bộ phận của cây, nên cần lấy mẫu bổ sung [4].

## **2.3. Định loại thực vật**

Phương pháp dùng để nghiên cứu phân loại là phương pháp hình thái so sánh. Đây là phương pháp nghiên cứu truyền thống, là phương pháp thông dụng được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu định loại thực vật hiện nay.

Những tài liệu chính được sử dụng trong quá trình nghiên cứu mẫu là: Phạm Hoàng Hộ (1999), Cây cỏ Việt Nam, Quyển I [5]; Nguyễn Tiến Bàn, Nguyễn Kim Đào (2003), Danh lục các loài thực vật Việt Nam, tập 2 [1]; Y. Cheng và cs (1999) [6].

## **2.4. Tìm hiểu về giá trị sử dụng và làm thuốc của họ Hồ tiêu (Piperaceae)**

Tìm hiểu về giá trị sử dụng của các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) thông qua các tài liệu đã công bố trong và ngoài nước về các loài nghiên cứu để bổ sung vào giá trị sử dụng tài nguyên thực vật trong các tài liệu: Võ Văn Chi (2012) [7], Đỗ Tất Lợi (2004) [8], Lê Trần Đức (1997) [9], Đỗ Huy Bích và cs (2004) [10], Triệu Văn Hùng và cs (2007) [11], Chaveerach A. và cs (2006) [12], Lê Đông Hiếu và cs (2016) [13] và thông qua phỏng vấn người dân.

## **3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

### **3.1. Đặc điểm sinh học của các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae)**

#### *3.1.1. Đặc điểm hình thái của các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae)*

- Thân: Cây bụi đứng thẳng hoặc phân nhánh, cây leo với rễ mọc ở đốt, bám vào thân cây khác, đôi khi có dạng thân thảo bò trên mặt đất hoặc sống bì sinh, thường có mùi thơm.

- Lá: Đơn, mép nguyên, mọc đối hoặc mọc cách, có thể có hoặc không có lá kèm (rụng sớm để lại sẹo ở mấu khá rõ). Lá rất khác nhau về hình dạng và kích thước giữa các loài. Lá có các dạng: Hình mác, hình trứng, hình tim, hình elip... Trên cùng một cây có thể có nhiều hình dạng lá khác nhau với đặc điểm lá già thường to và nổi bật hơn so với những lá còn lại. Phiến lá có thể mỏng hoặc dày, nhẵn bóng, nhẵn nheo hoặc thô ráp, có thể có lông. Lông che chở màu nâu hoặc trắng, có thể đơn bào hoặc đa bào, bao phủ bề mặt lá hoặc toàn thân cây. Góc lá cân đối hoặc lệch, dạng hình tròn hoặc hình tim. Gân lá thường tạo thành các cặp. Cuống lá màu xanh, thường có rãnh lòng máng, hơi phình ở gốc nơi dính vào thân, dài từ 1 đến hơn 3 cm.

- Hoa: Xuất phát từ một số điểm như: Góc lá, điểm sát gốc lá, điểm giữa hoặc điểm phía trên của gân giữa lá. Một số lá có hệ gân thứ cấp chạy dọc theo gân giữa, có dạng đường cong từ gốc đến đỉnh của lá, có hình chân vịt hoặc có một phần xẻ lông chim. Cụm hoa dạng bông, mọc đối diện với lá hoặc ở nách lá; ít khi mọc ở đỉnh cành và cũng hiếm khi tạo thành cụm gồm nhiều bông mọc ở nách lá. Cụm hoa có dạng vươn thẳng hoặc uốn cong nhẹ, có thể bị rủ xuống khi chín. Hoa trần, thường đơn tính (đa số khác gốc, ít khi cùng gốc) hoặc lưỡng tính, không có cuống. Hoa có thể có màu hồng, màu hạt dẻ, màu xanh xám, màu vàng xanh, màu trắng đục... Lá bắc nhỏ, mọc đối diện với hoa, đôi khi dính với trục cụm hoa, hình khiên, hình tam giác hoặc hình tròn, thường nhẵn hoặc có lông mịn. Bộ nhị 2 - 6, chỉ nhị ngắn; bao phấn 2, 2 - 4 thùy. Bộ nhụy có bầu nhụy rời hoặc đôi khi ôm lấy trục, 1 ô, 1 noãn; núm nhụy 2 - 5.

- Quả: Loại quả hạch, có hoặc không có cuống; dạng hình trứng, hình cầu, hình trứng ngược hoặc có mặt cắt hình tam giác, hiếm khi hình bầu dục; khi chín thường có màu đỏ hoặc vàng. Quả thường nhẵn hoặc đôi khi có lông tơ, mỗi quả có 1 hạt. Hạt gần hình cầu, vỏ hạt mỏng; phôi nhỏ, ngoại nhũ dạng bột và cứng.

**3.1.2. Đặc điểm sinh thái của các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae)**

- Nơi sống: Các loài chủ yếu leo trườn lên các cây khác như: Trầu không (*Piper betle* L.), hồ tiêu (*Piper nigrum* L.),... Một số loài mọc ở dưới đất hoặc trong hốc núi đá vôi như: Rau càng cua (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth.), càng cua ba lá (*Peperomia parvicilia* C.DC.), tiêu lá gai (*Piper boehmeriaefolium* Wall. ex Miq.), lá lốt (*Piper lolot* L.), tiêu rận (*Zippelia begoniifolia* Blume ex Schult.&Schult.f.),...

- Mùa ra hoa, mùa quả: Tùy vào từng loài mà có mùa ra hoa, mùa quả khác nhau nhưng chủ yếu ra hoa từ tháng 2 - 5, có quả từ tháng 4 - 8, điển hình là các loài rau càng cua (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth.), càng cua ba lá (*Peperomia parvicilia* C.DC.), tiêu lá mỏng (*Piper hymenophyllum* Miq.), tiêu harmand (*Piper harmandii* C. DC.), ... Một số loài ra hoa tháng 7 - 12, có quả tháng 10 đến tháng 4 năm sau như: Tiêu thắt (*Piper cubeba* L.f.), tiêu gié trần (*Piper gymnostachyum* C. DC.) ...

**3.2. Đa dạng họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát**

Kết quả điều tra, thu thập mẫu của các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát đã xác định được 20 loài thuộc 3 chi thực vật. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1. Thành phần loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát**

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Dạng thân	Giá trị sử dụng
1	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth.	Rau càng cua	Th	THU, ĂN
2	<i>Peperomia parvicilia</i> C.DC.	Càng cua ba lá	Th	ĂN
3	<i>Piper albispicum</i> C. DC.	Tiêu gié trắng	Th	CTD
4	<i>Piper betle</i> L.	Trầu không	L	THU, CTD
5	<i>Piper boehmeriaefolium</i> Wall. ex Miq.	Tiêu lá gai	Th	THU, CTD
6	<i>Piper bonii</i> C.DC.	Hàm ếch rừng	L	CTD
7	<i>Piper brevicaulis</i> C. DC.	Tiêu thân ngắn	L	CTD
8	<i>Piper cubeba</i> L.f.	Tiêu thắt	L	THU, CTD
9	<i>Piper gymnostachyum</i> C. DC.	Tiêu gié trần	L	CTD
10	<i>Piper harmandii</i> C. DC.	Tiêu harmand	L	CTD
11	<i>Piper hymenophyllum</i> Miq.	Tiêu lá mỏng	L	CTD
12	<i>Piper lolot</i> L.	Lá lốt	Th	THU, CTD, ĂN
13	<i>Piper longum</i> L.	Tiêu lá tím	L	THU, CTD
14	<i>Piper minutistigmum</i> C. DC.		L	CTD
15	<i>Piper nigrum</i> L.	Hồ tiêu	L	THU, CTD, ĂN, GV
16	<i>Piper pierreii</i> C. DC.	Tiêu pierre	Th	CTD
17	<i>Piper pubicatum</i> C.DC.	Tiêu sọng có lông	L	CTD
18	<i>Piper retrofractum</i> Vahl	Tiêu dọi	L	THU, CTD

19	<i>Piper saxicola</i> C. DC.	Tiêu trên đá	Th	CTD
20	<i>Zippelia begoniifolia</i> Blume ex Schult.& Schult.f.	Tiêu rận	Th	THU, CTD

*Ghi chú: L: thân leo; Th: thân thảo; THU: cây làm thuốc; CTD: cây tinh dầu; GV: Cây gia vị; ANĐ: cây ăn được.*

Đánh giá sự đa dạng của họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát, kết quả điều tra nghiên cứu này được so sánh với tổng số loài, chi thực vật của họ Hồ tiêu (Piperaceae) đã được ghi nhận ở khu vực Bắc Trung bộ [14] (Bảng 2).

**Bảng 2. So sánh số loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát với tổng số loài đã biết ở Bắc Trung bộ**

	VQG Pù Mát	Bắc Trung bộ	Tỷ lệ %
Chi	3	3	100,00
Loài	20	36	55,55

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, thành phần loài của họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát khá đa dạng. Trong đó, có 3 chi chiếm 100% tổng số chi và 20 loài so với 36 loài, chiếm 55,55% tổng số loài và thứ đã được ghi nhận có phân bố ở khu vực Bắc Trung bộ. Như vậy, trong một khu vực phân bố của VQG Pù Mát và vùng đệm với một diện tích nhỏ so với các khu vực Bắc Trung bộ, nhưng thành phần loài, số chi thực vật của họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát khá đa dạng và phong phú.

### 3.3. Các loài thuộc họ Hồ tiêu (Piperaceae) được ghi nhận thêm vùng phân bố cho khu hệ thực vật VQG Pù Mát

So với danh lục các loài thuộc họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát đã được công bố [15], kết quả nghiên cứu đã ghi nhận thêm vùng phân bố của 8 loài trong cho Khu hệ thực vật VQG Pù Mát gồm:

Tiêu gié trắng (*Piper albispicum* C. DC.).

Tiêu lá gai (*Piper boehmeriaefolium* Wall. ex Miq.).

Tiêu thân ngắn (*Piper brevicaule* C. DC.).

Tiêu thất (*Piper cubeba* L.f.).

Tiêu gié trần (*Piper gymnostachyum* C. DC.).

Tiêu harmand (*Piper harmandii* C. DC.).

*Piper minutistigmum* C. DC.

Tiêu pierre (*Piper pierrei* C. DC.).

### 3.4. Giá trị sử dụng của các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở VQG Pù Mát

Giá trị sử dụng của các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) được xác định dựa theo các nghiên cứu trong và ngoài nước. Trong số 20 loài được ghi nhận có mặt ở VQG Pù Mát thì tất cả đều có giá trị sử dụng, chiếm tỷ lệ 100% tổng số loài, thuộc 3 nhóm giá trị sử dụng khác nhau. Nhóm cây cho tinh dầu chiếm tỷ lệ lớn nhất với 18 loài, chiếm tỷ lệ 90%; tiếp theo là nhóm làm thuốc với 9 loài, chiếm tỷ lệ 45%; nhóm cây ăn được và làm gia vị với 4 loài, chiếm tỷ lệ 20% so với tổng số loài nghiên cứu.

#### 3.4.1. Nhóm cây cho tinh dầu (CTD)

Các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) đều có chứa tinh dầu. Nghiên cứu đã ghi nhận cây cho tinh dầu có 18 loài, chiếm tỷ lệ 90%. Tuy nhiên, tùy vào từng loài, từng chi mà sự tích lũy hàm lượng tinh dầu khác nhau. Tinh dầu của các loài trong các chi *Piper* và *Zippelia* có giá trị, được ứng dụng làm mỹ phẩm, dược phẩm, y học ...

#### 3.4.2. Nhóm cây làm thuốc (THU)

Với 9 loài, thuộc 3 chi, các loài cây làm thuốc chủ yếu là chữa các bệnh thường gặp trong đời sống người dân như về bồi bổ sức khỏe, bệnh tiêu hóa,... điển hình như: Rau càng cua (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth.), trâu không (*Piper betle* L.), tiêu lá gai (*Piper boehmeriaefolium*), hàm éch rừng (*Piper bonii* C.DC.), tiêu thất (*Piper cubeba*

L.f.), lá lốt (*Piper lolot* L.), tiêu lá tim (*Piper longum* L.), tiêu (*Piper nigrum* L.), tiêu dọi (*Piper retrofractum* Yahl), tiêu rận (*Zippelia begoniifolia* Blume ex Schult.& Schult.f.).

#### 3.4.3. Nhóm cây ăn được và cây làm gia vị (ĂNĐ và GV)

Với 4 loài được người dân sử dụng từ trước đến nay là lá lốt (*Piper lolot*), tiêu (*Piper nigrum*), rau càng cua (*Peperomia pellucida*) và càng cua ba lá (*Peperomia parvicilia*). Đây là những loài đang được trồng rộng rãi ở các vùng khác nhau trên cả nước. Đặc biệt, loài tiêu (*Piper nigrum*) hiện nay là cây chủ lực được trồng ở nhiều vùng trung du và miền núi... vùng Tây Nguyên của Việt Nam và là cây xuất khẩu mang lại lợi nhuận cao, giúp xóa đói giảm nghèo cho người dân.

#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã xác định được 20 loài thuộc 3 chi thuộc họ Hồ tiêu (Piperaceae) có phân bố ở VQG Pù Mát, trong đó chi *Piper* là đa dạng nhất với 17 loài. Ghi nhận vùng phân bố mới của 8 loài cho khu hệ thực vật VQG Pù Mát. Mô tả một số đặc điểm sinh học (hình thái, sinh thái, phân bố) của 20 loài được nghiên cứu.

Các loài được nghiên cứu trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) có phân bố ở VQG Pù Mát đều có giá trị sử dụng; cây cho tinh dầu với 18 loài, cây làm thuốc 9 loài, cây làm gia vị và cây ăn được với 4 loài.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Bản (Chủ biên), Nguyễn Kim Đào (2003). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*, tập 2. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 115 - 122.
2. Lã Đình Mỗi, Lưu Đàm Cư, Trần Minh Hợi, Nguyễn Thị Thủy, Trần Thị Phương Thảo, Trần Huy Thái, Ninh Khắc Bản (2001, 2002). *Tài nguyên thực vật có tinh dầu ở Việt Nam*, tập I, II. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

3. Nguyễn Nghĩa Thìn (2008). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.

4. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN-2904:2021. Mẫu tiêu bản thực vật - Yêu cầu kỹ thuật.

5. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam*, 1: 228 - 301. Nxb Trẻ, thành phố Hồ Chí Minh.

6. Y. Cheng, N. Xia, M.G. Gilbert (1999). *Piperaceae in Flora of China*. Vol 4: 110 - 131, Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.

7. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*, tập 1 - 2. Nxb Y học, Hà Nội.

8. Đỗ Tất Lợi (2004). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Y học, Hà Nội.

9. Lê Trần Đức (1997). *Cây thuốc Việt Nam, trồng, hái, chế biến, trị bệnh ban đầu*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

10. Đỗ Huy Bích và cs (2004). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*, tập I - II. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

11. Triệu Văn Hùng (Chủ biên) (2007). *Lâm sản ngoài gỗ ở Việt Nam*. Nxb Bản đồ, Hà Nội.

12. Chaveerach A., P. Mookkamul, R. Sudmoon, T. Tanee (2006). *Ethnobotany of the genus Piper (Piperaceae) in Thailand*, Ethnobotany Research & Applications 4: 223 - 231

13. Lê Đông Hiếu, Trần Minh Hợi, Đỗ Ngọc Đài (2016). *Giá trị sử dụng làm thuốc của các loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở Việt Nam*. Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam. Hội nghị Khoa học Quốc gia lần thứ 2, Đà Nẵng, ngày 20/5/2016, 971 - 975.

14. Lê Đông Hiếu, Trần Minh Hợi, Đỗ Ngọc Đài (2017). Đa dạng thành phần loài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở Bắc Trung bộ. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, kỳ 2 tháng 3/2017: 116 - 123.

15. Nguyễn Thanh Nhân (2017). *Nghiên cứu*



*tính đa dạng thực vật bậc cao có mạch tại Vườn giấm và các giải pháp bảo tồn bền vững. Luận án Quốc gia Pù Mát - Nghệ An, nguyên nhân gây suy tiến sỹ sinh học. Trường Đại học Vinh.*

**BIOGRAPHICAL DIVERSITY OF THE PIPERACEAE IN PU MAT NATIONAL PARK,  
NGHE AN PROVINCE**

**Le Dong Hieu<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Vinh Medical University*

**Summary**

The study evaluated the diversity of species composition, biological characteristics, distribution, the use and medicinal plant of Piperaceae's species in Pu Mat National Park, Nghe An. The research object was about the Piperaceae's species in Pu Mat National Park; Field investigation, sample collection, processing, analysis, etc. followed the Botanical research method of Nguyen Nghia Thin (2008); Plants classification based on the method of comparing morphological characteristics and experts. 20 species belonging to 3 genera of Piperaceae have been documented. Piper was found to be the the richest genus (17 species). New distribution of 8 flora species has also been recorded, such as *Piper albispicum* C. DC.; *Piper boehmeriaefolium* Wall. ex Miq.; *Piper brevicaule* C. DC.; *Piper cubeba* L.f.; *Piper gymnostachyum* C. DC.; *Piper harmandii* C. DC.; *Piper minutistigmum* C. DC.; *Piper pierrei* C. DC.. The number of useful Piperaceae's species is categorized as follows: 18 species for essential oil yielding, 9 species as medicinal, 4 species for edible purposes and spices.

**Keywords:** *Piperaceae, Pepper, Pu Mat*

**Người phản biện:** PGS.TS. Vũ Quang Nam

**Ngày nhận bài:** 19/9/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 6/12/2023

**Ngày duyệt đăng:** 25/01/2024

# MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TÍCH TỤ, TẬP TRUNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP PHỤC VỤ SẢN XUẤT HÀNG HOÁ TẠI TỈNH HUNG YÊN

Trương Thu Loan<sup>1</sup>\*, Nguyễn Đình Trung<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Hồng Hạnh<sup>3</sup>

## TÓM TẮT

Đất đai là tư liệu sản xuất không thể thay thế trong sản xuất nông nghiệp. Tích tụ, tập trung (TTTT) đất nông nghiệp để phục vụ sản xuất hàng hóa là xu thế tất yếu. Nghiên cứu nhằm xác định một số yếu tố ảnh hưởng đến TTTT đất nông nghiệp phục vụ sản xuất hàng hóa tại tỉnh Hưng Yên. Điều tra 90 cán bộ theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên và xử lý bằng thang đo Likert, đã xác định được 5 nhóm với 23 yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến TTTT đất nông nghiệp tại tỉnh Hưng Yên. Kết quả phân tích nhân tố khám phá (EFA) và mô hình tương quan hồi quy tuyến tính bội từ số liệu điều tra 400 người sử dụng đất cho thấy, có 17 yếu tố được phân thành 3 nhóm có ảnh hưởng đến TTTT đất nông nghiệp. Ba nhóm yếu tố này có thể giải thích được 68,1% sự thay đổi của TTTT đất nông nghiệp. Đó là nhóm thể chế gồm 7 yếu tố với hệ số Beta là 0,508; nhóm thị trường gồm 6 yếu tố với hệ số Beta là 0,358 và nhóm kinh tế - xã hội gồm 4 yếu tố với hệ số Beta là 0,125. 31,9% còn lại chịu ảnh hưởng của các nhân tố khác ngoài mô hình mà trong nghiên cứu này chưa đề cập đến.

**Từ khóa:** Tích tụ đất nông nghiệp, tập trung đất nông nghiệp, yếu tố ảnh hưởng, quản lý đất đai, tỉnh Hưng Yên.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong sản xuất nông nghiệp, đất đai là tư liệu sản xuất đặc biệt không thể thay thế [1]. Tuy nhiên, nông nghiệp chưa phát triển bền vững bởi một trong những nguyên nhân chính là quá trình tích tụ, tập trung (TTTT) ruộng đất diễn ra chậm [2]; trong khi đây lại là điều kiện để xây dựng nền nông nghiệp sản xuất hàng hóa (SXHH) quy mô lớn [3 - 8]. Mặt khác, việc tổ chức sản xuất và phát triển thị trường còn hạn chế dẫn đến sản xuất không theo tín hiệu thị trường, không phù hợp với quy hoạch, chất lượng nông sản thấp nên khó cạnh tranh trên thị trường quốc tế. Vì vậy, để phát triển nông nghiệp hiệu quả và bền vững cần các

giải pháp toàn diện, trong đó TTTT đất nông nghiệp (ĐNN) đi đôi với cải thiện điều kiện của sản xuất nông nghiệp (SXNN) và tổ chức tốt thị trường đầu vào, đầu ra và áp dụng công nghệ hiện đại với sự định hướng và hỗ trợ của Nhà nước là giải pháp rất quan trọng.

Tỉnh Hưng Yên có diện tích đất tự nhiên là 93.019,74 ha, trong đó, ĐNN chiếm 62,52%, mới TTTT được 11,17% diện tích và chủ yếu mang tính tự phát. Người dân vẫn còn tâm lý giữ đất gây khó khăn cho doanh nghiệp thuê đất. Do vậy, việc đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp TTTT ĐNN tại tỉnh Hưng Yên là rất cần thiết.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

*Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp:* Số liệu thứ cấp được thu thập từ các cơ quan Trung ương, các Sở, ban ngành của tỉnh Hưng Yên và từ các nghiên cứu đã công bố.

<sup>1</sup> Vụ Nông nghiệp, Văn phòng Chính phủ

<sup>2</sup> Học viện Nông nghiệp Việt Nam

<sup>3</sup> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

\*Email: loantnmt@gmail.com

*Phương pháp phân vùng và chọn điểm nghiên cứu.* Căn cứ vào thực trạng đất đai, điều kiện phát triển và xu hướng sử dụng ĐNN, tỉnh Hưng Yên chia làm 2 vùng: (i) Vùng 1 gồm huyện Văn Giang, Văn Lâm, Khoái Châu, Yên Mỹ và Mỹ Hào, vùng này quá trình TTTT đất đai theo hướng nông nghiệp SXHH mạnh; (ii) Vùng 2 gồm huyện Ân Thi, Tiên Lữ, Phù Cừ, Kim Động và thành phố Hưng Yên, vùng này trồng lúa là chính, ít có sự chuyển đổi. Theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên, huyện Khoái Châu là đại diện vùng 1, huyện Tiên Lữ là đại diện vùng 2.

*Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp.* Để đảm bảo độ tin cậy, lựa chọn ngẫu nhiên 400 người sử dụng ĐNN tại 2 huyện đại diện để phỏng vấn trực tiếp theo mẫu phiếu soạn sẵn với các tiêu chí được thể hiện trong bảng 5. Sử dụng thang đo 5 mức của Likert [9], [10], tương ứng với 5 điểm từ 1 - 5. Chỉ số đánh giá chung là số bình quân gia quyền của số lượng người trả lời và hệ số của từng mức độ áp dụng. Thang đánh giá chung là: Rất cao:  $\geq 4,20$  điểm; cao:  $3,40 - < 4,20$  điểm; trung bình:  $2,60 - < 3,40$  điểm; thấp:  $1,80 - < 2,60$  điểm; rất thấp:  $< 1,80$  điểm.

- *Phương pháp xử lý số liệu.* Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm SPSS theo các tiêu chí. Độ tin cậy của thang đo được kiểm định bằng phần mềm Cronbach's Alpha với hệ số Cronbach's Alpha của nhóm lớn hơn 0,6 và biến quan sát có giá trị Corrected Item - Total Correlation lớn hơn 0,3 [9, 11].

- *Phương pháp phân tích nhân tố khám phá EFA.* Xác định nhóm nhân tố ảnh hưởng đến TTTT phục vụ SXNN hàng hóa với 17 biến quan sát (tiêu chí) được phân làm 3 nhóm nhân tố ảnh hưởng (biến tổng) là: (i) Nhóm nhân tố về thể chế (chính sách và thực hiện chính sách); (ii) Nhóm nhân tố về kinh tế - xã hội (KT - XH); (iii) Nhóm nhân tố về thị trường (Bảng 5).

- *Phương pháp xác định các yếu tố ảnh hưởng đến TTTT ĐNN:* Từ kết quả nghiên cứu tổng

quan, qua điều tra cán bộ, công chức, viên chức tại tỉnh Hưng Yên, đã xác định sơ bộ 23 biến có khả năng ảnh hưởng đến TTTT ĐNN trên địa bàn tỉnh Hưng Yên (biến độc lập). Tiến hành điều tra 400 người sử dụng ĐNN trên địa bàn tỉnh Hưng Yên để đánh giá kết quả quá trình TTTT ĐNN và các yếu tố ảnh hưởng đến TTTT ĐNN. Sau đó, dùng phần mềm Cronbach's Alpha để kiểm định và dùng phương pháp phân tích nhân tố khám phá để xác định các nhóm yếu tố ảnh hưởng đến TTTT ĐNN.

Biến phụ thuộc được xác định là kết quả TTTT ĐNN cần đạt được, đó là: (i) Phù hợp với chủ trương và chính sách; (ii) Phù hợp với tình hình sản xuất của địa phương; (iii) Phù hợp với công tác quản lý đất đai; (iv) Phù hợp với năng lực của đối tượng sử dụng đất (SDĐ).

- *Phương pháp xác định yếu tố ảnh hưởng và mức độ ảnh hưởng bằng hồi quy tuyến tính MLR (Multiple Linear Regression):* Phương trình hồi quy bội có dạng:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Trong đó: Y là biến phụ thuộc, là biến chịu tác động của biến khác (biến X);  $X_1, X_2, X_n$  là biến độc lập, là biến tác động lên biến phụ thuộc Y;  $\beta_0$  là hằng số hồi quy, hay còn được gọi là hệ số chặn;  $\beta_1, \beta_2, \beta_n$  là hệ số hồi quy;  $\varepsilon$  là phần dư.

Độ phù hợp mô hình hồi quy được xác định bằng kiểm định F. Nếu Sig  $< 0,05$  mô hình hồi quy là phù hợp. Chỉ số  $R^2$  hiệu chỉnh được dùng để đánh giá mức độ phù hợp của mô hình. Giá trị Durbin - Watson nằm trong khoảng 1,5 - 2,5 thì kết quả không vi phạm giả định tự tương quan chuỗi bậc nhất.

### **3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

#### **3.1. Thực trạng SDĐ và phát triển nông nghiệp tỉnh Hưng Yên**

##### *3.1.1. Hiện trạng SDĐ năm 2021*

Tổng diện tích tự nhiên (DTTN) tỉnh Hưng Yên năm 2021 là 93.019,74 ha (Bảng 1). Trong đó, ĐNN

là 58.158,37 ha, chiếm 62,52%; tỷ lệ này thấp hơn ha ĐNN/33.134.480 ha DTTN) [12].  
 bình quân ĐNN của cả nước là 84,49% (27.994.319

**Bảng 1. Hiện trạng SĐĐ nông nghiệp tỉnh Hưng Yên năm 2021***Đơn vị tính: ha*

Đơn vị hành chính	Đất nông nghiệp	Đất sản xuất nông nghiệp	Đất nuôi trồng thủy sản	Đất nông nghiệp khác
Tổng	58.158,37	50.654,33	4.869,91	2.634,13
Mỹ Hào	4.615,18	4.105,88	410,66	98,64
Tiên Lữ	5.353,60	4.820,90	480,73	51,98
Văn Giang	3.802,19	1.740,59	288,57	1.773,02
Thành phố Hưng Yên	3.831,26	3.484,45	278,64	68,18
Ân Thi	8.941,23	8.115,61	672,09	153,54
Yên Mỹ	5.391,74	4.993,46	290,31	107,97
Khoái Châu	8.854,66	7.755,19	1.015,94	83,53
Kim Động	7.070,38	6.501,44	471,04	97,90
Phù Cừ	6.530,85	5.738,89	741,11	50,85
Văn Lâm	3.767,28	3.397,92	220,84	148,53

ĐNN phân bố nhiều nhất tại huyện Ân Thi (8.941,23 ha) và Khoái Châu (8.854,66 ha). Trong đó, đất SXNN là 50.654,33 ha, chiếm 54,46% tổng DTTN và 87,10% diện tích ĐNN; phân bố nhiều ở các huyện: Ân Thi (8.115,61 ha), Khoái Châu (7.755,19 ha), Kim Động (6.501,44 ha), Phù Cừ (5.738,89 ha). Đất nuôi trồng thủy sản (NTTS) có 4.869,91 ha, chiếm 5,24% tổng DTTN và 8,37% diện tích ĐNN. ĐNN khác có 2.634,13 ha, chiếm 2,83% tổng DTTN và 4,53% diện tích ĐNN.

### 3.1.2. Biến động SĐĐ nông nghiệp giai đoạn 2010 - 2021

Trong giai đoạn 2010 – 2021, ĐNN của tỉnh Hưng Yên giảm 2.366,63 ha, tương ứng giảm bình quân 215,15 ha/năm (khoảng 0,36% diện tích ĐNN) do chuyển sang đất phi nông nghiệp. Xu thế này trái với việc tăng diện tích ĐNN của cả nước, với bình quân 160.719,91 ha (tương đương 0,61%). Cụ

thể, đất SXNN giảm 3.317,67 ha, tương ứng giảm bình quân 301,61 ha/năm (khoảng 0,56% đất SXNN); trong khi đất SXNN cả nước tăng 1,41%. Nguyên nhân là do chuyển sang đất phi nông nghiệp và các loại đất khác trong nhóm ĐNN (như đất NTTS, ĐNN khác). Trong đó, đất trồng lúa giảm 5.960,55 ha, tương ứng giảm bình quân 541,87 ha/năm, nguyên nhân do chuyển sang đất phi nông nghiệp và các loại ĐNN khác (đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm, đất NTTS, ĐNN khác).

Đất NTTS giảm 198,09 ha, bình quân mỗi năm giảm 18,01 ha (tương đương 0,36%), trái với xu hướng tăng 1,27% so với cả nước. Nguyên nhân giảm chủ yếu là chuyển sang đất phi nông nghiệp. ĐNN khác tăng khá nhiều, với 1.148,13 ha, tương ứng tăng bình quân 104,38 ha/năm (7,02%), thấp hơn bình quân chung của cả nước tăng là 11,84%.

Nguyên nhân do mở rộng quy mô trang trại. Như vậy, xu thế ĐNN của tỉnh Hưng Yên giảm, trái với xu thế tăng của cả nước. Đồng thời, chỉ ra xu thế tăng diện tích ĐNN khác và giảm diện tích đất SXNN, cụ thể là đất trồng cây hàng năm. Điều đó cho thấy nhu cầu TTTT đất phục vụ sản xuất NNHH trên địa bàn tỉnh Hưng Yên.

Tốc độ phát triển kinh tế của tỉnh Hưng Yên giai đoạn 2011 - 2021: Ngành nông, lâm nghiệp và thủy sản đạt 2,41%; công nghiệp, xây dựng đạt 9,64%; dịch vụ đạt 6,36%. GRDP theo giá hiện hành năm 2021 đạt 112.306 tỷ đồng; trong đó, ngành nông lâm nghiệp và thủy sản đạt 9.751 tỷ đồng. GRDP bình quân đầu người đạt 87 triệu đồng/người/năm. Tổng thu ngân sách đạt 19.368 tỷ đồng [13].

Ngành nông nghiệp tỉnh Hưng Yên đang chuyển mạnh theo hướng SXHH với quy mô, năng suất và chất lượng ngày càng cao. GRDP ngành nông nghiệp tăng trưởng bình quân đạt 2,41%/năm giai đoạn 2011 – 2021. Trong đó, giai đoạn 2011 - 2015 đạt 1,97%/năm, thấp hơn mức tăng trưởng ngành nông nghiệp cả nước (3,12%/năm); giai đoạn 2016 - 2021 tốc độ tăng trưởng bình quân đạt 2,77%/năm, cao hơn mức tăng trưởng ngành nông nghiệp cả nước (2,54%). Năm 2010, tỷ trọng ngành nông nghiệp đạt 93%, đến năm 2021 giảm còn 89,0%; tỷ trọng ngành thủy sản có xu hướng tăng, năm 2010 chiếm khoảng 7,0%, đến năm 2021 tăng lên 13,78% [13].

### **3.2. Thực trạng TTTT ĐNN tại tỉnh Hưng Yên**

#### *3.2.1. Kết quả thực hiện TTTT ĐNN*

Theo đề án khuyến khích TTTT ĐNN để SXNN hàng hóa theo quy mô lớn của tỉnh Hưng Yên [14], kết quả được chia làm 2 giai đoạn:

Giai đoạn 1: Tính đến năm 2019, toàn tỉnh Hưng Yên TTTT được 4.596,7 ha ĐNN. Trong đó, TTTT để trồng trọt 3.647 ha (chiếm 79,3%), chăn nuôi 501,6 ha (chiếm 10,9%), thủy sản 448,4 ha (chiếm 9,8%). Các phương thức TTTT chính gồm:

- TTTT nhưng không thay đổi QSDĐ, gồm

liên kết hợp tác (nông dân tập trung đất đai dưới việc góp ruộng để hình thành các tổ hợp tác, hợp tác xã, cánh đồng lớn...) là 694,1 ha (chiếm 15,1%) và mượn ĐNN để sản xuất 782,7 ha (chiếm 17,02%).

- Thuê QSDĐ 2.231 ha (chiếm 48,54%), phương thức này đã và đang diễn ra một cách tự phát tại các huyện Văn Lâm, Kim Động, Phù Cừ, thành phố Hưng Yên..., bước đầu phát huy hiệu quả.

- TTTT trên cơ sở thay đổi QSDĐ bao gồm: Chuyển nhượng, thừa kế, tặng cho QSDĐ là 888,8 ha (chiếm 19,34%).

Giai đoạn 2: Năm 2021, toàn tỉnh Hưng Yên TTTT được 6.496,7 ha, chiếm 11,17% diện tích ĐNN, trong đó phương thức thuê QSDĐ là nhiều nhất, với 3.181,1 ha (chiếm 48,96% diện tích); phương thức thay đổi QSDĐ là 1.238,8 ha (chiếm 19,07%); phương thức không thay đổi QSDĐ gồm liên kết hợp tác là 1294,1 ha, chiếm 19,92% và mượn ĐNN chiếm 12,05% [14].

TTTT theo phương thức thuê QSDĐ là cao nhất, chiếm 48,96% diện tích ĐNN. Kết quả này thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Lê Thuý Hằng (2022) tại tỉnh Thái Bình, với tỷ lệ TTTT bằng phương thức thuê đất trong trồng trọt và chăn nuôi lần lượt chiếm tới 74,74% và 77,73% [15].

#### *3.2.2. Đánh giá TTTT ĐNN*

- Về quy mô diện tích: Diện tích ĐNN đã được TTTT còn thấp, đến năm 2019 mới đạt 4.596,7 ha; đến năm 2021 là 6.496,7 ha (chiếm 11,17% tổng diện tích ĐNN của tỉnh). Quy mô tích tụ nhỏ (< 1 ha), chủ yếu là do các hộ cá thể thuê ĐNN, mượn ĐNN để canh tác. Mô hình tích tụ ĐNN có quy mô lớn hơn 5 ha chỉ chiếm khoảng 5% tổng diện tích tích tụ, do các hộ tư nhân chuyển nhượng QSDĐ, đấu thầu đất công điền để làm trang trại và một số HTX thuê đất để sản xuất, kinh doanh.

- Về phương thức: Có 3 phương thức TTTT chính:

(i) Thuê QSDĐ: Phương thức này diễn ra một cách tự phát và bước đầu đã phát huy hiệu quả. Ở phạm vi nhỏ, người sử dụng đất thuê ruộng để phát triển kinh tế trang trại, việc đầu tư cơ sở hạ tầng, khoa học công nghệ còn hạn chế nên chưa phát huy được lợi thế của sản xuất lớn, khó áp dụng các tiêu chuẩn GAP và sản xuất thiếu tính bền vững. Ở phạm vi lớn hơn, doanh nghiệp, cá nhân phải đứng ra đàm phán và ký hợp đồng cùng một lúc với nhiều hộ; giá thuê đất và thời gian thuê phụ thuộc vào loại đất, vị trí, điều kiện từng hộ nên khó TTTT với quy mô diện tích lớn. Để khuyến khích phát triển phương thức này cần có chiến lược và kế hoạch phù hợp để quyền lợi của hộ dân được đảm bảo, đồng thời doanh nghiệp chấp nhận được giá thuê đất, thời gian thuê đất.

(ii) TTTT trên cơ sở thay đổi QSDĐ: Quy mô nhỏ (chỉ chiếm 19,07% tổng diện tích tích tụ). Điều này cho thấy, tâm lý, nhu cầu giữ ruộng đất dù không SXNN của người dân còn cao. Tác động tích cực là phương thức này cho phép người nhận chuyển nhượng hình thành các trang trại, mở rộng quy mô sản xuất theo hướng hiện đại. Hạn chế của phương thức này là nguồn cung đất tại địa phương không còn nhiều nên người chuyển nhượng thường đòi giá cao, vốn của hộ ít nên chuyển nhượng nhỏ lẻ hạn chế trong TTTT để SXHH quy mô lớn. Phương thức này cũng dẫn đến hệ quả là một số lao động nông thôn không còn ĐNN để canh tác, họ thay đổi hoàn toàn sinh kế, khó khăn trong việc chuyển đổi nghề nghiệp và thay đổi vị thế xã hội. Mặt khác, hình thức này dễ dẫn đến hiện tượng TTTT ĐNN với mục đích đầu cơ bất động sản để chuyển đổi mục đích SDĐ mà không thực sự để đầu tư SXNN. Do một số quy định của Luật Đất đai nên dù có đủ nguồn lực kinh tế thì doanh nghiệp cũng khó có thể TTTT theo hình thức này.

(iii) TTTT nhưng không thay đổi QSDĐ: Phương thức liên kết hộ nông dân để hình thành

các tổ hợp tác xã, liên kết hợp tác xã, liên kết giữa hộ và hợp tác xã đã thỏa mãn được đầy đủ các yêu cầu của TTTT ĐNN theo hướng SXHH, hình thành “cánh đồng lớn”, nâng cao hiệu quả sản xuất. Phương thức này có nhiều ưu điểm và đang được khuyến khích phát triển. Tuy nhiên, để thực hiện hiệu quả, cần có cơ chế, chính sách hỗ trợ đầu tư hạ tầng, tín dụng ưu đãi, bảo hiểm rủi ro... để phát triển bền vững. Ngoài ra, tại tỉnh Hưng Yên tồn tại phương thức TTTT không thay đổi QSDĐ thông qua mượn ĐNN, tập trung nhiều ở một số địa phương gần khu công nghiệp và phát triển dịch vụ. Phương thức này có thời gian cho mượn QSDĐ nông nghiệp không cố định nên hộ mượn ĐNN không tích cực đầu tư để cải thiện vùng sản xuất và chuyển đổi cơ cấu cây trồng, do vậy chưa phát huy được hiệu quả sản xuất.

- Về kết quả thực hiện: Theo đánh giá của người sử dụng đất, TTTT ĐNN tại tỉnh Hưng Yên đã phù hợp với chính sách của Đảng và Nhà nước, phù hợp với tình hình sản xuất của địa phương; phù hợp với công tác quản lý đất đai và phù hợp với năng lực của người sử dụng đất.

### **3.3. Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến TTTT ĐNN phục vụ sản xuất hàng hoá trên địa bàn tỉnh Hưng Yên**

#### *3.3.1. Xác định các yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến TTTT ĐNN*

Trên cơ sở kế thừa những kết quả nghiên cứu trước về yếu tố tác động đến khả năng TTTT ĐNN, tham vấn ý kiến chuyên gia và kết hợp với đặc điểm của tỉnh Hưng Yên, đã đề xuất khảo sát 90 cán bộ, công chức, viên chức liên quan về 23 yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến TTTT ĐNN thuộc 5 nhóm, gồm: Điều kiện của địa phương, chính sách, điều kiện hộ, thị trường và tổ chức thực hiện (Bảng 2).

**Bảng 2. Tổng hợp ý kiến về yếu tố tác động đến TTTT ĐNN tại tỉnh Hưng Yên**

Tiêu chí đánh giá	Mức độ đánh giá					Đánh giá chung	
	1	2	3	4	5	Điểm	Mức đánh giá
<b><i>Điều kiện của địa phương</i></b>							
1. Vị trí địa lý	15	36	36	0	3	2,33	Thấp
2. Khí hậu, thời tiết	23	40	24	3	0	2,08	Thấp
3. Đặc điểm đất đai	4	49	37	0	0	2,37	Thấp
4. Quy mô đất nông nghiệp	0	0	7	72	11	4,04	Cao
5. Tăng trưởng kinh tế	0	2	21	50	17	3,91	Cao
6. Cơ sở hạ tầng phục vụ thị trường	0	1	20	50	19	3,97	Cao
<b><i>Chính sách</i></b>							
7. Luật Đất đai	0	1	0	63	26	4,27	Rất cao
8. Quy định về phát triển kinh tế nông nghiệp	0	0	0	78	12	4,13	Cao
9. Quy định TTTT ĐNN	0	3	6	64	17	4,06	Cao
10. Chính sách hỗ trợ sản xuất nông nghiệp	1	4	13	51	21	3,97	Cao
<b><i>Điều kiện hộ</i></b>							
11. Nguồn lực kinh tế hộ	0	3	13	54	20	4,01	Cao
12. Thị trường lao động	0	13	10	51	16	3,78	Cao
13. Nhu cầu TTTT ĐNN	0	6	6	39	39	4,23	Rất cao
14. Khả năng tiếp cận các dịch vụ	5	24	24	31	6	3,10	Trung bình
<b><i>Thị trường</i></b>							
15. Thị trường nông sản nội địa	0	0	1	53	36	4,39	Rất cao
16. Thị trường xuất khẩu nông sản	0	0	7	46	37	4,33	Rất cao
17. Chuyên môn hoá theo thị trường	2	4	16	43	25	3,94	Cao
18. Bình ổn giá thị trường	0	0	15	54	21	4,07	Cao
<b><i>Tổ chức thực hiện</i></b>							
19. Công bố, công khai QH, KHSDĐ	0	0	20	49	21	4,01	Cao
20. Phát triển thị trường QSDĐ	0	4	11	58	17	3,98	Cao
21. Trợ giúp pháp lý	0	0	4	77	9	4,06	Cao
22. Phổ biến, giáo dục pháp luật về đất đai	0	0	13	61	16	4,03	Cao
23. Giám sát quá trình TTTT ĐNN	2	1	23	47	17	3,84	Cao

Bảng 2 cho thấy, 19 yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến TTTT ĐNN được xác định. Trên cơ sở đó, tiến hành thiết kế phiếu điều tra để xác định mức độ ảnh hưởng của mỗi nhóm yếu tố từ góc nhìn của người sử dụng đất.

**3.3.2. Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến TTTT ĐNN**

**3.3.2.1. Kết quả kiểm định mức độ tin cậy của các thang đo**

Kết quả kiểm định độ tin cậy của thang đo thông qua hệ số Cronbach's Alpha đối với 19 yếu tố. Kết quả, có 17 yếu tố có hệ số Cronbach's Alpha dao động trong khoảng 0,914 - 0,949 và hệ số tương quan biến tổng đều >0,3. Như vậy, các biến đã chọn đảm bảo độ tin cậy, nghĩa là các biến quan sát đều có ý nghĩa giải thích tốt cho nhóm

yếu tố. Có thể thực hiện các bước phân tích tiếp theo với 17 biến này. 2 biến (bình ổn giá và trợ giúp pháp lý) không đảm bảo độ tin cậy do hệ số Cronbach's Alpha <0,6. Nghĩa là các câu hỏi dùng để đánh giá tính bình ổn giá và trợ giúp pháp lý không đảm bảo tính đồng nhất và hội tụ. Vậy nên, 2 biến này sẽ không đưa vào các bước phân tích tiếp theo.

**3.3.2.2. Kết quả phân tích các nhân tố khám phá (EFA)**

- *Kết quả kiểm định mức độ phù hợp của mô hình:*

Mức độ phù hợp của số liệu điều tra khi sử dụng mô hình nhân tố khám phá (EFA) được đánh giá thông qua hệ số KMO (Bảng 3).

**Bảng 3. Kết quả kiểm định mức độ phù hợp của mô hình bằng KMO và Bartlett's Test**

TT	Tiêu chí		Giá trị
1	Hệ số KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy)		0,927
2	Kiểm định Bartlett (Bartlett's Test of Sphericity)	Chi bình phương xấp xỉ (Approx. Chi-Square)	6.249,584
3		Bậc tự do (df)	136
4		Mức ý nghĩa (Sig.)	0,000

Bảng 3 cho thấy, hệ số KMO = 0,927 thỏa mãn điều kiện  $0,5 < KMO < 1$ . Kiểm định Bartlett về mức độ tương quan giữa các biến quan sát trong tổng thể có mức ý nghĩa Sig. = 0,000 < 0,05. Nghĩa là các biến quan sát phản ánh những khía cạnh khác nhau của cùng một nhân tố phải có mối tương

quan với nhau. Như vậy, có thể kết luận số liệu điều tra thực tế phù hợp với mô hình phân tích đã lựa chọn.

- *Kết quả kiểm định mức độ giải thích của các biến quan sát (Bảng 4).*

**Bảng 4. Kết quả kiểm định mức độ giải thích các biến quan sát**

Nhóm yếu tố	Giá trị riêng ban đầu			Trích xuất tổng bình phương tải			Xoay tổng bình phương		
	Tổng số	Phương sai	Phương sai tích lũy	Tổng số	Phương sai	Phương sai tích lũy	Tổng số	Phương sai	Phương sai tích lũy
1	8,631	50,769	50,769	8,631	50,769	50,769	4,739	27,877	27,877
2	2,802	16,485	67,254	2,802	16,485	67,254	4,547	26,745	54,622
3	1,466	8,624	75,877	1,466	8,624	75,877	3,614	21,256	75,877

*Extraction Method: Principal Component Analysis  
(Phương pháp trích xuất: Phân tích thành phần chính)*



Bảng 4 cho thấy, giá trị phương sai trích Cumulative % đều lớn hơn 75,00%, nghĩa là các biến quan sát giải thích được >75% tương ứng kết quả nghiên cứu.

*- Kết quả chạy nhân tố khám phá:*

Phân tích nhân tố khám phá để xác định các nhóm yếu tố ảnh hưởng đến TTTT ĐNN. Kết quả được trình bày ở bảng 5.

**Bảng 5. Kết quả chạy mô hình nhân tố khám phá FFA**

Ký hiệu biến	Biến quan sát	Nhóm nhân tố		
		1	2	3
TT4	Thị trường QSDĐ	0,890		
TT5	Thị trường xuất khẩu nông sản	0,864		
TT1	Thị trường nông sản nội địa	0,828		
TT2	Cơ sở hạ tầng phục vụ thị trường	0,811		
TT3	Thị trường lao động	0,787		
TT6	Chuyên môn hoá theo thị trường	0,764		
TC5	Phổ biến giáo dục pháp luật đất đai		0,814	
TC4	Công khai QH, KHSĐĐ		0,806	
TC7	Giám sát quá trình TTTT ĐNN		0,784	
TC6	Chính sách hỗ trợ sản xuất nông nghiệp		0,715	
TC1	Luật Đất đai		0,708	
TC3	Quy định về TTTT ĐNN		0,699	
TC2	Quy định về phát triển kinh tế nông nghiệp		0,637	
KTXH1	Tăng trưởng kinh tế			0,936
KTXH2	Nguồn lực kinh tế hộ			0,911
KTXH3	Quỹ đất nông nghiệp			0,901
KTXH4	Nhu cầu TTTT ĐNN			0,875

Bảng 5 cho thấy, 17 biến quan sát đã được nhóm thành 3 nhóm với trọng số tải của ma trận xoay >0,5. Như vậy, các biến lựa chọn là có ý nghĩa thực tiễn.

Phương trình hồi quy bội có dạng:

$$Y (KQ) = \beta_0 + \beta_1 TC + \beta_2 TT + \beta_3 KTXH + \varepsilon$$

Kết quả chạy mô hình hồi quy tuyến tính bội, bảng phân tích sự sai khác bằng ANOVA (Bảng 6).

*3.3.2.3. Kết quả phân tích hồi quy đa biến*

**Bảng 6. Kết quả chạy mô hình hồi quy tuyến tính bội, bảng phân tích sự sai khác bằng ANOVA**

Mô hình		Tổng bình phương	Bậc tự do (df)	Trung bình bình phương	Kiểm định F	Mức ý nghĩa (Sig.)
1	Hồi quy	180,193	3	60,064	284,661	0,000 <sup>b</sup>
	Phần dư	83,557	396	0,211		
	Tổng	263,750	399			

*Ghi chú: a. Biến phụ thuộc (Dependent Variable): Kết quả TTTT ĐNN; b. Biến độc lập (Predictors/Independent): (Hằng số - Constant), kinh tế xã hội, thị trường, thể chế.*

**Bảng 7. Kết quả chạy mô hình hồi quy tuyến tính bội bằng hệ số tương quan R**

Mô hình	R	R bình phương	R bình phương hiệu chỉnh	Sai số chuẩn của ước lượng	Giá trị Durbin-Watson
1	0,827 <sup>a</sup>	0,683	0,681	0,459	1,598

*Ghi chú: a. Biến phụ thuộc (Dependent Variable): Ket qua TTTT ĐNN; b. Biến độc lập (Predictors/Independent): (Hằng số - Constant), kinh tế xã hội, thị trường, thể chế.*

**Bảng 8. Kết quả chạy mô hình hồi quy tuyến tính bội bằng hệ số tương quan hồi quy**

Mô hình	Hệ số hồi quy chưa chuẩn hóa		Hệ số hồi quy đã chuẩn hóa	Phân phối t	Mức ý nghĩa (Sig).
	Giá trị (B)	Sai số chuẩn	Giá trị (Beta)		
1	Hằng số	-0,062	0,152	-0,405	0,686
	Thể chế	0,520	0,038	0,508	13,849
	Thị trường	0,353	0,035	0,358	9,984
	Kinh tế - xã hội	0,121	0,029	0,125	4,199

*Ghi chú: a. Biến phụ thuộc (Dependent Variable): Kết quả TTTT đất nông nghiệp.*

Để kiểm định độ phù hợp mô hình hồi quy, đặt giả thuyết  $H_0: R^2 = 0$ . Phép kiểm định F được sử dụng để kiểm định giả thuyết này. Kết quả kiểm định: Sig < 0,05: Bác bỏ giả thuyết  $H_0$ , nghĩa là  $R^2 \neq 0$  một cách có ý nghĩa thống kê. Giá trị Durbin-Watson (DW=1,598) nằm trong khoảng từ 1,5 - 2,5 nên kết quả không vi phạm giả định tự tương quan chuỗi bậc nhất.

Hệ số tương quan  $R^2=0,683$ ; hệ số tương quan hiệu chỉnh là 0,681. Nghĩa là các yếu tố độc lập có thể giải thích được 68,1% sự thay đổi của biến phụ thuộc. 31,9% còn lại chịu ảnh hưởng của các nhân tố khác ngoài mô hình mà trong nghiên cứu này chưa đề cập đến. Như vậy, phương trình hồi quy chưa chuẩn hóa:

$$KQTTTTĐNN = -0,62 + 0,52 TC + 0,353 TT + 0,121 KTXH + \varepsilon$$

Phương trình này dùng hệ số hồi quy chưa chuẩn hóa (trọng số hồi quy), phản ánh sự thay đổi của biến phụ thuộc khi một đơn vị biến độc lập Xi thay đổi và các biến độc lập còn lại được giữ nguyên.

Phương trình hồi quy đã chuẩn hóa: Dùng giá trị tuyệt đối của hệ số hồi quy đã chuẩn hóa để xem xét tầm quan trọng của các biến độc lập (mức tác động của các biến độc lập).

$$KQTTTTĐNN = 0,508 TC + 0,358 TT + 0,125 KTXH + \varepsilon$$

Tổng hợp mức độ ảnh hưởng của các nhóm yếu tố đến TTTT ĐNN được trình bày ở bảng 9.

**Bảng 9. Tổng hợp mức độ ảnh hưởng của các nhóm yếu tố đến TTTT ĐNN**

TT	Tiêu chí	Nhóm yếu tố thể chế	Nhóm yếu tố thị trường	Nhóm yếu tố KT - XH
1	Ký hiệu	TC	TT	KT - XH
2	Giá trị tuyệt đối	0,508	0,358	0,125
3	Mức độ ảnh hưởng (%)	51,26	36,13	12,61
4	Thứ tự ảnh hưởng	1	2	3

**4. KẾT LUẬN**

Tỉnh Hưng Yên có tổng diện tích tự nhiên là 93.019,74 ha; trong đó, ĐNN chiếm 62,52%, thấp hơn tỷ lệ bình quân của cả nước (84,49%). Giai đoạn 2010 - 2021, diện tích ĐNN của tỉnh giảm 2.366,63 ha, tương ứng giảm bình quân 215,15 ha/năm. Toàn tỉnh TTT được 6.496,7 ha ĐNN (chiếm 11,17%), với 3 phương thức chính là: (i) Thuê đất chiếm 48,96%; (ii) TTTT trên cơ sở thay đổi QSDĐ là 19,07%; (iii) TTTT nhưng không thay đổi QSDĐ là 32,97%.

Kết quả điều tra 90 cán bộ, công chức, viên chức đã xác định được 5 nhóm với 23 yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến TTTT ĐNN; trong đó có 3 yếu tố có ảnh hưởng ở mức thấp; 1 yếu tố ở mức trung bình; 4 yếu tố ở mức rất lớn và 15 yếu tố ở mức lớn. 19 yếu tố có mức ảnh hưởng cao và rất cao được đưa vào xử lý ở bước tiếp theo. Kết quả điều tra 400 người sử dụng đất cho thấy, hệ số Cronbach's Alpha của yếu tố bình ổn giá và trợ giúp pháp lý nhỏ hơn 0,6 nên bị loại. Vì vậy, chỉ còn 17 yếu tố được đưa vào đánh giá. Kết quả xác định được 17 yếu tố được phân thành 3 nhóm có ảnh hưởng đến TTTT ĐNN, đó là thể chế, thị trường và KT - XH. 3 nhóm yếu tố này có thể giải thích được 68,1% sự thay đổi của TTTT ĐNN. Trong đó, nhóm yếu tố thể chế bao gồm 7 yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất với hệ số Beta là 0,508 (chiếm 51,26%). Nhóm yếu tố thị trường gồm 6 yếu tố có ảnh hưởng thứ hai với hệ số Beta là 0,358. Nhóm yếu tố KT - XH gồm 4 yếu tố có ảnh hưởng ở mức thấp nhất với hệ số Beta là 0,125. 31,9% còn lại chịu ảnh hưởng của các nhân tố khác ngoài mô hình mà trong nghiên cứu này chưa đề cập đến.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Tuck L. & Zakout W. (2019). 7 reasons for land and property rights to be at the top of the global agenda. World Bank Blogs. <https://blogs.worldbank.org/voices/7-reasons-land-and-property-rights-be-top-global-agenda>. Truy cập ngày 7/7/2023.

2. Đỗ Kim Chung (2018). Tích tụ và tập trung đất đai: Cơ sở lý luận và thực tiễn cho phát triển nông nghiệp hàng hóa ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16 (4): 412 - 424.

3. Henderson H., Corral L., Simning E. & Winters P. (2015). Land accumulation dynamics in developing country agriculture. *Journal of Development Studies*, 25 (6): 743 - 761.

4. Nguyễn Đình Bồng & Nguyễn Thị Thu Hồng (2017). Một số vấn đề về tích tụ, tập trung đất đai trong phát triển nông nghiệp và nông thôn hiện nay. *Tạp chí Cộng sản*, 896: 39 - 44.

5. Nguyễn Quang Thuận (2017). Tích tụ, tập trung đất đai cho phát triển nông nghiệp ở Việt Nam trong điều kiện mới. *Tạp chí Xã hội học*, 4 (140): 3 - 15.

6. Trần Quốc Toàn (2021). Vấn đề tích tụ - tập trung ruộng đất phát triển nông nghiệp hàng hóa. Trang thông tin điện tử, Hội đồng Lý luận Trung ương. <https://hdll.vn/vi/nghien-cuu-trao-doi/van-de-tich-tu-tap-trung-ruong-dat-phat-trien-nong-nghiep-hang-hoa-phan-2.html>. Truy cập ngày 01/6/2023.

7. Trần Đức Viên (2017). Tích tụ ruộng đất và phát triển nông nghiệp công nghệ cao: Đôi điều trần trở. *Tạp chí Tia sáng*. <http://tiasang.com.vn/-diendan/Tich-tu-ruong-dat-va-phat-trien-nong-nghiep-CNC-Doi-dieu-tran-tro-10647>. Truy cập ngày 10/5/2020.

8. Đỗ Thị Tám, Nguyễn Đình Trung, Trương Đỗ Thùy Linh, Xuân Thị Thu Thảo, Vũ Thắng Phương (2023). Tập trung đất nông nghiệp tại Việt Nam: Lý luận và thực tiễn. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 5: 160 - 170.

9. Hoàng Trọng & Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS*. Nxb Thống kê, Hà Nội.

10. Likert R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, Vol. 140, No. 55.

11. Hair J. F., Black W. C., Babin B. J., Anderson R. E. & Tatham R. L. (1998). *Multivariate data analysis* (5th ed). Pearson Prentice Hall.

12. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Hưng Yên (2021). Thống kê đất đai tỉnh Hưng Yên năm 2021.

13. Cục Thống kê tỉnh Hưng Yên (2022). Niên giám Thống kê tỉnh Hưng Yên năm 2021.

14. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Hưng Yên (2020). Đề án khuyến khích tích tụ, tập trung ruộng đất để sản xuất nông nghiệp hàng hóa theo quy mô lớn giai đoạn 2020 – 2024.

15. Lê Thúy Hằng (2022). *Tích tụ tập trung ruộng đất: Khung pháp lý của Việt Nam – Khảo sát thực tiễn tại Hà Nam và Thái Bình*. Nxb Chính trị Quốc gia Sự thật, Hà Nội.

## **SOME FACTORS AFFECTING THE ACCUMULATION AND CONCENTRATION OF AGRICULTURAL LAND FOR COMMERCIAL PRODUCTION IN HUNG YEN PROVINCE**

**Truong Thu Loan<sup>1</sup>, Nguyen Dinh Trung<sup>2</sup>, Nguyen Thi Hong Hanh<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>Department of Agriculture, Government Office*

*<sup>2</sup>Vietnam Academy of Agriculture*

*<sup>3</sup>Hanoi University of Natural Resources and Environment*

### **Summary**

The land is an irreplaceable means of production in agricultural production. Accumulation and concentration of agricultural land for commodity production is an inevitable trend. The study aims to identify several factors affecting the accumulation and concentration of agricultural land for commodity production in Hung Yen province. Investigating 90 officials using the random sampling method and the Likert scale has identified five groups with 23 factors that can potentially affect the accumulation and concentration of agricultural land in Hung Yen province. The results of exploratory factor analysis (EFA) and multiple linear regression correlation model from survey data of 400 land users show that there are 17 factors divided into three groups that affect agricultural land market information. These groups can explain 68.1% of the change in agricultural land market value. That is an institutional group of 7 factors with a Beta coefficient of 0.508; the market group includes 6 factors with a Beta coefficient of 0.358 and the socio-economic group includes 4 factors with a Beta coefficient of 0.125. The remaining 31.9% may be influenced by other factors that have not been mentioned in this study.

**Keywords:** *Agricultural land accumulation, agricultural land concentration, influencing factors, land management, Hung Yen province.*

**Người phản biện:** TS. Nguyễn Đình Bông

**Ngày nhận bài:** 26/12/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 15/01/2024

**Ngày duyệt đăng:** 30/01/2024

**THÔNG BÁO****Về việc chấp nhận Đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới**

Văn phòng Bảo hộ giống cây trồng – Cục Trồng trọt công bố chấp nhận đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới sau:

TT	Số đơn	Ngày nộp	Tên giống	Tên loài	Đại diện của chủ đơn	Chủ sở hữu giống cây trồng	Tác giả giống	Ngày đơn hợp lệ
1	2023_39	17/3/2023	HN98	Ngô – <i>Zea mays</i> L.	Công ty Cổ phần Tập đoàn Giống cây trồng Việt Nam	Công ty TNHH Giống cây trồng Vạn Xuyên	Công ty TNHH giống cây trồng Vạn Xuyên	20/11/2023
2	2023_40	17/3/2023	HN99	Ngô – <i>Zea mays</i> L.				
3	2023_95	20/6/2023	NGÂN ĐIỆP 98	Ngô – <i>Zea mays</i> L.				
4	2023_32	28/02/2023	Onna-OIST-2020	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (Vision & Associates)	Okinawa Institute of Science and Technology School Corporation	SAZE Hidetoshi	30/01/2024
5	2023_102	31/7/2023	OM75	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long	Nguyễn Khắc Thắng	31/08/2023
6	2023_103	31/07/2023	CA902	Nấm Shiitake - <i>Lentinus edodes</i> (Berk) Sing	Trung tâm Hỗ trợ dịch vụ Giống cây trồng Việt Nam (VSC)	Hokken Co., Ltd.,	Fumikazu Goto	
7	2023_104	09/08/2023	CLONE RUBY "CL806D"	Lan Hồ Điệp - <i>Phalaenopsis</i> Blume		Clone International Biotech Co., Ltd	Clone International Biotech Co., Ltd	04/10/2023
8	2023_105	09/08/2023	CLONE CHARMY "CL210A"			Clone International Biotech Co., Ltd	Clone International Biotech Co., Ltd	
9	2023_106	9/8/2023	TVS126	Ngô – <i>Zea mays</i> L.	Không	Đỗ Thanh Tùng, Vũ Thanh Thủy	Trần Ngọc Hùng	20/10/2023
10	2023_107	10/8/2023	FURI-5	Chuối – <i>Musa acuminata</i> Colla	Không	Công ty Cổ phần Đầu tư rau quả Việt Nam	Trần Ngọc Hùng	20/10/2023
11	2023_111	21/08/2023	PNF-23	Nho - <i>Vitis</i> L.	Không	Công ty TNHH Phú Nhuận Farm	Công ty TNHH Phú Nhuận Farm	
12	2023_113	24/08/2023	TBR558	Lúa	Không	Công ty Cổ phần Tập đoàn Thaibinh Seed	Công ty Cổ phần Tập đoàn Thaibinh Seed	04/10/2023
13	2023_114	25/08/2023	SNL-	Sâm Ngọc Linh	Không	Công ty Cổ	Công ty Cổ phần	6/10/2023

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

			KCSRKT			phần Tập đoàn Y dược Sâm Ngọc Linh Việt Nam	Tập đoàn Y dược Sâm Ngọc Linh Việt Nam	
14	2023_115	25/08/2023	SNL-KCNM	Sâm Ngọc Linh	Không	Công ty Cổ phần Tập đoàn Y dược Sâm Ngọc Linh Việt Nam	Công ty Cổ phần Tập đoàn Y dược Sâm Ngọc Linh Việt Nam	6/10/2023
15	2023_116	05/09/2023	Nhất Huyết Mộc	Cây nhội	Không	Công ty TNHH Sâm Nhất Dương Sinh	Công ty TNHH Sâm Nhất Dương Sinh	04/10/2023
16	2023_117	05/09/2023	Nhất Bạch Ngọc	Lan 1 lá	Không	Công ty TNHH Sâm Nhất Dương Sinh	Công ty TNHH Sâm Nhất Dương Sinh	04/10/2023
17	2023_118	5/9/2023	SEI LAPORTA	Hoa cúc - <i>Chrysanthemum x morifolium</i> Ramat.	Công ty TNHH Fresh Studio Innovations Asia	Inochio Seikoen Inc.	Norihisa Kumata	22/11/2023
18	2023_119	8/9/2023	Lộc Trôi 29	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Viện Nghiên cứu nông nghiệp Lộc Trôi – Chi nhánh Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Định Thành	Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trôi	Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trôi	30/10/2023
19	2023_120		Lộc Trôi 30					
20	2023_121		Lộc Trôi 32					
21	2023_123	18/9/2023	AHRD06	Mướp đắng – <i>Momordica charantia</i> L.	Không	Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao	ThS. Nguyễn Thị Thùy Trinh	30/10/2023
22	2023_124		AHRD07				ThS. Hoàng Đắc Hiệt	
23	2023_125	19/9/2023	Thường Lộc 219	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty TNHH Bảo vệ thực vật Sovifarm	Nguyễn Hữu Hỷ	12/10/2023
24	2023_126	19/09/2023	Hoàng Kim số 9	Chanh leo	Không	Công ty TNHH Xuất nhập khẩu T&M Đắc Nông	Công ty TNHH Xuất nhập khẩu T&M Đắc Nông	15/12/2023
25	2023_127	19/09/2023	VINAB-22	Khoai tây	Không	Viện Sinh học nông nghiệp - Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Tác giả chính: Nguyễn Xuân Trường và đồng tác giả: Phạm Văn Tuấn, Lương Văn Hưng, Vi Quốc Hiền, Vũ Tiến Dũng, Nguyễn Thị	09/11/2023
26	2023_128	19/09/2023	VINAB-26	Khoai tây	Không	Viện Sinh học nông nghiệp - Học viện Nông		10/11/2023

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

						ngiệp Việt Nam	Sen, Đình Trường Sơn, Lê Quang Hòa.	
27	2023_131	04/10/2023	TBR919	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty CP Tập đoàn Tháibinh Seed	Công ty CP Tập đoàn Tháibinh Seed	20/11/2023
28	2023_132	4/10/2023	HMT668	Mướp đắng - <i>Momordica charantia</i> L.	Công ty TNHH East - West Seed (Hai Mũi Tên Đỏ)	East-West Seed International Ltd.	East-West Seed International Ltd.	05/12/2023
29	2023_133		LIAO 23	Rau muống - <i>Ipomoea aquatica</i>				
30	2023_136	10/10/2023	NOVA 2017	Bí xanh - <i>Benincasa hispida</i> Thunb.	Không	Công ty TNHH Hạt giống NOVA	Công ty TNHH Hạt giống NOVA, Hoàng Lê Khang	30/01/2024
31	2023_137	10/10/2023	VAST 01	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty Cổ phần Tập đoàn TháiBinhSeed	Công ty Cổ phần Tập đoàn TháiBinhSeed	20/11/2023
32	2023_138	16/10/2023	RAINY 36	Mướp đắng - <i>Momordica charantia</i> L.	Không	CÔNG TY TNHH HM.CLAUSE VIỆT NAM	Trần Ánh Nguyệt	15/11/2023
33	2023_139	16/10/2023	STP2	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty Cổ phần Tập đoàn TháiBinh Seed	Công ty Cổ phần Tập đoàn TháiBinh Seed	20/11/2023
34	2023_140	Keo lai	BB001	Keo lai - Keo lai (Acacia hybrid)	Không	Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp	Tác giả chính: Nguyễn Đức Kiên	10/11/2023
35	2023_141	Keo lai	BV97					
36	2023_142	Keo lai	BV102					
37	2023_143	Keo lai	BV110					
38	2023_144	Keo lai	BV133					
39	2023_145	Keo lai	BV333					
40	2023_146	Keo lai	BV334					
41	2023_147	Keo lai	BV340					
42	2023_148	Keo lai	BV518					
43	2023_149	Keo lai	BV566					
44	2023_150	30/10/2023	VIKO 99	Bí ngô - <i>Cucurbita moschata</i> Duch.	Không	CÔNG TY TNHH HM.CLAUSE VIỆT NAM	Trần Nữ Thanh Vân	15/11/2023
45	2023_151	30/10/2023	NGỌC XUÂN	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty Cổ phần Giống cây trồng Cửu Long	Công ty Cổ phần Giống cây trồng Cửu Long	09/11/2023
46	2023_152	30/10/2023	BN191	Ngô - <i>Zea mays</i> L.	Không	Sở Khoa học và Công nghệ	Nguyễn Phương	22/11/2023

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

						thành phố Hồ Chí Minh		
47	2023_153	06/11/2023	RT86	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Nguyễn Văn Thư	Nguyễn Văn Thư	15/12/2023
48	2023_155	10/11/2023	TĐ1	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển nông nghiệp Công nghệ cao Cát Tường thuộc công ty TNHH Sản xuất và chế biến Nông Sản Cát Tường	Nguyễn Thị Nga	
49	2023_156	14/11/2023	AN2169973	Hoa hồng môn <i>Anthurium</i> Schott.	Công ty TNHH Fresh Studio Innovations Asia	Anthura B.V.	Jan van Dijk	15/12/2023
50	2023_157		AN2667176					
51	2023_158		AN2809193					
52	2023_159	14/11/2023	PHA308464	Lan Hồ Điệp <i>Phalaenopsis</i> Blume.	Công ty TNHH Fresh Studio Innovations Asia	Anthura B.V.	Martinus Nicolaas, Gerardus van Swieten.	15/12/2023
53	2023_160		PHA525998					
54	2023_161		PHA682000					
55	2023_172	28/11/2023	AANL68	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty Cổ phần giải pháp Nông nghiệp tiên tiến	Tác giả chính Trương Huy Hoàng Tam Dũng và đồng tác giả Phạm Thị Tài, Bùi Văn Minh	31/01/2024
56	2023_173	28/11/2023	AANL69	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty Cổ phần giải pháp Nông nghiệp tiên tiến	Tác giả chính Trương Huy Hoàng Tam Dũng và đồng tác giả Phạm Thị Tài, Bùi Văn Minh	31/01/2024
57	2023_175	29/11/2023	OM99	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long	Phạm Thu Dung; Trần Như Ngọc; Trần Ngọc Thạch, Nguyễn Thúy Kiều Tiên	
58	2023_176	29/11/2023	OM63	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long	Võ Thành Toàn; Trần Ngọc Thạch; Nguyễn Thúy Kiều Tiên; Nguyễn Khoa Nam	



**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

59	2023_177	29/11/2023	Hưng phú 888	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty TNHH Nông nghiệp Hưng Phú	Đặng Xuân Hưng	15/12/2023
60	2023_178	29/11/2023	AMPEL	Cà chua – <i>Solanum lycopersicum</i> L.	Công ty TNHH Rijk Zwaan Việt Nam	Rijk Zwaan Zaadteelt en Zaadhandel B.V.	Rijk Zwaan Zaadteelt en Zaadhandel B.V.	31/01/2024
61	2023_182	08/12/2023	CHÍN HÓA	Mãng cụt – <i>Garcinia mangostana</i> L.	Không	Nguyễn Văn Hóa	Nguyễn Văn Hóa	29/12/2023
62	2023_184	08/12/2023	LBC5	Điều	Không	Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam	Trần Công Khanh	28/12/2023
63	2023_185	08/12/2023	UNI 126	Chuối	Không	Công ty Cổ phần Nông nghiệp U & I	Tô Thị Nhã Trâm	28/12/2023
64	2023_186	14/12/2023	Nếp Hương 88	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Trung tâm Thực nghiệm cây lương thực và thực phẩm - Viện Cây lương thực và thực phẩm	Nguyễn Thị Miên, Nguyễn Đình Thiệu, Đoàn Văn Thảo, Trần Thị Thúy, Nguyễn Văn Tùng, Phạm Văn Nghĩa	29/12/2023
65	2023_187		Nếp Hương 99					
66	2023_188	18/12/2023	RRAPL_01	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (Vision & Associates)	Ricegrowers Limited	Ben Heaslip	31/01/2024
67	2023_189	21/12/2023	PY8	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Trung tâm Giống nông nghiệp Phú Yên	Phạm Thị Thỏ, Trần Hưng Lợi, Đỗ Thị Ngọc Lan, Phạm Lý Dương, Huỳnh Thị Hoài Phương	04/01/2024
68	2023_190		PY10					
69	2023_191		PR31					
70	2023_192	22/12/2023	JAPO 18	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Phạm Văn Thuyết	Phạm Văn Thuyết	04/01/2024
71	2023_193	25/12/2023	VH11	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty TNHH Giống nông nghiệp Quảng Ngãi	Trần Hà	04/01/2024
72	2023_194	25/12/2023	Lộc Trời 35	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Viện Nghiên cứu nông nghiệp Lộc Trời	Viện Nghiên cứu nông nghiệp Lộc Trời	31/01/2024
73	2023_195	25/12/2023	Lộc Trời 36	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Viện Nghiên cứu nông nghiệp Lộc Trời	Viện Nghiên cứu nông nghiệp Lộc Trời	31/01/2024

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

74	2023_196	25/12/2023	Lộc Trời 609	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Viện Nghiên cứu nông nghiệp Lộc Trời	Viện Nghiên cứu nông nghiệp Lộc Trời	31/01/2024
75	2023_197	28/12/2023	LYT386	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Đỗ Thanh Tùng	Nguyễn Văn Thư, Đỗ Thanh Tùng	05/02/2024
76	2023_198	28/12/2023	KU535	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty TNHH Hạt giống Việt	- Công ty TNHH Giống cây trồng Khả Thành Hà Khẩu - Công ty TNHH Hạt giống Việt	05/02/2024
77	2023_200	28/12/2023	NH01-16	Nho - <i>Vitis</i> L.	không	Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển nông nghiệp Nha Hồ	Mai Văn Hào và đồng tác giả: Phan Công Kiên, Phan Văn Tiêu, Phạm Văn Phước, Phạm Trung Hiếu, Đỗ Ty	31/01/2024
78	2023_201	28/12/2023	NH01-26	Nho - <i>Vitis</i> L.	không	Viện Nghiên cứu Bông và Phát triển nông nghiệp Nha Hồ	Mai Văn Hào và đồng tác giả: Phan Công Kiên, Phan Văn Tiêu, Phạm Văn Phước, Phạm Trung Hiếu, Võ Minh Thư	31/01/2024
79	2024_01	03/01/2024	TP10.6	Khoai tây - <i>Solanum tuberosum</i> L.	Không	TS. Phạm Xuân Tùng	TS. Phạm Xuân Tùng	18/01/2024
80	2024_02		TP4.1					
81	2024_04	08/01/2024	VJ6	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Viện Nghiên cứu và Phát triển cây trồng	Tác giả chính: Trần Văn Quang, đồng tác giả: Trần Thị Huyền; Phùng Danh Huân	02/02/2024
82	2024_05		VJ2					
83	2024_06	09/01/2024	ĐRV18	Đậu cove – <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Không	Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam	TS. Nguyễn Ngọc Quát; GS.TS Nguyễn Hồng Sơn; PGS.TS Nguyễn Văn Bộ; ThS. Hoàng Tuyển Cường	30/01/2024
84	2024_11	12/01/2024	MH81	Ngô – <i>Zea mays</i> L.		Viện Nghiên cứu và Phát triển cây trồng	Phạm Quang Tuấn, Nguyễn Trung Đức, Nguyễn Thị Nguyệt Anh, Vũ Thị Xuân Bình	30/01/2024

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

85	2024_12	19/01/2024	TM181	Ngô – <i>Zea mays</i> L.	Không	Viện Nghiên cứu ngô	Nguyễn Xuân Thắng, Đoàn Bích Thảo, Nguyễn Thị Thu Hoài, Tạ Thị Thủy Dung, Phạm Thanh Thủy, Ngô Thị Minh Tâm, Lương Thái Hà, Nguyễn Chí Thành	05/02/2024
86	2024_13	19/01/2024	TM237				Nguyễn Xuân Thắng, Lương Thái Hà	
87	2024_14	22/01/2024	MV VAAS 24	Mận – <i>Prunus salicina</i> L.	Không	Viện Khoa học nông nghiệp Việt Nam	Vũ Mạnh Hải, Bùi Quang Đăng, Lương Thị Huyền, Trần Văn Luyện, Mai Đức Thịnh, Phạm Văn Quyết.	30/01/2024
88	2024_15	22/01/2024	HS VAAS 24	Lê ( <i>Pyrus pyrifolia</i> (Burm) Nak.	Không	Viện Khoa học nông nghiệp Việt Nam	Vũ Mạnh Hải, Bùi Quang Đăng, Nguyễn Thế Yên, Lê Thị Mỹ Hà, Vũ Việt Hưng, Nguyễn Thị Hiền	30/01/2024
89	2024_16	22/01/2024	MX VAAS 24	Lê ( <i>Pyrus pyrifolia</i> (Burm) Nak.	Không	Viện Khoa học nông nghiệp Việt Nam	Vũ Mạnh Hải, Bùi Quang Đăng, Nguyễn Thế Yên, Lê Thị Mỹ Hà, Vũ Việt Hưng, Nguyễn Thị Hiền	30/01/2024
90	2024_22	02/02/2024	G828	Ngô – <i>Zea mays</i> L.	Không	Viện Nghiên cứu ngô	Nguyễn Văn Trường, Nguyễn Phúc Quyết, Bùi Mạnh Cường, Ngô Thị Minh Tâm, Nguyễn Thị Hương Lan, Nguyễn Thị Ánh Thu, Nguyễn Kim Lệ, Nguyễn Như Tiên, Nguyễn Ngọc Diệp, Bùi Đức Hải	20/02/2024

**QUYẾT ĐỊNH**

**Về việc cấp Bằng bảo hộ giống cây trồng**

Văn phòng Bảo hộ Giống cây trồng - Cục Trồng trọt công bố cấp bằng bảo hộ giống cây trồng sau:

TT	Số đơn	Số bằng	Tên giống	Tên loài	Chủ sở hữu bằng bảo hộ	Tác giả giống	Ngày cấp
1	2020_149	47.VN.2023	ATS1	Actiso – <i>Cynara cardunculus</i> L. (syn. <i>C. scolymus</i> L.)	Công ty Cổ phần Traphaco	Nguyễn Huy Văn và đồng tác giả Đỗ Tiến Sỹ, Lê Quân, Nguyễn Phú Trí, Dương Thị Duyên, Vũ Hương Thủy	10/9/2023
2	2019_51	48.VN.2023	NỮ HOÀNG ĐỎ	Ngô - <i>Zea mays</i> L.	Công ty TNHH Hạt giống NOVA	Công ty TNHH Hạt giống NOVA	10/9/2023
3	2021_106	51.VN.2023	HCIP210	Khoai tây - <i>Solanum tuberosum</i> L.	IPR B.V	HZPC Research B.V	0/11/2023
4	2020_37	52.VN.2023	MS2019MASTER-RUMA	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Võ Thị Ngọc	Võ Thị Ngọc và đồng tác giả Nguyễn Hoàng Việt	29/9/2023
5	2022_90	53.VN.2023	NGỌC HỒ GUOM	Vải - <i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Công ty TNHH Nông nghiệp CNC Hồ Gươm - Sông Âm và Viện Di truyền Nông nghiệp (Dự án DA15.4.0/2019)	ThS. Ninh Thị Ty, Nguyễn Văn Huệ, Lê Minh Châu, Bùi Đức Thủy (Công ty TNHH Nông nghiệp CNC Hồ Gươm - Sông Âm); PGS. TS. Hà Thị Thúy, GS. TS. Phạm Xuân Hội (Viện Di truyền Nông nghiệp).	6/10/2023
6	2020_59	57.VN.2023	VELLUM RED	Nho – <i>Vitis</i> L.	Masumi Shiohara	Masumi Shiohara	23/11/2023
7	2020_60	58.VN.2023	SYAWASE				
8	2020_61	59.VN.2023	RABERY				
9	2020_62	60.VN.2023	LABERED				
10	2022_36	61.VN.2023	SAKIMP057	Mai địa thảo - <i>Impatiens New Guinea</i> Group	Sakata Seed Corporation	Chihiro Sato	8/12/2023
11	2022_37	62.VN.2023	SAKIMP060				
12	2022_38	63.VN.2023	SAKIMP059				
13	2022_39	64.VN.2023	SAKIMP063				
14	2022_40	65.VN.2023	SAKIMP061				
15	2022_22	66.VN.2023	NLU 0122	Mướp đắng – <i>Momordica charantia</i> L.	Sở Khoa học và Công nghệ Thành Phố Hồ Chí Minh	Phan Đăng Thái Phương	8/12/2023
16	2019_113	01.VN.2024	BB055	Keo lai - <i>Acacia</i> hybri	Viện Nghiên cứu giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp	Tác giả chính Nguyễn Đức Kiên và đồng tác giả Hà Huy Thịnh, Đỗ Hữu	4/1/2024
17	2019_114	02.VN.2024	BV350				4/1/2024
18	2019_115	03.VN.2024	BV376				4/1/2024

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

19	2019_116	<a href="#">04.VN.2024</a>	BV434			Son, Lê Sơn, Ngô Văn Chính, Trịnh Văn Hiệu, Dương Hồng Quân	4/1/2024
20	2019_117	<a href="#">05.VN.2024</a>	BV523				4/1/2024
21	2019_118	<a href="#">06.VN.2024</a>	BV584				4/1/2024
22	2019_119	<a href="#">07.VN.2024</a>	BV586				5/1/2024
23	2023_48	08.VN.2024	VNUA16	Ngô - <i>Zea mays</i> L.	Viện Nghiên cứu và phát triển cây trồng, Học viện Nông nghiệp Việt Nam	Tác giả chính: Nguyễn Văn Hà và đồng tác giả: Vũ Văn Liết, Vũ Thị Bích Hạnh, Trần Thị Thanh Hà, Dương Thị Loan, Hoàng Thị Thùy, Nguyễn Văn Việt	8/1/2024
24	2023_49	09.VN.2024	VNUA36			Tác giả chính: Vũ Văn Liết và các đồng tác giả: Vũ Thị Bích Hạnh, Nguyễn Văn Hà, Trần Thị Thanh Hà, Dương Thị Loan, Hoàng Thị Thùy, Nguyễn Văn Việt.	8/1/2024
25	2023_50	10.VN.2024	VNUA69			18/1/2024	
26	2022_01	11.VN.2024	AHRD201	Dưa lưới – <i>Cucumis melo</i> L.	Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao - Ban quản lý khu Nông nghiệp Công nghệ cao thành phố Hồ Chí Minh	Tác giả chính: Hoàng Đắc Hiệt và đồng tác giả: Ks. Huỳnh Quang Tuấn, Ks. Lê Thị Thu Mận, ThS. Trần Văn Lâm, Ks. Tô Thị Thùy Trinh, ThS. Nguyễn Thị Bích Phượng, ThS. Nguyễn Thị Huệ, ThS. Lê Văn Cửa, ThS. Nguyễn Thanh Hiền, ThS. Phạm Đình Dũng, ThS. Nguyễn Thị Nguyên Trinh, ThS. Lê Thành Hưng, ThS. Nguyễn Thùy Trang.	18/1/2024
27	2022_120	12.VN.2024	NGỌC NUƠNG 9	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Công ty cổ phần Tập đoàn giống cây trồng Việt Nam.	Tác giả chính Lê Hùng Lĩnh và đồng tác giả Nguyễn Hữu Hỷ	6/2/2024
28	2020_33	13.VN.2024	JAPO 3 MÙA	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Công ty Cổ phần giống cây trồng Lộc Trời	Công ty Cổ phần giống cây trồng Lộc Trời	6/2/2024
29	2023_01	14.VN.2024	VIỆT HÀ 01	Hoa lay on – <i>Gladiolus</i> L.	Viện Nghiên cứu Rau quả	Tác giả chính: Bùi Thị Hồng và các đồng tác giả: Đặng Văn Đông, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Bùi Thị Hồng Nhụy và Nguyễn Văn Tĩnh.	6/2/2024

**KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

30	2021_59	15.VN.2024	MỸ HUONG	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Công ty Cổ phần Giống nông nghiệp Việt Nam	Tác giả chính Bùi Ngọc Cường và đồng tác giả KS. Vũ Thế Phuong, Độ Đại Thành	
31	2020_164	15.VN.2024	PLUTO 22/02/2024	Dưa chuột – <i>Cucumis sativus</i> L.	Công ty Cổ phần INNO Genetics	Công ty Cổ phần INNO Genetics	20/2/2024
32	2020_165	16.VN.2024	H-Chocolate 777	Cà chua – <i>Lycopersicon esculentum</i> M.			

**QUYẾT ĐỊNH****Về việc Đình chỉ hiệu lực Bằng bảo hộ giống cây trồng mới**

Văn phòng Bảo hộ Giống cây trồng mới - Cục Trồng trọt công bố đình chỉ hiệu lực bằng bảo hộ giống cây trồng sau:

STT	Số bằng	Tên giống	Tên loài	Tên chủ sở hữu/ Đại diện của chủ sở hữu	Thời gian đình chỉ từ ngày
1	24.VN.2020	CỬU LONG 307	Lúa	Công ty CP Giống cây trồng Cửu Long	12/11/2020
2	79.VN.2017	CT 385-31-3	Lúa	Công ty CP Giống cây trồng miền Nam	01/09/2022
3	85.VN.2018	SRL26	Ngô		26/10/2022
4	84.VN.2018	SRL88	Ngô		26/10/2022
5	31.VN.2019	FLORINI YELLOW SHINY	Hoa cúc	Công ty TNHH Dalat Hasfarm	23/05/2021
6	38.VN.2019	FLORINI YELLOW	Hoa cúc		23/05/2021
7	36.VN.2019	FLORINI WHITE	Hoa cúc		23/05/2021
8	34.VN.2019	FLORINI SUNNY	Hoa cúc		23/05/2021
9	37.VN.2019	FLORINI PINK SHINY	Hoa cúc		23/05/2021
10	33.VN.2019	FLORINI MINT	Hoa cúc		23/05/2021
11	35.VN.2019	FLORINI PINK	Hoa cúc		23/05/2021
12	32.VN.2019	FLORINI PURPLE	Hoa cúc		23/05/2021
13	45.VN.2020	ỚT HIẾM LAI F1-ANDO 70	Ớt	Công ty TNHH Hạt giống Tân Lộc Phát	05/04/2021
14	47.VN.2018	DUA LEO F1 - GALAXY 102	Dưa Chuột		11/07/2021
15	151.VN.2019	ANDO 69	Ớt		03/11/2021
16	152.VN.2019	GALAXY 79	Dưa Chuột		03/11/2021
17	01.VN.2020	MELO 59	Mướp hương		20/01/2022
18	80.VN.2019	N136	Lúa	Công ty CP Đại Thành	25/07/2020
19	42.VN.2018	VINO 127	Đậu đũa	Công ty TNHH Việt Nông	11/07/2021
20	50.VN.2018	VINO T04	Cà chua		26/07/2021
21	57.VN.2018	VINO 1.0	Ớt	Công ty TNHH Việt Nông	27/07/2021
22	45.VN.2010	VINO04	Mướp đắng		12/08/2021
23	48.VN.2010	VINO 606	Dưa hấu		12/08/2021
24	46.VN.2010	VINO 08	Mướp đắng		12/08/2021
25	81.VN.2011	VINO 07	Bí ngô		24/10/2021
26	44.VN.2018	VINO 69	Dưa Chuột		11/07/2022
27	46.VN.2018	INDIA 03	Mướp đắng		11/07/2022
28	41.VN.2018	PUTINO 01	Ớt		11/07/2022
29	65.VN.2017	SELENA 36	Mướp đắng	Công ty TNHH HM.Clause Việt Nam	11/08/2023
30	67.VN.2017	KOZA 34	Mướp đắng		11/08/2023

## KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

31	74.VN.2017	SATO 449	Bầu		11/08/2023
32	148.VN.2012	Caesar 17 (Dưa leo 17)	Dưa Chuột		15/09/2023
33	149.VN.2012	Viva 223 (Dưa leo 223)	Dưa Chuột		15/09/2023
34	112.VN.2012	SONATA808	Bí ngô		30/01/2023
35	64.VN.2011	ANOVA27	Mướp đắng		30/05/2023
36	09.VN.2014	ST 20 (Sóc Trăng 20)	Lúa	Doanh nghiệp Tư nhân Hồ Quang Trí	26/03/2021
37	33.VN.2013	ST 5 (Sóc Trăng 5)	Lúa		30/09/2022
38	69.VN.2021	VITA1102	Đậu xanh	Viện Nghiên cứu và Phát triển cây trồng	22/12/2021
39	64.VN. 2021	MB3	Lúa	Vũ Đức Tiệp	03/03/2022
40	21.VN.2016	FERNANDA	Hoa Đồng Tiền	Công ty CP CNSH rừng hoa Đà Lạt	06/08/2021
41	30.VN.2016	DECIBEL	Hoa Đồng Tiền		03/11/2021
42	59.VN.2021	Việt Thành 213	Lúa	Công ty TNHH Giống cây trồng Việt Thành	21/08/2022
43	111.VN.2018	GIỐNG NGÔ NẾP H77	Ngô	Công ty TNHH MTV Giống cây trồng Việt Hòa	05/12/2021
44	109.VN.2018	GIỐNG NGÔ NẾP H41	Ngô		05/12/2021
45	110.VN.2018	GIỐNG NGÔ NẾP H42	Ngô		05/12/2021
46	48.VN.2021	KBL1	Lúa	Công ty TNHH Phát Triển Nông Nghiệp Hồng Đức	14/08/2021
47	49.VN.2021	KBL2	Lúa		14/08/2021
48	134.VN.2019	GKG24	Lúa	Trung tâm Giống Nông - Lâm - Ngư nghiệp Kiên Giang	30/09/2021
49	49.VN.2016	TEJ VÀNG	Lúa	Công ty TNHH Bayer Việt Nam	03/11/2020
50	85.VN.2019	GIA LỘC 516	Lúa	Viện Cây Lương thực Và Cây thực Phẩm	25/07/2019
51	135.VN.2019	GIA LỘC 35	Lúa		30/09/2019
52	60.VN.2013	P6 đột biến	Lúa		21/12/2019
53	14.VN.2021	GIA LỘC 29	Lúa		22/04/2021
54	124.VN.2019	LTH31	Lúa		19/09/2022
55	01.VN.2022	GIA LỘC 26	Lúa		03/03/2022
56	34.VN.2014	EVORA	Khoai tây	Công ty Cổ phần GVA	28/09/2021
57	31.VN.2014	FLAMENCO	Khoai tây		28/09/2021
58	32.VN.2014	PANAMERA	Khoai tây		28/09/2021
59	153.VN.2012	Taurus	Khoai tây		15/09/2021
60	02.VN.2021	ADI 73	Lúa	Công ty CP Đầu tư Thương mại và Phát triển Nông nghiệp ADI	19/03/2023
61	03.VN.2017	ADI 688	Ngô		14/01/2023
62	55.VN.2016	ADI 668	Ngô		14/12/2022
63	47.VN.2016	ADI168	Lúa		03/11/2022



## KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

64	15.VN.2016	ADI 28	Lúa		13/05/2022
65	01.VN.2019	KOSHIHIKARI KAZUSA3 GO	Lúa	Công ty TNHH Banca	14/02/2022
66	89.VN.2011	Koshihikari H3	Lúa		02/12/2021
67	128.VN.2019	SEI PHEASAN	Hoa cúc	Công ty TNHH Fresh Studio Innovations Asia	30/09/2023
68	54.VN.2018	SEI SISTINA	Hoa cúc		26/07/2022
69	22.VN.2018	CAROLUS	Khoai tây		02/04/2022
70	67.VN.2013	Dekromanov Yellow	Hoa cúc		17/01/2023
71	110.VN.2012	DEKROMANOV	Hoa cúc		30/01/2023
72	49.VN.2015	DEKPRIUS SPLENDID	Hoa cúc		07/10/2022
73	81.VN.2019	SEI NO HAKKOU	Hoa cúc		25/07/2021
74	106.VN.2019	ANTHIQDAP	Hồng môn		23/02/2022
75	105.VN.2019	ANTHIQCOP	Hồng môn	23/02/2022	
76	107.VN.2019	ANTHIQDO	Hồng môn	23/02/2022	
77	25.VN.2023	DLFPICA4	Hoa cúc	Công ty TNHH Fresh Studio Innovations Asia	04/05/2023
78	8.VN.2023	DLFBL04	Hoa cúc		09/03/2023
79	9.VN.2023	DLFCARA1	Hoa cúc		09/03/2023
80	10.VN.2023	DLFEDM3	Hoa cúc		09/03/2023
81	11.VN.2023	DLFELI2	Hoa cúc		09/03/2023
82	14.VN.2023	DLFTIDE5	Hoa cúc		09/03/2023
83	132.VN.2019	HƯƠNG NHÀ 165	Lúa		30/09/2022
84	77.VN.2019	HANA SỐ 6	Lúa		25/07/2022
85	55.VN.2019	HANA 112	Lúa	Công ty TNHH Hạt giống Hana	24/06/2022
86	28.VN.2019	HANA 167	Lúa		23/05/2022
87	03.VN.2019	Hana 318	Lúa		14/02/2023
88	100.VN.2018	HANA 39	Lúa		26/10/2022
89	20.VN.2019	VENTURA	Việt Quất		Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
90	94.VN.2019	BCH 88-1	Lan Hòa Thảo	Trung tâm CNSH TPHCM	29/08/2022
91	95.VN.2019	BCH 12-10	Lan Hòa Thảo		29/08/2022
92	96.VN.2019	BCH 424-4	Lan Hòa Thảo		29/08/2022
93	97.VN.2019	BCH 424-5	Lan Hòa Thảo		29/08/2022
94	98.VN.2019	BCH12-14	Lan Hòa Thảo		29/08/2022
95	58.VN.2018	BCH 12-4	Lan Hòa Thảo		27/07/2022
96	59.VN.2018	BCH 12-15	Lan Hòa Thảo		27/07/2022
97	60.VN.2018	BCH 424-1	Lan Hòa Thảo		27/07/2022
98	61.VN.2018	BCH 424-3	Lan Hòa Thảo		27/07/2022

## KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

99	62.VN.2018	BCH 385-2	Lan Hòa Thảo		27/07/2022
100	63.VN.2018	BCH 385-5	Lan Hòa Thảo		27/07/2022
101	35.VN.2020	THẦN NÔNG VIỆT 8 (TNV8)	Lúa	Chu Văn Tiệp, Trịnh Thị Thanh	05/04/2021
102	124.VN.2019	LTH31	Lúa	Công ty CP GCT Viện CLT Và CTP	19/09/2022
103	47.VN.2019	SUNG CAMY	Sung	Công ty TNHH Nông Nghiệp CNC Trí Nguyễn	23/05/2021
104	63.VN.2011	CALYPSO 134	Mướp đắng	Công ty TNHH phát triển và ĐT Nhiệt Đới	30/05/2023
105	39.VN.2020	MKR1	Hồng	Công ty TNHH Sanyo Noen	05/04/2021
106	02.VN.2007	NK 54	Ngô	Công ty TNHH Syngenta Việt Nam	15/09/2022
107	74.VN.2011	NK 6326	Ngô		05/08/2022
108	27.VN.2009	NK 72	Ngô		10/09/2022
109	81.VN.2017	NK6639	Ngô		01/09/2022
110	34.VN.2016	S9368	Lúa		03/11/2022
111	05.VN.2007	Sugar 75	Ngô		04/05/2022
112	108.VN.2011	NK 6654	Ngô		30/01/2022
113	26.VN.2014	THẢO DƯỢC VĨNH HÒA 1	Lúa	Công ty TNHH Vĩnh Hòa	12/10/2021
114	10.VN.2014	FL 2137	Khoai tây	Frito-Lay North America, Inc.	28/05/2021
115	68.VN.2021	TX05	Đậu xanh	Học Viện Nông Nghiệp Việt Nam	22/12/2021
116	56.VN.2021	SAO VÀNG	Lúa	Trung Tâm Nghiên Cứu Khảo Nghiệm Và Dịch Vụ Cây Trồng	10/08/2021
117	50.VN.2020	VAFS-XĐ.HT (XOAN ĐÀO-MB.HT)	Xoan đào	Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam	05/04/2022
118	15.VN.2020	OM10636	Lúa	Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long	06/03/2021
119	13.VN.2020	OM108	Lúa		06/03/2021
120	41.VN.2021	OM373	Lúa		20/07/2021
121	39.VN.2021	OM249	Lúa		20/07/2021
122	60.VN.2021	OM402	Lúa		08/09/2021