TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

SỐ 434 NĂM 2022
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ

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

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

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

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

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

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

Giá: 50.000đ

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

MỤC LỤC

- BÙI VĂN HỮU, NGÔ QUANG HIẾU, TRẦN BÁ LINH, QUAN THỊ ÁI LIÊN, PHẠM VŨ KHƯƠNG DUY, TRẦN PHẠM TRÚC QUỲNH. Đánh giá một số chỉ tiêu nông học và năng suất giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy khi sử dụng máy cấy lúa Yanmar tại huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang — 3-10
- TRẦN LAN ĐÀI, PHÙNG THỊ THU HƯƠNG, CAO LỆ QUYÊN, NGUYỄN VĂN CỬU, NGUYỄN THỊ THU HÀ, PHẠM XUÂN HỘI, NGUYỄN DUY PHƯƠNG. Thiết kế cấu trúc chỉnh sửa gen *OsSWEET* liên quan đến bệnh bạc lá trên lúa TBR225 — 11-18
- MẠCH KHÁNH NHI, NGUYỄN QUỐC KHƯƠNG. Đánh giá sinh trưởng và năng suất khóm (*Ananas comosus* L.) vụ gốc trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang bằng quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt — 19-27
- TRẦN MINH ĐỨC, ĐINH DIỄN, NGUYỄN HỢI, LÊ THÁI HÙNG, TRẦN NAM THẮNG, NGUYỄN THỊ THƯƠNG, VĂN THỊ YẾN, PHẠM THÀNH, NGUYỄN PHƯƠNG VĂN, PHAN CÔNG SANH. Đặc điểm cấu trúc quần thể rau sắng (*Melientha suavis* Pierre) tại Cù Lao Chàm, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam — 28-34
- LÊ THỌ SƠN, BÙI THỊ MAI HƯƠNG, NGUYỄN THỊ HỒNG GẤM. Tiềm năng ký sinh, gây bệnh và gây chết sâu của tuyến trùng *Oscheius tipulae* được phân lập từ đất rừng trồng keo tại tỉnh Quảng Nam — 35-40
- NGUYỄN THỊ THU. Nghiên cứu chọn lọc một số giống, dòng tằm lưỡng hệ làm vật liệu lai tạo giống tằm cho vùng duyên hải Nam Trung bộ — 41-46
- VÕ TẤN PHONG, NGÔ XUÂN TƯỜNG, ĐINH THỊ PHƯƠNG ANH. Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật ấp nhân tạo trứng chim yến tổ trắng (*Aerodramus fuciphagus* Thunberg, 1812) tại đảo Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam — 47-52
- PHẠM CÔNG UẨN. Nghiên cứu đặc điểm bệnh lý bệnh Carê trên chó tại thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang — 53-58
- MAI THỊ MINH NGỌC, NGUYỄN THỊ THU HIỀN, VŨ THỊ BÍCH HUYỀN, BÙI THỊ HẢI HÒA, LÊ MINH HẢI. Nghiên cứu chế tạo chế phẩm nhũ tương nano từ tinh dầu lá trầu không (*Piper betle* L.) ứng dụng phòng bệnh hoại tử gan tụy cấp tính AHPND ở tôm. — 59-65
- NGUYỄN THỊ THANH MAI, NGUYỄN VIẾT TOAN, NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH. Xác định hàm lượng Dihydromyricetin trong cao chiết Bạch liễm thu được bằng phương pháp chiết xuất vi sóng và ứng dụng bào chế trà hòa tan hỗ trợ điều trị chứng đau dạ dày — 66-71
- ĐẶNG VĂN HÀ, NGUYỄN TRỌNG CƯỜNG, LÊ VĂN QUÂN, HÀ CÔNG CHIẾN, TRẦN VĂN XUÂN, VŨ QUANG NAM, VŨ VĂN SƠN. Hàm lượng một số thành phần hóa học từ cây Trà hoa vàng ba vì (*Camellia tonkinensis* (Pit.) Cohen - Stuart) — 72-76
- NGUYỄN THỊ THANH HIỀN, TRẦN NHO CƯƠNG. Đánh giá khả năng chống chịu môi trường đất tự nhiên của gỗ được xử lý bởi keo nhựa thông - đồng sunphat — 77-81
- CAO NGỌC GIANG, NGÔ THỊ MINH HUYỀN, NGUYỄN MINH HÙNG, LÊ ĐỨC THANH, NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG, LÊ VĂN KHANH, LÊ VĂN SƠN, TRẦN THỊ LIÊN. Đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bình Châu - Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu — 82-91
- LÊ THỊ HỒNG PHƯƠNG, NGUYỄN HOÀNG VŨ. Các loại hình liên kết hợp tác của nông hộ trồng dâu - nuôi tằm trên địa bàn huyện An Lão, tỉnh Bình Định — 92-101
- NGUYỄN THÙY DUNG, NGUYỄN THỊ PHƯỢNG. Giải pháp nâng cao kỹ năng mềm của sinh viên ngành quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành Trường Đại học Lâm nghiệp — 102-108

VIETNAM JOURNAL OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT
ISSN 1859 - 4581

THE TWENTY SECOND YEAR

No. 434 - 2022

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

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

Head-office
No 10 Nguyenconghoan
Badinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn
Website:www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

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

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

- BUI VAN HUU, NGO QUANG HIEU, TRAN BA LINH, QUAN THI AI LIEN, PHAM VU KHUONG DUY, TRAN PHAM TRUC QUYNH. Evaluation the growth and yield of OM18 rice variety at two densities by using Yanmar rice transplanters in Vi Thuy district, Hau Giang province 3-10
- TRAN LAN DAI, PHUNG THI THU HUONG, CAO LE QUYEN, NGUYEN VAN CUU, NGUYEN THI THU HA, PHAM XUAN HOI, NGUYEN DUY PHUONG. Design of T-DNA construct for editing *SWEET* genes involved bacterial leaf blight disease in TBR225 rice variety 11-18
- MACH KHANH NHI, NGUYEN QUOC KHUONG. Evaluation of growth and yield of pineapple ratoon on acid sulfate soil in Long My district, Hau Giang province by site specific nutrient management 19-27
- TRAN MINH DUC, DINH DIEN, NGUYEN HOI, LE THAI HUNG, TRAN NAM THANG, NGUYEN THI THUONG, VAN THI YEN, PHAM THANH, NGUYEN PHUONG VAN, PHAN CONG SANH. Structural features of melientha suavis pierre population at Cham island, Hoi An city, Quang Nam province 28-34
- LE THO SON, BUI THI MAI HUONG, NGUYEN THI HONG GAM. Potential entomopathogenicity of nematode *Oscheius tipulae* isolated from soil in the Acacia plantations in Quang Nam province 35-40
- NGUYEN THI THU. Research and selection of several bivoltine silkworm breeds for crossbreeding material to create silkworm breed raising in the South-Central Coast 41-46
- VO TAN PHONG, NGO XUAN TUONG, DINH THI PHUONG ANH. Research for applying the incubation techniques for the white nest swiftlet *Aerodramus fuciphagus* (Thunberg, 1812) from Cu Lao Cham island, Quang Nam province 47-52
- PHAM CONG UAN. The study pathological of canine distemper virus at Rach Gia city, Kien Giang province 53-58
- MAI THI MINH NGOC, NGUYEN THI THU HIEN, VU THI BICH HUYEN, BUI THI HAI HOA, LE MINH HAI. Research on preparation of nano-emulsions from essential oil of betel leaf (*Piper betle* L.) for prevention of acute hepatopancreatic necrosis syndrome EMS/AHPND in shrimp 59-65
- NGUYEN THI THANH MAI, NGUYEN VIET TOAN, NGUYEN THI HONG HANH. Determination of Dihydromyricetin content in *Ampelopis cantoniensis* Planch. extract by microwave-assisted extract and application of soluble tea support treatment of stomach pain 66-71
- DANG VAN HA, NGUYEN TRONG CUONG, LE VAN QUAN, HA CONG CHIEN, TRAN VAN XUAN, VU QUANG NAM, VU VAN SON. Contents of some chemicals from bavi golden Camellia (*Camellia tonkinensis* (Pit.) Cohen – Stuart) 72-76
- NGUYEN THI THANH HIEN, TRAN NHO CUONG. Evaluation of the natural durability of wood treated by rosin sizing – copper sulfate in a ground contact condition 77-81
- CAO NGOC GIANG, NGO THI MINH HUYEN, NGUYEN MINH HUNG, LE DUC THANH, NGUYEN XUAN TRUONG, LE VAN KHANH, LE VAN SON, TRAN THI LIEN. Diversity of medicinal plant resources in Binh Chau- Phuoc Buu Nature Reserve, Ba Ria -Vung Tau province 82-91
- LE THI HONG PHUONG, NGUYEN HOANG VU. The linkages of growing mulberry - raising silkworm households in An Lao district, Binh Dinh province 92-101
- NGUYEN THUY DUNG, NGUYEN THI PHUONG. Solutions for improving students' soft skills in tourism and travel service management at Vietnam National University of Forestry 102-108

ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ CHỈ TIÊU NÔNG HỌC VÀ NĂNG SUẤT GIỐNG LÚA OM18 Ở 2 MẬT ĐỘ CẤY KHI SỬ DỤNG MÁY CẤY LÚA YANMAR TẠI HUYỆN VỊ THỦY, TỈNH HẬU GIANG

Bùi Văn Hữu[1], Ngô Quang Hiếu[1], Trần Bá Linh[2],
Quan Thị Ái Liên[2,*], Phạm Vũ Khương Duy[2], Trần Phạm Trúc Quỳnh[3]

TÓM TẮT

Sản xuất lúa ở đồng bằng sông Cửu Long đang từng bước được cơ giới hóa do lực lượng lao động ngày càng ít. Tuy nhiên, cơ giới hóa chỉ được áp dụng ở khâu làm đất và thu hoạch là chủ yếu, vì vậy việc sử dụng máy móc vào các khâu cấy lúa và bón phân là rất cần thiết. Nghiên cứu *"Đánh giá một số chỉ tiêu nông học và năng suất giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy khi sử dụng máy cấy lúa Yanmar tại huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang*" được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá sinh trưởng và năng suất giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy khi sử dụng máy cấy lúa Yanmar. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nghiệm thức là 2 mật độ cấy 30 x 12 cm và 25 x 14 cm với 3 lần lặp lại tại huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang vào vụ thu đông năm 2020. Tổng diện tích thí nghiệm khoảng 10 ha với mỗi lô thí nghiệm có diện tích 1,65 ha. Các chỉ tiêu nông học của lúa được đánh giá gồm: chiều cao cây, số chồi, chiều dài bông, số bông, số hạt chắc/bông, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, năng suất và hiệu quả tài chính. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các chỉ tiêu thành phần năng suất lúa (số chồi/m^2, số bông/m^2), năng suất lúa và hiệu quả kinh tế của mật độ cấy 25 x 14 cm cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mật độ cấy 30 x 12 cm. Hiệu quả kinh tế khi sử dụng máy cấy Yanmar ở mật độ cấy 25 x 14 cm luôn cao hơn so với các mô hình cấy tay hoặc sạ tay truyền thống của nông dân.

Từ khóa: *Máy cấy lúa, mật độ cấy, OM18, Yanmar.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam cơ giới hóa trong nông nghiệp đang diễn ra mạnh mẽ, đặc biệt với việc sản xuất lúa. Tuy nhiên, tỷ trọng cơ giới hóa không đồng đều, trong khi khâu thu hoạch lúa và làm đất có tỉ lệ cơ giới hóa cao, thì các khâu cấy, phun thuốc, bón phân…vẫn đang tiến triển chậm mặc dù Nhà nước và các ban, ngành luôn khuyến khích doanh nghiệp, nông dân đầu tư vào những khâu này. Nguyên nhân một phần do thị hiếu và thói quen với phương thức gieo cấy truyền thống của người nông dân [14] và mức đầu tư vào máy nông nghiệp còn cao so với thu nhập của nhiều hộ nông dân.

Tại nhiều địa phương vùng đồng bằng sông Cửu Long, máy cấy lúa được chấp nhận như một giải pháp trong việc ứng dụng cơ giới hóa khâu gieo cấy lúa. Chính vì thế, nhiều địa phương đang nhân rộng mô hình lúa cấy bằng máy, không những cho sản xuất lúa giống, sản xuất lúa an toàn mà còn cho sản xuất lúa thương phẩm đại trà vì tính hiệu quả của giải pháp cấy lúa bằng máy. Hiện nay, một số loại máy cấy có kết hợp bón phân tự động làm tăng hiệu quả cấy lúa và bón phân, giúp cây hồi phục nhanh [14].

Huyện Vị Thủy có thế mạnh sản xuất nông nghiệp với những vùng lúa chất lượng cao, là vùng lúa nguyên liệu chủ yếu của tỉnh Hậu Giang. Tại huyện Vị Thủy, các giống lúa OM18, OM5451, Đài Thơm 8, ST24, ST25 được sản xuất phổ biến. Trong đó, giống lúa OM18 được canh tác vào các vụ sản xuất chính trong năm, thường chia làm 3 vụ chính là đông xuân, hè thu và thu đông. Người dân thường sạ hay cấy lúa bằng tay thay vì bằng máy cấy. Việc này dẫn đến nhu cầu sử dụng công lao động cao [15].

Hiện nay, số lượng nhân công lao động ngày càng giảm, việc cơ giới hóa trong sản xuất lúa trở nên rất cần thiết. Vì vậy, nghiên cứu đánh giá năng suất giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy phổ biến 30 x 12 cm

[1] Khoa Công nghệ, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[3] Sinh viên ngành Nông học K43, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[*]Email: qtalien@ctu.edu.vn

và 25 x 14 cm khi sử dụng máy cấy Yanmar được thực hiện tại huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang vào vụ thu đông năm 2020 nhằm mục tiêu đánh giá sinh trưởng, năng suất giống lúa OM18 và hiệu quả kinh tế ở 2 mật độ cấy khi sử dụng máy cấy lúa kết hợp bón phân Yanmar.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Giống lúa thí nghiệm được sử dụng là giống lúa OM18 thuộc nhóm giống lúa ngắn ngày, 100-105 ngày (lúa cấy), chiều cao cây 100 - 110 cm, cứng cây độ 1, đẻ nhánh khỏe. Năng suất trung bình vụ đông xuân 7 - 8 tấn/ha, vụ hè thu và thu đông 5 - 6 tấn/ha, chống chịu mặn 3 - 4‰. Loại máy cấy được sử dụng là máy cấy lúa kết hợp bón phân Yanmar. Máy cấy này có hiệu suất cấy khoảng 100 phút/ha, bộ phận cấy linh hoạt với cơ cấu cấy lúa quay tròn giúp lúa được cấy thẳng đứng theo độ sâu, khoảng cách giữa các hàng và khoảng cách giữa các bụi được điều chỉnh trước. Ngoài ra, phân bón được vùi đều và đúng lượng vào trong đất cùng lúc cấy bằng cách sử dụng dàn bón phân tích hợp trên máy cấy.

Thí nghiệm được thực hiện vào vụ thu đông năm 2020 từ tháng 8 năm 2020 đến tháng 11 năm 2020. Địa điểm thí nghiệm tại xã Vị Thắng, huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên 2 nghiệm thức là 2 mật độ cấy 30 x 12 cm và 25 x 14 cm với 3 lần lặp lại. Mỗi lô thí nghiệm rộng 1,65 ha. Tổng diện tích thí nghiệm khoảng 10 ha.

Chuẩn bị đất: đất được dọn cỏ và xới kỹ trước khi cấy mạ 12 ngày tuổi. Người vận hành máy cấy lúa có điều chỉnh khoảng cách bước cấy, số lượng mạ ở mỗi bụi cấy và độ sâu cấy. Trong thí nghiệm này 14 cm và 12 cm là khoảng cách bước cấy, 25 cm và 30 cm là khoảng cách hàng. Phân bón được bón vào đất bên cạnh mạ cấy làm tăng hiệu quả hấp thu chất dinh dưỡng cho cây lúa. Vị trí bón phân sâu 4 cm, lệch bên 5 cm. Bón phân theo công thức 100N-60P_2O_5-30K_2O kg/ha.

Chăm sóc: chế độ nước khi cấy giữ nước 3 - 5 cm. Phòng trừ sâu, bệnh: theo dõi quá trình phát triển của lúa và phòng trừ sâu, bệnh kịp thời khi cần thiết. Thu hoạch khi lúa có hơn 85% số hạt/bông đã chín.

Các chỉ tiêu thu thập bao gồm các chỉ tiêu nông học, thành phần năng suất và năng suất như chiều cao cây, số chồi/m^2, chiều dài bông, số bông/m^2, số hạt chắc/bông, tỉ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, năng suất lý thuyết và năng suất thực tế.

Bảng 1. Thời điểm và liều lượng phân bón

Thời điểm	N (%)	P_2O_5 (%)	K_2O (%)
Bón khi cấy cùng với máy cấy	30	100	0
Thúc 1 khi lúa bén rễ hồi xanh	40	-	50
Thúc 2 trước khi trổ 20 - 25 ngày	30	-	50

Tổng chi phí, tổng doanh thu, tổng lợi nhuận bình quân và hiệu quả sử dụng vốn của các mô hình sản xuất lúa của thí nghiệm và các mô hình sản xuất của nông dân được tính toán như sau: (1) Tổng doanh thu bình quân trên ha theo vụ là số tiền mà người sản xuất thu được sau khi bán sản phẩm được tính theo công thức: Tổng doanh thu bình quân trên ha theo vụ = Năng suất bình quân/ha Đơn giá. (2) Tổng chi phí là tất cả các khoản đầu tư mà nông hộ chi trong quá trình canh tác và thu hoạch trong một vụ. Tổng lợi nhuận được tính theo công thức: Tổng lợi nhuận = Tổng doanh thu – Tổng chi phí. (3) Hiệu quả sử dụng vốn là sự gia tăng lợi nhuận trên một đồng vốn được sử dụng vào sản xuất lúa và được tính theo công thức: Hiệu quả sử dụng vốn = Tổng lợi nhuận/Tổng chi phí.

Tất cả số liệu được phân tích bằng phần mềm Excel để xử lý số liệu và phần mềm SPSS để phân tích thống kê. Dùng kiểm định F để kiểm định phương sai. Dùng kiểm định T-test để kiểm định sự khác biệt ở 2 nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu nông học, thành phần năng suất và năng suất lúa ở 2 mật độ cấy khi sử dụng máy cấy lúa Yanmar

Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 2 cho thấy, các chỉ tiêu như chiều cao cây, chiều dài bông, số hạt chắc/bông, tỷ lệ hạt chắc/bông, khối lượng 1.000 hạt giữa 2 mật độ cấy đều khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Điều này có thể được giải thích là vì chiều cao cây, chiều dài bông, số hạt chắc/bông, tỷ lệ hạt chắc/bông, khối lượng 1.000 hạt thể hiện đặc tính của mỗi giống lúa nên trong điều kiện thí nghiệm chỉ thay đổi mật độ cấy thì không làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu nông học này. Trong khi đó, các chỉ tiêu như số chồi/m^2, số bông/m^2 và năng

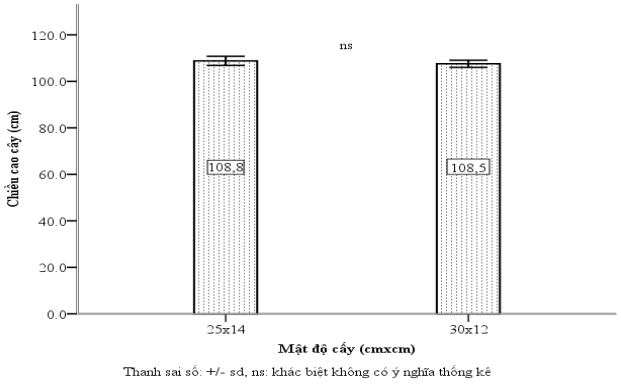
suất thực tế khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 95%, điều này cho thấy khi cấy ở các mật độ cấy khác nhau sẽ ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của cây lúa [6].

Bảng 2. Kết quả so sánh các chỉ tiêu đánh giá qua 2 mật độ cấy (T-test)

Các chỉ tiêu đánh giá / Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)	Số chồi/m^2 (chồi)	Chiều dài bông (cm)	Số bông/m^2 (bông)	Số hạt chắc/ bông (hạt)	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Năng suất thực tế (tấn/ha)
Mật độ cấy (T-test)	0,326^{ns}	5,423*	-0,989^{ns}	17,060*	0,630^{ns}	1,606^{ns}	1,736^{ns}	5,563*

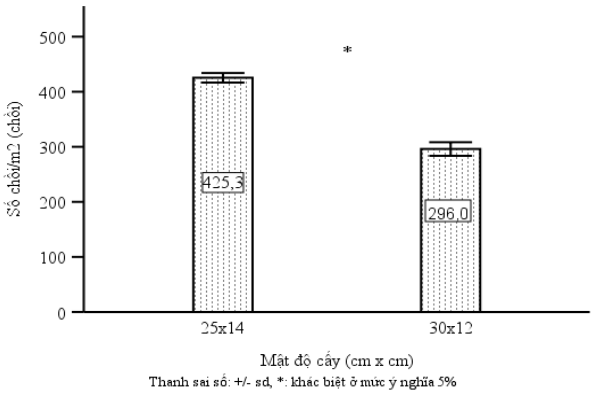
*Ghi chú *: khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê 5%, ^{ns}: khác biệt không có ý nghĩa thống kê*

Chiều cao cây ở 2 mật độ cấy khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Hình 1). Chiều cao cây ở mật độ cấy 25 x 14 cm là 108,8 cm. Ở mật độ cấy 30 x 12 cm thì chiều cao cây là 108,5 cm. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Hoàng Hiệp (2018) [2] chiều cao cây không chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố về mật độ cấy và lượng phân bón. Trong điều kiện cụ thể chiều cao cây có liên quan đến độ cứng của cây và khả năng chống đỡ của cây, cây càng thấp khả năng chống đổ ngã càng cao và ngược lại [9]. Theo Nguyễn Ngọc Đệ (2008) [5], chiều cao cây chính là khoảng cách từ gốc đến chóp lá cao nhất hoặc chóp bông lúa. Chiều cao cây lúa phụ thuộc vào đặc tính giống nhưng trong điều kiện ngoài đồng, chiều cao cây lúa còn phụ thuộc bởi điều kiện dinh dưỡng và chế độ cung cấp nước. Ngoài ra, chiều cao cây còn ảnh hưởng đến năng suất lúa. Theo Jennings và cs (1979) [12], giai đoạn thu hoạch cây ổn định về chiều cao, quá trình trổ không làm ảnh hưởng đến chiều cao cây lúa.



Hình 1. Chiều cao cây (cm) của giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy

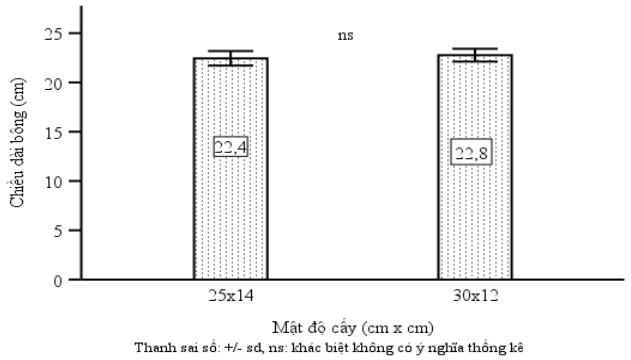
Số chồi của cây lúa ở 2 mật độ cấy 30 x 12 cm và 25 x 14 cm khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 95% (Hình 2). Số chồi ở mật độ cấy 25 x 14 cm là 425,3 chồi, nhiều hơn số chồi ở mật độ cấy 30 x 12 cm là 296 chồi. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Hoàng Hiệp (2018) [2], mật độ cấy và phân bón ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng nảy chồi và hình thành chồi hữu hiệu của cây lúa. Số chồi hữu hiệu tăng lên 129 chồi ở mật độ cấy 25 x 14 cm so với mật độ 30 x12 cm khi xét trên cùng các mức phân bón. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Alam và cs (2002); Partha và cs (2011); Hoàng Hiệp (2018) [3], [8], [1] khi mật độ cấy càng cao thì số chồi hữu hiệu càng cao. Như vậy, khi cấy lúa ở các mật độ cấy khác nhau sẽ làm ảnh hưởng trực tiếp đến chỉ tiêu số chồi của cây lúa. Theo Mathad (2014) [10], cấy mạ non bằng máy cấy (15 - 20 ngày tuổi) giúp cây phục hồi nhanh và đẻ nhánh nhiều hơn.



Hình 2. Số chồi/m^2 (chồi) của giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy

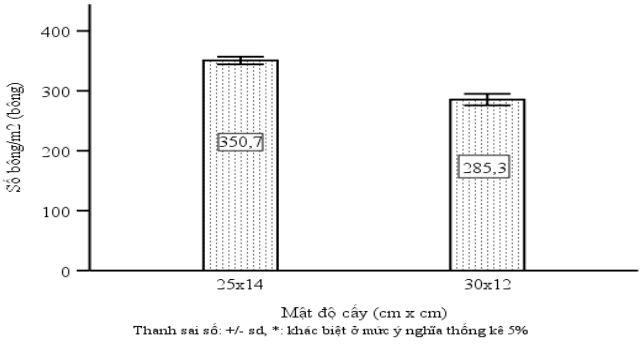
Chiều dài bông của giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy 25 x 14 cm và 30 x 12 cm khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Hình 3). Chiều dài bông ở mật độ cấy 25 x 14 cm là 22,4 cm, mật độ cấy 30 x 12 cm là 22,8 cm. Khi kết hợp giữa các mật độ cấy khác nhau và các công thức bón phân khác nhau ảnh hưởng không đáng kể đến chỉ tiêu chiều dài bông [6]. Theo Mathad (2014) [10], chiều dài bông lúa là đặc điểm di truyền của giống, thay đổi theo giống và chịu ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường, nhất là điều kiện dinh dưỡng trong giai đoạn đầu hình thành bông.

Chiều dài bông lúa thay đổi tùy theo giống và là yếu tố góp phần gia tăng năng suất [11].



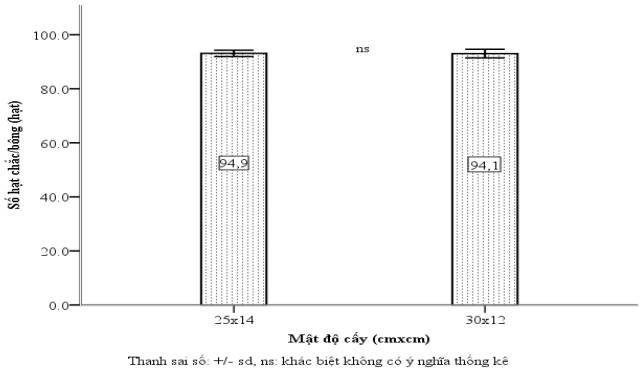
Hình 3. Chiều dài bông (cm) của giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy

Số bông/m^2 ở 2 mật độ cấy khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 95% (Hình 4). Số bông/m^2 ở mật độ cấy 25 x 14 cm là 350,7 bông cao hơn so với mật độ cấy 30 x 12 cm là 285,3 bông. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Huy Khánh (2014) [4] khi mật độ cấy tăng mật độ cấy từ 25 x 25 cm (16 cây/m^2) đến mật độ cấy 16 x 13 cm (48 cây/m^2) thì số bông/m^2 cũng tăng theo. Theo Nguyễn Hồng Hạnh và cs (2018) [7], khi cấy ở mật độ cao M1 (15 x 13 cm) (50 cây/m^2) thì số bông/m^2 và tốc độ sinh trưởng của cây lúa cao hơn so với 2 mức độ cấy M2 (16 x 16 cm) (40 cây/m^2) và M3 (17 x 18 cm) (33 cây/m^2). Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi thay đổi mật độ cấy thì ảnh hưởng trực tiếp đến chỉ tiêu số bông/m^2, khi mật độ cấy tăng cũng làm tăng số bông/m^2.

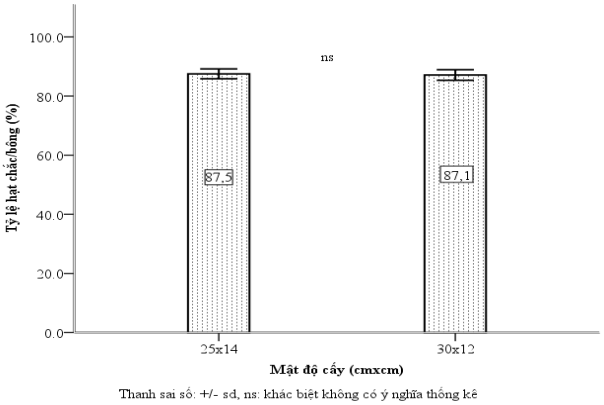


Hình 4. Số bông/m^2 (bông) của giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy

Số hạt chắc/bông ở 2 mật độ cấy khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Hình 5). Ở mật độ cấy 25 x 14 cm có số hạt chắc trên bông là 94,9 hạt. Số hạt chắc trên bông ở mật độ cấy 30 x 12 cm là 94,1 hạt. Theo Jennings và cs (1979) [12], cây lúa phải ổn định về chiều cao cây vào thời kỳ trổ chín để quá trình tích lũy chất khô về hạt xảy ra ngày càng mạnh. Giai đoạn này quyết định số hạt chắc/bông và khối lượng 1.000 hạt của cây lúa. Trong giai đoạn này, khi trời có mưa nhiều hoặc thời tiết lạnh có thể kéo dài thêm giai đoạn chín. Ngược lại, trời nắng và ấm làm rút ngắn giai đoạn chín của lúa. Mathad (2014) [10] cho rằng, việc lúa đẻ nhánh nhiều hơn cung cấp khả năng quang hợp tốt hơn để hỗ trợ sự phát triển của rễ và chồi, cuối cùng góp phần làm đầy hạt nhiều hơn và hạt chắc hơn. Điều này cũng cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng cho sự phát triển sinh dưỡng.



Hình 5. Số hạt chắc/bông (hạt) của giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy

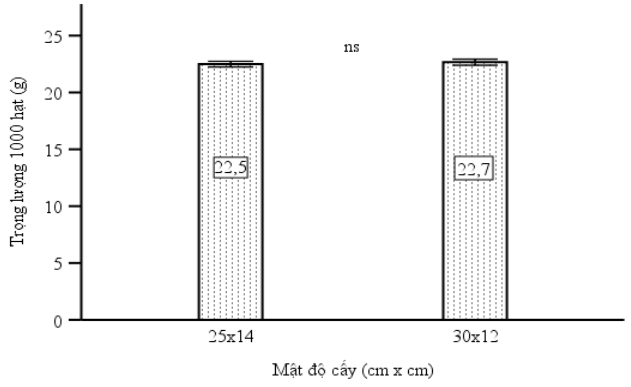


Hình 6. Tỉ lệ hạt chắc/bông (%) của giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy

Kết quả nghiên cứu được trình bày ở hình 6 cho thấy tỷ lệ hạt chắc/bông ở 2 mật độ cấy khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Tỉ lệ hạt chắc/bông ở cả 2 mật độ cấy 25 x 14 cm và 30 x 12 cm giảm dần từ 87,5 - 85,9%. Theo Nguyễn Ngọc Đệ (2008) [5], thường số hoa trên bông quá nhiều sẽ dẫn đến tỷ lệ hạt chắc thấp. Các giống lúa có khả năng quang hợp, tích lũy và chuyển vị các chất mạnh cộng với cấu tạo mô cơ giới vững chắc không đổ ngã sớm, lại trổ và tạo hạt trong điều kiện thời tiết tốt, dinh dưỡng trong đất đầy đủ thì tỷ lệ hạt chắc sẽ cao và ngược lại.

Yoshida (1981) [13] cho rằng sự lép hạt là hiện tượng phổ biến trong các dòng tuyển chọn do ba nguyên nhân chính là: nhiệt độ vượt quá mức tối ưu, đổ ngã và bất thụ do lai hay tính không tương hợp di truyền. Vì vậy, để có tỷ lệ hạt chắc trên bông cao phải bố trí thời vụ gieo cấy hợp lý, để khi lúa làm đòng, trỗ bông và chín gặp được điều kiện ngoại cảnh thuận lợi, đồng thời cây lúa phải được cung cấp đầy đủ dinh dưỡng cũng như chế độ tưới tiêu hợp lý.

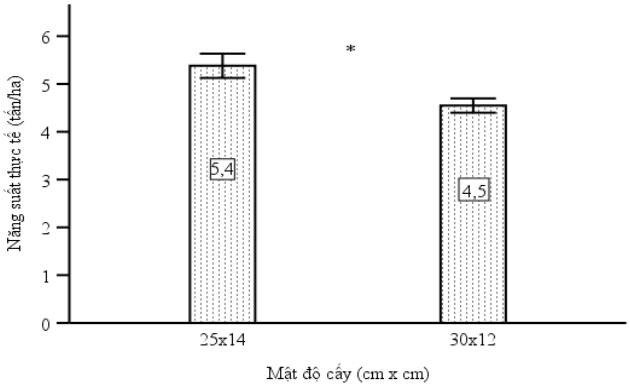
Khối lượng 1.000 hạt ở cả 2 mật độ cấy khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Ở mật độ cấy 25 x 14 cm có khối lượng 1.000 hạt là 22,5 g. Khối lượng 1.000 hạt ở mật độ cấy 30 x 12 cm là 22,7 g. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Huy Khánh (2014) [4], đối với chỉ tiêu khối lượng 1.000 hạt thì không ảnh hưởng bởi các mật độ cấy khác nhau. Theo Yoshida (1981) [13], khối lượng hạt mang đặc tính ổn định của cây lúa. Khối lượng 1.000 hạt là yếu tố cấu thành nên năng suất lúa và cũng là yếu tố ít biến động theo điều kiện ngoại cảnh, chịu sự kiểm soát chặt chẽ bởi yếu tố di truyền. Trong các điều kiện canh tác và làm đất khác nhau cũng không làm biến động khối lượng 1.000 hạt của cây lúa.



Thanh sai số: +/- sd, ns: Khác biệt không có ý nghĩa thống kê

Hình 7. Khối lượng 1.000 hạt (g) của giống lúa OM18 ở 2 mật độ cấy

Qua kết quả ở hình 8 cho thấy, năng suất thực tế ở 2 mật độ cấy 30 x 12 cm và 25 x 14 cm khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 95%. Năng suất thực tế ở mật độ cấy 25 x 14 cm là 5,4 tấn/ha cao hơn so với mật độ cấy 30 x 12 cm là 4,5 tấn/ha. Mật độ cấy hợp lý sẽ giúp cho cây lúa cải thiện năng suất lúa. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Khôi và cs (2017) [6], khi cấy giống lúa N612 kết hợp với các mức phân bón khác nhau thì năng suất khác nhau, khi xét trên cùng mức phân bón cho năng suất cao nhất là P3 (1 tấn phân vi sinh + 120N + 80 P_2O_5 + 100 K_2O) thì năng suất tăng từ mật độ cấy 25 x 16 (25 cây/m^2) đến mật độ cấy 13 x 17 (45 cây/m^2) là tăng từ 6,1 tấn/ha đến 7,1 tấn/ha. Qua đó cho thấy, khi tăng mật độ cấy hợp lý thì năng suất thực tế cũng tăng theo. Ngoài ra, theo khuyến cáo của Mathad (2014) [10], cấy cây con bằng máy cấy tránh làm hỏng rễ, điều này rất cần thiết để cây con bám đất tốt hơn, hấp thụ chất dinh dưỡng tốt hơn và cho năng suất cao hơn.



Thanh sai số: +/- sd, *: Khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê 5%

Hình 8. Năng suất thực tế (tấn/ha) của OM18 ở 2 mật độ cấy

3.2. Hiệu quả kinh tế khi sử dụng máy cấy lúa Yanmar

Số liệu ở bảng 3 trình bày kết quả so sánh chi phí sản xuất giữa các mô hình gieo cấy của thí nghiệm (mật độ cấy 25 x 14 cm và 30 x 12 cm) và các mô hình của nông dân (cấy máy, cấy tay và sạ tay) cho thấy chi phí sản suất cao nhất khi sản xuất lúa bằng cách gieo sạ và cấy tay theo truyền thống của nông dân lần lượt là 30.053.054 đồng và 30.521.854 đồng, chi phí sản xuất thấp nhất ở mô hình sản suất lúa bằng cách sử dụng máy cấy kết hợp bón phân Yanmar ở mật độ cấy 25 x 14 cm và 30 x 12 cm lần lượt là 25.812.454 đồng và 25.782.454 đồng. Chi phí chênh lệch trong các mô hình chủ yếu xuất hiện ở các khâu thuê nhân công lao động như khâu cấy lúa và bón phân. Do cấy lúa bằng máy cấy ít tốn nhân công hơn so với cấy tay hay sạ tay theo truyền thống của nông dân. Việc cấy máy kết hợp bón phân Yanmar ở mật độ cấy 25 x 14 cm tiết kiệm được 4.709.400 đồng/ha so với cấy tay và 4.240.600 đồng/ha so với sạ tay (Bảng 4). Do cấy máy kết hợp bón phân bằng máy cấy Yanmar nên không cần tốn công lao động khi cấy và công lao động cho lần bón phân thứ nhất và thứ hai nên tiết kiệm chi phí so với cấy tay và sạ tay.

Bảng 3. Chi phí sản xuất và thu nhập của các mô hình sản xuất

Đơn vị tính: đồng/ha

Chi phí sản xuất	Cấy máy Yanmar kết hợp bón phân, mật độ 25 x 14 cm	Cấy máy Yanmar kết hợp bón phân, mật độ 30 x 12 cm	Cấy máy thông thường theo nông dân	Cấy tay theo nông dân	Sạ tay theo nông dân (150 kg)
Lúa giống	630.000	600.000	650.000	1.040.000	1.950.000
Thuốc BVTV	3.306.250	3.306.250	3.306.250	3.306.250	3.306.250
Phân bón	3.310.368	3.310.368	3.310.368	3.310.368	3.310.368
Làm đất	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Bơm nước	115.743	115.743	115.743	115.743	115.743
Thu hoạch lúa	2.600.000	2.600.000	2.600.000	2.600.000	2.600.000
Vật tư khác	0	0	0	200000	200000
Cấy lúa/sạ lúa	8.500.000	8.500.000	8.300.000	10.000.000	6.000.000
Cấy dặm	0	0	0	0	2.421.200
Làm cỏ	1.049.493	1.049.493	1.049.493	1.049.493	1.049.493
Phun thuốc (bằng máy)	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.600.000
Bón phân	4.000.000	4.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Tổng cộng	25.812.454	25.782.454	27.482.604	30.521.854	30.053.054
Tổng thu nhập trong quá trình sản suất					
Năng suất lúa khô (tấn/ha)	5,40	4,51	4,62	4,80	4,03
Năng suất lúa tươi (tấn/ha)	6,51	5,73	5,71	6,07	5,38
Giá bán (đồng/kg)	6.100	6.100	6.100	6.100	6.100
Tổng thu	39.711.000	34.953.000	34.831.000	37.027.000	32.818.000

Tổng thu nhập trong quá trình sản xuất lúa cao nhất ở mô hình cấy máy kết hợp bón phân bằng máy cấy Yanmar với mật độ cấy 25 x 14 cm là 39.711.000 đồng/ha, thấp nhất ở mô hình sạ tay (150 kg) là 32.818.000 đồng/ha. Tiếp theo lần lượt là các mô hình cấy máy thông thường là 34.831.000 đồng/ha, cấy tay là 37.027.000 đồng/ha và cấy máy kết hợp bón phân bằng máy cấy Yanmar với mật độ 30 x 12 cm là 34.953.000 đồng/ha (Bảng 3).

Bảng 4. Chi phí chênh lệch của sử dụng máy cấy Yanmar mật độ cấy 25 x 14 cm so với các mô hình sản xuất

Đơn vị tính: đồng/ha

Chỉ tiêu	25 x 14 cm (1)	30 x 12 cm (2)	Cấy máy thông thường (3)	Cấy tay (4)	Sạ (150 kg) (5)	Chênh lệch giữa (1) và các mô hình còn lại			
						(1)-(2)	(1)-(3)	(1)-(4)	(1)-(5)
Chi phí sản xuất	25.812.454	25.782.454	27.482.604	30.521.854	30.053.054	30.000	-1.670.150	-4.709.400	-4.240.600
Tổng thu	39.711.000	34.953.000	34.831.000	37.027.000	32.818.000	4.758.000	4.880.000	2.684.000	6.893.000
Lợi nhuận	13.898.546	9.170.546	7.348.396	6.505.146	2.764.946	4.728.000	6.550.150	7.393.400	11.133.600
Hiệu quả sử dụng vốn	0,54	0,36	0,27	0,21	0,09	0,18	0,27	0,33	0,45

Ghi chú: Hiệu quả sử dụng vốn = (Lợi nhuận/Chi phí)

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, lợi nhuận cao nhất ở mô hình cấy máy kết hợp bón phân Yanmar mật độ cấy 25 x 14 cm là 13.898.546 đồng/ha, tiếp theo là cấy máy kết hợp bón phân Yanmar mật độ cấy 30 x 12 cm có lợi nhuận là 9.170.546 đồng/ha và thấp nhất là mô hình sạ tay của nông dân (2.764.9446 đồng/ha). Tương tự, với hiệu quả sử dụng vốn lần lượt cao nhất ở mô hình máy cấy kết hợp bón phân Yanmar mật độ cấy 25 x 14 cm là 0,54 và thấp nhất ở mô hình sạ tay là 0,09.

Lợi nhuận chênh lệch giữa 2 mô hình cấy máy kết hợp bón phân bằng máy cấy Yanmar với mật độ cấy 25 x 14 cm và 30 x 12 cm là 4.728.000 đồng/ha, với tỷ suất lợi nhuận chênh lệch là 0,18 (Bảng 4). Lợi nhuận chênh lệch nhiều nhất là giữa mô hình cấy máy kết hợp bón phân bằng máy cấy Yanmar với mật độ cấy 25 x 14 cm so với sạ tay (150 kg) (11.133.600 đồng/ha). Tương tự, chênh lệch lợi nhuận giữa cấy máy kết hợp bón phân ở mật độ cấy 25 x 14 cm so với cấy máy thông thường là 6.550.150 đồng/ha, so với cấy tay là 7.393.400 đồng/ha. Qua đó cho thấy, việc sử dụng cấy máy kết hợp bón phân Yanmar với mật độ cấy 25 x 14 cm cho hiệu quả sử dụng đồng vốn cao hơn so với cấy máy thông thường, cấy tay và sạ tay theo truyền thống của nông dân (Bảng 4).

4. KẾT LUẬN

Cấy lúa bằng máy cấy kết hợp bón phân Yanmar tại huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang vụ thu đông năm 2020 ở mật độ cấy 25 x 14 cm giúp tăng số chồi/m^2 (129 chồi/m^2), tăng số bông/m^2 (65 bông/m^2), tăng năng suất giống lúa OM18 so với mật độ cấy 30 x 12 cm (0,9 tấn/ha). Từ đó giúp tăng lợi nhuận và hiệu quả sử dụng đồng vốn ở mật độ cấy 25 x 14 cm so với mật độ cấy 30 x 12 cm và các phương pháp sạ (> 11 triệu đồng/ha), cấy thông thường của nông dân (> 7 triệu đồng/ha). Trong khi đó các chỉ tiêu như chiều cao cây lúa, chiều dài bông, số hạt chắc/bông, tỷ lệ hạt chắc và khối lượng 1.000 hạt khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa 2 mật độ cấy 25 x 14 cm và 30 x 12 cm.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Dự án nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. F. T. Tadesse, N. R. Déclassé, W. Bayou, and S. Gebeyehu (2013). Effect of transplanting on terminal moisture stress, growth and yield of rain-fed lowland rice. *Res J. Agric and Environ. Management,* vol. 2, no. 4, pp. 117-129.

2. Hoàng Hiệp (2018). Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ cấy và liều lượng phân bón đến sinh trưởng, phát triển, sâu, bệnh hại và năng suất giống lúa Nếp 98 trong vụ xuân 2018 tại Hà Tĩnh. Luận văn thạc sĩ nông nghiệp, chuyên ngành khoa học cây trồng. Trường Đại học Nông lâm, Đại học Huế.

3. M. Z. Alam, M. Ahmed, M. S. Alam, M. E. Haque, and M. S. Hossin (2002). Performance of seedling ages and seedling raising techniques on yield and yield components of transplant rice. *Pakisthan J. Bio. Sci.,* vol. 5, no. 11, pp. 1214 - 1216.

4. Nguyễn Huy Khánh (2014). Ảnh hưởng của mật độ cấy giống lúa ZZD 001 đến năng suất và dịch hại. *Tạp chí Hoạt động Khoa học và Công nghệ,* số 9/2014, trang 32 - 43.

5. Nguyễn Ngọc Đệ (2008). *Giáo trình cây lúa*. Nxb Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh. Thành phố Hồ Chí Minh.

6. Nguyễn Tuấn Khôi, Phạm Thị Thơm (2017). Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ và công thức bón phân đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của giống lúa Nếp N612 trong vụ xuân năm 2017 tại Nghệ An. *Tạp chí Khoa học Lạc Hồng,* số 9: 073 - 080.

7. Nguyễn Hồng Hạnh, Nguyễn Văn Hoan, Phạm Văn Cường (2018). Ảnh hưởng của mật độ cấy và mức phân bón đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của giống lúa DCG66 so với Khang Dân 16 tại Gia Lâm, Hà Nội. Báo cáo nghiên cứu khoa học. Hà Nội. Tập 1, trang 27 - 36.

8. P. R. Partha and S. Haque (2011). Effect of seedling age on tillering pattern and yield of rice (*Oryza sativa* L.) under system of rice intensification. *J. Agric and Bio Sci.,* vol. 6, no. 11, pp. 33-35.

9. Phạm Thị Thanh Mai, Nguyễn Đình Cường, Hoàng Thị Kim Hồng, Võ Thị Mai Hương (2012). Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng, năng suất và khả năng kháng rầy nâu của một số giống lúa trồng tại Thừa Thiên - Huế. *Tạp chí Khoa học - Đại học Huế*. Tập 75A, Số 6/2012. Trang 45-52.

10. Rakesh Mathad (2014). Standardization of Seedling Characteristics for Paddy Transplanter. *Article in Journal of Advanced Agricultural Technologies January 2014*. 7. pp 102-111.

11. Võ Tòng Xuân (1984). *Đất và cây trồng*. Nxb Nông nghiệp.

12. Jennings, P. R, W. R Coffman and H. E. Kauffman (1979). Rice improvement. IRRI. Philippines.

13. Yoshida, S. (1981). Fundamentals of rice crop science. 56.

14. Yanmar (2021). Cơ giới hóa khâu cấy lúa giúp giảm sâu, bệnh, nâng cao năng suất, tăng thu nhập. Truy cập 6/11/2021, từ https://yanmar.com/vn/news2020/02/05/70691.html.

15. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Hậu Giang (2021). Vị Thủy, tiềm năng gạo sạch. Truy cập 6/11/2021, từ https://skhcn.haugiang.gov.vn/chi-tiet/-/tin-tuc/Vi-Thuy–Tiem-nang-gao-sach90584.

EVALUATION THE GROWTH AND YIELD OF OM18 RICE VARIETY AT TWO DENSITIES BY USING YANMAR RICE TRANSPLANTERS IN VI THUY DISTRICT, HAU GIANG PROVINCE

Bui Van Huu[1], Ngo Quang Hieu[1],

Tran Ba Linh[2], Quan Thi Ai Lien[2,*], Tran Pham Truc Quỳnh[3]

[1]College of Engineering Technology, Can Tho University

[2]College of Agriculture, Can Tho University

[3]Student of Agronomy Course 43, College of Agriculture, Can Tho University

[*]Email: qtalien@ctu.edu.vn

Summary

Rice production in the Mekong delta is now gradually mechanizing due to the decreasing labor force. However, mechanization is mainly applied in the tillage and harvesting stages, so the use of machines in the stages of transplanting and fertilizing is very necessary. The study "Evaluation the growth and yield of OM18 rice variety at two densities by using Yanmar rice transplanters in Vi Thuy district, Hau Giang province" was carried out with the aim of evaluating the growth and yield of OM18 rice variety at two transplanting densities by using Yanmar rice transplanters for rice transplanting combined with fertilizing. The experiment was arranged in a completely randomized block design with 2 rice transplanting densities of 30 x 12 cm and 25 x 14 cm with 3 replications in Vi Thuy district, Hau Giang province in the autumn-winter crop season 2020. The total experimental area was about 10 ha, each experimental plot was 1.65 ha. The agronomic parameters of rice were evaluated including plant height, number of shoots, panicle length, number of panicles, number of full grain per panicle, percentage of full grain, 1000 grain weight, rice yield and financial efficiency. Research results show that the Yanmar rice transplanter at transplanting density 25 x 14 cm gave rice yield components (number of tillering/m^2, number of panicles/m^2), rice yield and the profit margin was higher and significantly statistical different compared to the transplanting density 30 x 12 cm. The economic efficiency when using the Yanmar rice transplanter at the planting density of 25 x 14 cm was always higher than that of the farmers' traditional hand-transplanting or hand-sowing systems.

Keywords: *Rice transplanter, density, OM18, Yanmar.*

Người phản biện: PGS.TS. Khuất Hữu Trung
Ngày nhận bài: 8/9/2021
Ngày thông qua phản biện: 8/10/2021
Ngày duyệt đăng: 23/5/2022

THIẾT KẾ CẤU TRÚC CHỈNH SỬA GEN *OsSWEET* LIÊN QUAN ĐẾN BỆNH BẠC LÁ TRÊN LÚA TBR225

Trần Lan Đài[1], Phùng Thị Thu Hương[2], Cao Lệ Quyên[2],
Nguyễn Văn Cửu[2], Nguyễn Thị Thu Hà[2], Phạm Xuân Hội[2], Nguyễn Duy Phương[2,*]

TÓM TẮT

Bệnh bạc lá lúa do vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) gây ra những thiệt hại nghiêm trọng cho sản xuất lúa gạo của nhiều quốc gia châu Á và châu Phi. Trong quá trình xâm nhiễm vào cây chủ, *Xoo* tiết ra protein đặc biệt TAL (Transcription activator like effector); protein này liên kết với các yếu tố *cis* đặc trưng trên vùng promoter và hoạt hóa biểu hiện của một số gen trong hệ gen cây chủ để phục vụ cho quá trình sinh trưởng và lây nhiễm của vi khuẩn trong cây. Trong nghiên cứu này, đã nghiên cứu TALome của 3 isolate (chủng phân lập) *Xoo* đại diện của Việt Nam. Isolate VXO_11 mang gen *tal* mã hóa protein AvrXa7 và PthXo2B; trong khi VXO_60 và VXO_96 mang gen mã hóa TAL AvrXa7 và PthXo2A. Bốn trình tự crRNA (CRISPR RNA) đặc hiệu cho 2 vị trí DNA liên kết với TAL AvrXa7 và PthXo2A trên promoter *OsSWEET13* và *OsSWEET14* của giống lúa TBR225 đã được thiết kế bằng các công cụ tin sinh. Các crRNA đã được ghép nối vào vị trí *Btg*ZI và *Bsa*I trên vector trung gian pENTR4; toàn bộ cấu trúc biểu hiện sgRNA đã được chuyển vào vector pCas9 để tạo cấu trúc T-DNA biểu hiện phức hệ CRISPR/Cas9 (Clustered regularly interspaced short palindromic repeats/CRISPR associated protein 9) hoàn chỉnh gây đột biến đồng thời hai promoter *OsSWEET13* và *OsSWEET14* của lúa TBR225. Đây sẽ là tiền đề cho việc tạo giống lúa TBR225 mới kháng bệnh bạc lá phổ rộng bằng công nghệ CRIPSR/Cas9.

Từ khóa: *Bạc lá, CRISPR/Cas9, SWEET, TAL, Xanthomonas oryzae pv. oryzae.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

TAL effector được tạo ra từ các vi khuẩn gây bệnh thực vật thuộc chi *Xanthomonas* trong đó có *Xoo* là một vũ khí phân tử được tiêm vào tế bào nhân thực làm thay đổi quá trình phiên mã của cây chủ. Sau khi đi vào cây chủ, TAL effector định vị trong nhân tế bào và liên kết với trình tự promoter của gen nhiễm "*S*" (subceptibility) và hoạt hóa sự biểu hiện của chúng, tạo điều kiện cho sự nhân lên của vi khuẩn [3]. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh đột biến xuất hiện tại vị trí EBE (effector-binding element) trên vùng promoter của các gen *S* này có thể giúp cây lúa chống lại sự xâm nhiễm của chủng *Xoo* tương ứng [6, 9, 10, 20].

Đa số các TAL effector của các chủng *Xoo* tấn công vào ít nhất một trong ba thành viên thuộc họ gen mã hóa protein vận chuyển đường *SWEET* (Sucrose-efflux transporter) [1, 16]. Các gen *OsSWEET11* và *OsSWEET13* là gen *S* của quần thể *Xoo* châu Á mang protein TAL PthXo1 và PthXo2 [20]. Tương tự, các chủng *Xoo* châu Á mang protein TAL AvrXa7 và PthXo3 và các chủng châu Phi mang protein TAL TalC và Tal5 tấn công vào các EBE tương ứng nằm trên promoter *OsSWEET14* [10, 1]. Như vậy, khi phân tích TALome các chủng vi khuẩn *Xoo* sẽ giúp xác định được EBE tương ứng nằm trên promoter của gen *S*; từ đó thiết kế hệ thống chỉnh sửa gen nhằm tăng cường tính kháng bệnh bạc lá cho cây trồng.

Hệ thống CRISPR/Cas9 là một trong những công cụ chỉnh sửa hệ gen hữu hiệu nhất hiện nay. Cơ chế hoạt động của CRISPR/Cas9 về cơ bản là quá trình sgRNA (single guide RNA) điều tiết endonuclease Cas9 cắt đặc hiệu DNA sợi đôi, từ đó hoạt hóa hệ thống sửa chữa đứt gãy mạch đôi (Double-Strand Break-DSB) vốn có của tế bào [4], tạo ra đột biến tại vị trí mong muốn trong hệ gen. Do đó, công nghệ này rất phù hợp với các nghiên cứu cải tiến tính kháng bệnh bạc lá cho các giống lúa nhạy cảm với bệnh bạc lá thông qua việc chỉnh sửa các trình tự EBE trên gen *S*.

Nghiên cứu này đã tiến hành phân tích TALome của một số chủng *Xoo* đại diện của Việt Nam để xác định chính xác trình tự EBE và gen *S* trong hệ gen giống lúa TBR225 và thiết kế cấu trúc CRISPR/Cas9 nhận biết các EBE này. Kết quả nghiên cứu là tiền đề

[1] Trường Đại học Quy Nhơn
[2] Viện Di truyền Nông nghiệp
[*] Emai: phuongnd.bio@gmail.com

cho các nghiên cứu cơ chế gây bệnh ở mức phân tử của *Xoo* trên lúa TBR225, từ đó hướng tới mục tiêu tạo ra giống lúa TBR225 cải tiến kháng bệnh bạc lá phổ rộng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các chủng vi khuẩn *Xoo* do Bộ môn Bệnh học phân tử (Viện Di truyền Nông nghiệp) thu thập ở 3 tỉnh/thành, trong các giai đoạn khác nhau, lưu giữ và cung cấp [17].

Bảng 1. Danh sách các chủng *Xoo* đại diện sử dụng trong nghiên cứu

STT	Tên	Địa điểm thu thập	Năm thu thập	Mức độ hoạt hóa gen	
				OsSWEET13	OsSWEET14
1	VXO_11	Hà Nội	2013	-	++
2	VXO_60	Nghệ An	2017	++	+
3	VXO_96	Hải Phòng	2016	++	++

Vector pENTR4-v1, pENTR4-v2 và pCas9 do nhóm nghiên cứu của tiến sĩ Sebastien Cunnac (Trung tâm Nghiên cứu vì sự phát triển - Montpellier, Pháp) cung cấp, được thiết kế dựa trên bộ khung vector pCAMBIA1300 (Marker Gene Technologies, Hoa Kỳ) và pENTR4 (Invitrogen, Hoa Kỳ). Các oligonucleotide dùng cho PCR được thiết kế và đặt mua từ hãng Sigma (Hoa Kỳ).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Giải trình tự gen tal của vi khuẩn Xoo

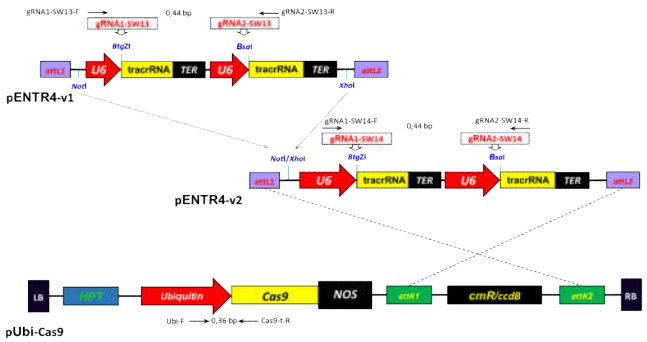
Một khuẩn lạc được cấy ria trên môi trường PSA ở 28°C trong 48 giờ. DNA tổng số được tách chiết từ vi khuẩn *Xoo* bằng bộ kit Wizard® Genomic DNA Purification (Promega). Mẫu DNA của vi khuẩn *Xoo* được gửi giải trình tự và phân tích tại Trung tâm Nghiên cứu vì sự phát triển (Montpellier, Pháp). Trình tự đích của protein TAL được dự đoán bằng công cụ Tal-vez v.3.1.

2.2.2. Thiết kế trình tự gRNA

Trình tự crRNA đặc hiệu cho promoter *OsSWEET13* và *OsSWEET14* của lúa TBR225 (gọi tắt là *SW13-TBR* và *SW14-TBR*) được thiết kế bằng phần mềm CRISPR-P v2.0 (http://crispr.hzau.edu.cn). Cấu trúc bậc II của các crRNA được phân tích bằng phần mềm Mfold 2.3 (http://unafold.rna.albany.edu). Các trình tự DNA tương đồng với các gRNA trong hệ gen lúa được xác định bằng phần mềm CCTop (https://cctop.cos.uni-heidelberg). Trình tự hệ gen lúa được tham chiếu từ cơ sở dữ liệu trên ngân hàng gen Ensemble Plants (http://plants.ensemble.org). Các trình tự gRNA đặc hiệu được lựa chọn dựa trên vị trí cắt DNA của Cas9 trên promoter đích, hàm lượng GC, sự có mặt của Guanine ở đầu 5', khả năng hình thành và duy trì cấu trúc bậc II ổn định, số lượng và trí trí đoạn DNA tương đồng xuất hiện trong hệ gen lúa [12].

2.2.3. Thiết kế T-DNA mang cấu trúc biểu hiện sgRNA chỉnh sửa đa gen

gRNA1-SW13 & gRNA2-SW13 và gRNA1-SW14 & gRNA2-SW14 được lần lượt chèn vào vị trí enzyme *BtgZ*I và *Bsa*I nằm sau vùng promoter *U6* trên pENTR4-v1 và pENTR4-v2 nhờ T4 DNA ligase để tạo vector tái tổ hợp pEN/gRNA-SW13 và pEN/gRNA-SW14. Tiếp theo, hai vector tái tổ hợp được xử lý đồng thời bằng *Not*I/*Xho*I; hai cấu trúc biểu hiện sgRNA chỉnh sửa EBE *PthXo2A* (*[U6:gRNA-SW13]*) trên được ghép vào vector pEN/gRNA-SW14 mạch thẳng để tạo thành vector tái tổ hợp pEN/gRNA-SW13::SW14 (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ thiết kế vector pCas9/gRNA-SW13::SW14

Ghi chú: (crRNA) CRISPR RNA; (tracrRNA) trans-activating crRNA; (attR1, attR2, attL1 và attL2): trình tự nhận biết của LR clonase; (U6): promoter U6; (TER): vùng kết thúc phiên mã; (Ubiquitin): promoter Ubiquitin; (NOS): vùng kết thúc phiên mã NOS; (ccdB): gen độc gây chết tế bào vi khuẩn (control of cell death B gene); (cmR): gen kháng kháng sinh Chloramphenicol (Chloramphenicol resistance protein); (Cas9): trình tự mã hóa protein Cas9; (RB): bờ phải (right border); (LB): bờ trái (left border).

Đoạn trình tự chứa 4 cấu trúc biểu hiện sgRNA chỉnh sửa EBE *AvrXa7* và *PthXo2A* (*[U6:gRNA-SW13:SW14]*) được ghép nối pUbi/Cas9 bằng hệ thống Gateway (Invitrogen, Hoa Kỳ) (Hình 1). Vector tái tổ hợp pCas9/gRNA-SW13::SW14 được kiểm tra bằng PCR với 3 cặp mồi Ubi-F/Cas9-t-R (5'-CCCTGCCTTCATACGCTATT-3' và 5'- GCCTCGGCTG TCTCGCCA-3'; nhân bản đoạn DNA 0,36 bp); gRNA1-SW13Fw/gRNA2-SW13-Rv (5'-TGTTGAGTTGTGGT GCTTTTATAT-3' và 5'- GTGTGAGAGGAACGAAG GGAGTTG-3'; nhân bản đoạn DNA 0,44 bp), gRNA1-SW14-Fw/gRNA2-SW14 –Rv (5'-TGTTGCTT AGCAC CTGGTTGGAGG-3' và 5'- AAACGGTTGGAGGGGT TTATATAC-3'; nhân bản đoạn DNA 0,44 bp) và giải trình tự DNA.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

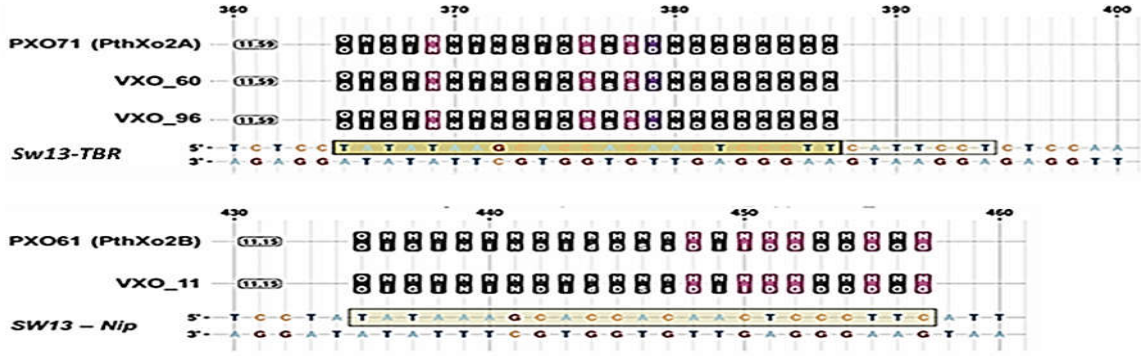
3.1. Nghiên cứu TALome vi khuẩn *Xoo* đại diện của Việt Nam

Để xác định trình tự các EBE có thể liên kết với protein TAL của các isolate *Xoo* Việt Nam (gọi tắt là VXO), 3 isolate VXO_11, VXO_60 và VXO_96 (đại diện cho 3 vùng trồng lúa ở Hà Nội, Nghệ An, Hải Phòng) đã được lựa chọn giải trình tự nucleotide vùng gen *tal* và xác định trình tự axit amin suy biến trên protein TAL. Dựa vào trình tự axit amin của protein TAL, trình tự EBE liên kết với các TAL của 3 chủng *Xoo* này đã được giải mã.

Kết quả giải mã trình tự axit amin suy biến đã xác định được isolate VXO_11 mang hai gen *tal* mã hóa hai protein TAL liên kết với hai EBE đã biết là *AvrXa7* (Hình 2) và *PthXo2B* (Hình 3) [14]. Trong khi đó, VXO_60 và VXO_96 có hai gen *tal* mã hóa 2 protein TAL liên kết với 2 EBE *AvrXa7* và *PthXo2A*. Kết quả này cho thấy các isolate VXO khi xâm nhiễm vào cây chủ có thể có thể hoạt hóa biểu hiện của các gen chứa một trong các trình tự EBE *AvrXa7*, *PthXo2A* và *PthXo2B* trong vùng promoter.

Hình 2. Dự đoán vị trí EBE trên promoter *SW14-TBR* liên kết với TAL của VXO

Ghi chú: Trình tự axit amin suy biến của protein TAL của 3 chủng Xoo Việt Nam (VXO_11, VXO_60, VXO_96) được so sánh với chủng Xoo tham chiếu của Philippin (PXO86) mang TAL AvrXa7.



Hình 3. Dự đoán vị trí EBE trên *SW13-TBR* liên kết với TAL của VXO

Ghi chú: Trình tự axit amin suy biến của protein TAL của Xoo Việt Nam (VXO_11, VXO_60, VXO_96) được so sánh với chủng Xoo tham chiếu của Philippin (PXO71 và PXO61) mang lần lượt TAL PthXo2A và PthXo2B. (SW13-Nip): trình tự promoter OsSWEET13 của giống lúa Nipponbare.

Trong nhiều nghiên cứu trước đây, một số gen thuộc nhóm III của họ gen *SWEET* (*Sugars Will Eventually be Exported Transporter*) của lúa (*OsSWEET*) mã hóa cho các protein vận chuyển sucrose từ nhu mô tới mạch dẫn của mô libe [5], bao gồm: *OsSWEET11*, *OsSWEET13* và *OsSWEET14* đã

được chứng minh là gen *S* đối với *Xoo* [2, 16]. Khi xâm nhiễm vào cây lúa, *Xoo* sẽ hoạt hóa các gen này để cung cấp nguồn dinh dưỡng cho sự sinh trưởng của vi khuẩn trong cây chủ [16]. Gần đây, Phạm Phương Ngọc và cs (2022) đã xác định cây lúa TBR225 khi được lây nhiễm với 3 isolate VXO_11, VXO_60 và VXO_96 có sự tăng biểu hiện của 2 gen *OsSWEET13* và *OsSWEET14* với các mức độ khác nhau (nghiên cứu chưa công bố) . Kết quả phân tích trình tự *SW13-TBR* và *SW14-TBR* cho thấy, các promoter này có chứa lần lượt EBE *PthXo2A* và *AvrXa7* [15]. Như vậy, kết hợp các phát hiện về trình tự promoter *OsSWEET* của lúa TBR225 và gen *tal* của vi khuẩn *Xoo*, cùng với kết quả phân tích biểu hiện gen, *OsSWEET14* được dự đoán là gen *S* của cả 3 isolate *Xoo* đại diện; trong khi *OsSWEET13* được dự đoán là đích tấn công của 2 isolate VXO_60 và VXO_96. Hai vị trí EBE *PthXo2A* và *AvrXa7* nằm trên 2 promoter này chính là mục tiêu cần chỉnh sửa bằng hệ thống CRISPR/Cas9 để tạo tính kháng bạc lá phổ rộng của giống lúa chủ lực TBR225.

3.2. Thiết kế cấu trúc sgRNA chỉnh sửa *SW13-TBR* và *SW14-TBR*

Hệ thống chỉnh sửa gen CRIPSR/Cas9 là một trong những công nghệ chỉnh sửa gen tiềm năng để cải tạo tính trạng của cây trồng. Hệ thống này hoạt động dựa trên hai thành phần chính là: (i) protein Cas9 có hoạt tính endonuclease, (ii) phân tử sgRNA dẫn đường cho phức hệ tới vị trí cần cắt được đặc hiệu bởi đoạn trình tự dài khoảng 20 nucleotide (crRNA) nằm ở đầu 5' [4]. Để phục vụ nghiên cứu chỉnh sửa các trình tự EBE nằm trên *SW13-TBR* và *SW14-TBR*, các crRNA đã được thiết kế bằng phần mềm CRISPR-P v2.0.

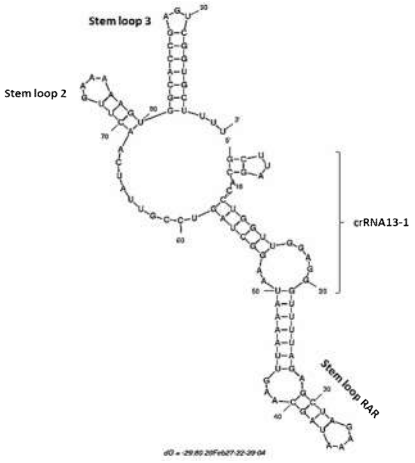
Kết quả thu được 56 trình tự crRNA, trong đó 20 trình tự crRNA chỉnh sửa EBE *PthXo2A* và 36 trình tự crRNA chỉnh sửa EBE *AvrXa7* (dữ liệu không được trình bày). Để đảm bảo khả năng biểu hiện và hiệu quả hoạt động của sgRNA, 11 trình tự crRNA đã được lựa chọn (Bảng 2, hình 4) tuân thủ đầy đủ các điều kiện (1) có vị trí cắt DNA nằm trên trình tự đích, (2) bắt đầu bằng Guanine (G) hoặc có thể bổ sung thêm G ở đầu 5', (3) hàm lượng GC từ 30-80%, (4) có khả năng hình thành sgRNA có cấu trúc bậc II ổn định (duy trì cầu trúc vòng loop RAR, SL2 và SL3), (5) tổng số cặp bazơ (TBP-total base pairs) < 13, (6) số cặp bazơ liên tục (CBP-consecutive base pairs) < 8, (7) số cặp bazơ bên trong cấu trúc crRNA (IBP-internal base pairs) < 7 [7, 12]. Hai trình tự crRNA có điểm On-score cao nhất và vị trí cắt DNA khác nhau đặc hiệu cho mỗi promoter đã được lựa chọn cho thí nghiệm thiết kế cấu trúc T-DNA chỉnh sửa sgRNA, bao gồm crRNA13-1 và crRNA13-4 đặc hiệu cho *SW13-TBR* và crRNA14-1 và crRNA14-3 đặc hiệu cho *SW14-TBR*.

Bảng 2. Trình tự crRNA chỉnh sửa *SW13-TBR* và *SW14-TBR*

Tên	Trình tự crRNA5'-3'	Kích thước	TBP	CBP	IBP	GSL	% GC	On score	Đích tác động
crRNA13-1	GAGAGGAACGAAGGGAGTTG	20	12	3	0	0	55	0,3028	PthXo2A
crRNA13-2	GAGTTGTGGTGCTTTTATAT	20	10	5	0	0	35	0,0448	PthXo2A
crRNA13-3	GGAGTTGTGGTGCTTTTATAT	21	12	6	0	0	40	0,0448	PthXo2A
crRNA13-4	GGAGAGGAACGAAGGGAGTTG	21	10	4	0	0	55	0,3028	PthXo2A
crRNA14-1	GCTTAGCACCTGGTTGGAGG	20	10	6	0	0	60	0,4770	AvrXa7
crRNA14-2	GAGCTTAGCACCTGGTTGGAGG	22	10	6	0	0	59	0,4770	AvrXa7
crRNA14-3	GTATATAAACCCCCTCCAACC	21	2	2	0	0	48	0,1307	AvrXa7
crRNA14-4	GAGCTTAGCACCTGGTTGGA	20	10	6	0	0	55	0,1117	AvrXa7
crRNA14-5	GAGCTTAGCACCTGGTTGG	19	10	6	0	0	58	0,0660	AvrXa7
crRNA14-6	GCTTAGCACCTGGTTGGAG	19	10	6	0	0	58	0,0631	AvrXa7
crRNA14-7	GAGCTTAGCACCTGGTTGGAG	21	10	6	0	0	57	0,0631	AvrXa7

Ghi chú: (% GC) tỉ lệ phần trăm GC; (TBP) tổng số cặp bazơ; (CBP) số cặp bazơ liên tục; (IBP) số cặp bazơ trong cấu trúc của crRNA; (GSL) vòng loop bị phá vỡ cấu trúc; PthXo2: EBE trên promoter SW13-TBR; AvrXa7: EBE trên promoter SW14-TBR; (On score) điểm dự đoán khả năng nhận biết đúng vị trí đích (từ 0,00 -1,00).

Các trình tự crRNA tiếp tục được phân tích bằng công cụ CRISPR trong phần mềm CCTop để dự đoán tính đặc hiệu của các trình tự crRNA nhằm giảm thiểu khả năng nhận biết sai vị trí (off-target) của phức hệ Cas9/sgRNA [4]. Kết quả phân tích thu được (Bảng 3) cho thấy tất cả các trình tự tương đồng với các crRNA đều nằm trên vùng intron (*crRNA13-1*) hoặc là nằm xa gen chức năng (*crRNA13-4; crRNA14-1* và *crRNA14-3*). Do đó, trong trường hợp phức hệ CRISPR/Cas9 hoạt động không đặc hiệu cũng sẽ không gây ảnh hưởng tới hoạt động bình thường của các gen khác trong hệ gen lúa [12, 8].



Hình 4. Cấu trúc bậc II của sgRNA mang crRNA13-1

Ghi chú: Mô hình cấu trúc bậc II được dự đoán bằng phần mềm Mfold 2.3 mang vùng crRNA và các cấu trúc vòng loop: Stem loop RAR (repeat and anti-repeat region), Stem loop2 và Stem loop3.

Như vậy, tổng hợp các kết quả phân tích, *crRNA13-1* & *crRNA13-4* và *crRNA14-1* & *crRNA14-3* sẽ lần lượt được sử dụng cho nghiên cứu gây đột biến EBE *PthXo2A* trên *SW13-TBR* (gọi tắt là gRNA1-SW13 và gRNA2-SW13) và *AvrXa7* trên *SW14-TBR* (gọi tắt là gRNA1-SW14 và gRNA2-SW14) theo cơ chế ghép nối điểm cuối không tương đồng (Non-homologous end joining) bằng hệ thống chỉnh sửa gen CRISPR/Cas9 [4].

Trước đây, để tạo cải tiến tính kháng bạc lá ở lúa, Zeng (2018) hay Kim (2019) đã thiết kế sgRNA nhận biết vùng exon I và exon III để bất hoạt gen *OsSWEET14* [19] và *OsSWEET13* [11]. Trong một nghiên cứu khác, Zafar (2020) gây đột biến 4 EBE *PthXo3, AvrXa7, TalF, TalC* trên promoter *OsSWEET14* của giống lúa Super Basmati bằng 3 sgRNA khác nhau [18]. Tương tự, hai nghiên cứu gần đây ở Việt Nam cũng thiết kế 1 trình tự sgRNA để đồng thời chỉnh sửa vị trí EBE *PthXo3/AvrXa7/TalF* trên *OsSWEET14* của giống lúa TBR225 và Bắc thơm 7 [17, 15]. Trong nghiên cứu này, 4 trình tự sgRNA nhận biết vị trí *AvrXa7* trên *OsWEEET14* và *PthXo2A* trên *OsSWEET13* đã được lựa chọn để thiết kế cấu trúc CRISPR/Cas9 nhằm tạo tính kháng bạc lá phổ rộng cho giống lúa TBR225.

Bảng 3. Các trình tự crRNA tương đồng trong hệ gen lúa

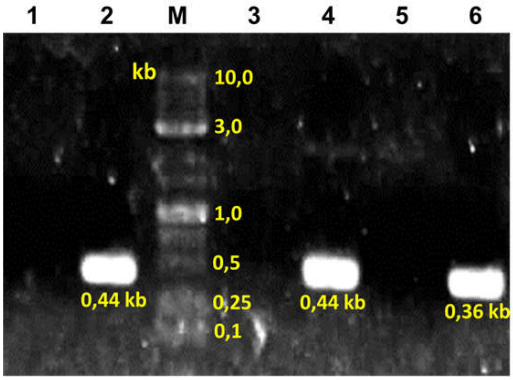
Tên	Trình tự tương đồng[1]	Vị trí	Khoảng cách[2]	Mã số
crRNA13-1	GCGAGGCA[GGGAGGGAGTTG]	I	1459	Os01g0337500
crRNA13-4	AATTTGTC[GTGTTTTTATAT]	-	1658	Os07g0229990
crRNA14-1	GCAGAGAA[GCTGGTTGGAGG]	-	8607	Os10g0409556
	ACATAGCA[CCTGGCTAGAGG]	-	8383	Os01g095607
crRNA14-3	CCTAAAAA[CTCCCTCCAACC]	-	6651	Os11g0562600
	AATATTTA[CTCCCTCCAACC]	-	23528	Os11g0146800
	CACATGAA[CCCCCACCAACC]	-	15618	Os11g0530600

Ghi chú: Chữ trong ngoặc [] thể hiện trình tự tương đồng với vùng lõi (12 nu) của crRNA; chữ in đậm thể hiện vị trí sai khác so với vị trí Nu tương ứng trên crRNA.

3.3. Thiết kế cấu trúc T-DNA chỉnh sửa *SW13-TBR* và *SW14-TBR*

Để tạo ra cấu trúc biểu hiện phức hệ CRISPR/Cas9 chỉnh sửa đồng thời EBE *PthXo2A* trên *SW13-TBR* và EBE *AvrXa7* trên *SW14-TBR*, bốn trình tự *crRNA13-1* & *crRNA13-4* và *crRNA14-1* & *crRNA14-3* đã được lần lượt ghép nối vào cấu trúc biểu hiện sgRNA trên khung vector pENTR4. Đoạn trình tự DNA mang 4 cấu trúc biểu hiện sgRNA *[U6:gRNA-SW13:SW14]* được ghép nối vào vector nhị phân pUbi/Cas9 mang cấu trúc biểu hiện protein Cas9 *[Ubiquitin:Cas9:NOS]* bằng enzyme LR clonase. Plasmid tái tổ hợp được tách chiết từ thể biến nạp dương tính và kiểm tra sự có mặt của cấu trúc biểu hiện của 4 sgRNA bằng phương pháp PCR. Kết quả thu được cho thấy các sản phẩm PCR với cặp

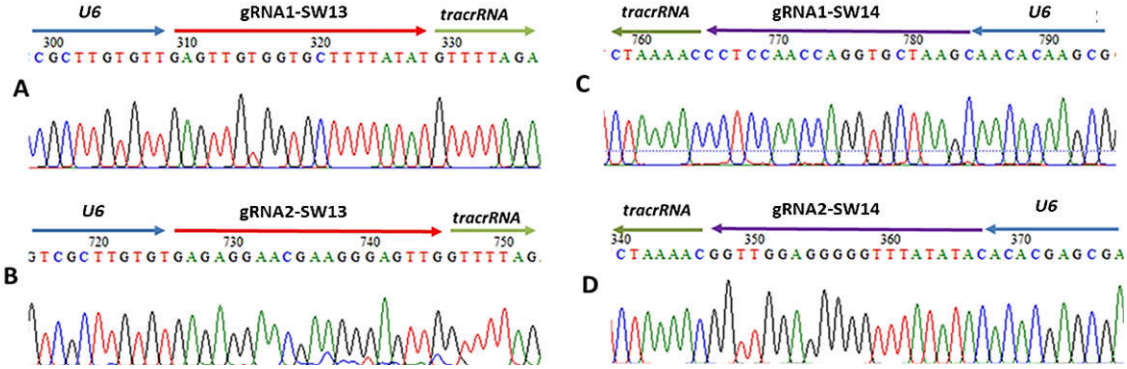
mồi Ubi-R/Cas9-t-R (đặc hiệu cho cấu trúc *[Ubiquitin:Cas9:NOS]*) và gRNA1-SW13-Fw/gRNA2-SW13-Rv (đặc hiệu cho cấu trúc *[U6:gRNA-SW13]*), gRNA1-SW14-Fw/gRNA2-SW14–Rv (đặc hiệu cho cấu trúc *[U6:gRNA-SW14]*) có kích thước lần lượt khoảng 0,36 bp, 0,44 bp và 0,44 bp phù hợp với kích thước theo tính toán lý thuyết.



Hình 5. Kiểm tra vector tái tổ hợp pCas9/gRNA:SW13::SW14

Ghi chú: Sản phẩm PCR được điện di trên gel agarose 1%. Giếng 1, 3 và 5: đối chứng âm (không có DNA khuôn); giếng 2, 4 và 6: khuôn là pCas9/gRNA-SW13::SW14; giếng 1 và 2: PCR với cặp mồi gRNA1-SW13-Fw/gRNA2-SW13-Rv; giếng 3 và 4: PCR với cặp mồi gRNA1-SW14-Fw/gRNA2-SW14-Rv; giếng 5 và 6: PCR với cặp mồi Ubi-F/Cas9-t-R; M: thang chuẩn DNA 1 kb.

Để khẳng định sự ghép nối chính xác của các trình tự crRNA đích trong vector pCas9/gRNA-SW13::SW14, vector tái tổ hợp đã được giải trình tự nucleotide. Kết quả phân tích trình tự (Hình 6) cho thấy các crRNA đích đã được chèn chính xác vào giữa tracrRNA và promoter *U6* trong cấu trúc biểu hiện sgRNA. Các kết quả thu được chứng tỏ cấu trúc T-DNA mang cấu trúc biểu hiện phức hệ CRISPR/Cas9 gây đột biến đồng thời 2 vị trí EBE *PthXo2A* và *AvrXa7* trên *SW13-TBR* và *SW14-TBR* đã được thiết kế thành công.



Hình 6. Giải trình trình tự pCas9/gRNA-SW13::SW14

Ghi chú: Một phần vector pCas9/gRNA-SW13:SW14 được giải trình tự nucleotide. Trình tự các crRNA đã được ghép nối vào vị trí giữa promoter U6 và tracrRNA.

Trong các nghiên cứu tương tự, cấu trúc biểu hiện sgRNA có thể được thiết kế bằng nhiều phương thức khác nhau, trong đó phổ biến nhất là sử dụng kỹ thuật overlapping-PCR. Để biểu hiện phức hệ Cas9-sgRNA trong tế bào lúa, các tác giả thường thiết kế cấu trúc biểu hiện sgRNA điều khiển bởi promoter *U3* hoặc *U6* và cấu trúc biểu hiện *Cas9* điều khiển bởi promoter *Ubiquitin* nằm trên cùng một hệ vector nhị phân nhằm thuận tiện cho bước biến nạp vào tế bào chủ. Hệ thống vector này được chứng minh là có khả năng đồng nhất, hiệu quả và tạo ra nhiều đột biến có thể di truyền [13]. Trong nghiên cứu này, cấu trúc biểu hiện sgRNA điều khiển bởi promoter *U6* nhận biết đồng thời vị trí của 2 EBE (*PthXo2A* và *AvrXa7*) trên *SW13-TBR* và *SW14-TBR* đã được tạo ra bằng kỹ thuật ghép nối DNA sử dụng enzyme cắt giới hạn và LR clonase. Vector tái tổ hợp tạo ra mang đầy đủ các cấu trúc biểu hiện phức hệ protein-RNA chỉnh sửa *SW13-TBR* và *SW14–TBR* sẽ được sử dụng cho nghiên cứu chỉnh sửa gen thông qua trung gian *Agrobacterium* sau này.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được isolate VXO_11 mang gen mã hóa protein TAL AvrXa7 và PthXo2B, VXO_60 và VXO_96 mang gen mã hóa protein TAL AvrXa7 và PthXo2A. Bốn trình tự crRNA nhận biết 2 EBE *AvrXa7* và *PthXo2A* trên *SW13-TBR* và *SW14–TBR* đã được xác định bằng công cụ tin sinh học. Cấu trúc T-DNA biểu hiện phức hệ chỉnh sửa gen

CRISPR/Cas9 mang đồng thời 4 crRNA gây đột biến *SW13-TBR* và *SW14–TBR* đã được thiết kế và kiểm tra bằng giải trình tự Nu.

Kết quả nghiên cứu là tiền đề cho các nghiên cứu sâu hơn về vai trò của *OsSWEET13* và *OsSWEET14* liên quan tới tính mẫn cảm với vi khuẩn *Xoo* của giống lúa TBR225, từ đó hướng tới việc tạo ra giống lúa mới kháng bệnh bạc lá phổ rộng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Antony G., Zhou J., Huang S., Li T., Liu B., White F., Yang B. (2010). Rice *xa13* recessive resistance to bacterial blight is defeated by induction of the disease susceptibility gene *Os11N3*. *Plant Cell*, 22(11):3864-76.

2. Blanvillain-Baufumé S., Reschke M., Solé M., Auguy F., Doucoure H., Szurek B., Meynard D., Portefaix M., Cunnac S., Guiderdoni E., Boch J., Koebnik R. (2017). Targeted promoter editing for rice resistance to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* reveals differential activities for *SWEET14*-inducing TAL effectors. *Plant Biotechnol. J.*, 15(3):306-317.

3. Boch J., Bonas U. (2010). *Xanthomonas* AvrBs3 family-type III effectors: discovery and function. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 48:419-36.

4. Bortesi L., Fischer R. (2015). The CRISPR/ Cas9 system for plant genome editing and beyond. Biotechnol. Adv., 33(1):41-52.

5. Chen L. Q., Qu X. Q., Hou B. H., Sosso D., Osorio S., Fernie A. R., Frommer W. B. (2012). Sucrose efflux mediated by SWEET proteins as a key step for phloem transport. *Science*, 335(6065):207-11.

6. Chu Z., Yuan M., Yao J., Ge X., Yuan B., Xu C., Li X., Fu B., Li Z., Bennetzen J. L., Zhang Q., Wang S. (2006). Promoter mutations of an essential gene for pollen development result in disease resistance in rice. *Genes Dev.*, 20(10):1250-1265.

7. Dang Y., Jia G., Choi J., Ma H., Anya E., Ye C., Shankar P and Wu H. (2015). Optimizing sgRNA structure to improve CRIPSR-Cas9 knockout efficiency. *Genome Biology,* 280.

8. Doench J. G., Fusi N., Sullender M., Hegde M., Vaimberg E. W., Donovan K.F., Smith I., Tothova Z., Wilen C., Orchard R., Virgin H. W., Listgarten J. And Root D. E. (2016). Optiimized sgRNA design to maximize activity and minimize off-target effects of CRISPR-Cas9. *Nat. Bio.*, 34 (3):184-191.

9. Doyle E. L., Stoddard B. L., and Bogdanove A. J (2013). TAL effector: highly adaptable phytobacterial virulence factors and redily engineered DNA targeting proteins. *Trends Cell Biol,* 23(8): 390-398.

10. Hutin M., Sabot F., Ghesquière A., Koebnik R., Szurek B. (2015). A knowledge-based molecular screen uncovers a broad spectrum *OsSWEET13* resistance allele to bacterial blight from wild rice. *Plant J.*, 84(4):694-703.

11. Kim Y. A., Moon H., Park C. J. (2019). CRISPR/Cas9-targeted mutagenesis of Os8N3 in rice to confer resistance to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Rice*, 12(1):67. doi: 10.1186/s12284-019-0325-7.

12. Liang G., Zhang H., Lou D., Yu D. (2016). Selection of highly efficient sgRNAs for CRISPR/ Cas9-based plant genome editing. Sci. Rep., 6: 21451.

13. Ma X., Zhang Q., Zhu Q., Liu W., Chen Y., Qiu R., Wang B., Yang Z., Li H., Lin Y., Xie Y., Shen R., Chen S., Wang Z., Chen Y., Guo J., Chen L., Zhao X., Dong Z., Liu Y. G. (2015). A robust CRISPR/Cas9 system for convenient, high-efficiency multiplex genome editing in monocot and dicot plants, *Molecular Plant*, 8(8):1274–1284.

14. Oliva R., Ji C., Atienza-Grande G., Huguet-Tapia J.C. and Perez-Quintero A. (2019). Broad spetrum resistance to bacterial blight in rice usung genome editing. *Nature biotechnology,* 37(11): 1344-1350.

15. Phùng Thị Thu Hương, Nguyễn Duy Phương, Phạm Xuân Hội (2018). Nghiên cứu phân lập promoter *OsSWEET14* và thiết kế cấu trúc gRNA tăng cường khả năng kháng bệnh bạc lá của giống lúa TBR225. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 23: 42-49.

16. Streubel J., Pesce C., Hutin M., Koebnik R., Boch J., Szurek B. (2013). Five phylogenetically close rice *SWEET* genes confer TAL effector-mediated susceptibility to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *New Phytol.*, 200:808-81.

17. Vũ Hoài Sâm, Nguyễn Thanh Hà, Cao Lệ Quyên, Nguyễn Duy Phương, Phạm Xuân Hội (2019). Nghiên cứu vai trò gen *OsSWEET14* trong quá trình xâm nhiễm của vi khuẩn gây bệnh bạc lá trên lúa Bắc thơm 7. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2(353): 13-19.

18. Zafar K., Khan M. Z., Amin I., Mukhtar Z., Yasmin S., Arif M., Ejaz K. and Mansoor S. (2020). Precise CRISPR-Cas9 mediated genome editing in super basmati rice for resistance against bacterial blight by targeting the major susceptibility gene. *Front. Plant Sci.* 11:575. doi: 10.3389/fpls.2020.00575

19. Zeng X., Luo Y., Vu N. T. Q., Shen S., Xia K., Zhang M. (2020). CRISPR/Cas9-mediated mutation of *OsSWEET14* in rice cv. Zhonghua11 confers resistance to Xanthomonas oryzae pv. oryzae without yield penalty. *BMC Plant Biol.*, 20(1):313. doi: 10.1186/s12870-020-02524-y.

20. Zhou J., Peng Z., Long J., Sosso D., Liu B., Eom J.-S. Huang S., Liu S., Cruz C., Frommer W., White F. And and Yang B. (2015). Gene targerting by the TAL effector PthXo2 reals cryptic resistance gene for bacterial blight of rice. *Plant J.*, 82(4):632-43.

DESIGN OF T-DNA CONSTRUCT FOR EDITING *SWEET* GENES INVOLVED BACTERIAL LEAF BLIGHT DISEASE IN TBR225 RICE VARIETY

Tran Lan Dai[1], Phung Thi Thu Huong[2], Cao Le Quyen[2], Nguyen Van Cuu[2], Nguyen Thi Thu Ha[2], Pham Xuan Hoi[2], Nguyen Duy Phuong[2,*]

[1]Quy Nhon University

[2]Insitute of Agricultural Genetics

[*]Email: phuongnd.bio@gmail.com

Summary

Bacterial leaf blight (BLB) disease is caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*), which leads to severe rice yield losses in many Asian and African countries. *Xoo* secretes special proteins called TALs (Transcription activator like effectors), which bind to specific *cis* elements located on the promoter region of host genes and activates them to serve its growth and infection in plants. In this study, we studied the TALome of three representative Vietnam *Xoo* isolates. Isolate VXO_11 carries the *tal* gene encoding the proteins AvrXa7 and PthXo2B; while VXO_60 and VXO_96 carry genes encoding TAL AvrXa7 and PthXo2A. Four crRNA (CRISPR RNA) were designed using bioinformatics tools for targeting two host DNA sequences recognized by TAL AvrXa7 and PthXo2A on the *OsSWEET13* and *OsSWEET14* promoters of the TBR225 rice variety. Designed crRNAs were inserted into *Btg*ZI and *Bsa*I sites, respectively, of pENTR4 vector; sgRNA exression construct then ligated into pCas9 vector for generating the T-DNA construct expressing the TBR225 *OsSWEET13* and *OsSWEET14*-edited CRISPR/Cas9 (Clustered regularly interspaced short palindromic repeats/CRISPR associated protein 9) complex. This will be the premise for the generation of new rice varieties TBR225 with broad-spectrum resistance to BLB using CRIPSR/Cas9 technology.

Keywords: *Bacterial leaf blight, CRISPR/Cas9, SWEET, TAL, Xanthomonas oryzae pv. Oryzae.*

Người phản biện: PGS.TS. Lã Tuấn Nghĩa
Ngày nhận bài: 15/10/2021
Ngày thông qua phản biện: 15/11/2021
Ngày duyệt đăng: 22/5/2022

ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT KHÓM (*Ananas comosus* L.) VỤ GỐC TRÊN ĐẤT PHÈN TẠI THỊ TRẤN VĨNH VIỄN, HUYỆN LONG MỸ, TỈNH HẬU GIANG BẰNG QUẢN LÝ DƯỠNG CHẤT THEO ĐỊA ĐIỂM CHUYÊN BIỆT

Mạch Khánh Nhi[1], Nguyễn Quốc Khương[2,*]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định đáp ứng sinh trưởng, năng suất và chất lượng trái khóm vụ gốc đối với phân N, P, K, Ca và Mg dựa trên khả năng cung cấp dưỡng chất bản địa của đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, với 8 nghiệm thức gồm: (i) Đối chứng: Không bón phân; (ii) NPKCaMg: Bón phân N, P, K, Ca và Mg; (iii) PKCaMg: Bón phân P, K, Ca và Mg; (iv) NKCaMg: Bón phân N, K, Ca và Mg; (v) NPCaMg: Bón phân N, P, Ca và Mg; (vi) NPKMg: Bón phân N, P, K và Mg; (vii) NPKCa: Bón phân N, P, K và Ca; (viii) FFP: Thực tế bón phân của nông dân, với 4 lần lặp lại. Kết quả cho thấy bón đầy đủ các dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg giúp cải thiện sinh trưởng như chiều cao cây (90,0 cm), tổng số lá (86,8 lá), chiều dài lá D (88,5 cm), đường kính thân (5,01 cm) và chất lượng trái như độ Brix (11,4%) và vitamin C (127,6 mg/kg) cao hơn 12,1, 21,5, 12,2, 1,05 cm và 1,30%, 26,4 mg/kg so với nghiệm thức FFP, theo thứ tự. Năng suất khóm ở nghiệm thức NPKCaMg đạt 36,2 tấn/ha và cao hơn nghiệm thức FFP, chỉ 25,0 tấn/ha. Không bón N, P, K, Ca hoặc Mg dẫn đến giảm năng suất so với bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg.

Từ khóa: *Cây khóm, đất phèn, hóa học đất, quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có sản lượng khóm đứng thứ 10 trên thế giới với tổng diện tích canh tác khóm của cả nước khoảng 38.554 ha và sản lượng đạt là 182.644 tấn [6]. Ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), cây khóm được trồng ở nhiều tỉnh như Long An, Tiền Giang, Hậu Giang và Kiên Giang. Trong đó, cây khóm Queen đã được canh tác lâu đời và là cây trồng chủ lực thứ hai sau cây lúa ở Hậu Giang, tập trung chủ yếu trên đất phèn tại xã Vĩnh Viễn A với diện tích khoảng 470 ha và năng suất trung bình đạt 13,9 tấn/ha [8]. Trong đất phèn trồng khóm, do pH thấp gây ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng như rễ phát triển kém [11], [24] và gây độc gián tiếp cho cây trồng như tăng hàm lượng độc chất Al^{3+}, Fe^{2+} và SO_4^{2-}. Bên cạnh đó, vôi được xác định có hiệu quả cao trong việc cung cấp dưỡng chất Ca, Mg và hạn chế độc chất Al^{3+} và Fe^{2+} [2]. Chính vì vậy, hiệu quả của phân bón đối với canh tác khóm trên đất phèn bị thay đổi. Do đó, phương pháp quản lý dinh dưỡng theo địa điểm chuyên biệt (SSNM) góp phần xác định đúng nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng dựa trên khả năng cung cấp dưỡng chất bản địa [5]. Phương pháp SSNM đã được ứng dụng thành công đối với cây ăn trái như cam, quýt tại nhiều nơi trên thế giới [16], [17], tuy nhiên SSNM chưa được thực hiện trên cây khóm vụ gốc ở ĐBSCL. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu xác định đáp ứng về sinh trưởng và năng suất của cây khóm đối với phân N, P, K, Ca và Mg dựa trên khả năng cung cấp dinh dưỡng của đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Địa điểm và thời gian: Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 12 năm 2020 đến tháng 6 năm 2022 trên nền đất phèn chuyên canh tác khóm tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

[1] Học viên cao học ngành Khoa học cây trồng khóa 27, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
* Email: nqkhuong@ctu.edu.vn

Giống khóm: Được sử dụng là giống khóm Queen, thí nghiệm được bố trí trên cây gốc đã cho một vụ trái.

Phân bón: Phân urea chứa 46% N, phân super lân chứa 16% P_2O_5, 20% CaO, phân kali clorua chứa 60% K_2O, phân Mg chứa 95% MgO, vôi chứa 50% CaO.

Dụng cụ và thiết bị: Thước đo, thước kẹp, khúc xạ kế và một số thiết bị khác.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 8 nghiệm thức và 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng với một lô thí nghiệm với diện tích 25 m^2 (102 cây/lô). Trong thí nghiệm này mật độ cây trồng giảm 10% so với khuyến cáo. Công thức phân bón cho cây khóm: 10 N - 7 P_2O_5 - 8 K_2O - 40 CaO - 20 MgO g/cây/vụ [9]. Các nghiệm thức được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Nghiệm thức bón phân N, P, K, Ca, Mg cho cây khóm vụ gốc trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

TT	Nghiệm thức	Mô tả
1	Không bón phân	Không bón N, P, K, Ca, Mg
2	NPKCaMg	Lô được bón đầy đủ NPKCaMg: Phân N, P, K, Ca và Mg
3	PKCaMg	Lô khuyết N: Không bón phân N, nhưng phân P, K, Ca và Mg vẫn bón đủ
4	NKCaMg	Lô khuyết P: Không bón phân P, nhưng phân N, K, Ca và Mg vẫn bón đủ
5	NPCaMg	Lô khuyết K: Không bón phân K, nhưng phân N, P, Ca và Mg vẫn bón đủ
6	NPKMg	Lô khuyết Ca: Không bón phân Ca, nhưng phân N, P, K và Mg vẫn bón đủ
7	NPKCa	Lô khuyết Mg: Không bón phân Mg, nhưng phân N, P, K và Ca vẫn bón đủ
8	FFP	Thực tế bón phân của người nông dân

2.2.2. Chỉ tiêu theo dõi

Phương pháp thu mẫu đất và xử lý mẫu đất: Mẫu đất được thu ở độ sâu 0 - 20 cm và 20 - 40 cm để xác định tính chất đất ban đầu của ruộng thí nghiệm. Sau đó, tiến hành phân tích các đặc tính hóa, lý của đất. Mỗi tầng đất thu khoảng 500 g, mang về phòng thí nghiệm. Đất được phơi khô tự nhiên trước khi nghiền qua rây có kích thước 0,5 mm và 2,0 mm. Đặc tính đất đầu vụ được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Đặc tính đất đầu vụ trồng khóm

Đặc tính	Đơn vị	Giá trị
pH_{H2O}	-	3,64
EC	mS/cm	1,58
Chất hữu cơ	%C	7,68
CEC	meq/100 g	13,7
Na^+	meq/100 g	3,91
K^+	meq/100 g	0,12
Mg^{2+}	meq/100 g	0,28
Ca^{2+}	meq/100 g	2,95
N tổng số	%N	0,29
NH_4^+	mg/kg	71,2
P tổng số	%P	0,019
P dễ tiêu	mg/kg	32,9
Al-P	mg/kg	39,5
Fe-P	mg/kg	189,0
Ca-P	mg/kg	23,8
pH_{KCl}	-	2,79
Axit tổng	meq/100 g	16,2
Al^{3+} trao đổi	meq/100 g	0,24
$Fe_{hòa\ tan}$	mg/kg	66,7
Fe_2O_3	%	1,29
Fe^{2+}	mg/kg	65,8
Mn^{2+}	%	1,89

Chỉ tiêu sinh trưởng: Chiều cao cây (cm) đo từ gốc khóm đến chóp lá cao nhất; chiều dài lá D (cm) đo từ nách lá đến chóp lá D; chiều rộng lá D (cm) đo khoảng cách của hai phiến lá ở vị trí có độ rộng lá lớn nhất; số lá (lá/cây) đếm tất cả lá trên cây; chiều dài thân chính (cm) đo khoảng cách từ đầu đến cuối của thân chính; đường kính thân chính (cm) đo ở 3 vị trí đầu, giữa và cuối của thân chính; chiều dài cuống trái (cm) đo khoảng cách từ đỉnh cuống đến cuối cuống; đường kính cuống trái (cm) đo ở 3 vị trí đầu, giữa và cuối cuống; chiều cao chồi ngọn (cm) đo từ đầu đến cuối đỉnh chồi; đường kính chồi ngọn (cm) đo ở 3 vị trí đầu, giữa, cuối của chồi ngọn. Tất các các chỉ tiêu sinh trưởng được đo ngẫu nhiên 20 cây vào thời điểm thu hoạch đối với mỗi nghiệm thức.

Thành phần năng suất khóm: Xác định vào lúc thu hoạch trên 20 trái để tính giá trị trung bình. Đường kính trái (cm) đo ở 3 vị trí đầu, giữa và cuối trái để tính giá trị trung bình; chiều dài trái (cm) đo

từ điểm đầu trái lên điểm cuối của trái; khối lượng một trái được xác định bởi cân khối lượng trái.

Năng suất: Cân khối lượng trái khóm trên 5 m^2 vào lúc thu hoạch. Sau đó, năng suất khóm được tính ra tấn/ha.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 13.0 để so sánh khác biệt trung bình và phân tích phương sai bằng kiểm định Duncan.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca và Mg lên sinh trưởng cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Chiều cao cây: Chiều cao cây giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Trong đó, nghiệm thức bón khuyết một trong các dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg có chiều cao cây thấp hơn so với nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg với 71,6 - 85,4 cm so với 90,0 cm, theo thứ tự. Nghiệm thức FFP có chiều cao cây thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg, khuyết K, Ca hay Mg. Ngoài ra, nghiệm thức không bón phân đạt chiều cao cây thấp nhất với 59,3 cm (Bảng 3).

Tổng số lá trên cây: Nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg đạt tổng số lá cao nhất, với 86,8 lá trong khi nghiệm thức không bón phân tổng số lá thấp nhất với 51,4 lá. Các nghiệm thức bón khuyết Mg, Ca, K, P, FFP và N dao động từ 61,1 - 84,0 lá (Bảng 3).

Chiều dài lá D: Nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg đạt chiều dài lá D cao nhất (88,5 cm), khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca và Mg dao động 70,0 - 83,9 cm. Hơn nữa, nghiệm thức không bón phân có chiều dài lá thấp nhất (57,8 cm) (Bảng 3).

Chiều rộng lá D: Bảng 3 cho thấy, chiều rộng lá D của các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Cụ thể, nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg có chiều rộng lá D tương đương so với nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca hoặc Mg, với chiều rộng lá D lần lượt là 4,93, 4,69, 4,74, 4,56, 4,68, 4,60 cm. Ngoài ra, chiều rộng lá D của nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg cao hơn nghiệm thức không bón phân là 3,70 cm và nghiệm thức FFP là 4,28 cm.

Chiều dài thân chính: Chiều dài thân chính khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Cụ thể, chiều dài thân chính ở nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg (26,0 cm), tương đương với nghiệm thức khuyết K (23,4 cm) và cao hơn nghiệm thức khuyết Mg (21,9 cm). Hơn nữa, các nghiệm thức khuyết N, P, Ca, FFP và không bón phân có chiều cao thân chính thấp, dao động từ 17,8 đến 19,1 cm (Bảng 3).

Đường kính thân chính: Đường kính thân chính của các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%. Đường kính thân chính của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg đạt cao nhất, với 5,01 cm và nghiệm thức không bón phân đạt thấp nhất, với 3,53 cm. Nghiệm thức FFP có đường kính thân chính (3,96 cm) thấp hơn so với nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg và nghiệm thức khuyết Mg. Các nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg có đường kính thân thấp, tương ứng với 3,74, 3,97, 3,87, 3,91 và 4,44 cm (Bảng 3).

Chiều dài cuống trái: Chiều dài cuống trái khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Cụ thể, nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg đạt chiều dài cuống trái cao nhất với 31,1 cm và thấp nhất đối với nghiệm thức không bón phân, với 20,0 cm. Các nghiệm thức khuyết Mg, Ca, K, P, FFB và khuyết N có chiều dài cuống theo thứ tự 28,3 > 27,0 > 25,8 > 24,8 ~ 24,9 > 22,4 cm (Bảng 3).

Đường kính cuống trái: Nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg có đường kính cuống trái lớn nhất (3,31 cm), cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với các nghiệm thức khuyết N, P, K, Ca, Mg, FFP và không bón phân, tương ứng với 2,51, 2,63, 2,72, 2,80, 2,98, 2,65, 2,46 cm (Bảng 3).

Chiều dài chồi ngọn: Chiều dài chồi ngọn khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức, dao động từ 11,0 đến 14,4 cm (Bảng 3).

Đường kính chồi ngọn: Đường kính chồi ngọn khóm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Trong đó, đường kính chồi ngọn ở nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg (4,36 cm) tương đương với các nghiệm thức khuyết P, K và Mg, dao động trong khoảng 4,13 - 4,18 cm và cao hơn các nghiệm thức không bón phân, khuyết N, khuyết Ca và FFP, với 3,72, 3,79, 3,88, 3,93 cm, theo thứ tự (Bảng 3).

Bảng 3. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg lên sinh trưởng cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)	Tổng số lá (lá)	Chiều dài lá D (cm)	Chiều rộng lá D (cm)	Chiều dài thân chính (cm)	Đường kính thân chính (cm)	Chiều dài cuống trái (cm)	Đường kính cuống trái (cm)	Chiều dài chồi ngọn (cm)	Đường kính chồi ngọn (cm)
Không bón phân	59,3^{g}	51,4^{h}	57,8^{g}	3,70^{c}	17,8^{c}	3,53^{e}	20,0^{g}	2,46^{e}	12,8	3,72^{d}
NPKCaMg	90,0^{a}	86,8^{a}	88,5^{a}	4,93^{a}	26,0^{a}	5,01^{a}	31,1^{a}	3,31^{a}	13,5	4,36^{a}
PKCaMg	71,6^{f}	61,1^{g}	70,0^{f}	4,69^{ab}	18,1^{c}	3,74^{d}	22,4^{f}	2,51^{e}	11,0	3,79^{cd}
NKCaMg	75,8^{e}	72,5^{e}	74,8^{e}	4,74^{ab}	18,7^{c}	3,97^{c}	24,8^{e}	2,63^{d}	13,6	4,25^{ab}
NPCaMg	79,2^{d}	76,0^{d}	78,0^{d}	4,56^{ab}	23,4^{ab}	3,87^{cd}	25,8^{d}	2,72^{cd}	14,2	4,13^{abc}
NPKMg	82,8^{c}	81,8^{c}	81,6^{c}	4,68^{ab}	18,6^{c}	3,91^{cd}	27,0^{c}	2,80^{c}	13,3	3,88^{cd}
NPKCa	85,4^{b}	84,0^{b}	83,9^{b}	4,60^{ab}	21,9^{b}	4,44^{b}	28,3^{b}	2,98^{b}	13,1	4,28^{ab}
FFP	77,9^{d}	65,3^{f}	76,3^{de}	4,28^{b}	19,1^{c}	3,96^{c}	24,9^{e}	2,65^{d}	14,4	3,93^{bcd}
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*
CV (%)	1,70	1,93	1,63	6,35	9,00	2,80	2,26	3,02	17,1	5,72

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% (*) qua phép thử Ducan; ns: Khác biệt không có ý nghĩa thống kê. CV (%): Độ biến động; FFP: Bón phân theo nông dân.

3.2. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg lên thành phần năng suất và năng suất cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Chiều dài trái khóm: Chiều dài trái khóm ở nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg đạt cao nhất, với 19,1 cm, khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón khuyết Ca, Mg, P, K, FFP, N và không bón phân, với chiều dài trái lần lượt là 17,6, 17,0, 14,5, 13,9, 13,7, 12,3, 11,3 cm (Bảng 4).

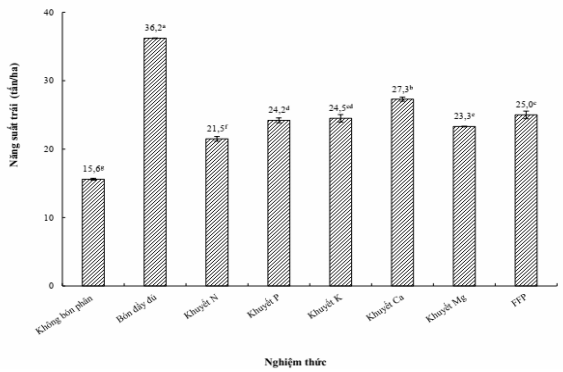
Đường kính trái khóm: Đường kính trái khóm thấp ở hai nghiệm thức không bón phân và bón khuyết N, với 7,02 và 7,38 cm, theo thứ tự. Trong khi đó, các nghiệm thức khuyết P, K, Ca, Mg hoặc FFP có đường kính trái tương đương nghiệm thức bón N, P, K, Ca và Mg, với 8,40, 8,41, 8,18, 8,31, 8,29 cm, theo thứ tự (Bảng 4).

Khối lượng trái khóm: Khối lượng trái khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Cụ thể là, nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg có khối lượng trái cao nhất là 1.409 g/trái, kế tiếp là nghiệm thức khuyết Ca với 1.009 g/trái. Các nghiệm thức khuyết P, K, Mg và FFP có khối lượng trái tương đương nhau lần lượt là 896, 903, 849, 898 g/trái, cao hơn so với nghiệm thức khuyết N, với 774 g/trái. Nghiệm thức không bón phân có khối lượng trái thấp nhất (699 g/trái) (Bảng 4).

Bảng 4. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg lên thành phần năng suất cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

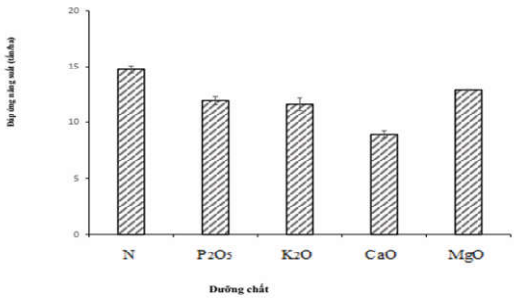
Nghiệm thức	Chiều dài trái khóm (cm)	Đường kính trái khóm (cm)	Khối lượng trái (g/trái)
Không bón phân	11,3^{e}	7,02^{b}	699^{e}
NPKCaMg	19,1^{a}	8,65^{a}	1.409^{a}
PKCaMg	12,3^{d}	7,38^{b}	774^{d}
NKCaMg	14,5^{c}	8,40^{a}	896^{c}
NPCaMg	13,9^{c}	8,41^{a}	903^{c}
NPKMg	17,6^{b}	8,18^{a}	1009^{b}
NPKCa	17,0^{b}	8,31^{a}	849^{c}
FFP	13,7^{c}	8,29^{a}	898^{c}
Mức ý nghĩa	*	*	*
CV (%)	5,22	3,97	3,87

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% (*) qua phép thử Ducan. CV (%): độ biến động; FFP: Bón phân theo nông dân.



Hình 1. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến năng suất cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại thị trấn vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Năng suất trái khóm: Hình 1 cho thấy, năng suất trái khóm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Cụ thể, năng suất trái khóm đạt cao nhất (36,2 tấn/ha) ở nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg và thấp nhất (15,6 tấn/ha) ở nghiệm thức không bón phân. Trong đó, các nghiệm thức khuyết Ca, FFP, khuyết K, P, Mg, N có năng suất lần lượt là 27,3, 25,0, 24,5, 24,2, 23,3, 21,5 tấn/ha.



Hình 2. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg lên hiệu quả nông học cây khóm vụ gốc trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

3.3. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg lên chất lượng trái trên cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Hàm lượng nước trong trái: Hàm lượng nước trong trái khóm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Trong đó, nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có hàm lượng nước cao nhất (888,2 mL/trái), nghiệm thức không bón phân có hàm lượng nước trong trái thấp nhất là 306,5 mL/trái và cao hơn so với các nghiệm thức khuyết Mg, P, K, Ca, FFP và khuyết N, hàm lượng nước lần lượt là 487,6, 404,8, 411,4, 415,0, 398,3, 398,3 mL/trái. (Bảng 5).

pH nước ép trái khóm: Giá trị pH của trái khóm khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Giá trị pH trung bình đạt 3,71 (Bảng 5).

Độ Brix: Độ Brix của nước ép trái khóm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức vào thời điểm thu hoạch. Trong đó, nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg có độ Brix cao (11,4%) tương đương với nghiệm thức khuyết Mg (11,0%) và cao hơn nghiệm thức khuyết K, với 9,23% (Bảng 5).

Hàm lượng vitamin C: Hàm lượng vitamin C khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Cụ thể là, nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg có hàm lượng vitamin C cao với 127,6 mg/kg. Tiếp đến, là các nghiệm thức khuyết Ca, không bón phân, FFB, khuyết P, K, Mg và N có hàm lượng vitamin C lần lượt là 89,1, 99,0, 101,2, 74,8, 79,2, 82,5, 70,4 mg/kg (Bảng 5).

Hàm lượng axit tổng số: Hàm lượng axit tổng số trong trái khóm khác biệt không có ý nghĩa thống kê, có giá trị dao động trong khoảng 1,04 - 1,20 g/100 mL (Bảng 5).

Màu sắc trái khóm: Màu sắc trái khóm được thể hiện qua giá trị L*, a* và b*. Giá trị L* khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Giá trị L* cao nhất (252,7) ở nghiệm thức bón đầy đủ N, P, Ca và Mg. Trong khi đó, giữa nghiệm thức không bón phân, khuyết N, P, K, Ca, Mg và FFP màu sắc trái có giá trị tương đương nhau, dao động khoảng 190,1-223,7. Ngoài ra, tọa độ đỏ/xanh lá (giá trị a*) của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, khuyết Ca và Mg tương đương với nhau, lần lượt là 61,9, 54,8, 56,2. Tuy nhiên, giá trị a* ở nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg cao hơn nghiệm thức không bón phân và nghiệm thức khuyết N (61,9 so với 48,3 và 44,8). Mặt khác, tọa độ vàng/xanh lam (giá trị b*) khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức, dao động trong khoảng 79,6 - 100,2 (Bảng 5).

Mức độ N ảnh hưởng đến sinh trưởng, hàm lượng diệp lục trong lá, chiều cao cây, khối lượng lá và diện tích lá khóm [12]. Nghiệm thức bón đầy đủ dưỡng chất NPKCaMg có chiều cao cây đạt 90,0 cm và năng suất 36,2 tấn/ha so với nghiệm thức bón khuyết N lần lượt là 71,6 cm và 21,5 tấn/ha (Bảng 3). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Tewodros và cs (2018) [18], bón N ở mức 108 kg N/ha giúp tăng năng suất 10,3% và bón 281 kg N/ha tăng 20,2% so với nghiệm thức không bón phân. Theo Omotoso

và Akinrinde (2013) [12], bón N từ 100 đến 150 kg N/ha tăng chiều dài trái và đường kính trái so với không bón N. Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy, ở nghiệm thức bón đầy đủ có chiều dài trái 19,1 cm và đường kính trái 7,02 cm lớn hơn so với nghiệm thức bón khuyết N đạt 6,80 cm đối với chiều dài trái, 1,27 cm đối với đường kính trái (Bảng 4). Bên cạnh đó, độ Brix đạt cao nhất ở nghiệm thức đầy đủ (11,4%). Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu của Omotoso và Akinrinde (2013) [12] cho thấy, độ Brix và axit tổng của 'Smooth Cayenne' giảm khi sử dụng liều lượng N cao. Tương tự, kết quả nghiên cứu của Tewodros và cs (2018) [18] cho thấy độ Brix giảm 1,95% khi bón N vượt quá 108 kg N/ha. Theo Rios và cs (2018) [14], giá trị a* và b* đối với màu sắc của vỏ có sự gia tăng khi tăng liều lượng N, với mức tăng lần lượt là 34,7 và 7,92% ở lượng N 285 kg/ha. Tương tự, bảng 5 cho thấy màu sắc trái khi bón đầy đủ dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg có giá trị a* là 61,9 cao hơn so với nghiệm thức không bón N (44,8).

Bảng 5. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg lên phẩm chất trái khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Nghiệm thức	Hàm lượng nước (mL/trái)	pH	Độ Brix (%)	Vitamin C (mg/kg)	Axit tổng số (g/100 mL)	Màu sắc trái		
						L*	a*	b*
Không bón phân	306,5^{e}	3,73	8,75^{d}	99,0^{b}	1,20	207,0^{bcd}	48,3^{bc}	88,3
NPKCaMg	888,2^{a}	3,73	11,4^{a}	127,6^{a}	1,15	252,7^{a}	61,9^{a}	90,5
PKCaMg	353,4^{d}	3,82	9,08^{d}	70,4^{d}	1,17	203,0^{bcd}	44,8^{c}	79,6
NKCaMg	404,8^{c}	3,66	10,4^{bc}	74,8^{cd}	1,13	216,5^{bc}	52,9^{bc}	100,2
NPCaMg	411,4^{c}	3,58	9,23^{d}	79,2^{cd}	1,11	190,1^{d}	51,3^{bc}	95,2
NPKMg	415,0^{c}	3,70	10,1^{c}	89,1^{bc}	1,04	193,7^{cd}	54,8^{ab}	94,0
NPKCa	487,6^{b}	3,70	11,0^{ab}	82,5^{cd}	1,20	223,7^{b}	56,2^{ab}	97,1
FFP	398,3^{c}	3,73	10,1^{c}	101,2^{b}	1,19	206,2^{bcd}	52,5^{bc}	86,0
Mức ý nghĩa	*	ns	*	*	ns	*	*	ns
CV (%)	3,61	3,30	4,01	10,5	11,4	6,76	9,87	11,9

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5% (*) qua phép thử Ducan; ns: Khác biệt không có ý nghĩa thống kê. CV (%): Độ biến động; FFB: Bón phân theo nông dân; L: Thể hiện độ sáng; a*: Tọa độ đỏ/xanh lá; b*: Tọa độ vàng/xanh lam.*

Theo Valleser (2019) [20], chiều cao của cây khóm 'MD-2' tăng lên với lượng P được bón tăng. Chiều cao cây cao nhất (đạt 106 cm) ở nghiệm thức bón 211 kg P/ha. Ngược lại, không bón P dẫn đến chiều cao cây khóm thấp nhất (80 cm). Tương tự, nghiệm thức khuyết P có chiều cao cây 75,8 thấp hơn 14,2 cm so với nghiệm thức bón đầy đủ dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg điều này cho thấy P có đáp ứng với chiều cao cây (Bảng 3). Ngoài ra, nghiệm thức không bón P cho năng suất (24,2 tấn/ha) thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg với 36,2 tấn/ha (Hình 1). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Valleser (2019), bón 211 kg P/ha cho năng suất cao nhất (98,3 tấn/ha) đối với khóm 'MD-2', cây khóm thiếu P cho năng suất thấp nhất (76,8 tấn/ha). Hơn nữa, nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg có khối lượng trái và hàm lượng nước đạt 1.409 g/trái và 888,2 mL cao hơn so với nghiệm thức khuyết P là 896 g/trái và 404,8 mL (Bảng 5). Kết quả này cho thấy, P tham gia vào một loạt các quá trình của cây trồng như quang hợp, hô hấp, tạo năng lượng, sinh tổng hợp axit nucleic và là thành phần không thể

thiếu của một số cấu trúc thực vật như phospholipit [21].

K là chất dinh dưỡng quan trọng trong quá trình phát triển, điều chỉnh tiềm năng thẩm thấu của tế bào thực vật và kích hoạt khoảng 40 enzyme [10]. Theo Cunha và cs (2021) [4], đường kính cuống trái giảm 22% và chiều dài cuống trái tăng 13% so với bón đầy đủ dưỡng chất. Khi bón khuyết K, đường kính cuống trái thấp hơn so với các nghiệm thức có bón K (Bảng 3). K cần thiết cho sự phát triển của rễ và chồi, trái và lá, cũng như sản xuất glucose và sự hấp thu chất dinh dưỡng. Hơn nữa, K đóng một chức năng quan trọng trong việc duy trì hàm lượng nước trong tế bào cũng như sản xuất và huy động carbohydrate trong các mô thực vật. Vì vậy, sử dụng nhiều K sẽ làm pH giảm [13]. K còn có vai trò trong sinh lý, tổng hợp protein, phân chia tế bào để cải thiện kích thước, hình dạng, hương vị và màu sắc của trái [7]. Theo Veloso và cs (2001) [22], bổ sung K giúp tăng sản lượng, năng suất khóm tối đa là 79 tấn/ha với liều lượng 22,0 g K_2O/ cây. Kết quả nghiên cứu của Rios và cs (2018) [14] cũng cho biết liều lượng 600 kg K_2O/ ha cho độ Brix cao với 19,4%.

Ca là chất dinh dưỡng đa lượng cần thiết cho cây trồng với nồng độ trong chồi dao động từ 0,10 đến hơn 5% khối lượng khô [19]. Theo Cunha và cs (2021) [3], thiếu hụt Ca giảm 21% độ dày lá D và 14% đường kính thân chính so với việc bón đầy đủ dưỡng chất. Ở nghiệm thức bón khuyết Ca, đường kính thân chính có giá trị tương đương với các nghiệm thức khuyết N, P, K và FFP, dao động 3,74-3,97 cm nhưng thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg với 5,01 cm (Bảng 3). Ngoài ra, Ca được coi là một trong những nguyên tố khoáng chất quan trọng điều chỉnh chất lượng trái cây [1]. Tương tự, nghiệm thức khuyết Ca có hàm lượng nước, độ Brix, vitamin C lần lượt là 415,0 mL, 10,1% và 89,1 mg/kg thấp hơn so với nghiệm thức bón đầy đủ với 888,2 mL, 11,4% và 127,6 mg/kg, theo cùng thứ tự (Bảng 5).

Mg điều chỉnh hoạt động của enzym, quang hợp, tổng hợp protein, chuyển hóa lipid và phân bổ carbohydrate trong cây trồng [15], [23]. Vì vậy, hàm lượng nước và khối lượng trái ở các nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca và Mg trong khoảng 306,5-487,6 mL và 699,0-1.009 g, theo cùng thứ tự thấp hơn so với nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg lần lượt là 888,2 mL và 1.409 g (Bảng 5). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Cunha và cs (2019) [3], thiếu Mg làm giảm đường kính, khối lượng trái và hàm lượng nước trong trái. Các nghiệm thức bón khuyết một trong các dưỡng chất cho thấy kết quả về năng suất và thành phần năng suất thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ N, P, K, Ca và Mg.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bón khuyết một trong các dưỡng chất N, P, K, Ca hoặc Mg dẫn đến giảm sinh trưởng của cây gồm chiều cao cây, tổng số lá, chiều dài lá D, đường kính thân chính, chiều dài cuống trái và đường kính cuống trái khóm. Không bón N dẫn đến giảm hàm lượng nước trong trái và không bón K giảm độ Brix. Màu sắc trái biến động lớn giữa các nghiệm thức bón phân. Năng suất khóm đạt 36,2 tấn/ha, độ Brix đạt 11,4% và hàm lượng vitamin C đạt 127,6 mg/kg ở nghiệm thức bón đầy đủ các dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg, trong khi đó, bón phân theo nông dân chỉ đạt 25,0 tấn/ha, có độ Brix là 10,1% và hàm lượng vitamin C đạt 101,2 mg/kg đối với cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

4.2. Đề nghị

Cần cung cấp các dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg trong canh tác khóm trên đất phèn tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aghdam, M. S., Hassanpouraghdam, M. B., Paliyath, G., & Farmani, B. (2012). The language of calcium in postharvest life of fruits, vegetables and flowers. *Scientia Horticulturae*, 144, 102 - 115.

2. Cahyono, P., Loekito, S., Wiharso, D., Afandi, Rahmat, A., Mariah, K., Nishimura, N., & Senge, M. (2020). Patterns of nutrient availability and exchangeable aluminum affected by compost and dolomite in red acid soils in lampung, Indonesia. *International Journal of Geomate*, 19 (76), 173 - 179.

3. Cunha, J. M., Freitas, M. S. M., Caetano, L. C. S., Carvalho, A. J. C. D., Peçanha, D. A., & Santos, P. C. D. (2019). Fruit quality of pineapple 'Vitória' under macronutrients and boron deficiency. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 41 (5), e - 080.

4. Cunha, J. M., Freitas, M. S. M., Carvalho, A. J. C. D., Caetano, L. C. S., Pinto, L. P., Peçanha, D. A., & Santos, P. C. D. (2021). Foliar content and visual

symptoms of nutritional deficiency in pineapple 'Vitória'. *Journal of Plant Nutrition*, 44 (5), 660 -672.

5. Dobermann, A., & White, P. F. (1999). Strategies for nutrient management in irrigated and rainfed lowland rice systems. *In Resource management in rice systems: nutrients*, 1 - 26.

6. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT) (2020). Available online: http://www.fao.org/faostat (accessed on 2 April 2022).

7. Khan, S. U., Alizai, A. A., Ahmed, N., Sayed, S., Junaid, M., Kanwal, M., Ahmed, S., Alqubaie, A. I., Alamer, K. H., & Ali, E. F. (2022). Investigating the role of potassium and urea to control fruit drop and to improve fruit quality of "Dhakki" date palm. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29 (5), 3806 - 3814.

8. Lê Hồng Việt (2019). Xây dựng mô hình canh tác thích ứng điều kiện xâm nhập mặn trên nền đất lúa. Luận án tiến sĩ ngành khoa học đất. Trường Đại học Cần Thơ.

9. Lê Văn Bé, Lê Văn Hòa (2009). So sánh sinh trưởng, trọng lượng trái của khóm Queen trồng bằng chồi nách và cây cấy mô sạch bệnh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 11, 159 - 167.*

10. Marschner, H. (2012). Marschner's mineral nutrition of higher plants, *3rd, Academic Press,* (645 - 651).

11. Nguyễn Quốc Khương, Lê Lý Vũ Vi, Trần Bá Linh, Lê Vĩnh Thúc, Lê Phước Toàn, Phan Chí Nguyện, Trần Chí Nhân và Lý Ngọc Thanh Xuân (2020). Đặc tính hình thái và hóa, lý của phẫu diện đất phèn canh tác khóm tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*: 56 (Số chuyên đề: Khoa học đất), 88 - 97.

12. Omotoso, S. O., & Akinrinde, E. A. (2013). Effect of nitrogen fertilizer on some growth, yield and fruit quality parameters in pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) plant at Ado - Ekiti Southwestern, Nigeria. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science,* 3 (1), 11 - 16.

13. Ramos, M. J. M., Monnerat, O. H., Pinho, L. G. R., & Carvalho, A. J. C. (2010). Sensory quality of the fruits of Imperial pineapple cultivated under macronutrients and boron deficiency. *Brazilian Journal of Fruticulture*, 32, 692 - 699.

14. Rios, E. S. C., Mendonça, R. M. N., Cardoso, E. D. A., Costa, J. P. D., & Silva, S. D. M. (2018). Quality of 'imperial' pineapple infructescence in function of nitrogen and potassium fertilization. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 13 (1), 1 - 8.

15. Shaul, O. (2002). Magnesium transport and function in plants: The tip of the iceberg. *Biometals,* 15, 307 - 321.

16. Srivastava, A. K. (2013). Site specific nutrient management in citrus. *Scientific Journal of Agricultural*, 2 (2), 53 - 67.

17. Srivastava, A. K., & Singh, S. (2016). Site - Specific nutrient management in Nagpur mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) raised on contrasting soil types. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 47 (4), 447 - 456.

18. Tewodros, M., Mesfin, S., Getachew, W., Ashenafi, A., & Neim, S. (2018). Effect of inorganic N and P fertilizers on fruit yield and yield components of pineapple (*Annanas comosus* Merr L. Var. Smooth cayanne) at Jimma, Southwest Ethiopia. *Agrotechnology*, 7 (1), 1000179.

19. Thor, K. (2019). Calcium - nutrient and messenger. *Frontiers in Plant Science*, 10, 440.

20. Valleser, V. C. (2019). Phosphorus nutrition provoked improvement on the growth and yield of 'MD-2' pineapple. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 42 (2), 467 - 478.

21. Vance, C. P., Uhde - Stone, C., & Allan, D. L. (2003). Phosphorus acquisition and use: critical adaptations by plants for securing a nonrenewable resource. *New Phytologist*, 157 (3), 423 - 447.

22. Veloso, C. A. C., Oeiras, A. H. L., Carvalho, E. J. M., & Souza, F. R. (2001). Response of pineapple to the addition of nitrogen, potassium and limestone in yellow latosol on Northeast of Paraná state. *Brazilian Journal of Fruticulture*, 23, 396 - 402.

23. Verbruggen, N., & Hermans, C. (2013). Physiological and molecular responses to magnesium nutritional imbalance in plants. *Plant and Soil*, 368 (1), 87 - 99.

24. Võ Thị Gương, Tất Anh Thư (2010). *Giáo trình các trở ngại của đất trong sản xuất nông nghiệp.* Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

EVALUATION OF GROWTH AND YIELD OF PINEAPPLE RATOON ON ACID SULFATE SOIL IN LONG MY DISTRICT, HAU GIANG PROVINCE BY SITE SPECIFIC NUTRIENT MANAGEMENT

Mach Khanh Nhi, Nguyen Quoc Khuong

Summary

The objective of this study was to determine the yield response of pineapple ratoon to N, P, K, Ca and Mg fertilizers based on indigenous nutrient supply capacity of acid sulfate soil in Vinh Vien town, Long My district, Hau Giang provice. The experiment was arranged in a randomized complete block design with 8 treatments and 4 replicates, including: (i) without applied inorganic fertilizer, (ii) fully fertilized plot of N, P, K, Ca and Mg as recommended fomular, (iii) fertilized plot of P, K, Ca and Mg, (iv) fertilized plot of N, K, Ca and Mg, (v) fertilized plot of N, P, Ca and Mg, (vi) fertilized plot of N, P, K and Mg, (vii) fertilized plot of N, P, K and Ca and (viii) FFP: farmers' fertilizer practice. Results revealed that fully fertilized application of N, P, K, Ca and Mg increased growth through improvements in plant height (90.0 cm), total number of leaves (86.8 leafs), D leaf length (88.5 cm), stem diameter (5.01 cm) and fruit quality as Brix index (11.4%) and vitamin C content (127.6 mg kg^{-1}), higher 12.1, 21.5, 12.2, 1.05 cm and 1.30%, 26.4 mg kg^{-1} as compared to farmers' fertilizer practice, respectively. The pineapple yield in fully fertilized treatment reached the highest value of 36.2 t ha^{-1} as compared to FFP treatment (25.0 t ha^{-1}). Omission use of N, P, K, Ca or Mg resulted in lower yield as compared to fully fertilized application of N, P, K, Ca and Mg.

Keywords: *Acid sulfate soil, pineapple, soil chemistry, site specific nutrient management.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Quốc Hùng
Ngày nhận bài: 20/4/2022
Ngày thông qua phản biện: 20/5/2022
Ngày duyệt đăng: 27/5/2022

ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC QUẦN THỂ RAU SẮNG (*Melientha suavis* Pierre) TẠI CÙ LAO CHÀM, THÀNH PHỐ HỘI AN, TỈNH QUẢNG NAM

Trần Minh Đức[1,*], Đinh Diễn[1], Nguyễn Hợi[1], Lê Thái Hùng[1], Trần Nam Thắng[1], Nguyễn Thị Thương[1], Văn Thị Yến[1], Phạm Thành[2], Nguyễn Phương Văn[3], Phan Công Sanh[4]

TÓM TẮT

Khảo sát về cấu trúc quần thể loài Rau sắng (*Melientha suavis* Pierre) được thực hiện trong rừng lá rộng thường xanh trên đảo Hòn Lao thuộc Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới Cù Lao Chàm – Hội An, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam. Kết quả cho thấy, tần suất xuất hiện của loài là 40,63%. Mật độ bình quân chung là 68 cây/ha và trong các lâm phần có loài phân bố là 93 cây/ha. Số lượng cá thể loài đứng ở vị trí thứ tư và chỉ số quan trọng (IVI) là 9,86, ở vị trí thứ sáu trong các loài cây gỗ được khảo sát. Tỷ lệ cây cái chiếm khoảng 61%. Số cá thể ở cấp chất lượng tốt và trung bình chiếm 80% trong quần thể. Hàm Mayer mô phỏng tốt cho quy luật phân bố thực nghiệm số cây theo đường kính (N-D), trong khi phân bố thực nghiệm số cây theo chiều cao (N-H) phù hợp với hàm khoảng cách. Dạng phân bố không gian của loài là phân bố lan truyền, thể hiện loài đang phát triển trong một môi trường ổn định. Có sự khác biệt rõ nét về thành phần loài cây gỗ ở hai nhóm đối tượng có và không có mặt loài Rau sắng trong các ô khảo sát. Trong đó, những nơi có Rau sắng thành phần loài cây gỗ kém phong phú hơn. Rau sắng cũng có xu hướng phân bố ở những lâm phần có mật độ cây gỗ thấp hơn mật độ bình quân chung của khu rừng.

Từ khóa: *Rau sắng, cấu trúc quần thể, Cù Lao Chàm, khu dự trữ sinh quyển.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rau sắng (*Melientha suavis* Pierre) là một loài cây rừng có giá trị sử dụng và bảo tồn cao [1], [2], [6]. Đây cũng là loài của Đông Dương và một số ít nước Đông Nam Á khác như: Thái Lan, Malaixia và Philippin [8]. Về dạng sống, Rau sắng là cây gỗ nhỏ. Ở Việt Nam cây mọc rải rác trong rừng thứ sinh, ven suối chân các núi đá vôi hay núi đất [2]; ở Thái Lan và Philippin cây phân bố hầu hết trong rừng rụng lá, từ vùng đất thấp ven biển lên đến độ cao 1.500 m; trên đất màu đen hay vàng, nhiều đá lộ đầu, tầng đất mỏng [8], [14]. Về đặc điểm sinh sản, Rau sắng được xác định là loài đơn tính hay tạp tính [6].

Ở Việt Nam, nghiên cứu được thực hiện ở Vườn Quốc gia (VGQ) Xuân Sơn, tỉnh Phú Thọ cho thấy, trong các trạng thái rừng có Rau sắng phân bố, có 4 loài cây chiếm ưu thế như: Mỏ chim (*Cleidion spiciflorum*), Chò xanh (*Terminalia myriocarpa*), Thị rừng (*Diospyros decandra*) và Sâng (*Pometia pinnata*). Loài Rau sắng có tỷ lệ tổ thành tương đối thấp (IV = 2,32%) và cũng thể hiện tính quần thể thấp. Các giá trị bình quân về đường kính và chiều cao của Rau sắng đều nhỏ hơn so với của lâm phần…

Hiện tại, các thông tin về quần thể loài Rau sắng được đề cập chủ yếu là ở vùng trung du và miền núi khu vực Bắc bộ và Bắc Trung bộ. Trong khi đó, tại Trung Trung bộ trong thời gian gần đây đã ghi nhận Rau sắng có phân bố tại vùng lõi Khu Bảo tồn biển Cù Lao Chàm [5]. Đây cũng là một khu vực quan trọng của Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới Cù Lao Chàm - Hội An. Do mới được phát hiện nên chưa có công trình nghiên cứu nào cho loài này tại đây. Việc khảo sát về cấu trúc quần thể nhằm đánh giá hiện trạng của loài và các dữ liệu có liên quan là cần thiết và góp phần định hướng cho hoạt động bảo tồn và phát triển loài tại đây.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Các dữ liệu về cấu trúc quần thể được thu thập trong 96 ô mẫu bố trí theo phương pháp ngẫu nhiên hệ thống trên 4 tuyến điều tra thuộc 2 tiểu khu 213 và 214. Các tuyến điều tra được thiết lập ở các khu vực đại diện cho các dạng địa hình và trạng thái thảm thực vật trên đảo. Trong đó: Tuyến I dài 900 m, ở phía Tây Bắc của đảo, độ dốc 10 - 20 độ, đá lộ đầu ít đến trung bình (chiếm 20 - 40% diện tích mặt đất),

[1] Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế
*Email: tranminhduc@huaf.edu.vn
[2] Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế
[3] Trường Đại học Quảng Bình
[4] Ban Quản lý Khu Bảo tồn biển Cù Lao Chàm

thảm thực vật chủ yếu là rừng nghèo; tuyến II dài 1.800 m, ở phía Tây Nam của đảo, độ dốc 20 - 30 độ, đá lộ đầu trung bình (40 - 60%), trạng thái thảm thực vật chủ yếu là rừng trung bình; tuyến III dài 3.200 m, ở phía Nam của đảo, độ dốc 15 - 30 độ, đá lộ đầu ít đến trung bình (30 - 50%), trạng thái thảm thực vật chủ yếu là rừng nghèo đang phục hồi; tuyến IV dài 1.200 m, ở phía Đông của đảo, độ dốc từ 30 độ đến trên 45 độ, đá lộ đầu chiếm tới 80%, trạng thái thảm thực vật chủ yếu là cây bụi và cây gỗ nhỏ phân bố rải rác. Các ô mẫu có kích thước 10 x 20 m (diện tích 200 m^2 mỗi ô) nhằm phù hợp với điều kiện địa hình trên đảo, trong đó có 30 ô mẫu được sử dụng để khảo sát chung về lâm phần và 66 ô mẫu chỉ khảo sát loài Rau sắng. Trong 30 ô mẫu khảo sát cấu trúc lâm phần, thống kê toàn bộ cây gỗ có đường kính thân cây ($D_{1,3}$) từ 5 cm trở lên. Định danh loài và đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng cho từng cá thể, gồm: Đường kính thân cây ($D_{1,3}$), chiều cao vút ngọn (H_{VN}), đường kính tán lá (D_T). Trong 66 ô mẫu khảo sát quần thể Rau sắng, thống kê toàn bộ cây trưởng thành có đường kính thân cây ($D_{1,3}$) từ 5 cm trở lên, đo đường kính thân, đường kính tán lá và chiều cao vút ngọn; xác định cấp chất lượng và trạng thái hoa, quả hay giới tính của từng cây.

Nội dung đánh giá chất lượng, xác định tình hình ra hoa, quả và giới tính được thực hiện trên 86 cây trưởng thành trên các ô điều tra và một số cây nằm trên tuyến điều tra. Chất lượng cây được phân thành 3 cấp: tốt, trung bình và xấu (ký hiệu A, B, C). Tiêu chí đánh giá: Cấp A - Cây có hình thái thân và tán lá cân đối, không bị sâu, bệnh gây hại; không có khuyết tật hay bị chèn ép; thể hiện sức sống cao, dấu hiệu sinh sản tốt. Cấp B - Cây có một số khuyết tật nhỏ hay bị sâu, bệnh gây hại nhưng ảnh hưởng không đáng kể về sinh trưởng và phát triển, có triển vọng phục hồi và phát triển tốt. Cấp C - Cây bị sâu, bệnh hay có khuyết tật lớn ở thân và tán lá, bị nghiêng đổ hay cụt ngọn, sức sống giảm sút nhiều; các cây già cỗi, quá thành thục; cây có dấu hiệu sinh sản kém hay không rõ ràng. Cây cái là những cây đang có hoa cái hay đã đậu quả, hoặc có bằng chứng như có cuống quả trên thân, quanh gốc có quả rụng của các vụ trước hoặc đang có nhiều cây tái sinh mọc tập trung. Cây đực là cây đang ra hoa đực hoặc có nhiều vết sẹo cuống hoa trên thân và cả trên cành nhưng vết cuống hoa nhỏ và dày đặc, không có dấu vết quả rụng và cây tái sinh quanh gốc.

2.2. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Số liệu thống kê các chỉ tiêu đo đếm về đặc trưng hình thái, cấu trúc quần thể loài và nhóm cây gỗ được xử lý bằng ứng dụng Microsoft Excel 2016.

Các chỉ tiêu tính toán: Tần suất xuất hiện loài, mật độ quần thể, các chỉ tiêu sinh trưởng bình quân, phân bố số cây theo đường kính và chiều cao; tỷ lệ các cấp chất lượng, tỷ lệ cây cái trong quần thể; mức độ ưu thế của loài trong lâm phần, thành phần loài cây gỗ nơi có và không có loài phân bố; đặc điểm phân bố của loài theo các yếu tố địa hình và sinh thái; chỉ số giá trị quan trọng (IVI), chỉ số tương đồng (SI) và dạng phân bố không gian (A/F) cho đối tượng nghiên cứu.

Sử dụng hàm Mayer và phân bố khoảng cách để mô phỏng quy luật phân bố thực nghiệm số cây theo đường kính (N-$D_{1,3}$) và số cây theo chiều cao (N-H_{VN}) theo phương pháp thống kê ứng dụng trong lâm nghiệp [7].

Chỉ số giá trị quan trọng (IVI): Biểu thị cấu trúc, mối tương quan và trật tự ưu thế giữa các loài trong một quần thể thực vật. Chỉ số IVI của mỗi loài được tính bằng công thức: IVI (%) = RD + RF + RBA, trong đó: RD là mật độ tương đối được xác định bằng tỷ số giữa mật độ trung bình (tổng số cá thể của một loài nghiên cứu xuất hiện ở tất cả các ô mẫu nghiên cứu chia cho tổng số các ô mẫu nghiên cứu) của loài nghiên cứu và tổng mật độ của tất cả các loài; RF là tần suất xuất hiện tương đối được tính bằng tỷ lệ xuất hiện của một loài nghiên cứu (tỷ lệ % giữa số lượng các ô mẫu có loài xuất hiện và tổng số các ô mẫu nghiên cứu) và tổng số tần suất xuất hiện của tất cả các loài; RBA là tổng tiết diện thân tương đối của mỗi loài được xác định bằng tỷ số giữa tiết diện thân của loài nghiên cứu và tổng tiết diện thân của tất cả các loài [9], [16].

Chỉ số tương đồng (SI): Về thành phần loài giữa các điểm nghiên cứu, được xác định theo công thức: SI = 2C/(A+B), trong đó: C là số lượng loài xuất hiện cả ở 2 khu vực A và B; A là số lượng loài của khu vực A; B là số lượng loài của khu vực B [13], [16]

Dạng phân bố không gian (*A/F):* là tỷ số giữa độ phong phú (A) và tần suất (F) của loài khảo sát. Độ phong phú được tính bằng tỷ số giữa tổng số cá thể xuất hiện trên tất cả các ô mẫu nghiên cứu và số lượng các ô mẫu có loài nghiên cứu xuất hiện. Nếu A/F < 0,025, loài có dạng phân bố liên tục và thường gặp ở những nơi có sự cạnh tranh gay gắt giữa các loài; nếu A/F trong khoảng 0,025 - 0,05, loài có dạng phân bố ngẫu nhiên và thường gặp ở những nơi có môi trường sống không ổn định; nếu A/F > 0,05, loài

có dạng phân bố lan truyền và thường phổ biến nhất trong tự nhiên, những nơi có môi trường ổn định [11], [16], [19].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm phân bố và sinh trưởng

Tại Cù Lao Chàm, Rau sắng phân bố từ độ cao 40 - 420 m so với mực nước biển, trong đó tập trung nhất ở độ cao 120 - 200 m. Cảnh quan thổ nhưỡng nơi loài phân bố thuộc kiểu cảnh quan đất tầng mỏng (Leptosols) - đá lộ; nguồn gốc địa chất kiến tạo bởi các đá granit kiềm đa dạng về cấu tạo và độ hạt [18]. Kiểu thảm thực vật phổ biến là rừng lá rộng thường xanh nhiệt đới ẩm trên núi thấp. Rau sắng sống khá tập trung ở những nơi có nhiều đá lộ đầu, tỷ lệ đá lẫn cao, tầng đất mỏng và thường nghèo dinh dưỡng.

Trên 96 ô mẫu khảo sát, có 39 ô xuất hiện Rau sắng ở giai đoạn trưởng thành, tần suất F = 40,63%; tổng số cá thể là 130 cây, trong đó ô nhiều nhất có 11 cá thể, tương đương với mật độ 550 cây/ha; độ phong phú của loài (A) là: 3,33 cây/ô; mật độ bình quân chung tất cả các ô khảo sát là: 1,35 cây/ô, tương đương mật độ 68 cây/ha.

Bảng 1. Đặc trưng phân bố và sinh trưởng của quần thể Rau sắng tại Cù Lao Chàm

Đối tượng khảo sát	Số ô khảo sát	Tổng diện tích (m^2)	Số ô bắt gặp Rau sắng trưởng thành		Số cây trưởng thành	$D_{1,3}$ trung bình (cm)	H_{VN} trung bình (m)	D_T trung bình (m)	Mật độ bình quân (cây/ha)
			Tần số	Tần suất (%)					
Quần thể Rau sắng	96	19.200	39	40,63	130	7,43	4,85	2,04	67,70
Cây gỗ trong lâm phần	30	6.000	14	46,67	588	14,49	7,76	2,72	980

Từ số liệu trên đã xác định được chỉ số biểu thị dạng phân bố không gian của loài A/F = 3,33/40,63 = 0,08 > 0,05, do vậy có thể thấy loài Rau sắng ở Cù Lao Chàm có dạng phân bố lan truyền (phân bố contagious), chứng tỏ loài đang phát triển trong một môi trường tương đối ổn định.

Số liệu thống kê từ 130 cá thể trưởng thành cho kết quả về các chỉ tiêu sinh trưởng bình quân của quần thể như: đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), chiều cao vút ngọn (H_{VN}), đường kính tán (D_t) cho trị số lần lượt là: 7,43; 4,85; 2,04 m.

Các trị số bình quân về đường kính và chiều cao của Rau sắng đều nhỏ hơn so với của lâm phần và của nhiều loài cây bạn, điều này cũng tuong tự như kết quả nghiên cứu của Ngô Thế Long và cs (2016) tại VQG Xuân Sơn, tỉnh Phú Thọ [10].

3.2. Đặc điểm giới tính và chất lượng ở cây trưởng thành

Kết quả khảo sát về chất lượng, tình trạng hoa quả và giới tính của nhóm cây trưởng thành được tổng hợp ở bảng 2. Theo đó, tỷ lệ các cá thể đều ở cấp chất lượng tốt (A) và trung bình (B) chiếm 80%. Tỷ lệ cấp chất lượng kém (C) là 20%, hầu hết thuộc về các cây quá thành thục, già cỗi, nghiêng đổ, gãy cành ngọn do gió bão hay bị côn trùng và nấm bệnh gây hại.

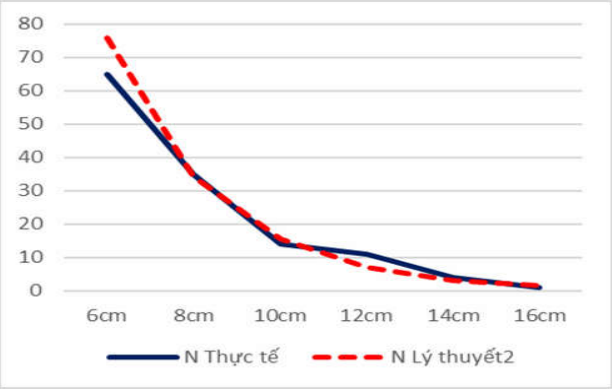
Bảng 2. Hiện trạng chất lượng và đặc điểm sinh sản của cây trưởng thành

Chỉ tiêu	Chất lượng				Giới tính			
	Tổng số cây khảo sát	A	B	C	Tổng số cây khảo sát	Cây cái	Cây đực	Tạp tính
Số lượng (cây)	86	51	18	17	31	18	11	1
Tỷ lệ (%)	100,00	59,30	20,93	19,77	100,00	61,29	35,48	3,23

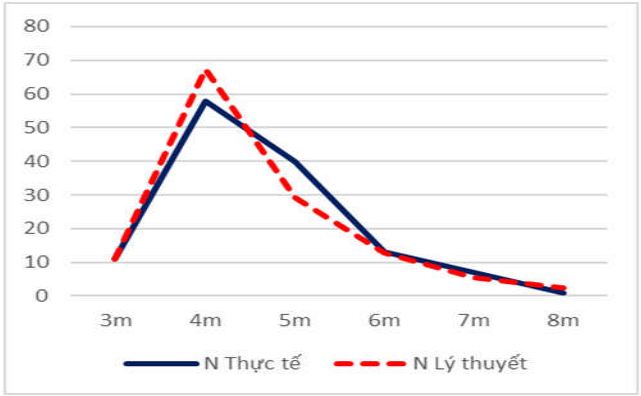
Năm 2021 tỷ lệ cây trưởng thành ra hoa rất thấp nên số liệu có độ tin cậy không cao. Kết quả khảo sát bổ sung đầu năm 2022 cho thấy: trong số 31 cây được bắt gặp đang có hoa quả có tới 18 cây cái, chiếm tỷ lệ 61,29%; số cây đực là 11 cây, chiếm 35,48%. Đặc biệt đã xác định được 1 cây tạp tính (chiếm 3,23%) với biểu hiện là năm 2021 đã ra hoa cái và đậu quả quanh gốc nhưng năm 2022 lại ra toàn hoa đực trên thân và có cả những hoa mọc gần đầu cành. Tỷ lệ giới tính của loài có thể có biến động do vẫn có một số cây trưởng thành trong quần thể vẫn chưa bắt gặp có hoa quả.

3.3. Phân bố số cây theo đường kính và chiều cao loài Rau sắng

Hình 2 và 3 biểu diễn phân bố thực nghiệm và phân bố lý thuyết quy luật phân bố số cây trong mẫu quan sát theo chỉ tiêu đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$) và chiều cao vút ngọn (H_{VN}). Có thể thấy các dạng phân bố phù hợp với quy luật phổ biến của các cá thể khác tuổi trong một loài ở rừng tự nhiên. Cụ thể là phân bố N-D có dạng phân bố giảm, có thể mô phỏng bằng hàm Mayer với phương trình được lập là N = 811,594.exp(-0,395D). Trong khi đó phân bố N-H tuân theo quy luật hàm phân bố khoảng cách P(x) = {γ khi x = 1; (1- α)(1- γ) α^(x-1) khi x ≥ 1}, với các tham số được xác định là γ = 0,085 và α = 0,433.



Hình 1. Biểu đồ phân bố số cây theo cỡ đường kính



Hình 2. Biểu đồ phân bố số cây theo cỡ chiều cao

3.4. Mối quan hệ giữa Rau sắng với các loài cây gỗ khác trong lâm phần

Chỉ số giá trị quan trọng (IVI) của loài Rau sắng trong 30 ô khảo sát về cây gỗ và 6 loài ưu thế khác được thể hiện ở bảng 3. Theo đó, trong 588 cá thể thuộc 94 loài cây gỗ khác nhau thì loài Rau sắng có 26 cá thể và giá trị quan trọng đứng ở vị trí thứ 6 trong số các loài khảo sát, với giá trị IVI = 9,86. Tuy vậy, thực chất chỉ có 3 loài đứng đầu tiên là Lò bó (*Brownlowia tabularis* Pierre), Tim lang (*Baringtonia macrostachya* Kurz.) và Bên bai (*Hunteria zeylanica* Gardn. & Thw.) là có vai trò lập quần thực thụ và mức độ ưu thế vượt trội. Các loài Ngô đồng đỏ (*Firmiana colorata* R. Br.), Mạo đài (*Mitrephora thorelii* Pierre) và Sồi quả dẹt (*Quercus helferiana* A. DC.) ở vị trí tương đương với loài Rau sắng, mặc dù số lượng cá thể và tần suất xuất hiện nhỏ hơn khá nhiều nhưng do có kích thước thân cây vượt trội hơn. Khi so sánh với quần thể Rau sắng tại VQG Xuân Sơn, với IVI = 2,32 [10] có thể thấy loài Rau sắng ở Cù Lao Chàm có mức ưu thế cao hơn 4,25 lần. So với kết quả nghiên cứu tại một lâm phần ở làng Huay Hin Dam, huyện Hod, Chiềng Mai (Thái Lan) có IVI = 11,22 [14] thì sự chênh lệch không nhiều. Có thể nói, loài Rau sắng ở Cù Lao Chàm tuy có sự ưu thế về số lượng nhưng chưa thực sự tham gia vào cấu trúc rừng. Nhận định này cũng tương tự với khảo sát của Soonthorn K. (1995) về loài này tại Chiềng Mai, Thái Lan và Ngô Thế Long và cs (2016) ở VQG Xuân Sơn. Có nghĩa là vai trò sinh thái của chúng không cao và tính mong manh về quần thể loài cũng là vấn đề cần được quan tâm. Điều này càng thể hiện rõ hơn khi điều kiện lập địa nơi phân bố của loài kém thuận lợi trong bối cảnh khí hậu cực đoan và thiên tai như gió bão, hạn hán và sạt lở gia tăng; sự lan rộng của nhóm dây leo thân gỗ diễn ra mạnh trên đảo; sự hạn chế và khả năng sinh sản và hiện tượng quá thành thục tự nhiên của một bộ phận không nhỏ trong quần thể của loài này.

Trong 30 ô điều tra về thành phần cây gỗ có 14 ô xuất hiện Rau sắng, đã chọn các ô này để khảo sát mối quan hệ giữa Rau sắng với thành phần cây gỗ khác trong cùng không gian phân bố của lâm phần. Số cá thể các loài cây gỗ trong 14 ô khảo sát là 186 cá thể thuộc 43 loài, trong đó loài Rau sắng có 26 cá thể, chiếm 14%. Mật độ Rau sắng tương đương 93 cây/ha. Mật độ bình quân cây gỗ trong các lâm phần có Rau sắng là 664 cây/ha. Các loài có nhiều cá thể gồm: Rau sắng, Bên bai (*Hunteria zeylanica* Gardn. & Thw.), Lò bó (*Brownlowia tabularis* Pierre), Tim lang (*Baringtonia macrostachya* Kurz.), Bùi Côn Đảo (*Ilex condaoensis* Pierre), Lọ nồi (*Hydnocarpus ilicifolia* King), Mạo đài (*Mitrephora thorelii* Pierre), Ngô đồng đỏ (*Firmiana colorata* R. Br.), Cui biển (*Heritiera angustata* Pierre) và Gội quả to (*Aglaia macrocarpa* Pannell.). Công thức tổ thành về mật độ cho các lâm phần có Rau sắng là: 1,4RaS + 1BeB + 0,8LoB + 0,8TiL+ 0,5BuC + 0,5LoN + 5,0LoK (LoK - các loài khác). Có thể thấy, không có sự trùng hợp đáng kể nào giữa tổ thành loài cây gỗ trong lâm phần

có Rau sắng ở Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới Cù Lao Chàm với kết quả nghiên cứu tại VQG Xuân Sơn của Ngô Thế Long và cs (2016). Sự khác biệt này là do sự khác nhau về yếu tố địa lý (như vĩ độ, vị trí so với biển, …) vừa do yếu tố đất đai, địa chất: Giữa một bên là các loại đất phát triển núi đá vôi điển hình (VQG Xuân Sơn) với một bên là các loại đất phát triển trên đá granit kiềm (Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới Cù Lao Chàm).

Bảng 3. Chỉ số quan trọng (IVI) của Rau sắng và một số loài cây gỗ ưu thế khác

STT	Loài cây	Số cá thể	Tần suất (%)	RD (%)	RF (%)	RBA (%)	IVI (%)
1	Lò bó	59	73,33	9,74	6,85	24,46	41,05
2	Tim lang	68	36,667	11,22	3,43	4,34	18,99
3	Bên bai	51	70,00	8,42	6,54	2,17	17,13
4	Ngô đồng đỏ	11	26,67	1,82	2,49	6,75	11,05
5	Mạo đài	11	26,67	1,82	2,49	5,68	10,00
6	Rau sắng	26	46,67	4,29	4,36	1,21	9,86
7	Sồi quả dẹt	6	16,67	0,99	1,56	6,83	9,38
8	87 loài khác	356	100	59,08	72,27	48,26	182,54

Tương tự như vậy, thành phần cây gỗ ở 14 ô khảo sát được rút mẫu ngẫu nhiên từ các ô không bắt gặp Rau sắng cho kết quả như sau: Có 287 cá thể thuộc 62 loài. So với các lâm phần có Rau sắng thì số loài và số cá thể đều cao hơn. Trong đó, số loài gấp 1,44 lần và số cá thể gấp 1,54 lần. Có nghĩa là Rau sắng chủ yếu phân bố ở những nơi có mật độ lâm phần không quá cao và sự đa dạng về loài cũng có mặt hạn chế. Điều này phù hợp với đặc điểm của loài là thường mọc ở những nơi có nhiều đá lộ đầu kích thước lớn tạo ra các khoảng trống ổn định; tầng đất mỏng, địa hình phức tạp, nơi mà nhiều loài cây gỗ khác khó sinh tồn. Đây cũng chính là cơ hội giúp cho loài tránh được sự cạnh tranh không gian dinh dưỡng của các loài có xu hướng "bành trướng" khi sống ở nơi có điều kiện thổ nhưỡng và địa hình thuận lợi. Các loài có nhiều cá thể gồm: Tim lang (*Baringtonia macrostachya* Kurz.), Lò bó (*Brownlowia tabularis* Pierre), Bên bai (*Hunteria zeylanica* Gardn. & Thw.), Lá gối (*Mallotus floribundus* Müll.Arg.), Sồi bán cầu (*Lithocarpus corneus* var. *zonatus* Huang & Chang), Trâm trắng (*Syzygium* sp.), Bí bái (*Acronychia pedunculata* Miq.), Cui biển (*Heritiera angustata* Pierre), Trường (*Xerospermum noronhianum* Blume), Bốm gai (*Scolopia saeva* Hance), Nhãn mã lai (*Dimocarpus longan* subsp. *malesianus* Leenh.) và Trâm vỏ đỏ (*Syzygium zeylancium* DC.). Công thức tổ thành theo mật độ của các lâm phần thuộc đối tượng này là: 1,7TiL + 1,1LoB + 0,7BeB + 6,5LoK. Như vậy, ngoại trừ loài Rau sắng, thì cả 3 loài Tim lang, Lò bó và Bên bai vẫn có mặt trong công thức tổ thành của cả hai trường hợp nhưng về mức độ ưu thế của chúng có sự hoán đổi vị trí cho nhau.

Khi khảo sát về thành phần loài giữa 14 ô có Rau sắng và 14 ô không có mặt loài này cho thấy, có 31 loài xuất hiện ở cả hai khu vực và 43 loài chỉ bắt gặp một trong hai khu vực. Từ đó đã xác định được chỉ số tương đồng (SI) giữa 2 khu vực là 0,6, tức là có sự sai khác khoảng 40% về thành phần loài giữa hai khu vực phân bố của loài. Trong đó, các loài chỉ xuất hiện ở các ô có Rau sắng có 15 loài. Có một số loài tuy có mật độ quần thể có thể không cao nhưng thường song hành và có thể chỉ thị khá rõ nét cho sinh cảnh phân bố của Rau sắng như: Cáp gai nhỏ (*Capparis micrantha* DC. subsp. *micrantha*.), Dâu ta (*Baccaurea ramiflora* Lour.), Găng cao (*Rothmannia eucodon* (K. Schum.) Brem.), Ma trá (*Celtis philippinensis* Blanco.) Soepadmo), Máu chó lá lớn (*Knema saxatilis* Wilde), Rỏi mật (*Garcinia ferrea* Pierre.), Sến mật (*Madhuca pasquieri* (Dub.) H. J. Lam.) và Thị đầu heo (*Diospyros malabarica* (Desr.) Kostel.).

Kết quả khảo sát cũng cho thấy, chiều cao bình quân của lâm phần trên các ô mẫu là 7,76 m và chiều cao loài Rau sắng cũng chỉ giới hạn trong độ cao dưới 8 m, do vậy đã chọn vị trí không gian ở độ cao 8 m làm giới hạn để đánh giá mối quan hệ giữa Rau sắng với các loài cây gỗ khác.

+ *Quan hệ giữa Rau sắng với nhóm cá thể có chiều cao trên 8 m:* Nhóm đối tượng này có 61 cá thể thuộc 27 loài. Các loài có số lượng nhiều nhất gồm 7 loài: Lò bó (*Brownlowia tabularis* Pierre), Gội quả to (*Aglaia macrocarpa* Pannell.), Mạo đài (*Mitrephora thorelii* Pierre), Bên bai (*Hunteria zeylanica* Gardn. & Thw.), Mít nài (*Artocarpus melinoxyla* Gagn.), Rà đẹt (*Radermachera hainanensis* Merr.) và Thàn mát

đen (*Millettia nigrescens* Gagn.); trong nhóm này không có cá thể Rau sắng nào. Công thức tổ thành của nhóm cây cao: 2LoB + 0,8GoG + 0,8MaĐ + 0,7BeB + 0,5MiN + 0,5RaĐ + 0,5ThM + 4,2LoK. Đây là các loài đóng vai trò che phủ tán bên trên các loài có chiều cao thấp hơn, trong đó có loài Rau sắng, chúng vừa hỗ trợ sinh thái vừa có thể khống chế loài về chế độ ánh sáng khi mật độ quá cao.

+ *Quan hệ giữa Rau sắng với nhóm cá thể có chiều cao từ 8 m trở xuống:* Nhóm đối tượng này có 125 cá thể thuộc 32 loài. Các loài có số lượng nhiều nhất gồm 8 loài: Rau sắng (*Melientha suavis* Pierre), Bên bai (*Hunteria zeylanica* Gardn. & Thw.), Tim lang (*Baringtonia macrostachya* Kurz.), Bùi Côn Đảo (*Ilex condaoensis* Pierre), Lọ nồi (*Hydnocarpus ilicifolia* King), Cui biển (*Heritiera angustata* Pierre), Ngô đồng đỏ (*Firmiana colorata* R. Br.) và Chẩn (*Microdesmis casearíaefolia* Planch. ex Hook.). Công thức tổ thành về mật độ của nhóm: 2RaS + 1,1BeB + 1,1TiL + 0,6BuC +0,6LoN + 4,6LoK.

Có thể thấy ở nhóm chiều cao dưới 8 m, loài Rau sắng chiếm ưu thế với 20% về mật độ. Các loài ưu thế khác thường đóng vai trò cạnh tranh không gian dinh dưỡng với Rau sắng hơn là hỗ trợ khi cùng phân bố trong cùng một tầng rừng với mật độ cao. Thậm chí giữa các cá thể loài Rau sắng cũng có thể xảy ra hiện tượng này khi chúng mọc sát nhau. Trong 43 loài được thống kê có 16 loài tham gia vào cả hai nhóm chiều cao tán rừng và 27 loài chỉ xuất hiện một trong hai nhóm đó. Hệ số tương đồng về loài giữa hai nhóm là 0,744, mức độ sai khác về thành phần loài giữa hai nhóm khoảng 25%. Nhóm loài chỉ gặp phân bố ở tầng cao dưới 8 m có 16 loài, chiếm 37,21% tổng số loài được thống kê. Trong đó, ngoài Rau sắng là loài chủ yếu thì đáng chú ý nhất là có loài Tim lang (*Baringtonia macrostachya* Kurz.) thuộc nhóm cây ưu thế và các loài thường bắt gặp đi kèm Rau sắng như Chẩn (*Microdesmis casearíaefolia* Planch. ex Hook.), Chòi mòi (*Antidesma* spp.), Dành dành Thái (*Gardenia sootepensis* Hutch.), Dâu ta (*Baccaurea ramiflora* Lour.), Duối ô rô (*Streblus ilicifolia* (Vidal) Corn.), Mồng sa (*Strophioblachia fimbricalyx* Boerl.) và Trâm (*Syzygium* spp.).

4. KẾT LUẬN

Loài phân bố trên núi đá và núi đất có nhiều đá lộ đầu granit kiềm với đặc trưng tầng đất mỏng, tập trung ở độ cao 120 - 200 m so với mực nước biển, thuộc kiểu rừng lá rộng thường xanh nhiệt đới ẩm trên núi thấp. Tỷ lệ cá thể ở cấp chất lượng tốt và trung bình chiếm 80% trong quần thể. Tỷ lệ cây cái đã xác định được là 61,63%.

Tần suất xuất hiện của loài khá lớn, mật độ bình quân chung toàn rừng và trong các lâm phần có loài phân bố đều ở mức cao. Số lượng cá thể loài đứng ở vị trí thứ tư và chỉ số quan trọng ở vị trí thứ sáu trong các loài cây gỗ được khảo sát. Đặc biệt ở các lâm phần có loài phân bố thì mật độ của loài giữ vị trí cao nhất. Tuy vậy, vai trò ảnh hưởng của loài tới cấu trúc và chức năng sinh thái của lâm phần không thật sự cao.

Dạng phân bố $N\text{-}D_{1,3}$ của loài là phân bố giảm và có thể mô phỏng bằng hàm Mayer và phân bố $N\text{-}H_{VN}$ có thể mô phỏng bằng hàm phân bố khoảng cách.

Có sự khác biệt rõ nét về thành phần loài cây gỗ ở hai nhóm đối tượng có và không có mặt loài trong các ô khảo sát và giữa hai cấp chiều cao tán rừng có và không có loài tham gia trong các ô có loài phân bố. Nhiều loài cây gỗ có mối quan hệ cao với loài Rau sắng, trong đó: 9 loài có số lượng cá thể cao nhất trong quần xã, 15 loài chỉ bắt gặp ở các ô mẫu có Rau sắng và 15 loài chỉ phân bố cùng tầng tán với Rau sắng trong lâm phần. Rau sắng có xu hướng phân bố ở những lâm phần có mật độ cây gỗ thấp hơn mật độ bình quân chung của khu vực nghiên cứu.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn Đại học Huế; Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế; Khu Bảo tồn Biển Cù Lao Chàm và các tổ chức, cá nhân đã tài trợ và hỗ trợ trong quá trình thực hiện đề tài cấp cơ sở "Bảo tồn và phát triển bền vững quần thể Rau sắng (Melientha suavis Pierre) tại Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới Cù Lao Chàm, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam"; Mã số: DHH2020-02-137.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách Đỏ Việt Nam, Phần II - Thực vật.* Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. 299 - 300.

2. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển Cây thuốc Việt Nam.* Nxb Y học, Hà Nội. 2012. Tập 2. tr. 544 - 545.

3. Trần Minh Đức (2019). Thành phần loài thực vật trên cạn tại Cù Lao Chàm, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam. Hội thảo "Đa dạng sinh học trên cạn Khu Dự trữ Sinh quyển Thế giới Cù Lao Chàm - Hội An - WWF và ECODIT đồng tổ chức, Hội An. 7/2019.

4. Phạm Hoàng Hộ (2000). *Cây cỏ Việt Nam*. Nxb Trẻ, thành phố Hồ Chí Minh. Tập 1 - 3.

5. Bảo Huy (2009). *Thống kê tin học trong lâm nghiệp*. Bài giảng cho cao học lâm nghiệp, Trường Đại học Tây Nguyên.

6. Langenberger G. (2002). Note on the occurrence of Melientha suavis subsp. suavis (Opiliaceae) in the Phillipines. Flora Malesiana Bulletin. 13 (I).

7. Misra R. (1968). *Ecology work book*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co.

9. Ngô Thế Long, Nguyễn Thị Lệ Hằng, Nguyễn Đắc Triển, Trần Thành Vinh, Phạm Thanh Loan (2016). Đặc điểm cấu trúc rừng và mối quan hệ của Rau sắng (*Melientha suavis* Pierre) với các loài cây gỗ trong rừng núi đá vôi tại Vườn Quốc gia Xuân Sơn Phú Thọ. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Số 22, tr. 119 - 123.

10. Soonthorn K. (1995). Alalysis of community structure of *Melientha suavis* (Pak Waan Paa) forest nearby Huay Hin Dam village, Hod district, Chiangmai. *Thai J.* For.

11. Phạm Hồng Tính, Mai Sỹ Tuấn (2016). Phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học và phân bố của thảm thực vật thân gỗ rừng ngập mặn ven biển miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Sinh học*. 38 (1): 53 - 60.

12. Lê Đức Tố (2002). Luận chứng khoa học về mô hình phát triển kinh tế - sinh thái và du lịch đảo Cù Lao Chàm. Báo cáo tổng kết đề tài KC.09.12, Đại học Quốc gia Hà Nội.

STRUCTURAL FEATURES OF MELIENTHA SUAVIS PIERRE POPULATION AT CHAM ISLAND, HOI AN CITY, QUANG NAM PROVINCE

Tran Minh Duc[1], Dinh Dien[1], Nguyen Hoi[1], Le Thai Hung[1], Tran Nam Thang[1], Nguyen Thi Thuong[1], Van Thi Yen[1], Pham Thanh[2], Nguyen Phuong Van[3], Pham Cong Sanh[4]

[1] University of Agriculture and Forestry, Hue University

[2] Hue University of Education, Hue University

[3] Quang Binh University

[4] Management Board of Cham Island MPA

Summary

The study on the population structure of Melientha suavis was conducted in the evergreen broadleaf forest on Hon Lao island belongs to the Cham island World Biosphere Reserve, Hoi An city, Quang Nam province. The results showed that the occurrence frequency of the species was recorded at 40.6%. The average density was 68 trees/ha in general and 93 trees/ha in the forest stands with species distribution. The number of individuals of this species ranked fourth and the important value index (IVI) was at 9.86, the sixth in the total of the surveyed tree species. The percentage of female trees is about 61%. The number of individuals in the good and medium quality class accounts for 80% of the population. The Mayer function presented a positive simulation of the experiment distribution laws of the number of trees by diameter (N-D), while the experiment distribution laws of the number of trees by diameter (N-H) were suitable for the distance function. The spatial distribution of the species is the spreading distribution, which means that this species is growing in a stable environment. There was a clear difference in the tree species composition found in the two groups with and without the presence of the species in the surveyed plots. In which, the places where this plant species is present, the composition of the tree species is less abundant. Melientha suavis also tends to be distributed in the forest stands where the density of trees is lower than the average density of the forest.

Keywords: *Melientha suavis Pierre, population structure, Cham island, biosphere reserve.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Ngọc Huệ
Ngày nhận bài: 22/4/2022
Ngày thông qua phản biện: 24/5/2022
Ngày duyệt đăng: 31/5/2022

TIỀM NĂNG KÝ SINH, GÂY BỆNH VÀ GÂY CHẾT SÂU CỦA TUYẾN TRÙNG *Oscheius tipulae* ĐƯỢC PHÂN LẬP TỪ ĐẤT RỪNG TRỒNG KEO TẠI TỈNH QUẢNG NAM

Lê Thọ Sơn[1,*], Bùi Thị Mai Hương[1], Nguyễn Thị Hồng Gấm[1]

TÓM TẮT

Tuyến trùng ký sinh gây bệnh côn trùng (Entomopathogenic Nematode (EPN)) sống trong môi trường đất tự nhiên. Chúng có khả năng ký sinh gây bệnh, phát triển trong cơ thể sâu và giết chết sâu. Dựa vào tính chất đối kháng sinh học này, hai giống EPN (Steinernema và Heterorhabditis) được ứng dụng để tiêu diệt sâu hại cây trồng rộng rãi, tuy nhiên có những hạn chế trong hiệu quả kìm hãm sâu hại cây trồng vì mỗi chủng không hoặc ít phù hợp với điều kiện đồng ruộng và sâu cần tiêu diệt. Trong nghiên cứu này, 90 mẫu đất đã được thu trực tiếp từ những khu rừng trồng Keo tại tỉnh Quảng Nam. Sử dụng những mẫu đất thu được, đã phân lập 19 chủng tuyến trùng và dựa vào DNA barcode phân loại được 11 chủng thuộc loài *Oscheius tipulae*. Thử nghiệm khả năng giết chết sâu gạo (*Zophobas morio*) và sâu sáp (*Galleria mellonella*) của chủng *O. tipulae* CFB237 cho thấy, chủng này có khả năng gây chết sâu gạo và sâu sáp trong khoảng thời gian 24 giờ, có nghĩa có tiềm năng làm một EPN. Vì vậy, *O. tipulae* CFB237 và 10 chủng tuyến trùng khác cần được nghiên cứu thêm để có thể phát triển như một công cụ hạn chế sâu hại cây trồng trong tương lai.

Từ khoá: *DNA barcode, Oscheius tipulae, sâu gạo, sâu sáp, tuyến trùng ký sinh gây bệnh côn trùng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tuyến trùng ký sinh gây bệnh côn trùng (EPN) tồn tại trong đất. Trong chu trình phát triển vòng đời, ấu trùng EPN tìm kiếm và ký sinh gây bệnh ấu trùng côn trùng (sâu) nằm dưới mặt đất, chúng sinh trưởng, phát triển và sinh sản một thế hệ sau trong cơ thể sâu. Ấu trùng EPN mới sinh ra thoát ra khỏi xác sâu và tìm kiếm những con sâu mới trong đất để tiếp tục quay vòng chu kỳ sống. Trong quá trình ký sinh của EPN, vi khuẩn cộng sinh (Photorhabditis và/hoặc Xenorhabdus) thoát ra khỏi EPN và phát triển thành dạng vi khuẩn gây độc đối với sâu, do vậy góp phần cơ bản giết chết sâu trong khoảng thời gian 24 giờ [1]. Trong môi trường đất, EPNs được định hướng dịch chuyển tới nơi có sâu qua sự nhận diện "chất tổn thương" do rễ cây tiết ra khi bị sâu tấn công [2]. Những EPN đã được tìm thấy chủ yếu thuộc về hai giống: Steinernema và Heterorhabditis ở trong đất canh tác cây trồng của nhiều nước ở châu Á, tiếp đến là châu Phi, Trung Mỹ và châu Âu [3]. Một số EPN thuộc về giống khác phân bố ở khu vực hẹp hơn như *Oscheius* (*O. carolinensis* và *O. onirici*) [4], [5], *Metarhabditis raina* [6]. Từ thập niên 1990 con người đã bắt đầu ứng dụng EPN (Steinernema và Heterorhabditis) để tiêu diệt sâu gây hại cây trồng [7], [8]. Vì vậy EPN cũng được thương mại hoá rộng rãi ở nhiều nước phát triển. Theo một thống kê trong thập kỷ 20, trung bình lượng tiền sử dụng vào việc giảm thiểu sâu hại vụ mùa 1,064 tỷ USD/năm, trong đó EPN tăng tới 15.825 triệu USD [9]. Thích nghi sinh thái của mỗi một chủng EPN có thể khác nhau vì vậy hiệu quả của EPN có thể đạt mức cao, thấp và không có hiệu quả nếu áp dụng EPN được phân lập từ khu vực không thích hợp hoặc sai đối tượng sâu cần tiêu diệt [10]. Vì vậy việc phân lập EPN là cần thiết để có thể đưa ra nhiều khả năng lựa chọn ứng dụng vào hạn chế sâu hại. Tại Việt Nam, một số chủng EPN thuộc hai giống Steinernema và Heterorhabditis đã được tìm thấy [11]. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào đề cập EPN là *Oscheius tipulae*.

Oscheius tipulae đã được phát hiện trong đất ở nhiều nơi trên thế giới, tuy nhiên, loài này cũng chưa được quan tâm như là một EPN [12] hoặc có vai trò "sinh vật ăn xác thối" [4], ngoại trừ 2 chủng *Oscheius tipulae* ở Brazil là EPN có khả năng ký sinh gây bệnh và giết chết sâu [6]. Trong khi đó, loài họ

[1] Trường Đại học Lâm nghiệp
[*] Email: sonlt@vnuf.edu.vn

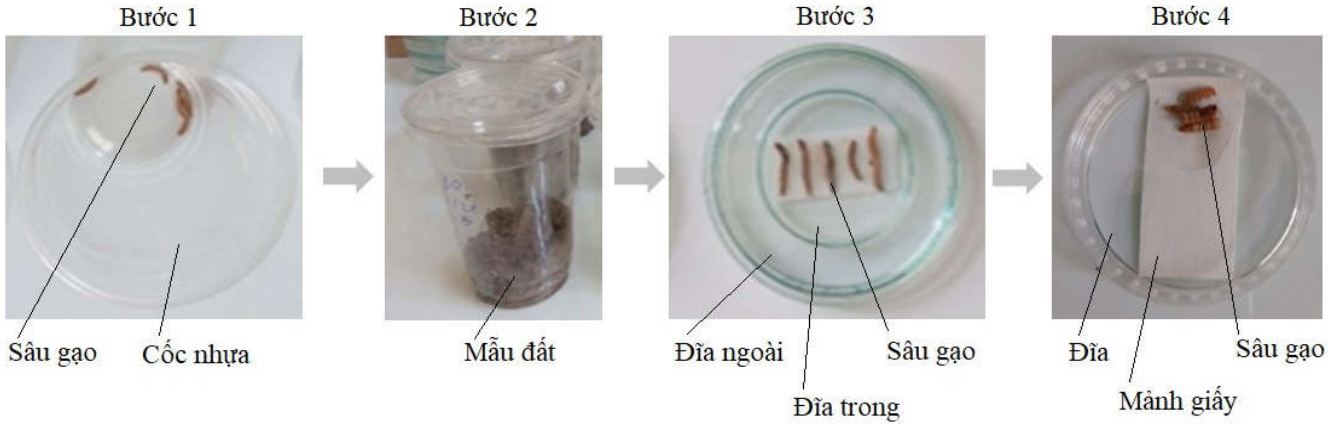
hàng *O. chongmingensis* là một "tuyến trùng ăn xác thối" [13]. Điều này cho thấy khả năng làm một EPN là tính chất riêng của chủng (dưới loài) chứ không phải của giống (trên loài), ít nhất là ở *Oscheius*. Vì vậy nghiên cứu này tập trung trả lời 2 câu hỏi: Có thể phân lập *Oscheius tipulae* từ mẫu đất của Việt Nam không? và *Oscheius tipulae* đó có thể là EPN hay không?

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu thập mẫu đất

Tại mỗi địa điểm cụ thể ở những khu vực rừng trồng cây Keo lai và Keo lá tràm chưa khai thác có độ tuổi khoảng 3 đến 4 năm của huyện Nam Giang, huyện Phước Sơn, tỉnh Quảng Nam (15°33'25" B, 108°02'12" Đ), lấy 1 mẫu đất khoảng 300 mg ở tầng đất có độ sâu khoảng 10 - 15 cm (vào tháng 3 năm 2017). Mỗi mẫu đất đại diện cho một địa điểm của khu vực nhỏ của rừng trồng. Mẫu đất được cho vào túi nhựa riêng, giữ mẫu trong túi mát (khoảng 20 - 25°C) và đưa về phòng thí nghiệm tại Trường Đại học Lâm nghiệp trong 1 tuần.

Quá trình phân lập (thường gọi là "bẫy") EPN được thực hiện theo quy trình có sự kết hợp với 2 quy trình đã thành công [14] và có sự điều chỉnh. Phân lập được tóm tắt qua 4 bước sau: 1) Bỏ 5 sâu gạo sống khoẻ mạnh (superworm, *Zophobas morio*) [15] vào trong một hộp nhựa dung tích 500 mL; 2) Đất được bóp vụn, trộn đều và đổ tới 1/2 hộp. Phun nước đã được khử trùng lên trên mặt đất trong hộp đến độ vừa đủ độ ẩm (có nước đọng chút ít ở thành đáy hộp), đậy nắp hộp và đặt hộp mẫu vào nơi bóng tối 5 ngày; 3) Những mẫu sâu chết được gắp ra và sau đó có thể bổ sung thêm 5 con sâu sống khác cho lần bẫy tiếp theo phòng khi lần bẫy đầu tiên không thành công. Các sâu chết được ủ trên mảnh giấy lọc (2 x 4 cm) trong 1 đĩa petri nhỏ (6 cm), tất cả đĩa nhỏ đặt trong một đĩa petri lớn (10 cm), bổ sung 2 mL nước được khử trùng vào đĩa lớn và đậy nắp lại. Cặp đĩa này được ủ ở nhiệt độ phòng 25°C. Sau 5 - 7 ngày, tuyến trùng EPN sinh một số lượng lớn thế hệ sau ở giai đoạn ấu trùng và chúng bò ra đĩa lớn; 4) Dùng pipett hút chuyển 1 mL dung dịch có chứa tuyến trùng EPN ở đĩa petri lớn sang một đĩa nuôi có sâu gạo chết đặt trên mảnh giấy lọc, đậy nắp đĩa và ủ đĩa ở 25°C trong khoảng 3 tới 7 ngày, EPN có thể sinh ra thế hệ tuyến trùng tiếp theo (Hình 1).



Hình 1. Các bước phân lập EPN

2.2. Tách chủng tuyến trùng

Tuyến trùng thu nhận được từ xác côn trùng có thể là hỗn hợp của một hoặc nhiều loài tuyến trùng khác nhau. Chuẩn bị đĩa agar 5,5%, dùng pipet hút những tuyến trùng trưởng thành đang mang trứng và nhỏ lên bề mặt đĩa agar. Để yên 3 - 5 phút, tuyến trùng di chuyển tách rời nhau khắp bề mặt đĩa agar. Tiếp tục thao tác dưới kính hiển vi (40X), sử dụng que gắp nhỏ để nhặt 1 cá thể tuyến trùng trưởng thành bỏ vào đĩa có 1/2 con sâu gạo. Sau 5 - 7 ngày nuôi ở nhiệt độ phòng (25°C), nó sẽ phát triển thành chủng EPN riêng biệt độc lập.

2.3. Thí nghiệm gây chết sâu

Thí nghiệm được thực hiện dựa vào quy trình phổ biến [15] có sự điều chỉnh: trong mỗi lần thí nghiệm thiết lập 3 loại đĩa petri (10 cm) có đặt sẵn giấy lọc. Đĩa đối chứng khô: 1 con sâu sáp là ấu trùng Bướm sáp (*Galleria mellonella*) và 1 con sâu gạo được để chung vào đĩa. Đĩa đối chứng + nước: giống với đĩa đối chứng khô nhưng có bổ sung 1 mL nước. Đĩa thứ 3 giống với đĩa đối chứng khô nhưng được bổ sung 1 mL EPN. Tất cả 3 loại đĩa được đậy nắp và ủ ở nhiệt độ phòng 25°C. Sau 24 giờ, quan sát tình trạng sống và chết của sâu trong mỗi đĩa. Xác sâu chết ở

đĩa thí nghiệm được gắp ra và rửa sạch, đặt trên giấy lọc trong một đĩa petri khác và bổ sung 1 mL nước. Ủ sâu chết ở nhiệt độ phòng trong khoảng 5 - 7 ngày để quan sát khả năng có và không có sự xuất hiện của tuyến trùng trong nước trong đĩa. Thí nghiệm được lặp lại 2 lần đối với dòng *O. tipulae* CFB237.

2.4. Chuẩn bị dung dịch chứa mẫu DNA của tuyến trùng và phản ứng PCR

20 µl dung dịch lysis buffer có bổ sung Proteinase K, tiếp đến, 1 đến 3 cá thể tuyến trùng/chủng được gắp chuyển vào 1 ống PCR 200 µl. Ống PCR được làm lạnh trong nitơ lỏng trong 10 phút, sau đó ủ mẫu ở 60°C trong 1 giờ và ở 95°C trong 10 phút trên máy PCR. 2 cặp mồi được sử dụng FwD2A (5′-CAAGTACCGTGAGGGAAAGTTG-3′) và FwD3B (5′-TCGGAAGGAACCAGCTACTA-3′), khuếch đại trình tự 28S rDNA [5]

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập và phân loại tuyến trùng từ đất rừng trồng cây Keo

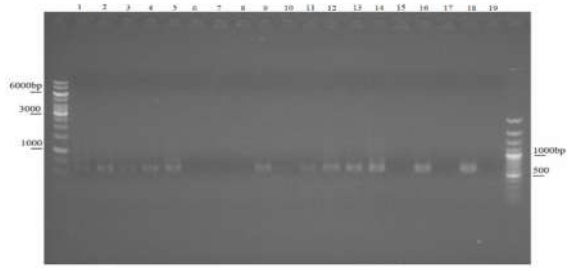
Trong chuỗi thí nghiệm này, 19 trong số 90 túi mẫu đất có pH 4,5 đã được dùng để phân lập tuyến trùng EPN. Đã thu được 19 chủng tuyến trùng từ 19 mẫu đất và không thu được chủng nào khác từ 71 túi mẫu đất còn lại vì tuyến trùng không thể phát triển thành chủng riêng biệt trong điều kiện thí nghiệm hoặc không thấy xuất hiện bất kỳ tuyến trùng nào.

Để xác định được thành phần loài dựa vào DNA barcode cho mỗi một chủng thu được, kỹ thuật PCR có sử dụng những cặp mồi chuyên biệt cho tuyến trùng nói chung và tuyến trùng EPN được áp dụng. Bảy chủng tuyến trùng không xác định được thành phần loài vì sản phẩm PCR không đạt chất lượng (mẫu số 6, 7, 8, 10, 15, 17 và 19; hình 2) và không đề cập trong phần còn lại của nghiên cứu. Tuy nhiên, có thể chúng là những chủng có tính chất của EPN và cần có nghiên cứu sâu hơn. 11 chủng có sản phẩm PCR tốt (mẫu số 1 - 5, 9, 11 - 14, 16 và 18; hình 2).

Bảng 1. Sự so sánh mức độ đồng dạng trình tự 28S rDNA giữa 11 chủng EPN dựa vào NCBI

Chủng tuyến trùng	Loài	Độ dài trình tự 28S rDNA (nucleotide)	Độ dài so sánh (%)	Độ tương đồng (%)	Chỉ số E	Mã số NCBI*
CFB236	*Oscheius tipulae*	603	99	98,67	0,0	ON256408
CFB237	-	607	99	97,01	0,0	ON256415
CFB238	-	602	98	98,66	0,0	ON256413
CFB239	-	602	99	98,67	0,0	ON256410
CFB240	-	604	98	98,50	0,0	ON256406
CFB241	-	609	98	97,01	0,0	ON256412
CFB242	-	604	98	98,83	0,0	ON256416
CFB243	-	602	99	98,50	0,0	ON256411
CFB244	-	600	99	98,49	0,0	ON256414
CFB245	-	605	98	98,83	0,0	ON256407
CFB246	-	605	98	98,83	0,0	ON256409

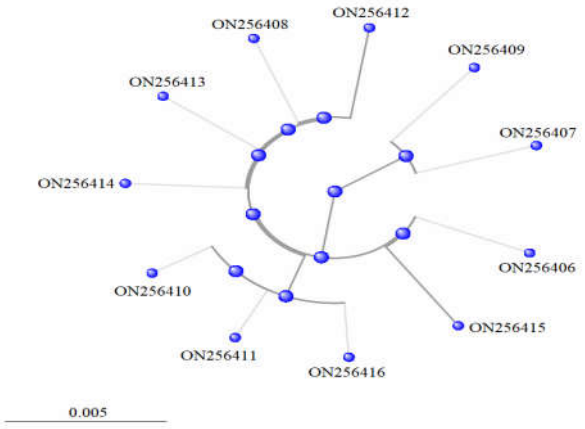
*Ghi chú: Dấu "-" loài Oscheius tipulae. * National Center for Biology Information.*



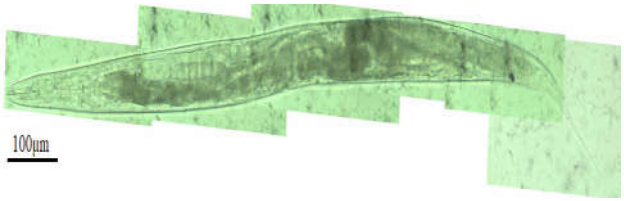
Hình 2. Sản phẩm PCR với cặp mồi D2A và D3B

(Dãy số từ 1 đến 19 là số thứ tự của chủng tuyến trùng)

Phân tích trình tự DNA của sản phẩm PCR sử dụng cặp mồi A2D và D3B cho thấy 11 chủng tuyến trùng đều thuộc loài *Oscheius tipulae*. 11 chủng *O. tipulae* có độ tương đồng trình tự DNA của 28S rDNA là 97,01% cho tới 98,83% (Hình 3 và bảng 1). Kích thước và đặc điểm hình thái được quan sát sơ bộ cho thấy 11 chủng này không có gì khác biệt đáng kể (Hình 4). Vì vậy, 11 chủng này rất gần gũi nhau, có thể chỉ là một hoặc vài chủng được phổ biến rộng rãi trong khu vực lấy mẫu.



Hình 3. Quan hệ phát sinh chủng loại dựa vào khác biệt nucleotide của trình tự 28S rDNA



Hình 4. Cá thể tuyến trùng *O. tipulae* CFBb237 trưởng thành ngày thứ nhất

3.2. Khả năng gây chết sâu sáp và sâu gạo của tuyến trùng *O. tipulae*

Hai thí nghiệm gây chết sâu đã được thực hiện để tìm hiểu khả năng gây chết sâu của tuyến trùng *O. tipulae* CFB237. Cả hai loài sâu (sâu gạo và sâu sáp) có thể chết trong vòng 24 giờ khi bắt gặp tuyến trùng *O. tipulae*. Thế hệ tuyến trùng sau xuất hiện từ xác sâu chết trong khoảng thời gian 3 đến 6 ngày.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, chủng *O. tipulae* CFB237 có khả năng tiêu diệt sâu, tức là có tính chất của EPN. Đây có là chủng EPN mới thuộc loài *O. tipulae* được phát hiện ở Việt Nam. Trước đây 2 chủng cùng loài *O. tipulae* ở Brazil cũng đã được chứng minh là một EPN [5]. Vì vậy những kết quả nghiên cứu này cho thấy ít nhất có 3 chủng *O. tipulae* có tính chất EPN.

10 chủng còn lại trong nghiên cứu này được phân lập trong cùng điều kiện tự nhiên và đều gần gũi (độ tương đồng trình tự 28S rDNA > 97,01%) với *O. tipulae* CFB237. Vì vậy, có thể chúng cũng có tiềm năng là EPN.

Bảng 2. Khả năng gây chết sâu sáp và sâu gạo của tuyến trùng *O. tipulae* CFB237

Thí nghiệm và đối chứng	Sâu thử nghiệm	24 giờ sau bổ sung EPNs	Thời gian xuất hiện EPNs sau chết từ xác sâu
Thí nghiệm lần 1			
Đĩa thí nghiệm (n=1)*	Sâu gạo	Chết	6 ngày
	Sâu sap	Chết	6 ngày
Đối chứng + nước# (n=1)	Sâu gạo	Sống	Bỏ qua
	Sâu sáp	Sống	Bỏ qua
Đối chứng khô§ (n=1)	Sâu gạo	Sống	Bỏ qua
	Sâu sáp	Sống	Bỏ qua
Thí nghiệm lần 2			
Đĩa thí nghiệm (n=1)*	Sâu gạo	Chết	3 ngày
	Sâu sáp	Chết	3 ngày
Đối chứng + nước# (n=1)	Sâu gạo	Chết	Bỏ qua
	Sâu sáp	Sống	Bỏ qua
Đối chứng khô§ (n=1)	Sâu gạo	Sống	Bỏ qua
	Sâu sáp	Sống	Bỏ qua

*Ghi chú: *n là số đĩa thí nghiệm. # 1 sâu gạo và 1 sâu sáp được để chung với nhau trong 1 đĩa và được bổ sung 1 mL nước vô trùng. §1 sâu gạo và 1 sâu sáp được để chung trong 1 đĩa khô.*

Lưu trữ lạnh sâu

Lưu trữ chủng EPN là một trong những việc quan trọng và không dễ đối với EPN. Tất cả 11 chủng *O. tipulae* ở giai đoạn L1/L2 sau 42 ngày trong ống trữ mẫu (1,5 mL dung dịch 2,25% (v/v) glycerol) ở -20^{0}C có thể sống 40% đến 50%, tuy nhiên khoảng 99% chết khi tích trữ trong 4,5% glycerol.

Lưu trữ mẫu EPN là một việc bắt buộc để có thể sử dụng làm nhân nhanh bất cứ thời gian nào. Đối với những loài thuộc giống Steinernema và Heterorhabditis thì có thể nuôi ở điều kiện nhiệt độ > 0^{o}C đến 23^{o}C bằng cách cấy chuyển theo định kỳ hàng tháng [16]. Chúng cũng có thể lưu trữ siêu lạnh nhưng khả năng 100% cá thể bị chết có thể xảy ra sau

khoảng thời gian hàng năm lưu trữ [17]. Sử dụng phương pháp phức tạp hơn là tạo hạt "Calcium alginate" cho Steinernema có thể duy trì EPN này lâu hơn (6 tháng) [18]. Tất cả những phương pháp này đều yêu cầu sự tái nuôi cấy theo định kỳ từ hàng tháng. EPN lưu trong nitơ lỏng (-196°C) có thể kéo dài một số năm (> 3 năm) là an toàn hơn [19]. Trong nghiên cứu này, 11 chủng *O. tipulae* trong dung dịch 2,25% glycerol cũng đã lưu trữ thành công trong tủ lạnh sâu (- 20°C). Có thể môi trường và điều kiện lưu trữ cần phải được thử nghiệm ở những điều kiện khác, ví dụ trong nitơ lỏng, để đạt được thời gian lưu trữ dài hơn.

4. KẾT LUẬN

90 mẫu đất đã được lấy tại 90 vị trí khác nhau của tỉnh Quảng Nam, phân lập và nuôi cấy duy trì được 19 chủng được phân lập theo quy trình phân lập EPN 19 mẫu đất riêng biệt. 11 chủng được xác định là *O. tipulae*, chúng có thể sống 42 ngày với tỷ lệ sống khoảng 40% đến 50% ở nhiệt độ -20°C. Chủng *O. tipulae* CFB237 có khả năng tiêu diệt sâu trong vòng 24 giờ vì vậy nó có tiềm năng làm EPN hiệu quả.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển Khoa học công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 106.06-2019.27 cho TS. Lê Thọ Sơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dillman, A. R., Sternberg, P. W. (2012). Entomopathogenic nematodes. *Curr Biol* 22 (11): p. R430-1.

2. Bhat, A. H., Chaubey, A. K., Askary, T. H. (2020). Global distribution of entomopathogenic nematodes, Steinernema and Heterorhabditis. *Egyptian Journal of Biologic* 2020 (30: 31).

3. Blanco-Perez, R., Bueno-Pallero, F. A., Neto, L., Campos-Herrera, R. (2017). Reproductive efficiency of entomopathogenic nematodes as scavengers. Are they able to fight for insect's cadavers? *J Invertebr Pathol* 148: p. 1-9.

4. Andrea Torres-Barragan, Alonso Suazo, Wayne G. Buhler, Cardoza, Y. J. (2011). Studies on the entomopathogenicity and bacterial associates of the nematode *Oscheius carolinensis*. *Biological Control* 59 (2011): p. 6.

5. de Brida, A. L., Rosa, J. M., Oliveira, C. M., Castro, B. M., Serrao, J. E., Zanuncio, J. C., Leite, L. G., Wilcken, S. R. (2017). Entomopathogenic nematodes in agricultural areas in Brazil. *Sci Rep* 7: p. 45254.

6. Zhang, X., Li, L., Kesner, L., Robert, C. A. M. (2021). Chemical host-seeking cues of entomopathogenic nematodes. *Curr Opin Insect Sci* 44: p. 72 - 81.

7. Chang, D. Z., Serra, L., Lu, D., Mortazavi, A., Dillman, A. R. (2019). A core set of venom proteins is released by entomopathogenic nematodes in the genus Steinernema. *PLoS Pathog* 15 (5): p. e1007626.

8. Koppenhofer, A. M., Shapiro-Ilan, D. I., Hiltpold, I. (2020). Entomopathogenic nematodes in sustainable food production. *Frontiers in sustainable food systems* 4 (Article 125).

9. Lacey, L. A., Georgis, R. (2012). Entomopathogenic nematodes for control of insect pests above and below ground with comments on commercial production. *J Nematol* 44 (2): p. 218-25.

10. Hiltpold, I., Baroni, M., Toepfer, S., Kuhlmann, U., Turlings, T. C. (2010). Selection of entomopathogenic nematodes for enhanced responsiveness to a volatile root signal helps to control a major root pest. *J Exp Biol* 213 (Pt 14): p. 2417-23.

11. K.L. Phan, L. T., M. Moens. (2005). Pathogenic potential of six isolates of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae) from Vietnam. *BioControl*.

12. Nishikori, K., Setiamarga, D. H. E., Tanji, T., Kuroda, E., Shiraishi, H., Ohashi-Kobayashi, A. (2018). A new microsporidium Percutemincola moriokae gen. nov., sp. nov. from Oscheius tipulae: A novel model of microsporidia-nematode associations. *Parasitology* 145 (14): p. 1853-1864.

13. Zhang, K., Baiocchi, T., Lu, D., Chang, D. Z., Dillman, A. R. (2019). Differentiating between scavengers and entomopathogenic nematodes: Which is Oscheius chongmingensis? *J Invertebr Pathol* 167: p. 107245.

14. Selcuk Hazir, H. K. K., S. Patricia Stock, Nevin Keskin. (2003). Entomopathogenic Nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) for Biological Control of Soil Pests. *Turk J Biol* 27 (2003): p. 22.

15. Alonso, V., Nasrolahi, S., Dillman, A. R. (2018). Host-Specific Activation of Entomopathogenic Nematode Infective Juveniles. *Insects* 9 (2).

16. Grewal, P. S. (2000). Anhydrobiotic potential and long-term storage of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae). *Int J Parasitol* 30 (9): p. 995-1000.

17. Lewis, E. E., Shapiro-Ilan, D. I. (2002). Host cadavers protect entomopathogenic nematodes during freezing. *J Invertebr Pathol* 81 (1): p. 25-32.

18. Songbi Chen, I. G. (2005). A novel method for long-term storage of the entomopathogenic nematode Steinernema feltiae at room temperature. *Biological Control*.

19. Curran, J., Gilbert, C., Butler, K. (1992). Routine Cryopreservation of Isolates of Steinernema and Heterorhabditis spp. *J Nematol* 24 (2): p. 269-70.

POTENTIAL ENTOMOPATHOGENICITY OF NEMATODE *Oscheius tipulae* ISOLATED FROM SOIL IN THE ACACIA PLANTATIONS IN QUANG NAM PROVINCE

Le Tho Son, Bui Thi Mai Huong, Nguyen Thi Hong Gam

Summary

Entomopathogenic nematodes (EPNs) are insect parasites and survive in soil. They are parasitic to pests, develop in, and kill them. As known for the biological completion against pests, two EPN genera (Steinernema and Heterorhabditis) have been used to protect crops and plants from the soil pests. However, the results are not always as expected. One of the failures is that EPNs implemented could not develop in unfavorable field conditions and find low-specific target pests. Therefore, it is required to find more EPNs as possible and the appropriate implementations for them. In this research, we sampled the soils from 90 sites within the Acacia woods in Quang Nam province. We used the soils to isolate 19 EPN strains and 11 of them were determined as *Oscheius tipulae* with the nematode DNA barcode. We conducted virulence assays for one *O. tipulae* strain and found that it could kill superworms (*Zophobas morio*) and waxworms (*Galleria mellonella*) within 24 hours, suggesting the tested *O. tipulae* may be an EPN. *O. tipulae* CFB237 and the other 10 *O. tipulae* strains need to study more to confirm them as EPNs for protecting crops and plants in the future.

Keywords: *DNA barcode, entomopathogenic nematode, Oscheius tipulae, superworm, waxworm.*

Người phản biện: TS. Đào Ngọc Quang
Ngày nhận bài: 15/4/2022
Ngày thông qua phản biện: 16/5/2022
Ngày duyệt đăng: 23/5/2022

NGHIÊN CỨU CHỌN LỌC MỘT SỐ GIỐNG, DÒNG TẰM LƯỠNG HỆ LÀM VẬT LIỆU LAI TẠO GIỐNG TẰM CHO VÙNG DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ

Nguyễn Thị Thu[1, *]

TÓM TẮT

Để lai tạo ra giống tằm lưỡng hệ nuôi ở vùng duyên hải Nam Trung bộ, nơi có khí hậu nóng khô và nóng ẩm, đã thực hiện thí nghiệm đánh giá chọn lọc một số giống, dòng tằm lưỡng hệ trong tập đoàn để làm vật liệu lai tạo. 13 giống, dòng tằm được nuôi ở điều kiện nóng khô (32±1°C; < 75%), ở điều kiện nóng ẩm (32±1°C; >90%) và lây nhiễm bệnh virus BmNPV với nồng độ 10^5 tế bào/ml qua thức ăn. Kết quả đã lựa chọn được giống, dòng tằm chịu tốt với điều kiện nóng khô là: C2, QĐ9, GQ93, 932, B42, A2, QĐ7, A1, 810; giống, dòng tằm chịu tốt với điều kiện nóng ẩm là: C2, QĐ9, 932, GQ93, A2, QĐ7, A1, GQ73; giống, dòng tằm chống chịu tốt với bệnh virus BmNPV là: C2, QĐ9, GQ93, VN1, QĐ7.

Từ khóa: *Giống tằm lưỡng hệ, nhiệt độ, ẩm độ, bệnh virus BmNPV, nguyên liệu lai.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thời gian qua, sản lượng tơ của thế giới không đáp ứng được nhu cầu tiêu dùng của con người [1]. Ở Việt Nam giá kén tằm tương đối ổn định và có xu hưởng tăng. Vì thế nhiều vùng trồng dâu mới đã được mở rộng thay thế một số cây nông nghiệp không có giá trị cao, trong đó có vùng duyên hải Nam Trung bộ. Khí hậu ở vùng này với nền nhiệt độ cao và có hai mùa rõ rệt đó là mùa mưa (từ tháng 8 đến tháng 12) và mùa khô (tháng 1 đến tháng 7) [2].

Giống tằm có ý nghĩa rất quan trọng, liên quan trực tiếp đến hiệu quả kinh tế của người trồng dâu nuôi tằm. Để phát triển ổn định ngành sản xuất dâu tằm ở vùng duyên hải Nam Trung bộ, cần phải có cơ cấu giống tằm lưỡng hệ thích hợp cho hai mùa khí hậu. Xuất phát từ thực tế đó, bước đầu đã tiến hành nghiên cứu, đánh giá để chọn lọc một số giống, dòng tằm lưỡng hệ làm vật liệu phục vụ cho việc lai tạo giống tằm mới.

2. VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

13 giống, dòng tằm được lựa chọn trong tập đoàn công tác giống tằm lưỡng hệ: 7 giống tằm A1, A2, 932, VN1, 810, B42, Y6 và 6 dòng tằm C2, L2, QĐ7, QĐ9, GQ73, GQ93.

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nội dung

Đánh giá khả năng chống chịu với điều kiện ngoại cảnh của một số giống, dòng tằm:

- Sức chống chịu với điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ cao.

- Sức chống chịu với điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ thấp.

Đánh giá tính chống chịu với bệnh virus (BmNPV) của một số giống, dòng tằm.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Sử dụng phương pháp đánh giá các tính trạng thông qua chỉ số đánh giá của Mano Y và cs (1993) [5].

Chỉ số đánh giá (EI) = (A-B)/C*10+50.

Trong đó: A là giá trị một tính trạng của một giống; B là giá trị trung bình một tính trạng của tất cả các giống; C là độ lệch chuẩn; 10 là đơn vị tiêu chuẩn; 50 là giá trị cố định.

- Bố trí thí nghiệm: nuôi tằm ổ đơn, mỗi giống nuôi 5 ổ đến khi tằm dậy tuổi 4 ăn dâu 2 bữa đếm tằm cố định, mỗi giống đếm 3 lần nhắc, mỗi lần nhắc 300 tằm.

+ Thí nghiệm nhiệt độ cao, ẩm độ cao: nhiệt độ 32±1°C, ẩm độ >90%.

+ Thí nghiệm nhiệt độ cao, ẩm độ thấp: nhiệt độ 32±1°C, ẩm độ <75%.

[1] Trung tâm Nghiên cứu Dâu tằm tơ Trung ương
*Email: nguyenthudtt@gmail.com

Sử dụng máy sưởi, quạt điện, máy tạo ẩm, máy hút ẩm để điều chỉnh nhiệt độ, ẩm độ phòng nuôi tằm đáp ứng yêu cầu của thí nghiệm.

+ Thí nghiệm: đánh giá tính chống chịu với bệnh virus BmNPV Bombyx mori nuclear polyhedrosis virus của một số giống, dòng tằm.

Tằm dậy tuổi 4, đếm tằm bố trí thí nghiệm và cho tằm ăn 1 bữa dâu duy nhất phun dung dịch chứa mầm bệnh virus BmNPV, sau đó cho tằm ăn dâu sạch (không phun mầm bệnh) đến khi chín.

Lây nhiễm bệnh virus BmNPV: pha loãng dịch bệnh virus BmNPV bằng nước cất để có nồng độ 10^5 tế bào/ml. Liều lượng dùng 500 ml dung dịch bệnh đã pha, phun đều cho 5 kg lá dâu, để ráo nước rồi cho tằm ăn.

Điều kiện, kỹ thuật chăn nuôi, chất lượng thức ăn… đảm bảo đồng đều giữa các giống, dòng tằm trong mỗi thí nghiệm.

- Chỉ tiêu theo dõi: Sức sống tằm, sức sống nhộng, tỷ lệ bệnh, năng suất kén, khối lượng toàn kén, khối lượng vỏ kén, tỷ lệ vỏ kén.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian: từ tháng 3 đến tháng 10 năm 2020.

- Địa điểm: Trung tâm Nghiên cứu Dâu tằm tơ Trung ương, Ngọc Thuỵ, Long Biên, Hà Nội.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá khả năng chống chịu với nhiệt độ cao, ẩm độ cao của một số giống, dòng tằm

Để có giống tằm đáp ứng được mục tiêu chọn tạo, trước hết nguồn vật liệu khởi đầu (giống tằm) phải có khả năng thích ứng với điều kiện sinh thái của vùng được chọn tạo. Vùng duyên hải Nam Trung bộ có đặc điểm về mùa mưa khí hậu nóng ẩm, do đó muốn chọn tạo giống cho vùng này thì nguyên liệu lai tạo được chọn theo hướng nhiệt độ cao, ẩm độ cao [3].

Bảng 1. Ảnh hưởng của điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ cao đến một số chỉ tiêu cấu thành năng suất và năng suất kén

TT	Giống	Sức sống tằm (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	Năng suất kén/LNL* (g)	Chất lượng kén		
					Khối lượng kén (g)	Khối lượng vỏ kén (g)	Tỷ lệ vỏ kén (%)
Kén bầu							
1	A2	55,85	42,18	201,25	1,340	0,290	21,66
2	932	58,06	40,27	264,50	1,306	0,290	22,23
3	VN1	59,67	38,53	211,25	1,211	0,264	21,75
4	B42	39,03	58,36	135,75	1,163	0,215	18,48
5	Y6	50,50	48,12	133,00	1,360	0,308	22,65
6	C2	82,83	15,41	319,50	1,403	0,287	20,45
7	L2	34,06	63,85	117,50	1,418	0,293	20,64
8	QĐ9	85,59	12,33	348,00	1,294	0,275	21,23
9	GQ93	68,17	30,22	250,00	1,312	0,284	21,65
CV (%)		*8,6*	*9,3*	*9,1*	*5,8*	*4,8*	*3,2*
LSD 0,01		*2,9*	*2,7*	*8,3*	*0,024*	*0,013*	*0,28*
Kén eo							
1	A1	55,67	42,71	243,00	1,195	0,268	22,43
2	810	34,85	63,37	132,00	1,219	0,241	19,74
3	QĐ7	59,06	38,76	157,00	1,362	0,285	20,94
4	GQ73	41,09	56,94	146,00	1,410	0,279	19,82
CV (%)		*10,0*	*9,6*	*7,7*	*4,8*	*4,4*	*2,5*
LSD 0,01		*2,57*	*4,2*	*6,4*	*0,012*	*0,011*	*0,25*

Bảng 1 cho thấy, trong điều kiện nhiệt độ cao ẩm độ cao (nhiệt độ 32 ± 1°C, ẩm độ > 90%), giống tằm có sức sống cao nhất là QĐ9 (85,59%), giống C2 (82,83%), các giống có sức sống tằm thấp là L2, 810, B42, Q73, Y6 và thấp nhất là giống L2 (34,06%) ở mức sai khác có ý nghĩa (P<0,01). Các giống khác nhau thì khả năng chống chịu với nhiệt độ cao, ẩm độ cao sẽ khác nhau và được biểu hiện qua chỉ tiêu năng suất kén. Giống QĐ9 có năng suất cao nhất (348 g) tiếp đến là C2 (319,5 g) và thấp nhất là L2 (117,5 g). Giống L2 tuy sức sống yếu, năng suất thấp nhưng do nhộng to nên có khối lượng toàn kén rất cao đạt 1,418 g, tiếp đến là giống C2 (1,403 g) và nhỏ nhất là giống B42 (1,163 g). Tỷ lệ vỏ kén các giống đạt trên 21% là giống A1, A2, Y6, 932, VN1, GQ93, QĐ9. Giống có tỷ lệ vỏ kén thấp là B42 (18,48%), 810 (19,74%), GQ73 (19,92%). Sử dụng chỉ số đánh giá cho các đặc điểm kinh tế quan trọng để chọn lựa các giống tằm làm nguyên liệu lai tạo giống mới.

Bảng 2. Giá trị EI một số chỉ tiêu chính của các giống, dòng tằm trong điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ cao

TT	Giống	Sức sống tằm	Năng suất kén/LNL	Khối lượng kén	Tỷ lệ vỏ kén	Giá trị trung bình EI	Xếp loại
Kén bầu							
1	A2	48,10	47,71	53,75	53,82	50,85	5
2	932	49,42	55,39	50,00	58,46	53,32	3
3	VN1	50,09	48,93	37,50	54,55	47,77	7
4	B42	38,44	39,77	31,25	27,97	34,36	9
5	Y6	44,97	39,43	56,25	61,87	50,63	6
6	C2	63,34	62,07	61,25	43,98	57,66	1
7	L2	35,60	37,55	63,75	45,53	45,61	8
8	QĐ9	65,05	65,52	47,50	50,33	57,10	2
9	GQ93	55,01	53,63	50,00	53,74	53,10	4
Kén eo							
1	A1	56,82	64,68	40,57	63,50	56,39	1
2	810	38,92	42,51	42,50	42,11	41,51	4
3	QĐ7	59,93	47,50	56,04	51,65	53,78	2
4	GQ73	44,33	45,31	60,88	42,74	48,32	3

Giá trị trung bình chỉ số đánh giá (EI) của một số chỉ tiêu chính đối với 13 giống tằm nuôi trong điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ cao. Kết quả bảng 2 xếp theo thứ tự từ cao đến thấp như sau: giống có dạng kén bầu: C2> QĐ9> 932> GQ93> A2> Y6> VN1> L2> B42; giống có dạng kén eo: A1> QĐ7> GQ73> 810; giống có triển vọng về sức sống cho năng suất cao (EI>50): kén bầu QĐ9, C2, GQ93, 932, kén eo: A1, QĐ7; giống có triển vọng về chất lượng kén (EI>50): kén bầu Y6, L2, 932, A2, C2, GQ93, kén eo QĐ7, A1, GQ73.

Nhận xét: kết quả đánh giá giống có khả năng chống chịu với nhiệt độ cao, ẩm độ cao là: C2, QĐ9, 932, GQ93, A2, QĐ7, A1, GQ73.

3.2. Đánh giá khả năng chống chịu với nhiệt độ cao, ẩm độ thấp của một số giống, dòng tằm

Chọn tạo giống cho vùng duyên hải Nam Trung bộ, ngoài đặc điểm khí hậu nóng ẩm còn có đặc điểm nóng khô về mùa khô. Do đó, nguyên liệu lai tạo được chọn theo hướng nóng khô (nhiệt độ cao, ẩm độ thấp) [6], kết quả được được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3 cho thấy, trong điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ thấp (nhiệt độ 32±1°C, ẩm độ <75%) sức chống chịu của các giống tằm biểu hiện khác nhau. Giống có sức sống tằm và năng suất kén cao nhất là C2 (85,33%; 350 g), tiếp đến là giống A1 (80,33%; 305 g), QĐ9 (75,44%; 327 g), GQ93 (71,89%; 295 g), B42 (71,33%; 260 g), thấp nhất là giống L2 (48,33%; 196 g) và Y6

(50%; 197 g). Các giống 932, B42, 810, GQ73, A2 sức sống tằm dao động từ 52-71% và năng suất kén 213-243 g ở mức sai khác có ý nghĩa (P<0,01). Giống có khối lượng toàn kén lớn nhất QĐ9 (1,399 g), GQ73 (1,349 g), C2 (1,375 g) và nhỏ nhất là VN1 (1,159 g), các giống còn lại có khối lượng từ 1,23-1,31 g. Tỷ lệ vỏ kén các giống đạt từ 18,17- 20,95%, trong đó đạt trên 20% có giống C2, Y6, QĐ9 và thấp nhất là giống VN1, B42 tỷ lệ vỏ chỉ đạt 18,17%.

Bảng 3. Ảnh hưởng của điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ thấp đến một số chỉ tiêu cấu thành năng suất và năng suất kén

TT	Giống	Sức sống tằm (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	Năng suất kén/LNL* (g)	Chất lượng kén		
					Khối lượng kén (g)	Khối lượng vỏ kén (g)	Tỷ lệ vỏ kén (%)
Kén bầu							
1	A2	52,67	47,31	213	1,312	0,247	18,856
2	932	69,11	29,15	260	1,251	0,243	19,446
3	VN1	64,33	34,62	227	1,159	0,211	18,170
4	B42	71,33	26,84	260	1,240	0,225	18,174
5	Y6	50,00	47,57	197	1,233	0,249	20,221
6	C2	85,33	12,51	350	1,375	0,278	20,214
7	L2	48,33	49,44	196	1,296	0,247	19,039
8	QĐ9	75,44	23,06	327	1,399	0,293	20,950
9	GQ93	71,89	26,75	295	1,294	0,250	19,307
CV (%)		*6,3*	*8,6*	*9,7*	*3,4*	*4,2*	*3,5*
LSD 0,01		*2,7*	*2,8*	*7,5*	*0,023*	*0,014*	*0,26*
Kén eo							
1	A1	80,33	17,93	305	1,265	0,249	19,642
2	810	66,00	32,39	235	1,289	0,246	19,095
3	QĐ7	61,11	36,73	243	1,309	0,251	19,179
4	GQ73	52,22	46,17	218	1,349	0,247	18,309
CV (%)		*9,4*	*8,3*	*6,9*	*4,4*	*4,1*	*2,3*
LSD 0,01		*2,4*	*4,1*	*6,5*	*0,012*	*0,010*	*0,24*

Bảng 4. Giá trị EI một số chỉ tiêu chính của các giống trong điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ thấp

TT	Giống	Sức sống tằm	Năng suất kén/LNL	Khối lượng kén	Tỷ lệ vỏ kén	Giá trị trung bình EI	Xếp loại
Kén bầu							
1	A2	39,43	41,38	53,45	44,96	44,80	6
2	932	53,26	50,84	43,86	52,02	49,99	4
3	VN1	49,24	44,20	29,39	36,76	39,90	9
4	B42	55,12	50,84	42,13	36,81	46,22	5
5	Y6	37,18	38,16	41,03	61,29	44,42	7
6	C2	66,90	68,94	63,35	61,21	65,10	1
7	L2	35,78	37,96	50,93	47,15	42,96	8
8	QĐ9	58,58	64,31	67,13	70,01	65,01	2
9	GQ93	55,60	57,88	50,62	50,36	53,61	3
Kén eo							
1	A1	62,70	59,89	46,06	54,37	55,75	1

2	810	50,64	45,81	49,83	47,82	48,53	3
3	QĐ7	46,53	47,42	52,98	48,83	48,94	2
4	GQ73	39,05	42,39	59,26	38,42	44,78	4

So sánh giá trị trung bình chỉ số đánh giá (EI) của một số chỉ tiêu đối với 13 giống tằm trong điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ thấp. Kết quả ở bảng 4 được sắp xếp như sau: giống có dạng kén bầu: C2> QĐ9> GQ93> 932> B42> A2> Y6> L2> VN1; giống có dạng kén eo: A1 > QĐ7>810> GQ73; giống có triển vọng về sức sống cho năng suất cao (EI>50): kén bầu C2, QĐ9, GQ93, B42, 932, kén eo A1, 810, QĐ7; giống có triển vọng về chất lượng kén (EI>50): kén bầu QĐ9, C2,Y6, GQ93, A2, kén eo QĐ7, A1, 810.

Nhận xét: kết quả đánh giá giống có khả năng chống chịu với nhiệt độ cao, ẩm độ thấp là: C2, QĐ9, GQ93, 932, B42, A2, QĐ7, A1, 810.

3.3. Đánh giá tính chống chịu với bệnh virus BmNPV của một số giống, dòng tằm

Bảng 5. Kết quả một số chỉ tiêu của các giống tằm trong điều kiện lây nhiễm bệnh BmNPV nồng độ 10^5 tế bào/ml

Nhóm giống	TT	Giống	Tỷ lệ tằm chết bệnh BmNPV (%)	Tỷ lệ tằm sống (%)
Kén bầu	1	A2	46,95	50,25
	2	932	46,29	50,91
	3	VN1	39,62	57,77
	4	B42	48,90	47,25
	5	Y6	52,79	43,90
	6	C2	17,74	80,37
	7	L2	53,72	43,21
	8	QĐ9	23,15	73,16
	9	GQ93	25,25	70,49
CV (%)			*6,8*	*11,2*
LSD 0,01			*3,3*	*8,4*
Kén eo	1	A1	44,81	51,38
	2	810	50,12	47,13
	3	QĐ7	33,08	63,59
	4	GQ73	47,77	46,11
CV (%)			*6,3*	*9,7*
LSD 0,01			*3,2*	*6,2*

Bệnh virus BmNPV Bombyx mori nuclear polyhedrosis virus là loại bệnh phổ biến và gây hại cho hầu hết các vùng nuôi tằm. Theo kết quả nghiên cứu của một số nhà khoa học Trung Quốc thì trên 70% tổn thất kén là do bệnh virus gây ra (bệnh NPV, CPV) [4]. Vì vậy, trong công tác chọn tạo ngay từ khâu chuẩn bị vật liệu khởi đầu cần được đánh giá để lựa chọn nguồn vật liệu có khả năng đề kháng với bệnh này. Kết quả thu được khi các giống tằm được lây nhiễm dịch bệnh virus BmNPV với nồng độ 10^5 tế bào/ml được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5 cho thấy, trong thí nghiệm lây nhiễm bệnh nhân tạo, chỉ tiêu tỷ lệ tằm bị bệnh là chỉ tiêu đánh giá trực tiếp khả năng nhiễm bệnh của giống. Giống tằm khác nhau thì khả năng mẫn cảm hay đề kháng với bệnh hại cũng khác nhau. Giống L2, Y6 có tỷ lệ tằm chết bệnh cao nhất 53,72 - 52,79%, giống có tỷ lệ tằm chết bệnh thấp nhất là giống C2 (17,74%), tiếp theo là giống QĐ9 (23,15%) và giống GQ93 (25,25%).

Bảng 6. Giá trị EI một số chỉ tiêu chính của các giống tằm trong điều kiện lây nhiễm bệnh BmNPV nồng độ 10^5 tế bào/ml

Nhóm giống	TT	Giống	Giá trị EI tỷ lệ tằm sống (%)	Xếp loại
Kén bầu	1	A2	44,77	6
	2	932	45,25	5
	3	VN1	50,21	4
	4	B42	42,60	7
	5	Y6	40,17	8
	6	C2	66,57	1
	7	L2	39,67	9
	8	QĐ9	61,35	2
	9	GQ93	59,42	3
Kén eo	10	A1	49,16	2
	11	810	43,86	3
	12	QĐ7	64,38	1
	13	GQ73	42,59	4

Sức sống tằm là chỉ tiêu phản ánh sức đề kháng của giống với bệnh sau khi lây nhiễm qua thức ăn, được biểu hiện ở khả năng sống sót của con tằm. Giống có tỷ lệ tằm sống cao nhất là C2 (80,37%); QĐ9 (73,16%), GQ93 (70,49%), QĐ7 (63,59%), thấp nhất là giống L2 (43,21%), Y6 (43,90%). Tổng hợp chỉ số

đánh giá EI một số chỉ tiêu của 13 giống tằm trong điều kiện lây nhiễm bệnh BmNPV, được thể hiện ở bảng 6.

Chỉ số đánh giá EI trong điều kiện lây nhiễm bệnh BmNPV của 13 giống tằm được xếp theo thứ tự như sau: giống có dạng kén bầu: C2> QĐ9> GQ93> VN1> 932> A2> B42> Y6> L2; giống có dạng kén eo: QĐ7> A1> 810> GQ73.

Nhận xét: các giống có triển vọng về khả năng chống chịu với bệnh BmNPV (EI>50): là C2, QĐ9, GQ93, VN1, QĐ7.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả đánh giá khả năng chống chịu với điều kiện ngoại cảnh và bệnh hại của một số giống, dòng tằm lưỡng hệ như sau: giống, dòng tằm có khả năng chống chịu với điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ cao: C2, QĐ9, 932, GQ93, A2, QĐ7, A1, GQ73. Giống, dòng tằm có khả năng chống chịu với điều kiện nhiệt độ cao, ẩm độ thấp: C2, QĐ9, GQ93, 932, B42, A2, QĐ7, A1, 810. Giống, dòng tằm có khả năng đề kháng với bệnh virus BmNPV: C2, QĐ9, GQ93, VN1, QĐ7.

4.2. Đề nghị

Sử dụng một số giống, dòng tằm có triển vọng đã lựa chọn như C2, GQ93, QĐ9, 932, B42, 810, QĐ7, A1 và A2 làm vật liệu khởi đầu để lai tạo giống mới cho vùng duyên hải Nam Trung bộ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Đảm, Hà Văn Phúc và cộng sự (2013). *Một số công trình nghiên cứu chọn tạo và nhân giống tằm dâu*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

2. Hệ sinh thái nông nghiệp ở duyên hải Nam Trung bộ (2014). Khí hậu duyên hải Nam Trung bộ (https://123docz.net/document/2150787-he-sinh-thai-nong-nghiep-o-duyen-hai-nam-trung-bo-ppsx.htm).

3. Harjeet Singh and N. Suresh Kumar (2010). On the breeding of bivoltine breeds of the silkworm, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae), tolerant to high temperature and high humidity conditions of the tropics, Hindawi Publishing Corporation, page 1-15.

4. Kiran Kumar K. P. and Sankar Naik S. (2012). Identification of suitable BmNPV (*Bombyx mori*) nuclear polyhedrosis tolearant silkworm breeds for disease resistance breeding, International Journal of Integrative sciences, Innovation and Technology.

5. Mano Y, Nirmal Kumar S, Basavaraj H, K, Mal reddy N, and Datta R, K (1993). *A new method to select promising silkworm breeds/combinations,* Indian Silk, February 1993, p53.

6. Savarapu Sugnana Kumari, *et al.* (2011). Screening Strains of the Mulberry Silkworm, *Bombyx mori*, for Thermotolerance, *Journal of insect science*.

RESEARCH AND SELECTION OF SEVERAL BIVOLTINE SILKWORM BREEDS FOR CROSSBREEDING MATERIAL TO CREATE SILKWORM BREED RAISING IN THE SOUTH-CENTRAL COAST

Nguyen Thi Thu[1]

[1]*Central Silkworm Research Center*

Summary

In order to create bivoltine silkworm breed raising in the South-Central Coast with hot, dry and humid climate, we have carried out an experiment to evaluate and select several bivoltine silkworm breeds in the group for crossbreeding materials. Thirteen silkworm breeds were reared in hot and dry condition (32±1°C; < 75%), in hot and humid condition (32±1°C; >90%), and infected through food with BmNPV virus with concentration of 10^5 cells/ml. The result of selection is: The breeds with good resistance to hot and dry condition: C2, QĐ9, GQ93, 932, B42, A2, QĐ7, A1, 810; the breeds with good resistance to hot and humid condition: C2, QĐ9, 932, GQ93, A2, QĐ7, A1, GQ73; the breeds with good resistance to BmNPV virus: C2, QĐ9, GQ93, VN1, QĐ7

Keywords: *Bivoltine silkworm breed, temperature, humidity, BmNPV virus, crossbreeding material.*

Người phản biện: PGS.TS. Hà Văn Phúc
Ngày nhận bài: 16/12/2021
Ngày thông qua phản biện: 17/01/2022
Ngày duyệt đăng: 24/05/2022

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG KỸ THUẬT ẤP NHÂN TẠO TRỨNG CHIM YẾN TỔ TRẮNG (*Aerodramus fuciphagus* Thunberg, 1812) TẠI ĐẢO CÙ LAO CHÀM, TỈNH QUẢNG NAM

Võ Tấn Phong[1, *], Ngô Xuân Tường[2], Đinh Thị Phương Anh[3]

TÓM TẮT

Tại Việt Nam thì Công ty Yến sào Khánh Hòa bước đầu thực hiện kỹ thuật ấp nở trứng chim yến và được xem như một bí quyết chuyên ngành. Kỹ thuật ấp trứng chim yến nhân tạo được xây dựng dựa trên cơ sở nghiên cứu các đặc tính sinh học sinh sản của chim yến kết hợp với nghiên cứu nguyên lý, quy trình ấp nở trứng của các loài chim và gia cầm đang được áp dụng hiện nay. Từ năm 2021, Ban Quản lý và Khai thác yến CLC, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam đã tiến hành nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật ấp nhân tạo trứng chim yến tổ trắng tại đảo CLC. Đã thu tại tổ tổng cộng 3.300 trứng, lựa chọn sơ bộ 2.000 trứng, vận chuyển về nhà ấp ở đất liền. Tiếp tục chọn ra 1.000 trứng có chất lượng tốt, được phân thành 2 nhóm cho vào ấp trong 2 máy ấp, một máy ấp 500 trứng có tuổi phôi dưới 10 ngày tuổi (trứng non), một máy ấp 500 trứng có tuổi phôi từ 10 ngày tuổi trở lên (trứng già). Kết quả thực hiện ấp trứng chim yến với số lượng 1.000 trứng trong 2 máy ấp cho thấy trứng sau 20 ngày ấp có phôi tốt ở cả 2 máy ấp là 922/1.000 trứng ấp (chiếm 92,2%), tỉ lệ nở trung bình trong 2 máy ấp là 855/1.000 trứng ấp (88,5%) và khối lượng chim non mới nở dao động từ 1,31 g đến 1,57 g, trung bình là 1,45 g.

Từ khóa: *Cù lao chàm, chim yến tổ trắng, trứng chim yến.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam, chim yến tổ trắng (*Aerodramus fuciphagus* Thunberg, 1812) tập trung nhiều tại các hang đảo vùng biển các tỉnh như Quảng Nam (Cù Lao Chàm - CLC), Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa và một số khu vực ven biển phía Nam. Từ sau năm 2000 xuất hiện nhiều chim yến vào làm tổ trong nhà (yến nhà). Tổng sản lượng tổ yến thô cả nước năm 2020 ước tính đạt khoảng 150 - 200 tấn, trong đó tổ yến thu được tại các hang đảo tự nhiên khoảng 5 tấn, còn lại là tổ yến trong nhà. So với các nước trong khu vực thì sản lượng tổ yến Việt Nam còn rất thấp trong khi tiềm năng phát triển nguồn lợi yến sào còn rất lớn. Chính vì vậy, vấn đề phát triển nguồn lợi yến sào ở Việt Nam một cách nhanh và bền vững đang là mối quan tâm rất lớn của các địa phương có chim yến và người nuôi yến.

Một số quốc gia có nhiều chim yến như Indonesia, Malaisia,… đã thực hiện ấp nở trứng chim yến thành công nhưng chưa được phổ biến rộng rãi. Tại Việt Nam, cho đến nay mới chỉ có 2 công ty ấp trứng nhân tạo, nuôi nhân tạo và di đàn yến là Công ty Yến sào Khánh Hòa và VINA yến tại Long An. Kỹ thuật ấp trứng chim yến nhân tạo được xây dựng dựa trên cơ sở nghiên cứu các đặc tính sinh học sinh sản của chim yến kết hợp với nghiên cứu nguyên lý, quy trình ấp nở trứng các loài chim và gia cầm đang được áp dụng hiện nay.

Ấp nuôi nhân tạo chim yến giải quyết được mục tiêu tận dụng được trứng bỏ đi sau mỗi lần thu hoạch tổ, giúp tăng đàn chim yến nhanh và bền vững. Ấp trứng nhân tạo bao gồm nhiều công đoạn với kỹ thuật phức tạp như: thu trứng tại tổ, bảo quản trứng, vận chuyển trứng, chọn trứng đưa vào ấp trứng, kỹ thuật ấp trứng, soi trứng,... Chính vì vậy, từ năm 2021, Ban Quản lý và Khai thác yến CLC, Hội An, Quảng Nam đã tiến hành nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật ấp nhân tạo trứng chim yến tổ trắng tại đảo CLC.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đã thu tổng cộng 3.300 trứng chim yến lấy từ tổ tại các hang đảo CLC, sau 2 lần lựa chọn đã chọn ra được 1.000 quả để đưa vào ấp nhân tạo trong 2 máy

[1] Ban Quản lý và Khai thác Yến Cù Lao Chàm, Hội An, Quảng Nam
[2] Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
[3] Đại học Đà Nẵng
* Email: votanphong2009@gmail.com

ấp. Máy ấp có chế độ nhiệt, ẩm, đảo trứng được cài đặt tự động và vận hành bằng nguồn điện 220 V.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu trứng

- *Thiết kế dụng cụ thu trứng tại tổ:* Dùng hộp nhựa loại 2 lít đục nhiều lỗ nhỏ trên thành hộp cho thoáng khí, đáy hộp lót 1 lớp mút xốp êm để đựng trứng lấy từ tổ.

- *Lựa chọn sơ bộ trứng tại đảo (lần 1):* Trứng sau khi lấy xuống từ tổ được lựa chọn những trứng không bị nứt vỡ, vệ sinh sạch sẽ và cho vào các khay có mút êm để cố định, sau đó cho các khay vào thùng chuyên dụng để bảo quản và vận chuyển về nhà ấp nhẹ nhàng, nhanh chóng.

- *Bảo quản và vận chuyển trứng:* Thùng đựng trứng được thiết kế hình hộp chữ nhật, có kích thước dài x rộng x cao = 60 x 40 x 40 cm, bên ngoài có lớp nhôm bảo vệ, bên trong là lớp xốp giữ nhiệt, có nhiều khe để gắn các khay trứng, mặt trên thùng có lỗ thông khí. Trứng sau khi xếp vào thùng đựng trứng chuyên dụng và được vận chuyển ngay về đất liền bằng cano. Thời gian từ khi thu trứng tại đảo và vận chuyển đến nhà ấp ở đất liền mất khoảng 120 phút. Trong quá trình vận chuyển, các thùng trứng được ôm trên tay để hạn chế rung lắc làm hỏng phôi.

- *Lựa chọn trứng đưa vào máy ấp (lần 2):* Trứng khi vận chuyển về đến nhà ấp tiếp tục lựa chọn lần 2 để đưa vào máy ấp. Bằng mắt thường và dùng đèn soi trứng để tiếp tục loại bỏ những trứng rạn nứt chân chim, trứng dị dạng, chọn những trứng có hình dạng oval điển hình. Dựa vào cấu tạo phôi để phân trứng thành 2 nhóm với tuổi phôi gần nhau đưa vào cùng máy ấp. Máy ấp số 1 ấp 500 trứng có phôi nhỏ dưới 10 ngày tuổi (tạm gọi là trứng non) và máy ấp số 2 ấp 500 trứng có phôi từ 10 ngày tuổi trở lên (tạm gọi là trứng già).

2.2.2. Phương pháp ấp trứng

- *Máy ấp trứng:* sử dụng máy ấp trứng chim yến tự chế giống máy ấp trứng gà, với các thông số kỹ thuật như nhiệt độ, độ ẩm, định kỳ đảo trứng tham khảo từ kết quả nghiên cứu của Công ty Yến sào Khánh Hòa (Bảng 1).

Bảng 1. Chế độ ấp trứng chim yến qua các giai đoạn phát triển của phôi

TT	Độ tuổi phôi	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Đảo trứng
1	< 5 ngày tuổi	36,5	70	120 phút/ lần
2	6 - 12 ngày tuổi	36,3	70 - 75	120 phút/ lần
3	13 - 20 ngày tuổi	35,5	75 - 80	120 phút/ lần
4	Trứng nở	35,5	80 - 85	Không đảo

Ghi chú: Sai số nhiệt độ khi ấp: ± 0,3°C; sai số độ ẩm khi ấp: ± 1%

- *Chế độ ấp:* Dựa vào hình dạng phôi, trứng được phân thành 2 nhóm, mỗi nhóm sẽ có tuổi phôi khá gần nhau cho vào cùng 1 máy ấp có chế độ nhiệt độ, độ ẩm giống nhau.

- *Soi trứng:* Dùng mắt thường, đèn soi trứng bằng điện để soi chọn trứng có phôi tốt đưa vào ấp. Định kỳ 5 ngày soi trứng 1 lần để kiểm tra sự phát triển của phôi, loại bỏ những trứng bị hỏng trong quá trình ấp.

- *Đưa trứng sang khay nở:* Khi trứng ấp được 20 ngày thì xếp trứng từ khay ấp sang khay nở để khi chim non nở ra không bị hư móng chân, dễ vận chuyển, đưa vào tổ giả để nuôi.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Lựa chọn trứng đưa vào ấp

Bảng 2. Số liệu trứng chim yến tổ trắng

Cấu tạo phôi	Số lượng trứng (quả)	Màu sắc trứng	Kích thước trung bình		Khối lượng trung bình (g)
			Đường kính lớn - D *(mm)*	Đường kính nhỏ - d *(mm)*	
Phôi non	500	Trắng hồng	21,55 ± 0,19	14,15 ± 0,15	2,25 ± 0,05
Phôi già	500	Trắng đục			

Trứng được tiến hành thu vào tháng 4 năm 2021 tại hang Khô, đảo Cù Lao Chàm. Kích thước, khối lượng trung bình của trứng được tổng hợp ở bảng 2.

Tại nhà ấp, trước khi xếp trứng vào khay của máy ấp, trứng yến được lựa chọn lại lần 2. Kết quả đã lựa chọn được 1.000 trứng trong tổng số 2.000 trứng

(tỉ lệ 50%), phân thành 2 nhóm cho vào ấp trong 2 máy ấp: máy ấp số 1 ấp 500 trứng có tuổi phôi dưới 10 ngày tuổi (trứng non), máy ấp số 2 ấp 500 trứng có tuổi phôi từ 10 ngày tuổi trở lên (trứng già).

Hình 1. Lựa chọn trứng sơ bộ tại đảo

Hình 2. Lựa chọn trứng lần 2 tại nhà ấp

3.2. Ấp trứng trong máy ấp

Máy ấp trứng yến được sản xuất trên nguyên lý của máy ấp trứng gia cầm, có chế độ nhiệt độ, độ ẩm, đảo trứng tự động được cài đặt theo bảng 1. Đã sử dụng 2 máy ấp, trong đó máy ấp số 1 ấp 500 trứng có phôi từ 1-10 ngày tuổi (trứng non), máy ấp số 2 ấp 500 trứng có phôi trên 10 ngày tuổi (trứng già). Nguồn điện cung cấp cho máy ấp là điện lưới quốc gia 220 V và có thêm một máy phát điện phòng khi mất điện lưới để đảm bảo duy trì ổn định nguồn điện.

Ở lần soi phôi cuối khi trứng được 20 ngày ấp, tiến hành soi kiểm tra và chuyển những trứng có phôi tốt sang khay nở, kết quả được tổng hợp ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả soi trứng trong quá trình ấp

Nội dung	Số trứng ấp	Soi trứng sau 5 ngày ấp		Soi trứng sau 10 ngày ấp		Soi trứng sau 15 ngày ấp		Soi trứng sau 20 ngày ấp	
		Tốt *(SL/TL)*	Hỏng *(SL/TL)*	Tốt *(SL/TL)*	Hỏng *(SL/TL)*	Tốt *(SL/TL)*	Hỏng *(SL/TL)*	Tốt *(SL/TL)*	Hỏng *(SL/TL)*
Máy 1 (trứng non)	500	478 95,6%	22 4,4%	461 92,2%	39 7,8%	453 90,6%	47 9,4%	450 90,0%	50 10,0%
Máy 2 (trứng già)	500	493 98,6%	7 3,4%	480 96,0%	20 4,0%	474 94,8%	26 5,2%	472 94,4%	28 5,6%
Tổng cộng	1.000	971 97,1%	29 2,9%	941 94,1%	59 5,9%	927 92,7%	73 7,3%	922 92,2%	78 7,8%

Ghi chú: (SL/TL) - Số lượng/ Tỉ lệ.

Bảng 3 cho thấy, tổng số trứng có phôi tốt sau 20 ngày ấp ở cả 2 máy ấp là 922/1.000 trứng ấp (chiếm 92,2%), 78 trứng bị hỏng không có phôi (7,8%). Trong đó ở máy ấp số 2 (trứng già) có 472 trứng có phôi tốt (94,4%), cao hơn máy ấp số 1 (trứng non) có 450 trứng có phôi tốt (chiếm 90%). Số trứng hỏng ở máy ấp số 1 (trứng non) là 50 trứng (10%), cao hơn máy ấp số 2 với 28 trứng (5,6%).

Như vậy, trứng chim yến đưa vào máy ấp khi đã có phôi lớn có tỉ lệ đạt phôi cao hơn so với trứng có phôi nhỏ hơn. Nguyên nhân ban đầu có thể do những trứng có phôi non chưa có khả năng sinh nhiệt nên khó giữ được nhiệt trong quá trình thu và vận chuyển trứng, dễ dẫn đến hỏng phôi. Ngoài ra, do cấu tạo của phôi mới được hình thành, các mạch máu còn mỏng manh nên dễ hỏng khi rung lắc trong quá trình thu và vận chuyển trứng.

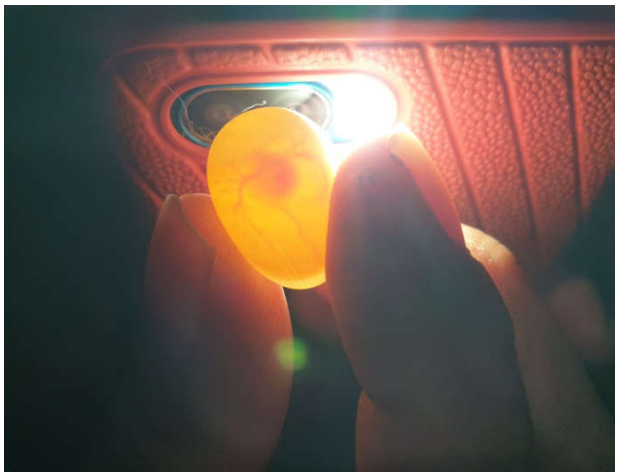
Hình 3. Chim non mới nở trên khay nở

Thời gian trứng nở không được tập trung, trứng bắt đầu nở từ ngày ấp thứ 6 cho đến ngày ấp thứ 23, chứng tỏ trứng thu tại tổ có rất nhiều tuổi phôi khác nhau, trong đó nhiều trứng có phôi khá lớn (sau 6 ngày ấp đã nở). Sau ngày ấp thứ 23 không còn trứng nở chứng tỏ thời gian ấp đến nở trứng chim yến không quá 23 ngày. Thời gian và tỉ lệ trứng nở được tổng hợp ở bảng 4.

Bảng 4. Thời gian và tỉ lệ trứng nở

Máy ấp	Thời gian trứng nở					Trứng nở/trứng có phôi	Trứng nở/tổng số
	Ngày ấp 1-5	Ngày ấp 6-10	Ngày ấp 11-15	Ngày ấp 16-20	Ngày ấp 21-23		
Máy 1 (Trứng non)	0	0	112	157	171	440/450 (97,8%)	440/500 (88,0%)
Máy 2 (Trứng già)	0	75	123	187	60	445/472 (94,3%)	445/500 (89,0%)
Tổng cộng	0	75	235	244	231	885/922 (96,0%)	885/1000 (88,5%)

Bảng 4 cho thấy, tỉ lệ trứng nở trung bình trên tổng số trứng có phôi ở cả 2 máy ấp là 96%, trong đó ở máy 1 là 97,8%, cao hơn ở máy ấp 2 là 94,3%. Như vậy, trong quá trình ấp trứng non máy 1 có tỉ lệ đạt phôi thấp hơn như đã phân tích, nhưng khi đã đạt phôi thì phát triển tốt hơn và cho tỉ lệ nở cao hơn. Máy ấp 2 tuy có tỉ lệ đạt phôi cao hơn máy 1, nhưng nhiều phôi yếu, có thể do ảnh hưởng bởi quá trình thu và vận chuyển trứng ban đầu, nên đã không nở được và cho tỉ lệ trứng nở trên trứng có phôi thấp hơn.



Hình 4. Phôi tốt sau 5 ngày ấp

Hình 5. Phôi tốt sau 10 ngày ấp

Tỉ lệ trứng nở trung bình trên tổng số trứng ấp trong 2 máy ấp là 855/1000 trứng (88,5%) và trứng hỏng không nở là 115 trứng (11,5%). Trong đó ở máy ấp số 1 có tỉ lệ trứng nở là 440/500 trứng (88,0%), xấp xỉ tỉ lệ trứng nở ở máy ấp số 2 với 445/500 trứng nở (89,0%).

Kết quả thống kê một số chỉ số về sinh học của 100 chim yến non mới nở ở 2 máy ấp, mỗi máy 50 chim non không cho thấy sự sai khác rõ rệt. Tỉ lệ chim non loại I (có khối lượng > 1,45 g) trung bình ở cả 2 máy ấp là 43%. Khối lượng trung bình của chim yến non mới nở ra dao động từ 1,31 g đến 1,57 g, trung bình là 1,45 g. Tỉ lệ khối lượng trung bình của chim yến non mới nở bằng 64,4% khối lượng trung bình của trứng, tương đương với các loại gia cầm khác (60-65%). Chim yến non mới nở có màu hồng nhạt, chưa mở mắt, chưa có lông, có phản xạ đòi ăn rất mạnh khi vừa nở ra.

Bảng 5. Số liệu về khối lượng, màu sắc của chim yến mới nở

N = 100	Tỉ lệ chim non loại I (>1,45 g)	Khối lượng trung bình chim non (g)	Khối lượng chim non/ Khối lượng trứng	Màu sắc chim non
Trung bình	43%	1,45 ± 0,015	64,4%	Màu hồng nhạt, chưa có lông

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Sau 20 ngày ấp nhân tạo cho thấy trứng có phôi tốt ở cả 2 máy ấp là 922/1.000 trứng ấp (chiếm 92,2%). Trong đó ở máy ấp số 1 (trứng non) có 450 trứng có phôi tốt (chiếm 90%), thấp hơn so với máy ấp số 2 (trứng già) với 472 trứng có phôi tốt (94,4%).

- Đã xác định được tỉ lệ nở trung bình trong 2 máy ấp so với trứng có phôi là 96%, trong đó máy ấp 1 có tỉ lệ nở trên trứng có phôi là 97,8%, cao hơn máy ấp 2 có tỉ lệ 94,3%. Tỉ lệ nở trung bình cả 2 máy ấp trên tổng số trứng ấp là 855/1.000 trứng ấp (88,5%), trong đó ở máy ấp số 1 có tỉ lệ trứng nở là 440/500 trứng (88,0%), xấp xỉ tỉ lệ trứng nở ở máy ấp số 2 với 445/500 trứng nở (89,0%).

- Thống kê 100 chim yến non mới nở lần lượt ở 2 máy ấp, mỗi máy 50 con cho thấy không có sự sai khác về một số đặc điểm sinh học: tỉ lệ chim non loại I là 43%, khối lượng trung bình của chim yến non mới nở là 1,45 g. Tỉ lệ khối lượng trung bình chim yến non mới nở trên khối lượng trung bình của trứng là 64,4%. Chim yến non mới nở có màu hồng nhạt, chưa mở mắt, chưa có lông, có phản xạ đòi ăn rất mạnh khi vừa nở ra.

4.2. Đề nghị

Cần tiếp tục các nghiên cứu về ấp nở và nuôi nhân tạo, nhân đàn, di đàn chim yến ở quy mô lớn hơn để phát triển nhanh và bền vững các quần thể chim yến và nguồn lợi tổ yến tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phach Ng Quang, Voisin J. F.,Yen Vo Quang (2002). The white nest swiftlet and the black nest swiftlet: A monograph. BoBée. Paris.France;

2. Lê Hữu Hoàng (2013). Nghiên cứu kỹ thuật xây dựng nhà yến và nuôi chim yến trong nhà. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh Khánh Hòa.

3. Lê Hữu Hoàng (2010). Bước đầu nghiên cứu ấp nuôi nhân tạo chim yến hàng *Aerodramus fuciphagus amechanus* làm cở sở khoa học cho việc phát triển đàn chim yến trong nhà ở Khánh Hòa. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học tỉnh Khánh Hòa.

4. Lê Hữu Hoàng (2007). Chiến lược liên kết phát triển ngành nghề nuôi chim yến trong nhà tại Việt Nam, Kỷ yếu Trung tâm phát triển hệ thống Đại học Quốc gia Hà Nội.

5. Lê Hữu Hoàng, Đặng Thúy Bình, Nguyễn Thị Anh Thư (2014). Nghiên cứu các đặc điểm di truyền loài chim yến (*Aerodramus fuciphagus*) tại Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Kỳ 2 tháng 1/2014:78-82.

6. Yang, J. H, Forecast Station of Plant Diseases and Insects, Huanggang County, Hubei, China, Preliminary observations on the habits of *Propylea japonica* Thunberg, Insect Knowledge (Kunchong Zhishi).

7. Nguyễn Khoa Diệu Thu (2013). *Chim yến và kỹ thuật nuôi lấy tổ*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội. 1-234 tr.

RESEARCH FOR APPLYING THE INCUBATION TECHNIQUES FOR THE WHITE NEST SWIFTLET *Aerodramus fuciphagus* (Thunberg, 1812) FROM CU LAO CHAM ISLAND, QUANG NAM PROVINCE

Vo Tan Phong, Ngo Xuan Tuong, Dinh Thi Phuong Anh

Summary

In Vietnam, the white-nest swiftlet *Aerodramus fuciphagus* (Thunberg, 1812) is mainly distributed along the coast of the South Central and South provinces, i.e. Khanh Hoa, Quang Nam (Cu Lao Cham island), Binh Dinh, Phu Yen, etc. The annual yield of swiftlets' nest products is low comparing to potential resources. Up to the present, the Khanh Hoa Salanganes Nest Company has been the only company in Vietnam that initially implemented the technique of hatching swiftlet eggs which is considered an industrial secret. The incubation process of *A. fuciphagus* is established based on the knowledge of reproductive biological characteristics of this species and the processes of bird/poultry egg hatching. Since 2021, the Cu Lao Cham bird's nest Management and Exploitation Board, Hoi An city, Quang Nam province has conducted research for applying the incubation techniques for *A. fuciphagus* eggs from Cu Lao Cham island. A total of 3,300 eggs of *A. fuciphagus* were collected and transported to the incubator laboratory on the mainland. One thousand eggs were selected and divided into two groups for incubating. The embryo age of eggs in the first group was less than 10 days-old (young eggs), while eggs in the second group were older than 10 days-old (old eggs). The results of egg hatching showed that 92.2% eggs were well developed after 20 days in the incubators, and 88.5% eggs were successful in hatching. The average weight of the nestling was 1.45 g, from 1.31 g to 1.57 g in the range.

Key words: *Cu Lao Cham island, white nest bird, swiftlet egg.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Đức Trọng
Ngày nhận bài: 8/4/2022
Ngày thông qua phản biện: 10/5/2022
Ngày duyệt đăng: 17/5/2022

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM BỆNH LÝ BỆNH CARÊ TRÊN CHÓ TẠI THÀNH PHỐ RẠCH GIÁ, TỈNH KIÊN GIANG

Phạm Công Uẩn[1]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 năm 2021 đến tháng 12 năm 2021 tại thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang với 30 mẫu bệnh phẩm thu từ những chó nghi nhiễm bệnh Carê và được giám định virus bằng kỹ thuật RT-PCR cho kết quả dương tính 76,6%. Chó bị bệnh Carê có triệu chứng lâm sàng như ói mửa, sốt, bỏ ăn và nhịp tim, nhịp hô hấp tăng (100%), tiêu chảy phân có lẫn máu (78,2%), chảy dịch mắt, mũi (60,8%), gầy còm và có biểu hiện thần kinh (52,1%). Bệnh tích đại thể phát hiện ở nhiều cơ quan như viêm phế quản (90,9%), niêm mạc ruột viêm, xuất huyết (81,8%), phổi xuất huyết, xung huyết, tích dịch (54,5%), gan hoại tử (54,5%), lách sưng (36,3%) và dạ dày xuất huyết (27,2%). Chó bị bệnh Carê ở các lứa tuổi như giai đoạn nhỏ hơn 6 tháng tuổi (52,2%), từ 6-12 tháng tuổi (30,4%) và lớn hơn 12 tháng tuổi (17,4%).

Từ khóa: *Carê, virus, chó, Kiên Giang.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh Carê trên chó hay còn gọi là *Canine diptemper virus* (CDV), Carê là một trong những bệnh truyền nhiễm gây tỷ lệ chết cao ở các loài động vật ăn thịt và chó nhà [1, 2]. Cấu trúc di truyền của virus gây bệnh Carê trên chó là một RNA, sợi đơn dương, thuộc chi *Morbillillin* trong họ *Paramyxoviridae* [3]. Virus này có thể lây truyền qua đường hô hấp hoặc do sự tiếp xúc trực tiếp giữa con vật khỏe nhạy cảm với các chất tiết của con vật bị nhiễm bệnh [4, 5].

Trong những năm qua, nhiều địa phương đã ứng dụng các kỹ thuật phòng thí nghiệm, bao gồm khảo sát huyết thanh học và sinh học phân tử vào việc chẩn đoán bệnh Carê trên chó [6, 7]. Một số mẫu sinh học bao gồm dịch tiết mũi, mắt và nước bọt, máu, phân, nước tiểu và các mô bị nhiễm bệnh đã được sử dụng để làm xét nghiệm bằng kỹ thuật PCR, kỹ thuật miễn dịch huỳnh quang (IFA) và kỹ thuật ELISA [8, 9]. Tuy nhiên, hiện nay ở một số cơ sở thú y không có những điều kiện để tiến hành chẩn đoán bệnh Carê trên chó bằng các kỹ thuật phòng thí nghiệm, do đó việc chẩn đoán và điều trị bệnh này cũng gặp nhiều khó khăn, vì chó bị bệnh Carê có biểu hiện triệu chứng lâm sàng ở nhiều hệ khác nhau như hệ hô hấp, tiêu hóa, thần kinh và có thể nhiễm ghép với các mầm bệnh khác [10, 11]. Do đó, việc kết hợp xét nghiệm trong phòng thí nghiệm và ghi nhận những biểu hiện triệu chứng lâm sàng, mổ khám bệnh tích đại thể đối với bệnh này là cần thiết, nhằm cung cấp thông tin chính xác hơn về bệnh lý của bệnh Carê trên chó, giúp cho việc chẩn đoán và điều bệnh kịp thời, hiệu quả hơn đối với những nơi không có điều kiện chẩn đoán bệnh bằng các kỹ thuật phòng thí nghiệm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thời gian theo dõi và lấy mẫu từ tháng 01 năm 2021 đến tháng 12 năm 2021 tại Phòng khám thú y Thảo Ngân tại thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang. Mẫu bệnh phẩm được lấy từ dịch tiết ở mắt, mũi và nước bọt của chó nghi nhiễm bệnh Carê, phiếu ghi nhận triệu chứng, bệnh tích của chó nghi nhiễm bệnh Carê. Cặp mồi được đặt làm tại Công ty Phù Sa và sinh phẩm dùng trong xét nghiệm bệnh Carê trên chó bằng kỹ thuật RT-PCR (Reverse Transcription – Polymerase Chain Reaction) bằng cách khuếch đại đoạn gen hemagglutinin (H) của virus gây bệnh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát triệu chứng lâm sàng, bệnh tích đại thể của chó nghi nhiễm bệnh Carê tại thành phố Rạch Giá

Phương pháp ghi nhận triệu chứng lâm sàng: những chó nghi nhiễm bệnh Carê được thăm khám và ghi nhận các triệu chứng lâm sàng vào phiếu khảo sát như chó có triệu chứng sốt, bỏ ăn, chảy dịch mắt, mũi, tiêu chảy phân có lẫn máu, nhịp hô hấp tăng,

[1] Khoa Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Trường Đại học Kiên Giang
Email: pcuan@vnkgu.edu.vn

nhịp tim tăng. Tiến hành kiểm tra thân nhiệt bằng nhiệt kế, đặt nhiệt kế vào hậu môn của chó bệnh sau thời gian từ 3-5 phút lấy nhiệt kế ra xem và ghi nhận kết quả. Kiểm tra tình trạng hô hấp bằng cách quan sát nhịp hô hấp của chó bệnh. Kiểm tra nhịp tim bằng dụng cụ nghe khám nội khoa.

Phương pháp ghi nhận bệnh tích đại thể: các trường hợp thất bại trong điều trị và được sự đồng ý của chủ nuôi thì tiến hành mổ khảo sát để ghi nhận các biểu hiện về bệnh tích ở các cơ quan như phổi, gan, lách, dạ dày, ruột, não. Chó chết được đặt lên bàn mổ, dùng dao mổ cắt loại bỏ lớp da vùng ngực, sau đó dùng kéo cắt loại bỏ phần xương ức để kiểm tra bệnh tích ở tim, phổi và các bộ phân có liên quan đến tim và phổi. Sau đó, dùng dao mổ rạch một đường từ mõm xương kiếm đến hậu môn để kiểm tra các cơ quan ở xoang bụng: dạ dày, ruột, gan, lách, thận, kiểm tra hạch màng treo ruột, cơ quan sinh dục. Tiếp tục cố định đầu con vật, dùng dao cắt lớp da và cơ vùng trán, dùng dao cạy lớp xương sọ để quan sát bệnh tích ở vùng não.

Phương pháp lấy mẫu xét nghiệm: dùng tăm bông lấy dịch mắt, dịch mũi và nước bọt của chó nghi nhiễm bệnh Carê, các dịch tiết được cho vào tube và trữ lạnh ở -20^{0}C đến khi tiến hành xét nghiệm. Tổng số lượng mẫu được lấy để xét nghiệm bằng kỹ thuật RT-PCR là 30 mẫu trên 30 con chó nghi bị nhiễm bệnh Carê.

Xử lý số liệu: xử lý thống kê bằng phần mềm Minitab 16.0, sử dụng hàm Chi- Square.

2.2.2. Phương pháp chẩn đoán bệnh Carê bằng kỹ thuật RT-PCR

Kỹ thuật tách chiết ARN: 30 mẫu swabs được chiết xuất ARN tổng số bằng bộ kit TopPURE® Serum Viral Extraction Kit (TBR, Việt Nam) theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Phản ứng RT-PCR: tổng hợp cDNA bằng bộ kit SensiFAST™ cDNA Synthesis Kit với tổng thể tích là 14 µl hỗn hợp (5x TransAmp Buffer 3 µl, Reverse Transcriptase 1 µl, RNase Free H_2O 7 µl, mẫu RNA 3 µl). Chu trình nhiệt của phản ứng tổng hợp cDNA gồm: gắn mồi ở 25°C trong 10 phút, phiên mã ngược ở 42°C trong 15 phút, khử hoạt tính enzyme ở 85°C trong 5 phút và giữ ổn định ở 4°C. Sau đó, xác định sự hiện diện của virus gây bệnh Carê trên chó bằng kỹ thuật PCR truyền thống với tổng thể tích 22 µl hỗn hợp (6 µl nuclease free water, 11 µl Master mix 2x BIO-25041, 1 µl mồi xuôi (10 µM), 1 µl mồi ngược (µM) và 3 µl cDNA tổng số). Cặp mồi sử dụng CDV-H-132-F (mồi xuôi) 5'- CCTACTGATTGGAATC CTGG-3' và CDV-H-866-R (mồi ngược) 5'- TCACCCA CTGCTATAGTACA-3' khuếch đại đoạn gen H (hemagglutinin) với kích thước 734bp. Chu trình nhiệt của phản ứng PCR được thực hiện như sau: tiền biến tính ở 94°C trong 3 phút, tiếp theo là 35 chu kỳ gồm biến tính 94°C trong 45 giây, bắt mồi 55°C trong 45 giây, kéo dài 72°C trong 1 phút 30 giây, kéo dài hoàn toàn 72°C trong 10 phút và giữ ở nhiệt độ 4°C. Sản phẩm PCR được điện di trên gel agarose 1,5%, ở hiệu điện thế 60V trong 45 phút trong dung dịch điện di TAE 1X, nhuộm trong ethidium bromide và đọc kết quả dưới tia UV.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả xét nghiệm bệnh Carê trên chó bằng kỹ thuật RT-PCR

30 mẫu swabs được tiến hành xét nghiệm bằng kỹ thuật RT-PCR và kết quả xét nghiệm được trình bày qua bảng 1.

Hình 1. Phổ di sản phẩm RT-PCR trên gel agagose 1,5%

Ghi chú: M: Marker kích thước 1000bp; (+): đối chứng dương; (-) đối chứng âm

Bảng 1 cho thấy kết quả xét nghiệm các mẫu thu thập từ những chó nghi nhiễm bệnh Carê cho kết quả dương tính khá cao 76,6% (23/30), trong đó các mẫu được ghi nhận ở 4 phường thuộc thành phố Rạch Giá đều cho kết quả dương tính trên 50% như phường Vĩnh Bảo (87,5%), phường An Hòa (83,3%), phường Vĩnh Lạc (71,4%) và phường Vĩnh Quang (66,6%). Qua đó cho thấy có sự lưu hành của virus gây bệnh Carê trên chó tại thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang. Trong nghiên cứu này, những mẫu nghi bệnh Carê cho kết quả dương tính cao hơn kết quả của nghiên cứu về bệnh Carê trên chó được thực hiện tại thành phố Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp, sử dụng

Kít chẩn đoán nhanh để chẩn đoán 93 trường hợp chó có triệu chứng lâm sàng về bệnh hô hấp và cho kết quả dương tính 44,08% [12]. Qua đó cho thấy, việc lấy mẫu, kỹ thuật xét nghiệm và độc lực của chủng virus gây bệnh có thể làm chênh lệch kết quả giữa các nghiên cứu. Vì vậy, việc sử dụng các xét nghiệm phân tử như phản ứng RT-PCR để phát hiện sự hiện diện của virus gây bệnh Carê trên chó và nhiều động vật ăn thịt khác, kể cả các loài động vật hoang dã đã được nghiên cứu và ứng dụng [13], vì phản ứng RT-PCR có độ nhạy và độ đặc hiệu cao [14], chủ yếu khuếch đại gen H do đoạn gen này có tính bảo tồn cao [15]. Các xét nghiệm phòng thí nghiệm là cần thiết để chẩn đoán bệnh và loại trừ các bệnh khác có biểu hiện triệu chứng lâm sàng tương tự [16].

Bảng 1. Tỷ lệ dương tính với bệnh Carê qua xét nghiệm RT-PCR (n=30)

Địa điểm	Số mẫu xét nghiệm (mẫu)	Kết quả xét nghiệm			
		Số mẫu (-)	Tỷ lệ (%) (-)	Số mẫu (+)	Tỷ lệ (%) (+)
Phường An Hòa	6	1	16,6	5	83,3
Phường Vĩnh Quang	9	3	33,3	6	66,6
Phường Vĩnh Lạc	7	2	28,5	5	71,4
Phường Vĩnh Bảo	8	1	12,5	7	87,5
Tổng cộng	**30**	**7**	**23,3**	**23**	**76,6**

3.2. Kết quả nghiên cứu về bệnh lý bệnh Carê trên chó

3.2.1. Kết quả khảo sát triệu chứng trên chó bị bệnh Carê

23 chó bị bệnh Carê qua kết quả xét nghiệm RT-PCR được ghi nhận triệu chứng lâm sàng. Kết quả ghi nhận triệu chứng lâm sàng của chó bệnh Carê được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Tần suất xuất hiện triệu chứng lâm sàng của chó bị bệnh Carê (n=23)

Biểu hiện triệu chứng lâm sàng	Số lượng (con)	Tỷ lệ (%)
Ói mửa, sốt, bỏ ăn	23	100
Nhịp tim, hô hấp tăng	23	100
Chảy dịch mắt, mũi	14	60,8
Tiêu chảy, phân có lẫn máu	18	78,2
Gầy còm	12	52,1
Biểu hiện thần kinh	12	52,1

Bảng 2 cho thấy triệu chứng lâm sàng của chó nhiễm bệnh Carê có biểu hiện ói mửa, sốt, bỏ ăn và nhịp tim, nhịp hô hấp tăng chiếm tỷ lệ cao (100%), các dấu hiệu khác như tiêu chảy phân có lẫn máu chiếm tỷ lệ khá cao (78,2%), chảy dịch mắt, mũi (60,8%), thấp nhất là gầy còm và có biểu hiện thần kinh (52,1%). Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự như một nghiên cứu về bệnh Carê trên chó được thực hiện tại thành phố Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp [12] và nghiên cứu về một số đặc điểm bệnh lý ở chó mắc bệnh Carê được khám và điều trị tại Bệnh xá thú y, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên, chó bị bệnh Carê đều có biểu hiện sốt, ói mửa, biếng ăn, ủ rũ, chảy dịch mũi, viêm kết mạc mắt với tỷ lệ cao (90-100%) [17]. Khi virus xâm nhập vào cơ thể vật chủ qua đường hô hấp hoặc đường miệng thì virus sẽ khu trú và nhân lên nhanh chóng trong các mô bạch huyết, tiếp theo là ức chế hệ thống miễn dịch [18], tế bào lympho T bị ảnh hưởng nhiều hơn tế bào lympho B [19]. Thời gian gian ủ bệnh có thể từ 1-4 tuần, các triệu chứng lâm sàng ghi nhận được đầu tiên là sốt nhẹ, sau thời gian nhiễm bệnh từ 3-6 ngày thường có biểu hiện sốt cao, ít ăn hoặc không ăn, ít vận động và chảy dịch mũi. Thời gian nhiễm bệnh từ 6-9 ngày thì virus theo đường máu tấn công đến các tế bào biểu mô, mô liên kết ở hầu hết các cơ quan trong cơ thể [20, 21]. Ở giai đoạn này, mức độ nhiễm trùng và sự biểu hiện các triệu chứng lâm sàng được thể hiện rõ rệt hơn và còn tùy vào độc lực của từng chủng virus gây bệnh, độ tuổi và sự miễn dịch của cơ thể. Nếu hệ thống miễn dịch của cơ thể hoạt động mạnh mẽ thì virus có thể bị tiêu diệt và loại khỏi các mô trong cơ thể, lúc này con vật sẽ được hồi phục. Nếu trường hợp hệ thống miễn dịch của con vật bị nhiễm bệnh hoạt động yếu thì virus có thể xâm nhiễm vào các biểu mô và hệ thống thần kinh trung ương. Các triệu chứng lâm sàng lúc này có biểu hiện thuyên giảm hoặc không còn phát hiện triệu chứng, nhưng virus vẫn còn tồn tại một thời gian dài ở các tế bào thần kinh, các mô liên kết và nhất là ở da bàn chân. Những trường hợp hệ thống miễn dịch không có khả năng chống chọi lại với mầm bệnh, lúc này virus tiếp

tục nhân lên và phát triển ở khắp cơ thể, khu trú ở thần kinh trung ương và hầu hết chó bị chết từ 2 đến 4 tuần sau khi nhiễm bệnh [22]. Do virus Carê khu trú ở biểu mô, nên khoảng 10 ngày sau khi nhiễm con vật sẽ có những biểu hiện lâm sàng về đường hô hấp, đường ruột và bệnh trên da. Nếu có nhiễm vi khuẩn kế phát thì bệnh trở nên trầm trọng hơn và các triệu chứng sẽ rõ ràng hơn như chảy dịch mũi có lẫn mủ, ho, khó thở, viêm phổi, tiêu chảy, ói mửa và có mụn trên da. Các trường hợp bệnh kéo dài từ 20 ngày trở lên, chó thường có những thần kinh như quay tròn, nghiêng đầu, rung giật nhãn cầu, liệt một phần hoặc toàn thân [23].

3.2.2. Kết quả khảo sát bệnh tích trên chó bệnh Carê

11 chó bị bệnh Carê thất bại trong điều trị được mổ khảo sát bệnh tích đại thể, kết quả bệnh tích đại thể được trình bày qua bảng 3.

Bảng 3. Tần suất xuất hiện bệnh tích đại thể của chó bị bệnh Carê (n= 11)

Biểu hiện bệnh tích đại thể	Số lượng (con)	Tỷ lệ (%)
Viêm phế quản	10	90,9
Phổi xuất huyết, xung huyết, tích dịch	6	54,5
Dạ dày viêm xuất huyết	3	27,2
Niêm mạc ruột viêm, xuất huyết	9	81,8
Gan sưng, hoại tử	5	45,4
Lách sưng	4	36,3

Bảng 3 cho thấy chó bị bệnh Carê có bệnh tích ở viêm phế quản chiếm tỷ lệ cao (90,9%), niêm mạc ruột viêm, xuất huyết (81,8%), phổi xuất huyết, xung huyết, tích dịch (54,5%), gan hoại tử (54,5%), lách sưng (36,3%) và dạ dày xuất huyết (27,2%). Qua nghiên cứu cho thấy, tần suất xuất hiện bệnh tích được thể hiện ở nhiều cơ quan như hô hấp, tiêu hóa, gan, lách nhưng với tỷ lệ thấp hơn một số nghiên cứu khác đã nghiên cứu về bệnh này ở một số địa phương [12, 17, 24]. Sự xuất hiện về bệnh tích và mức độ tổn thương còn phụ thuộc vào độc lực của chủng virus gây bệnh và cơ địa của từng vật chủ. Virus Carê khi xâm nhập vào cơ thể sẽ gây bệnh ở nhiều cơ quan, virus thường xâm nhập qua biểu mô của đường hô hấp trên, nhân lên trong đại thực bào, đến các hạch amidan và các hạch bạch huyết, do đó biểu hiện bệnh tích đầu tiên dễ nhận thấy là ở đường hô hấp như viêm phế quản, phổi xung huyết, xuất huyết, phổi thường phù nề [25], về mặt vi thể thấy hoại tử biểu mô phổi và thành phế nang dày lên [16]. Trong vòng 7 ngày sau khi nhiễm, virus Carê sẽ tăng sinh ở các cơ quan nội tạng như đường tiêu hóa gây viêm nhiễm, xuất huyết ở dạ dày và ruột non, virus tăng sinh ở hạch bạch huyết màng treo ruột, lách, tế bào Kupffer trong gan [26], viêm túi mật [27].

3.3. Kết quả khảo sát lứa tuổi của chó bị bệnh Carê

Lứa tuổi chó bị bệnh Carê được trình bày qua bảng 4.

Bảng 4. Tỷ lệ chó bị bệnh Carê theo lứa tuổi (n=23)

Đặc điểm dịch tễ	Số lượng	Tỷ lệ (%)
< 6 tháng tuổi	12	52,2[a]
6-12 tháng tuổi	9	30,4[ab]
>12 tháng tuổi	4	17,4[b]

Ghi chú: Các số có mũ chữ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê

Bảng 4 cho thấy nhóm chó bị bệnh nhiều nhất ở giai đoạn nhỏ hơn 6 tháng tuổi (52,2%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05) so với nhóm chó lớn hơn 12 tháng tuổi (17,4%), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05) so với nhóm chó từ 6-12 tháng tuổi (30,4%) và nhóm chó bệnh ở giai đoạn 6-12 tháng tuổi (30,4%) khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05) so với nhóm chó lớn hơn 12 tháng tuổi. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự như nghiên cứu về bệnh Carê trên chó được thực hiện tại thành phố Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp, chó nhỏ hơn 6 tháng tuổi có tỷ lệ bệnh cao nhất [12]. Qua đó cho thấy, virus gây bệnh Carê ảnh hưởng lớn đến động vật ăn thịt, đặc biệt là chó nhà ở mọi lứa tuổi [28]. Cũng giống như các loại virus có vỏ khác, virus gây bệnh Carê dễ bị bất hoạt bởi nhiệt độ môi trường và sự lây truyền chủ yếu xảy ra khi tiếp xúc trực tiếp từ con vật này sang con vật khác, virus có thể được phát hiện trong chất bài tiết, dịch tiết, nước bọt, kể cả nước tiểu của chó [7]. Tính nhạy cảm với bệnh có liên quan đến tuổi tác, chó con từ 3-6 tháng tuổi nhạy cảm hơn chó lớn tuổi hơn và có liên quan đến kháng thể mẹ truyền, nếu chó mẹ được tiêm phòng trước khi mang thai thì chó con được bảo vệ tốt với bệnh bởi miễn dịch thụ động từ chó mẹ truyền cho chó con qua sữa đầu [29].

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

30 mẫu swabs thu thập từ chó nghi nhiễm bệnh Carê được giám định virus bằng kỹ thuật RT-PCR, kết quả có 76,6% dương tính. Qua đó cho thấy, có sự lưu hành của virus gây bệnh Carê trên chó tại thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang. Chó bị bệnh Carê có biểu hiện triệu chứng lâm sàng như ói mửa, sốt, bỏ ăn và nhịp tim, nhịp hô hấp tăng, tiêu chảy phân có lẫn máu, chảy dịch mắt, mũi và có biểu hiện thần kinh. Biểu hiện về bệnh tích đại thể như viêm phế quản, niêm mạc ruột viêm, xuất huyết, phổi xuất huyết, xung huyết, tích dịch, gan hoại tử, lách sưng. Chó ở mọi lứa tuổi đều nhiễm bệnh, nhưng gặp nhiều nhất ở chó con dưới 6 tháng tuổi.

4.2. Đề nghị

Nên tiêm phòng bệnh Carê cho chó, đặc biệt là giai đoạn nhỏ hơn 6 tháng tuổi. Ở những nơi có điều kiện thì cần áp dụng kỹ thuật RT-PCR vào chẩn đoán bệnh để kết quả được chính xác hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Appel. M. and B. Summers (1995). Pathogenicity of morbillivirus for terrestrial carnivores. *Veterinary Microbiology*, 44, 187-191.

2. Elia. G., M. Camero., M. Losurdo., M. S. Lucente., V. Larocca and V. Martella (2015). Virological and serological findings in dogs with naturally occurring distemper. *Journal Virology Methods*. 213(1):123–30.

3. Von Messling. V. C., D. P. Springfield and R. Cattaneo (2003). A ferret model of canine distemper virus virulence and immunosuppression. *Journal of Virology, vol.* **77**, no. 23, 12579–12591.

4. Angelika. K. L., M. Emily., L. D. Desire., K. Antoinette and H. V. Estelle (2017). Advances in canine distemper virus pathogenesis research: a wildlife perspective. *Journal of General Virology*; 98:311–321.

5. Barret. T (2010). Rinder pest and distemper viruses. In: Mahy BVRM, editor. Desk encyclopedia of animal and bacterial virology. Elsevier: San Diego. 221–31.

6. Shin. Y. J., K. O. Cho., H. K. Cho., S. K. Kang., H. J. Kim., Y. H. Kim., H. S. Park and N. Y. Park (2004). Comparison of one-step RT-PCR and a nested PCR for the detection of canine distemper virus in clinical samples. *Australian Veterinary Journal*, 82(1–2):83-6.

7. Elia.G., N. Decaro., V. Martella., C. Francesco., S. L. Maria., L. Eleonora., D.T. Livia and B. Canio (2006). Detection of canine distemper virus in dogs by real-time RT-PCR. *Journal Virology Methods,* 136:171–6.

8. Wang. J., Y. Luo., J. Li and S. Cui (2018). A fast and simple one-step duplex PCR assay for canine distemper virus (CDV) and canine coronavirus (CCoV) detection. *Arch Virology*, 163(12):3345–49.

9. Athanasiou. L. V., M. C. Kantere., C.S. Kyriakis., D. Pardali., M. K. Adamama and Z. S. Polizopoulou (2017). Evaluation of adirect immunofluorescent assay and/or conjunctival cytology for detection of canine distemper virus antigen. *Viral Immunology*, 31(3):272–275.

10. Miranda. C and G. Thompson (2016). Canine parvovirus: the worldwide occurrence of antigenic variant. *Journal General Virology*, 97:2043–57.

11. Licitra. B. N., G. E. Duhamel and G. R. Whittaker (2014). Canine enteric coronaviruses: emerging viral pathogens with distinct recombinant spike proteins. Viruses, 6: 3363–76.

12. Diệp Thị Diễm My, Trần Ngọc Bích, Trần Thị Thảo, Nguyễn Khánh Thuận và Huỳnh Kim Diệu (2020). Bệnh Carê trên chó tại thành phố Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp. *Khoa học Kỹ thuật Thú y*, tập XXVII, số 4, trang 25-30.

13. Saito. T. B., A. A. Alfieri and S. R. Wosiacki., F. J. Negrao., H. S. A. Morais and A. F. Alfieri (2006). *Detection of canine distemper virus by reverse transcriptase-polymerase chain reaction in the urine of dogs with clinical signs of distemper encephalitis.* Research Veterinary Science*,80:116–9.*

14. Elia. G., N. Decaro and V. Martella. (2006). Detection of canine distemper virus in dogs by real-time RT-PCR. *Journal Virology Methods, 136:171–6.*

15. Martella. V., G. Elia., M. S. Lucente., D. Nicola., L. Eleonora., B. Krisztian., B. M. Merete., Lan. Nguyen Thi., Y. Ryoji., C. Francesco., C. E. Leland and B. Canio (2007). *Genotyping canine distemper virus (CDV) by a heminested multiplex PCR provides a rapid approach for investigation of CDV outbreaks.* Veterinary Microbiology*, 122:32-42.*

16. MacLachlan . N. J and E. J. Dubovi (2011). Fenner's Veterinary Virology. London, UK: Academic Press.

17. Phan Thị Hồng Phúc, Phạm Thị Trang và Phạm Thị Phương Lan (2020). Một số đặc điểm bệnh lý ở chó mắc bệnh Carê khám và điều trị tại Bệnh xá

thú y, Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*, tập XXVII, số 4, trang 31-36.

18. Appel. M. J (1969). Pathogenesis of canine distemper. *America Journal Veterinary Research, 30:1167-82.*

19. Iwatsuki. K., M. Okita., F. Ochikubo., T. Gemma., Y.S. Shin., N. Miyashita., T. Mikami and C. Kai (1995). Immunohistochemical analysis of the lymphoid organs of dogs naturally infected with canine distemper virus. *Journal Company Pathology, 113(2):185-90.*

20. Appel. M. J., W. R. Shek and B. A. Summers (1982). *Lymphocyte-mediated immune cytotoxicity in dogs infected with virulent canine distemper virus.* Infection Immunology*,37(2):592-600.*

21. Winters. K. A., L. E. Mathes., S. Krakowka and R. G. Olsen (1984). *Immunoglobulin class response to canine distemper virus in gnotobiotic dogs.* Veterinary Immunology Immunopathol*, 5(2):209-15.*

22. Appel. M. J., S. G. Mendelson and W. W. Hall (1984). Macrophage Fc receptors control infectivity and neutralization of canine distemper virus-antibody complexes. *Journal Virology, 51(3): 643-9.*

23. Green. E. C and M. J. Appel (1990). *Canine distemper virus. In: Green, editor. Infections diseases of the dog and cat. Philadelphia: W.B. Saunders company. 226–41.*

24. Phạm Diệu Anh, Trần Thị Thảo, Nguyễn Khánh Thuận, Đặng Thị Thắm, Lê Bình Minh, Trần Thị Kiều Trinh và Phạm Minh Thư (2020). Khảo sát bệnh tích trên phổi, gan, dạ dày và ruột của chó mắc bệnh Carê. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*, tập XXVII, số 8, trang 42-49.

25. Pearson, R. C and J. R. Gorham (1987). Canine distemper virus. In: Appel, M. J. (eds.) Virus Infections of CarnivoresElsevier Science Publishers B. V. New York, New York. 371-378.

26. Williams. E (2001). Canine Distemper. In Infectious Diseases of Wild Mammals (Williams and Barker, (Eds.). Iowa State University Press, Ames, IO.50-59.

27. Creevy. K. E (2013). Overview of Canine Distemper. In: Aiello, S. E. Moses., M. A. Kenilworth, (eds.): The Merck Veterinary Manual. New Jersey, USA. 22-54.

28. Sawatsky. B., R. Cattaneo., V. Von Messling (2018). Canine Distemper Virus Spread and Transmission to Naive Ferrets: Selective Pressure on SLAM-Dependent Entry. *Journal Virology,* JVI. 00669-00618.

29. Summers. B. A., H. A. Greisen and M. J. Appel (1984). Canine distemper encephalomyelitis: variation with virus strain. *Journal Company Pathology, 94:65-75.*

THE STUDY PATHOLOGICAL OF CANINE DISTEMPER VIRUS AT RACH GIA CITY, KIEN GIANG PROVINCE

Pham Cong Uan[1]

[1]*Faculty of Agriculture and Rural Development, Kien Giang Univercity*

Email: pcuan@vnkgu.edu.vn

Summary

The study was conducted from january 2021 to december 2021 at Rach Gia city, Kien Giang province with 30 swabs were suspected from canine distemper and virus inspection by RT-PCR was resulted positive 76.6%. Canine distemper was clinical signs such as vomit, fever, loss of appetite and heart rate increase, respiratory rate increase (100%), bloody diarrhea (78.2%), ocular and nasal discharge (60.8%), thin and neurotic (52.1%). Canine distemper was pathologic findings such as bronchitis (90.9%), intestine mucosa inflammatory and intestine hemorrhagic (81.8%), lung hemorrhagic (54.5%), liver necrosis (54.5%), spleen swelling (36.3%) and stomach bleeding (27.2%). Canine distemper most often causes disease in dogs younger than 6 months old (52.2%), from 6 to 12 months old (30.4%) and older than 12 months (17.4%).

Keywords: *Canine distemper, virus, dog, Kien Giang.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Thanh

Ngày nhận bài: 25/02/2022

Ngày thông qua phản biện: 25/3/2022

Ngày duyệt đăng: 01/4/2022

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO CHẾ PHẨM NHŨ TƯƠNG NANO TỪ TINH DẦU LÁ TRẦU KHÔNG (*Piper betle* L.) ỨNG DỤNG PHÒNG BỆNH HOẠI TỬ GAN TỤY CẤP TÍNH AHPND Ở TÔM

Mai Thị Minh Ngọc[1, *], Nguyễn Thị Thu Hiền[1],
Vũ Thị Bích Huyền[2], Bùi Thị Hải Hòa[1], Lê Minh Hải[3]

TÓM TẮT

Lá trầu không với hoạt tính kháng khuẩn mạnh đã được sử dụng rộng rãi để phòng bệnh cho con người và động vật nuôi. Nghiên cứu này thực hiện chế tạo chế phẩm nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không để phòng bệnh hoại tử gan tụy cấp tính (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease: AHPND) ở tôm do vi khuẩn *V. parahaemolyticus* gây nên. Chế phẩm được tạo thành ở điều kiện tỷ lệ tinh dầu: chất hoạt động bề mặt: nước là 6: 12: 82, thời gian siêu âm 20 phút. Với lượng nhũ tương sử dụng hàng ngày là 150 ml/kg thức ăn, các chỉ tiêu miễn dịch tăng cao nhất, tương ứng là 62,91x10^6 tế bào/ml máu, 219,60 mg protein tổng số/ml huyết thanh, hiệu giá ngưng kết huyết thanh là 2^{10}. Đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn *V. parahaemolyticus* bằng phương pháp khuếch tán trong thạch cho kết quả: nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không tạo vùng ức chế có đường kính là 22,1-22,25 mm, tinh dầu tạo vùng ức chế là 17,6-18,1 mm. Thử nghiệm hiệu quả của nhũ tương nano cho thấy: Tỷ lệ sống sót của tôm gây nhiễm với các chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* V.HOU.01, V.HOU.02, V.HOU.03 ở các bể sử dụng nhũ tương so với các bể đối chứng dương tăng tương ứng là 62-56%. Kết quả nghiên cứu bước đầu kết luận rằng nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không không chỉ có tác dụng phòng bệnh do vi khuẩn *V. parahaemolyticus* gây nên mà còn kích thích tăng trưởng, tăng cường hiệu quả sử dụng thức ăn.

Từ khóa: *Lá trầu không, nhũ tương nano, bệnh hoại tử gan tụy cấp tính AHPND, V. parahaemolyticus, tôm.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây trầu không (*Piper betle* L.) thuộc họ hồ tiêu Piperaceae, tinh dầu tách chiết từ lá trầu không có chứa các thành phần chủ yếu là phenolic và terpenoid, trong đó các hợp chất quan trọng, có hoạt tính khử trùng và kháng khuẩn là hydroxychavicol, chavibetol, eugenol và allylpyrocatechol. Trong lịch sử y học, lá trầu không là bộ phận được sử dụng và nghiên cứu rộng rãi. Thói quen ăn trầu ở nhiều nước được cho là có tác dụng tránh hôi miệng, làm chắc nướu và kích thích hệ tiêu hóa [1, 2]. Trong thực hành y học cổ truyền, các ứng dụng của lá trầu không đều có liên quan đến hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm,… [3], làm nước súc miệng [4] và điều trị các vấn đề về răng miệng, đau đầu, viêm khớp và đau khớp [1], chữa bệnh ngoài da [5].

Ở Việt Nam, lá trầu không được biết đến như một loại thuốc thảo dược có tác dụng sát khuẩn, tiêu viêm, long đờm, hạ sốt, điều trị ho, nhức đầu, hen suyễn, sát khuẩn vết thương bên ngoài, bỏng, mụn nhọt, chàm [1, 5]. Gần đây, lá cây trầu không đã được chứng minh có khả năng ức chế hiệu quả các loài vi khuẩn gây bệnh ở động vật thủy sản [1, 3, 4].

Hiện nay, nhũ tương nano đang được nghiên cứu với vai trò là chất mang, kích thước của nhũ tương nano giúp tăng thời gian lưu giữ thuốc và sinh khả dụng vì vậy hạn chế được sự thất thoát của thuốc. Nghiên cứu của Swathy và cs (2018) đã đề cập đến hiệu quả của nhũ tương nano tinh dầu hạt tiêu đen để phòng ngừa bệnh trên tôm sú (*Penaeus monodon*) do vi khuẩn *Pseudomonas aeruginosa* gây nên với giá trị MIC là 0,234 µl/ml [6]. Cũng tác giả này đã chứng minh nhũ tương nano của tinh dầu lá neem đã mang lại hiệu quả phòng bệnh tốt ở cá chép (*Cyprinus carpio*) đối với vi khuẩn gây bệnh *Aeromonas culicicola* với MIC là 0,93 µl/mL [7]. Ravi và cs (2019) đã thử nghiệm thành công khả năng phòng bệnh của nhũ tương nano tinh dầu lá neem ở

[1] Trường Đại học Mở Hà Nội
[2] Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội
[3] Trường Đại học Vinh
[*] Email: minhngoccnsh@hou.edu.vn

cá chẽm (*Lates calcarifer*) gây nhiễm vi khuẩn *Vibrio anguillarium* [8]. Một nghiên cứu khác của Fatemeh và cs. (2020) đã chứng minh được cơ chế phòng bệnh của nhũ tương nano tinh dầu oải hương (*Lavandula officinalis*) trên cá hồi vân là tăng cường sự hình thành các tế bào máu và các thông số miễn dịch [9].

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích tạo được chế phẩm nhũ tương nano từ tinh dầu lá trầu không và bước đầu thử nghiệm đánh giá hiệu quả điều trị bệnh hoại tử gan tụy cấp tính AHPND ở tôm.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

- Lá trầu không thu hái từ các tỉnh vùng đồng bằng sông Hồng được rửa sạch, phơi khô và nghiền để tách tinh dầu.

- 3 chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* V.HOU.01, V.HOU.02, V.HOU.03 được phân lập từ tôm mắc bệnh hoại tử gan tụy cấp tính AHPND.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Phương pháp tạo hạt nhũ tương nano

Quy trình tạo hạt nhũ tương nano gồm 2 bước, cụ thể như sau:

Bước 1: Trộn tinh dầu, nước và tween 80 với các tỷ lệ tinh dầu và tween 80 là 1: 1, 1: 2 và 1: 3. Hỗn hợp được trộn bằng máy khuấy từ với tốc độ 500 vòng/phút trong 10 phút.

Bước 2: Hỗn dịch được tạo nhũ tương bằng thiết bị siêu âm siêu tốc. Mỗi nồng độ được kiểm tra trước khi và sau khi siêu âm 5, 10, 15 và 20 phút.

2.2.2. Các phương pháp xác định đặc tính vật lý của nhũ tương nano

- Xác định kích thước hạt nano bằng thiết bị Zetasizer Nano ZS (ZEN3600) với bước sóng He-Ne là 633 nm. Trước khi đo, mẫu nhũ tương nano được lọc qua lưới lọc PTFE có kích thước lỗ lọc là 0,45 µm (Millipore Merck KGaA, Darmstadt, Germany). Phép đo được thực hiện 3 lần ở nhiệt 25^0C.

- Xác định độ nhớt của nhũ tương nano bằng thiết bị đo độ nhớt Brookfied, mẫu đo được gia nhiệt trong bể ổn nhiệt ở 25^0C. Phép đo được thực hiện 3 lần.

- Xác định độ ổn định bằng phương pháp đánh giá mức độ phân tách pha sau ly tâm, nhũ tương nano được bảo quản theo chu trình luân phiên ở nhiệt độ 25^0C và 4^0C trong thời gian 12 giờ/1 chu trình, sau mỗi chu trình nhũ tương được ly tâm ở tốc độ 6.000 vòng/phút trong 15 phút. Quá trình được thực hiện với 3 chu trình liên tiếp.

2.2.3. Các phương pháp xác định tính kháng khuẩn

Chuẩn bị vi khuẩn kiểm định: mẫu vi khuẩn *V. parahaemolyticus* được nuôi cấy tăng sinh trong môi trường Nutrient Brorth có bổ sung 2% NaCl trong tủ ấm lắc ở 37^0C, tốc độ lắc 180 vòng/phút trong 24 giờ. Mật độ vi khuẩn có trong sinh khối sau khi nuôi cấy được xác định theo phương pháp đo mật độ quang (OD) ở bước sóng 600 nm trên máy quang phổ UV-VIS.

Phương pháp khuếch tán đĩa thạch: 100 µl sinh khối vi khuẩn *V. parahaemolyticus* có mật độ là 10^6 CFU/ml được cấy trải trên bề mặt đĩa thạch có chứa môi trường Muller Hilton rồi đục lỗ thạch với kích thước 6-8 mm. Tiếp tục bổ sung vào các lỗ thạch dung dịch nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không, mỗi lỗ thạch 50 µl. Ủ đĩa thạch trong tủ ấm ở 37^0C và quan sát mức độ ức chế vi khuẩn sau 24 giờ nuôi cấy. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Phương pháp đánh giá hiệu quả phòng AHPND của nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không: tôm sú thí nghiệm có khối lượng trung bình 5 g, mỗi bể thí nghiệm gồm 50 cá thể, dung tích bể thí nghiệm là 400 lít. Tôm được nuôi trong nước biển sạch trong 4 tuần trước khi thực hiện thí nghiệm. Tinh dầu và nhũ tương nano từ tinh dầu lá trầu không được trộn với thức ăn của tôm cùng với lecithin rồi sử dụng cho tôm ăn trong vòng 20 phút kể từ khi phối trộn, cho tôm ăn 4 lần/ngày, đồng thời gây nhiễm tôm thí nghiệm bằng cách tiêm vào xoang bụng của đốt đầu tiên với sinh khối vi khuẩn *V. parahaemolyticus* có mật độ tương ứng liều LD_{50}.

Thí nghiệm này được thực hiện với 2 nhóm nghiệm thức, mỗi nghiệm thức bố trí 2 bể nuôi cụ thể như sau: nhóm nghiệm thức 1 thử nghiệm tinh dầu lá trầu không trên 6 bể nuôi tôm gây nhiễm với 3 chủng V. parahaemolyticus V.HOU.01, V.HOU.02, V.HOU.03, nghiệm thức 2 thử nghiệm nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không với 6 bể nuôi tôm được gây nhiễm với cùng 3 chủng *V. Parahaemolyticus* nêu trên. Theo dõi thí nghiệm trong vòng 42 ngày.

Phương pháp xác định tế bào máu tổng số và nồng độ protein huyết thanh: Máu tôm được lấy từ xoang bụng của tôm (ở 2 nhóm nghiệm thức, mỗi nghiệm thức 15 con tôm) và đưa vào dung dịch chống đông máu Alsever (27 mM sodium citrate, 9 mM EDTA, 115 mM glucose, 336 mM NaCl, pH 7,2) và dung dịch formaldehyde 4%. Tế bào máu được đếm trực tiếp trong buồng Neubauer; nồng độ protein huyết thanh được thực hiện trong đĩa 96 giếng đáy phẳng và được tính toán bằng phương pháp Bradford với chất chuẩn là albumin huyết thanh của bò.

Phương pháp xác định khả năng gây kết tủa huyết thanh: 50 µl dung dịch of TBS-2 (50 mM Tris, 5 mM MgCl2, 10 mM CaCl2, 150 mM NaCl, pH 7,4) được nhỏ vào đĩa 96 giếng, đáy chữ U cùng với 50 µl huyết thanh tôm pha loãng theo hệ số 10 và 50 µl dung dịch chứa 2% hồng cầu chó. Trộn đều hỗn dịch và ủ 2 tiếng ở nhiệt độ phòng. Hiệu giá ngưng kết huyết thanh được định nghĩa là nghịch đảo của độ pha loãng cuối cùng có khả năng ngưng kết hồng cầu.

Công thức tính các thông số sinh trưởng: Tỷ lệ tăng trọng= (khối lượng trung bình sau khi thí nghiệm – khối lượng trung bình trước khi thí nghiệm)/tổng số ngày theo dõi thí nghiệm x 7.

Tỷ lệ chuyển đổi thức ăn (FCR)= tổng lượng thức ăn tiêu thụ/tổng khối lượng sinh khối tôm thu được sau thí nghiệm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả tạo dịch nano nhũ tương từ tinh dầu lá trầu không

Tinh dầu lá trầu không được tách chiết bằng phương pháp lôi cuốn hơi nước. Lá trầu không được nghiền nhỏ, tỷ lệ nước và lá trầu là 1:3 (w/v), nồng độ muối NaCl là 15%, thời gian chưng cất là 5 giờ. Bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước, lượng tinh dầu lá trầu không thu được là 18,98 ml/g, các thành phần chính của tinh dầu gồm có phenol 77,59% và eugenol 22,41%.

Bằng phương pháp siêu âm siêu tốc, với các tỷ lệ tinh dầu, chất hoạt động bề mặt Tween 80 và nước, kết quả tạo nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả tạo nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ tinh dầu và Tween 80 (v/v)	Tỷ lệ tinh dầu: Tween 80: Nước (%)	Thời gian siêu âm (phút)	Kích thước giọt nhũ tương (nm)	Độ nhớt của dịch nhũ tương (cP)
A1.1	1:1	6:6:88	0	253,5	3,33
A1.2	1:1	6:6:88	5	183,2	3,85
A1.3	1:1	6:6:88	10	76,8	3,92
A1.4	1:1	6:6:88	15	53,1	4,07
A1.5	1:1	6:6:88	20	45,4	4,11
B1.1	1:2	6:12:82	0	281,6	3,41
B1.2	1:2	6:12:82	5	197,2	3,63
B1.3	1:2	6:12:82	10	44,7	3,98
B1.4	1:2	6:12:82	15	39,5	4,11
B1.5	1:2	6:12:82	20	34,2	4,27
C1.1	1:3	6:18:76	0	272,2	3,59
C1.2	1:3	6:18:76	5	176,4	3,74
C1.3	1:3	6:18:76	10	34,7	4,28
C1.4	1:3	6:18:76	15	33,5	4,32
C1.5	1:3	6:18:76	20	31,2	4,41

Kết quả trong bảng 1 chỉ ra rằng: kích thước hạt nhũ tương tỷ lệ nghịch với nồng độ chất hoạt động bề mặt và thời gian siêu âm. Cụ thể, thời gian siêu âm 20 phút, đường kính giọt ở các công thức thí nghiệm đạt kích thước nhỏ nhất là 55,4 nm, 33,2 nm và 31,2 nm, tương ứng với tỷ lệ dầu và chất hoạt động về mặt là 1: 1, 1: 2 và 1: 3; đồng thời, nếu xét các công thức tỷ lệ dầu và chất hoạt động bề mặt là 3:1 thì đường kính giọt nano đạt kích thước nhỏ nhất. Bên cạnh đó, theo D. Morwanti (2006) [10], vật liệu có độ nhớt càng cao thì càng ổn định do mật độ hạt trong vật liệu tương đối dày và sự chuyển động của các hạt này có xu hướng khó khăn hơn. Số liệu ở bảng 1 cho thấy, ở công thức thí nghiệm B1.5 (tỷ lệ tinh dầu:

chất hoạt động bề mặt: nước là 6: 12: 82) và C1.5 (tỷ lệ tinh dầu: chất hoạt động bề mặt: nước là 6: 18: 76), sau thời gian siêu âm 20 phút, nhũ tương nano tinh dầu có dạng trong suốt, không tạo hiện tượng tách lớp khi ly tâm ở tốc độ cao trong thời gian dài.

Theo Nirmala và cs (2020) [9], sự gia tăng thời gian siêu âm sẽ làm tăng năng lượng đầu vào và gây phá vỡ giọt tinh dầu thành các giọt nano có diện tích bề mặt lớn hơn, làm tăng tính thấm của các hợp chất hoạt tính qua màng mạch máu và mô. Cùng với độ nhớt, pH của dịch nhũ tương cũng là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp tới cơ chế phân phối thuốc trong cơ thể động vật sử dụng, pH của các dịch nano tinh dầu lá trầu không được tạo thành từ 2 công thức nghiệm B1.5 và C1.5 tương ứng là 5,85 và 6,01. Kết quả thu được cho phép kết luận, nồng độ chất hoạt động bề mặt và thời gian siêu âm là những yếu tố quyết định sự ổn định của nhũ tương nano, điều kiện thích hợp để tạo nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không là: tỷ lệ tinh dầu: chất hoạt động bề mặt: nước là 6: 12: 82, thời gian siêu âm 20 phút.

3.2. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không đến các chỉ số miễn dịch của tôm

Hệ thống miễn dịch của giáp xác nói chung và của tôm nói riêng chủ yếu dựa vào đáp ứng miễn dịch tự nhiên, khả năng đề kháng với các tác nhân gây bệnh có liên quan chủ yếu tới các thành phần như tế bào máu, hàm lượng protein tổng số, khả năng gây ngưng kết huyết thanh, hoạt tính của phenoloxidase, khả năng tạo ra hợp chất kháng khuẩn superoxid [11]. Trong nghiên cứu này, hiệu quả tăng cường miễn dịch của nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không đối với tôm sú được đánh giá thông qua các chỉ tiêu tế bào máu tổng số, hàm lượng protein tổng số, khả năng gây ngưng kết huyết thanh.

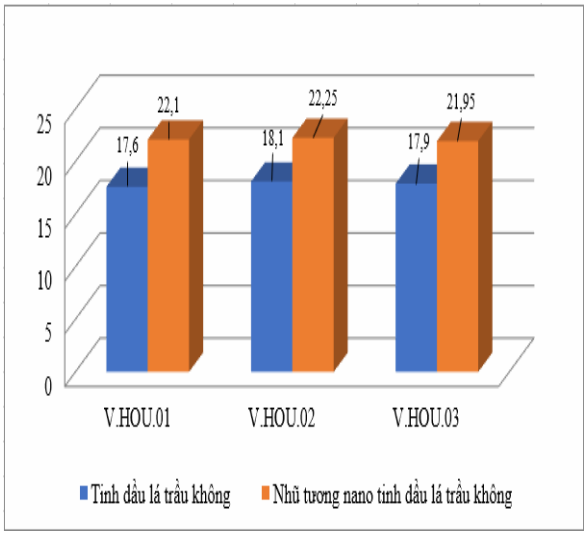
Nhìn chung nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không có ảnh hưởng đến miễn dịch tự nhiên của tôm theo chiều hướng làm tăng tế bào máu tổng số, hàm lượng protein tổng số và hiệu quả ngưng kết huyết thanh (Bảng 2). Tôm được sử dụng lượng nhũ tương là 150 ml/kg có kết quả các chỉ tiêu miễn dịch theo dõi tăng cao nhất, tương ứng là 62,91x10^6 tế bào/ml máu, 219,60 mg protein tổng số/ml huyết thanh, hiệu giá ngưng kết huyết thanh là 2^{-10}. Kết quả này được lựa chọn để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo về khả năng phòng bệnh của nhũ tương đối với bệnh do vi khuẩn *V. parahaemolyticus* gây nên.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không đến một số chỉ số miễn dịch của tôm

STT	Tỷ lệ tinh dầu/kg thức ăn	Tế bào máu tổng số (x10^6 tế bào/ml máu)	Protein huyết thanh (mg/ml huyết thanh)	Hiệu giá ngưng kết huyết thanh (log 2)
1	50 ml/kg	49,95	208,23	9
2	100 ml/kg	56,13	212,75	10
3	150 ml/kg	62,91	219,50	10
4	200ml/kg	58,12	211,60	10
5	Đối chứng	50,26	205,15	9

3.3. Đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn *V. parahaemolyticus* của nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch

3 chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* ký hiệu là V.HOU.01, V.HOU.02, V.HOU.03 gây bệnh hoại tử gan tụy cấp tính ở tôm được sử dụng để đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn của nano tinh dầu lá trầu không bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch, mật độ vi khuẩn thử nghiệm là 10^8 CFU/ml, kết quả thử nghiệm được thể hiện trong hình 1.



Hình 1. Kết quả đánh giá mức độ ức chế vi khuẩn *V. parahaemolyticus* của tinh dầu và nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không

Nhìn chung, nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không cho hiệu quả ức chế vi khuẩn *V. parahaemolyticus* mạnh hơn so với tinh dầu, cụ thể, tinh dầu lá trầu không tạo vùng ức chế trong khoảng

17,6-18,1 mm, trong khi đó nhũ tương nano tạo vùng ức chế có đường kính là 22,1-22,25 mm, mức độ gây ức chế vi khuẩn của tinh dầu và nhũ tương nano là tương tự nhau ở các chủng khác nhau. Nghiên cứu của Nevas và cs (2004) [13], Gilles và cs (2010) [12] chỉ ra rằng, sự khuếch tán của tinh dầu chậm hơn so với nhũ tương nano dẫn tới hiệu quả ức chế vi khuẩn kém hơn, bên cạnh đó, ảnh hưởng của cấu trúc màng vi khuẩn có liên quan tới sự nhạy cảm với tinh dầu thực vật, các kết quả trên phù hợp với kết quả của nghiên cứu này.

Với kết quả thử nghiệm ức chế vi khuẩn *V. parahaemolyticus* của tinh dầu và nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không có thể thấy, nhũ tương có tiềm năng tốt trong phòng và điều trị bệnh hoại tử gan tụy cấp tính ở tôm.

3.4. Đánh giá hiệu quả phòng bệnh hoại tử gan tụy cấp tính ở tôm của nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không

Thí nghiệm đánh giá hiệu quả phòng bệnh của nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không được thực hiện trên tôm sú có khối lượng trung bình 5 g/con, lượng nhũ tương tinh dầu lá trầu không bổ sung vào thức ăn hàng ngày là 150 ml/kg, tôm được gây bệnh với 3 chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* ký hiệu là V.HOU.01, V.HOU.02, V.HOU.03 có LD_{50} tương ứng là $2,6x10^8$, $2,7x10^6$, $2,6x10^5$ CFU/ml. Bể đối chứng dương, tôm gây nhiễm với vi khuẩn *V. parahaemolyticus* mà không sử dụng nhũ tương; bể đối chứng âm, tôm không gây nhiễm với vi khuẩn và không sử dụng nhũ tương; bể đối chứng nhũ tương, tôm không gây nhiễm với vi khuẩn và sử dụng nhũ tương với hàm lượng 150 ml/kg thức ăn, cho ăn hàng ngày. Thí nghiệm được theo dõi trong 6 tuần, các giá trị theo dõi bao gồm: tỷ lệ sống sót, tỷ lệ tăng trọng và hệ số chuyển đổi thức ăn.

Bảng 3. Kết quả thử nghiệm nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không ở tôm

Nghiệm thức		Tỷ lệ sống sót (%)	Tăng trưởng bình quân/tuần (g)	Hệ số chuyển đổi thức ăn
Đối chứng dương (tôm gây nhiễm, không sử dụng nhũ tương)	V.HOU.01	16,00	1,66	1,33
	V.HOU.02	22,00	1,67	1,33
	V.HOU.03	26,00	1,68	1,35
Thí nghiệm (tôm gây nhiễm, sử dụng nhũ tương hàng ngày)	V.HOU.01	78,00	1,87	1,39
	V.HOU.02	78,00	1,89	1,40
	V.HOU.03	82,00	1,87	1,39
Đối chứng nhũ tương (tôm không gây nhiễm)		100,00	1,94	1,45
Đối chứng âm (tôm không gây nhiễm, không sử dụng nhũ tương)		100,00	1,93	1,42

Kết quả trong bảng 3 cho thấy nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không có hiệu quả phòng bệnh hoại tử gan tụy cấp tính AHPND do chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* gây ra ở tôm sú, so sánh tỷ lệ sống sót ở các bể đối chứng dương gây nhiễm với các chủng vi khuẩn V.HOU.01, V.HOU.02, V.HOU.03 và các bể thí nghiệm tương ứng là 16, 22, 26% và 78, 78, 82%, tỷ lệ sống của tôm ở các bể thí nghiệm so với các bể đối chứng dương tăng tương ứng là 62-56%; cùng với đó, tỷ lệ tăng trọng bình quân theo tuần và hệ số sử dụng thức ăn ở các bể thí nghiệm tôm sử dụng nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không hàng ngày cũng cao hơn đáng kể so với đối chứng dương. Số liệu thu được trong bảng 3 cho phép bước đầu kết luận rằng nhũ tương nano tinh dầu lá trầu không không chỉ có tác dụng phòng bệnh do vi khuẩn *V. parahaemolyticus* gây nên mà còn kích thích tăng trưởng, tăng cường hiệu quả sử dụng thức ăn, kết quả này tương đương với nghiên cứu của Lemos và cs (2017) [14] đối với hiệu quả của xạ hương ở tôm sú.

4. KẾT LUẬN

Nhũ tương nano được tạo thành từ tinh dầu lá trầu không với kỹ thuật siêu âm siêu tốc có khả năng phòng bệnh hoại tử gan tụy cấp tính AHPND do chủng vi khuẩn *V. parahaemolyticus* gây nên. Tuy nhiên, để có thể ứng dụng trong nuôi tôm sú, chế phẩm cần được đánh giá thêm về độ bền, liều lượng sử dụng, các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến hiệu quả phòng bệnh.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo, mã số B2019-MHN-03.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Tất Lợi (2003). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học.

2. Đỗ Thị Hòa, Bùi Quang Tề, Nguyễn Hữu Dũng và Nguyễn Thị Muội (2004). *Bệnh học thủy sản*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

3. Đặng Thị Lụa, Nguyễn Thị Hạnh, Hoàng Hải Hà, Trương Thị Mỹ Hạnh, Phan Thị Vân (2015). Tác dụng diệt khuẩn *in vitro* của dịch chiết lá trầu không (*Piper betle* L.) và dịch chiết lá ổi (*Psidium guajava*) đối với vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy cấp tính trên tôm nuôi nước lợ. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 11: 106-113.

4. Huỳnh Kim Diệu và Nguyễn Thành Văn (2011). Sự thuần chủng và hoạt tính kháng khuẩn của cây trầu không *(Piper betle*) và cây Lốt (*Piper lolot)* ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học* Trường Đại học Cần Thơ, 17b: 282-288.

5. Shameem P. M. D., Thirumal M. B. (2013). *A preliminary antimicrobial screening on leaves of Piper betle Linn*. Contemporary Investigations and Observations in Pharmacy, 2(1): 22-26.

6. Swathy J. S., Prabhakar, Mishra, Thomas, John, Amitava, Mukherjee, et al. (2018). Antimicrobial potency of high-energy emulsified black pepper oil nanoemulsion against aquaculture pathogen. *Aquaculture* 491, Issue: 2, Extent: 210-220.

7. Jalaja Somasekharan Swathy, Prabhakar Mishra, John Thomas, Amitava Mukherjee, Natarajan Chandrasekaran (2014). Nanometric neem oil emulsification through microfluidization and its therapeutic potential against *Aeromonas culicicola* infection in Cyprinus carpio. *Flavor and fragrance journal*.

8. Ravi M., Sudhakar T., Sudhakaran R., Parameswaran V. & Thyagarajan R. (2019). Antibacterial property of neem nanoemulsion against *Vibrio anguillarium* infection in Asian sea bass *(Lates calcarifer*). *Indian Journal of Geo Marine Sciences* Vol. 48 (08), pp. 1222-1226.

9. Joyce Nirmala M., Durai Latha, Gopakumar Vineet, Nagarajan Ramamurthy (2020). Preparation of Celery Essential Oil-Based Nanoemulsion by Ultrasonication and Evaluation of Its Potential Anticancer and Antibacterial Activity. *International Journal of Nanomedicine* 2020:15 7651–7666).

10. Dewi Sondari and Silvester Tursiloadi (2018). *The effect of surfactan on formulation and stability of nanoemulsion using extract of Centella Asiatica and Zingiber Officinale*. AIP Conference Proceedings , Volume 2049, Issue 1.

11. Söderhäll, K., L. Cerenius (1992). Crustacean immunity. *Annual Review of Fish Diseases*, pp. 3-23.

12. Gilles, M., Zhao, J., Na, M., Agboola, S. (2010). Chemical composition and antimicrobial properties of essential oils of three Australian *Eucalyptus* species. *Food Chemistry*, 119(2): 731-737.

13. Nevas, M., Korhonen, A. R., Lindström, M., Turkki, P., Korkeala, H. (2004). Antibacterial efficiency of Finnish spice essential oils against pathogenic and spoilage bacteria. *Journal of Food Protection*, 67(1): 199-202.

14. Lemos, M. F., Lemos, M. F., Pacheco, H. P., Guimarães, A. C., Fronza, M., Endringer, D. C., Scherer, R. (2017). Seasonal variation affects the composition and antibacterial and antioxidant activities of *Thymus vulgaris. Industrial Crops and Products*, 95: 543-548).

RESEARCH ON PREPARATION OF NANO-EMULSIONS FROM ESSENTIAL OIL OF BETEL LEAF (*Piper betle* L.) FOR PREVENTION OF ACUTE HEPATOPANCREATIC NECROSIS SYNDROME EMS/AHPND IN SHRIMP

Mai Thi Minh Ngoc[1], Nguyen Thi Thu Hien[1],

Vu Thi Bich Huyen[2], Bui Thi Hai Hoa[1], Le Minh Hai[3]

[1]Hanoi Open University

[2] Hanoi National University of Education

[3]Vinh University

Summary

Betel leaf with strong antibacterial activity has been widely used to prevent diseases for humans and domestic animals. In this study, nano-emulsion was prepared from essential oil of betel leaf for prevention of acute hepatopancreatic necrosis syndrome (AHPND) in shrimp. The product is formed in the condition that the ratio of essential oil: surfactant: water is 6: 12: 82, ultrasonic time 20 minutes. With the daily use of the nano-emulsion 150ml/kg feed, the immunological parameters of shrimp increased the highest, respectively $62.91x10^6$ haemocytes/ml blood, 219.60 mg total protein/ml serum, serum agglutination titer 2^{-10}. By the diffusion in agar method, the inhibition of *V. parahaemolyticus* showed that, nano-emulsions of betel leaf essential oil created an inhibitory zone with a diameter of 22.1-22.25 mm, essential oil is 17.6-18.1 mm, respectively. The effectiveness of the nanoemulsion in shrimp showed that the survival rate of shrimp infected with *V. parahaemolyticus* strains V.HOU.01, V.HOU.02, V.HOU.03 using emulsion daily compared with positive control tanks increased by 62-56%. The results of the study initially concluded that nano-emulsion of betel leaf essential oil not only has the effect of preventing the acute hepatopancreatic necrosis syndrome caused *by V. parahaemolyticus* but also stimulates growth and enhances feed efficiency.

Keywords: *Piper betle L., nanoemulsion, acute hepatopancreatic necrosis syndrome, V. parahaemolyticus, shrimp.*

Người phản biện: TS. Lê Hồng Phước

Ngày nhận bài: 15/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 17/5/2022

Ngày duyệt đăng: 24/5/2022

XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG DIHYDROMYRICETIN TRONG CAO CHIẾT BẠCH LIỄM THU ĐƯỢC BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHIẾT XUẤT VI SÓNG VÀ ỨNG DỤNG BÀO CHẾ TRÀ HÒA TAN HỖ TRỢ ĐIỀU TRỊ CHỨNG ĐAU DẠ DÀY

Nguyễn Thị Thanh Mai[1], Nguyễn Viết Toan[2], Nguyễn Thị Hồng Hạnh[3,*]

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, cao chiết Bạch liễm được chiết xuất bằng phương pháp vi sóng. Cao chiết này được sử dụng để xác định hàm lượng Dihydromyricetin – một hợp chất flavonoid chính trong cây Bạch liễm có tác dụng làm giảm tổn thương tế bào trong cơ thể do các gốc tự do gây ra, giảm quá trình oxy hóa, kháng khuẩn, kháng nấm, hỗ trợ đều trị bệnh đau dạ dày. Kết quả cho thấy, trong mẫu cao chiết có chứa hàm lượng Dihydromyricetin tương đối cao, khoảng 38,11%. Mẫu trà hòa tan được bào chế từ cây Bạch liễm và các thành phần Khương hoàng, Bồ công anh có hàm lượng Dihydromyricetin khoảng 29,69%; các chỉ tiêu độ ẩm, độ tro và hàm lượng kim loại nặng đều đạt quy định theo Quy chuẩn Việt Nam.

Từ khóa: *Bạch liễm, dihydromyricetin, trà hòa tan.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bạch liễm có tên khoa học là *Ampelopsis cantoniensis* Planch., là một loài thuộc chi *Ampelopsis* trong họ Nho (Vitaceae) [1, 6]. Bạch liễm có chứa flavonoid, tanin, đường, caroten, sterol và acid hữu cơ [13]. Theo y học cổ truyền, chiết xuất dạng cao khô của cây Bạch liễm được dùng chữa bệnh loét dạ dày - tá tràng [1, 2]. Bạch liễm có khả năng gây độc tính đối với các tế bào ung thư vú MCF-7 [9], có tác dụng giảm đau [19], kháng viêm, chống oxi hóa [5, 11].

Dihydromyricetin là một trong những hợp chất chính trong cây Bạch liễm, là loại hợp chất flavonoid, có cấu trúc khung flavonol, ít tan trong nước lạnh, tan tốt trong nước nóng và cồn. Dihydromyricetin đã và đang được nghiên cứu một số tác dụng sinh học như tính kháng khuẩn, chống oxi hóa, chống viêm và tăng cường hệ miễn dịch, hầu như không có độc tính, độ an toàn cao; thường được dùng thêm vào thực phẩm, đồ uống hoặc dùng trong dược phẩm [9, 12, 13, 14, 17, 21]. Dihydromyricetin có tác dụng ức chế sự phát triển của 14 chủng vi khuẩn, chủ yếu là các chủng *Staphylococcus aureus* và một số vi khuẩn *Bacillus* [13, 14]. Ngoài ra, hợp chất này còn có hoạt tính chống oxy hóa *in vivo* với các dạng oxy hoạt hóa được hình thành bởi một loại đại thực do hoạt động của GalN [12] và hiệu quả chống xâm lấn và di căn khối u ác tính *in vivo* và *in vitro* [3], có khả năng kháng virut SARS-CoV-2 với nồng độ ức chế IC_{50} là 1,716 ± 0,419 µM, đồng thời làm giảm tình trạng viêm phổi bằng cách ức chế sự xâm nhập của các tế bào viêm [17].

Phương pháp phân lập có hỗ trợ vi sóng đã được chứng minh là một phương pháp tối ưu để chiết xuất các hợp chất thuộc nhóm flavonoid. Với việc sử dụng hệ dung môi cồn-nước, việc chiết xuất flavonoid tinh khiết đã trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn. Đối với các hợp chất flavonoid ít phân cực hơn, việc kết hợp sử dụng dung môi khác nhau có sự hỗ trợ của vi sóng cũng đã đem lại những thành công nhất định [20]. Với các ưu điểm như hiệu suất chiết xuất cao, thời gian chiết ngắn, an toàn, thân thiện với môi trường, phương pháp phân lập có hỗ trợ vi sóng đang ngày càng trở thành phương pháp phổ biến trong việc chiết xuất các hợp chất có trong dược liệu.

Hiện nay đã có nghiên cứu trong nước về việc sử dụng cây Bạch liễm để sản xuất thuốc điều trị loét dạ dày, hành tá tràng [7]. Kết quả đã cho thấy tác dụng rất tốt trong quá trình điều trị và cải thiện các triệu chứng lâm sàng của bệnh loét dạ dày – hành tá tràng. Tuy nhiên, các sản phẩm nghiên cứu về cây Bạch liễm hiện nay đều là thuốc điều trị, chưa có sản phẩm dạng thực phẩm bổ sung hỗ trợ điều trị triệu chứng đau dạ dày. Vì vậy, nghiên cứu này trình bày kết quả xác định hàm lượng Dihydromyricetin từ cao chiết

[1] Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
[2] Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
[3] Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
*Email: nthhanh@vnua.edu.vn

Bạch liễm thu được bằng phương pháp chiết xuất vi sóng và kết quả bào chế trà hòa tan.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Cây Bạch liễm được thu hái vào tháng 4 năm 2021 tại xã Hồng Ca, huyện Trấn Yên, tỉnh Yên Bái, bao gồm cả lá, thân non. Mẫu được chuyển sang buồng kín của tủ sấy chân không Memmert VO200 (Memmert, Berlin, Đức) tại Công ty CZ Pharma ở nhiệt độ 45°C, 10 mbar và sấy cho đến khi độ ẩm 30%. Sau đó, mẫu được đưa qua máy nghiền sử dụng máy nghiền búa có sàng 60 Mesh, ủ kín sau 24 giờ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình tạo cao chiết

Mẫu Bạch liễm sau khi ủ tiếp tục sấy trong lò vi sóng băng tải ở 60°C cho đến khi hàm lượng ẩm đạt dưới 10%. Ở nhiệt độ 60°C, trong thiết bị chiết dung tích 30 lít, có khuấy, lưới lọc và van tháo đáy, 3 kg mẫu Bạch liễm khô được chiết lần 1 bằng 15 lít nước có hỗ trợ vi sóng với công suất 464 W, quá trình chiết kết thúc sau 3 giờ, rút cạn dịch chiết qua van tháo đáy, thu được ~ 12,15 lít dịch chiết lần 1.

Bổ sung thêm vào thiết bị chiết 12,5 lít nước, tiếp tục chiết thêm 5 giờ ở nhiệt độ 60°C, rút cạn dịch chiết qua van tháo đáy thu được ~ 11,4 lít dịch chiết lần 2 (có sử dụng bơm hút chân không để tận thu dịch chiết). Gộp cả 2 dịch chiết (lần 1 và lần 2), để lắng, lọc loại bã. Cất kiệt dung môi dưới áp suất giảm (50~100 mm Hg), thu được ~ 237 g cao chiết Bạch liễm thô. Hút kiệt dung môi qua phễu lọc hút chân không, để ở nơi thoáng mát trong vài giờ. Sấy ở 50°C trong tủ sấy chân không với áp suất ~ 25 mmHg cho đến khô thu được > 200 g cao Bạch liễm thành phẩm. Hiệu suất của quá trình chiết xuất đạt ~ 6,23% (tính theo nguyên liệu Bạch liễm khô).

2.2.2. Phương pháp định lượng Dihydromyricetin trong cao chiết Bạch liễm

- Chuẩn bị dung dịch chuẩn Dihydromyricetin: Cân chính xác 20 mg Dihydromyricetin pha trong bình định mức 10 mL bằng dung môi methanol thu được dung dịch chuẩn gốc có nồng độ 2.000 µg/mL. Từ dung dịch chuẩn gốc nồng độ 2.000 µg/mL, tiến hành pha dãy nồng độ chuẩn 1.000, 500, 250, 125 µg/mL

- Chuẩn bị mẫu dung dịch thử: Cân chính xác 27,6 mg cao chiết được pha trong bình định mức 10 mL bằng dung môi methanol, lọc qua màng lọc 0,45 µm, thu được dung dịch thử có nồng độ 2.760 µg cao/mL

- Phương pháp phân tích: Các mẫu dung dịch chuẩn và mẫu thử được tiến hành phân tích hàm lượng Dihydromyricetin trên hệ thống HPLC ở cùng điều kiện [4]:

+ Máy HPLC Agilent 1290.

+ Cột Agilent Proshell 120 SB-C18 (3,0 mm x 50 mm, cỡ hạt 2,7 µm).

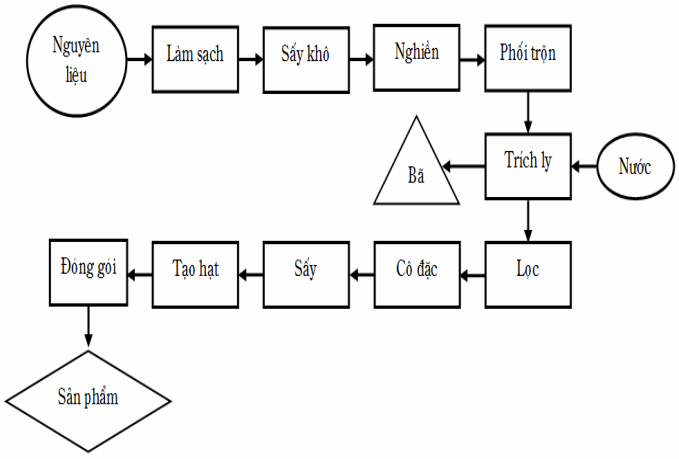
+ Pha động: actonitrile/nước – 20/80.

+ Tốc độ dòng: 0,5 mL/phút.

+ Thể tích tiêm mẫu: 5,0 µL.

+ Detector: UV bước sóng 330 nm.

2.2.3. Quy trình bào chế trà hòa tan



Hình 1. Quy trình bào chế trà hòa tan Bạch liễm

Khương hoàng sau khi tách nhựa, thái mỏng; Bồ công anh được làm sạch, hong khô. Từng loại nguyên liệu được chuyển vào buồng sấy chân không riêng rẽ, với chế độ bơm ở áp suất 10 mbar, nhiệt độ 45°C, sấy cho đến hàm lượng ẩm đạt dưới 10%. Tiếp đến, mẫu được đưa qua máy nghiền búa có sàng 60 Mesh, rồi trộn với tỉ lệ được trình bày trong bảng 1 theo quy tắc phối ngũ cùng Bạch liễm đã được xử lý [8, 15]. Sau khi phối trộn, hỗn hợp dược liệu được trích ly bằng nước tương tự như quy trình tạo cao chiết Bạch liễm rồi sấy thăng hoa bằng máy đông khô Lyovapor L300 (BUCHI, BÜCHI Labortechnik AG, Thụy Sĩ) đến hàm lượng ẩm không quá 5%, tạo hạt và đóng gói, bảo quản trong quá trình sử dụng theo hình 1.

Bảng 1. Thành phần trà hòa tan

STT	Nguyên liệu	Đơn vị	Khối lượng
1	Bạch liễm	g	350
2	Khương hoàng	g	30
3	Bồ công anh	g	30

Nguồn: Trần Văn Kỳ (2013) [8]; Hoàng Văn Vinh (2001) [15]

2.2.4. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu chất lượng trà hòa tan từ cây Bạch liễm

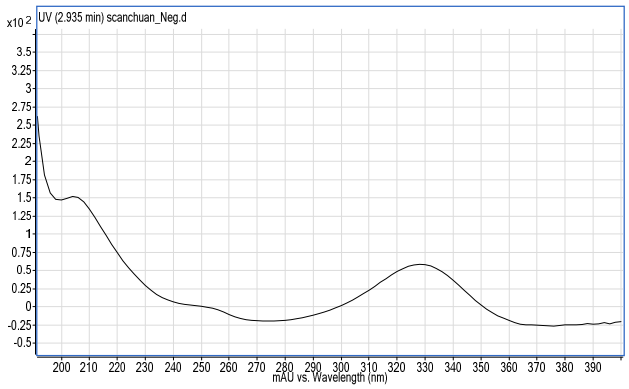
Độ ẩm được xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi.

Hàm lượng tro xác định theo TCVN 5611-1991.

Hàm lượng kim loại nặng được xác định bằng phương pháp quang phổ hấp phụ nguyên tử AAS.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

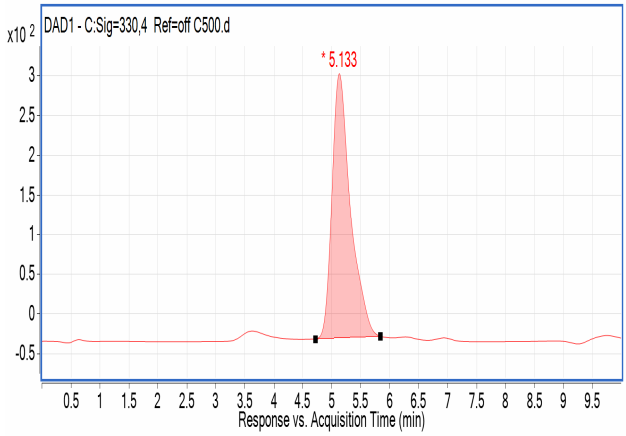
3.1. Xây dựng đường chuẩn xác định hàm lượng Dihydromyricetin bằng phương pháp HPLC



Hình 2. Phổ hấp thụ UV của hợp chất chuẩn Dihydromyricetin

Hợp chất chuẩn Dihydromyricetin có nồng độ 500 µg/mL. Tiến hành phân tích bằng phương pháp HPLC để xác định các bước sóng hấp thụ cực đại của Dihydromyricetin.

Từ phổ hấp thụ UV của Dihydromyricetin chuẩn, cho thấy hợp chất này có bước sóng hấp thụ cực đại tại 207 và 330 nm. Để giảm thiểu các sai số, phép phân tích được tiến hành tại bước sóng 330 nm. Do đó, các dung dịch chứa hợp chất chuẩn Dihydromyricetin ở các nồng độ được phân tích bằng phương pháp HPLC tại bước sóng 330 nm.

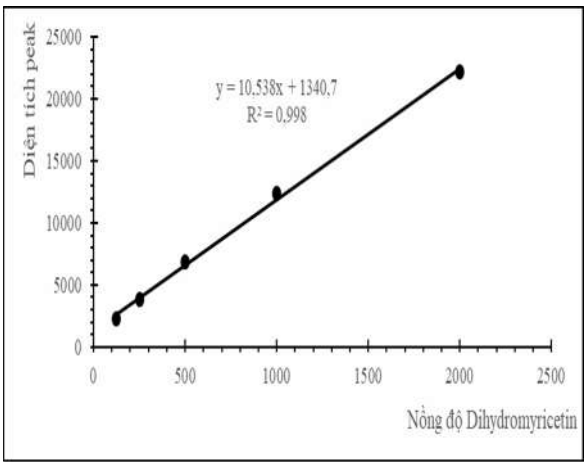


Hình 3. Phổ hấp thụ UV của mẫu Dihydromyricetin chuẩn nồng độ 500 µg/l

Bảng 2. Giá trị diện tích peak sắc đồ ion và nồng độ của chất chuẩn Dihydromyricetin

Stt	Nồng độ (µg/mL)	Thời gian lưu (phút)	Diện tích peak
1	2.000	5,100	22150
2	1.000	5,107	12351
3	500	5,133	6881
4	250	5,133	3863
5	125	5,107	2294

Các mẫu Dihydromyricetin chuẩn được pha trong methanol với các nồng độ 2.000, 1.000, 500, 250, 125 µg/mL, được tiến hành phân tích trên hệ thống HPLC tại bước sóng 330 nm. Trên hệ thống HPLC, peak tín hiệu của Dihydromyricetin được phát hiện một cách ổn định tại thời gian lưu Rt 5,100 – 5,133 min đối với các chất tham chiếu dùng trong thang định lượng. Đường chuẩn được xây dựng và tính toán dựa trên diện tích peak UV 330 nm tại thời gian lưu 5,100 – 5,133 min (Hình 3, bảng 2). Kết quả của mối tương quan giữa diện tích peak và nồng độ hợp chất chuẩn Dihydromyricetin được thể hiện trong hình 4.



Hình 4. Đồ thị đường chuẩn thể hiện mối quan hệ giữa diện tích peak và nồng độ Dihydromyricetin

Bảng 3. Đường chuẩn xác định hàm lượng Dihydromyricetin

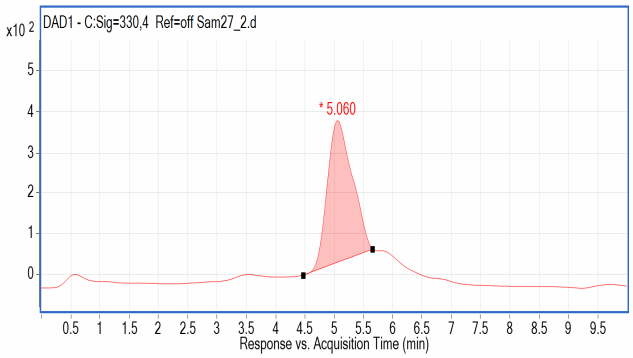
Chất tham chiếu	Phương trình đường chuẩn	Hệ số tương quan
Dihydromyricetin	y = 10,538x + 1340,7	0,998

Đường chuẩn định lượng có dạng y = ax + b được xây dựng dựa trên mối quan hệ giữa diện tích peak UV ở bước sóng 330 nm (y) với nồng độ tương ứng của chất tham chiếu (x). Đường chuẩn định

lượng thu được đạt độ tuyến tính cao với hệ số tương quan $R^2 \geq 0,998$.

3.2. Kết quả xác định hàm lượng Dihydromyricetin trong cao chiết Bạch liễm

Hàm lượng Dihydromyricetin trong cao chiết Bạch liễm được phân tích trên hệ thống HPLC trong cùng điều kiện với các mẫu chuẩn. Sắc ký đồ của mẫu Dihydromyricetin được thể hiện trên hình 5.



Hình 5. Sắc đồ HPLC của cao chiết ở nồng độ 2.760 µg/mL

Hàm lượng Dihydromyricetin trong mẫu cao chiết bạch liễm được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Hàm lượng Dihydromyricetin trong cao chiết Bạch liễm (%)

Cao chiết bạch liễm			Trung bình (%)	SD (%)	RSD (%)
Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3			
38,11	38,09	38,13	38,11	0,02	0,05

Kết quả phân tích hàm lượng Dihydromyricetin trong cao chiết Bạch liễm thu được bằng phương pháp trích ly trong dung môi nước có hỗ trợ của vi sóng tương đối cao, đạt 38,11%. Hiệu suất thu được cao hơn các nghiên cứu đã công bố trước đây là 19,56% và 20,39% hàm lượng flavonoid toàn phần có trong cây Bạch liễm tại Cao Bằng và Sapa [18].

Nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước đã chỉ ra những đặc tính vượt trội của hợp chất Dihydromyricetin và cao chiết Bạch liễm, có thể sử dụng làm thuốc, phòng và hỗ trợ điều trị bệnh đau dạ dày, có hoạt tính kháng khuẩn tốt [13, 21]. Nghiên cứu này tiếp tục tiến hành bào chế trà hòa tan từ cao chiết Bạch liễm và các dược liệu phù hợp, để sử dụng hỗ trợ điều trị bệnh đau dạ dày.

3.3. Kết quả bào chế trà hòa tan từ cây Bạch liễm

Bạch liễm có tác dụng diệt vi trùng, vi khuẩn, giảm độ axit tại dạ dày, giúp cho bệnh viêm loét dạ dày - hành tá tràng dễ liền sẹo, cắt cơn đau do viêm loét hành tá tràng, giúp tiêu hoá tốt, dễ ngủ. Cao Bạch liễm không ảnh hưởng tới các chỉ tiêu hóa sinh, huyết học và sinh sản khi dùng thuốc. Các nghiên cứu trên lâm sàng cũng đều cho thấy Bạch liễm không có các tác dụng phụ như đầy bụng, nôn mửa, khó chịu, mệt mỏi, nhức đầu hoặc các biểu hiện dị ứng [7]. Mặc dù cây Bạch liễm là cây dược liệu rất quý và phân bố rộng khắp, nhưng chưa có bất kỳ nghiên cứu nào về kỹ thuật sản xuất và chế biến trà thảo dược phối trộn để tăng tác dụng hỗ trợ điều trị bệnh lý đau dạ dày được công bố. Hiện tại, đồng bào dân tộc thiểu số ở khu vực vùng cao trong cả nước sản xuất và chế biến chủ yếu dựa trên kinh nghiệm dân gian nên hiệu quả sản xuất và chất lượng sản phẩm chưa cao. Ở Việt Nam có khoảng 50-70% dân số bị các bệnh liên quan đến dạ dày, tá tràng, vi khuẩn HP (Helicobacter pylori). Vì vậy, nhu cầu sử dụng sản phẩm từ cây Bạch liễm có nguồn gốc thiên nhiên để hạn chế và điều trị các loại bệnh này ngày càng tăng trong phạm vi cả nước.

Mẫu sản phẩm trà hòa tan được điều chế từ cao chiết cây Bạch liễm kết hợp với một số thảo dược như Khương hoàng, Bồ công anh theo quy tắc phối ngũ. Trà sau khi nghiền và tạo hạt được xác định độ ẩm, độ tro và hàm lượng kim loại nặng.

Bảng 5. Kết quả đo độ ẩm, độ tro của mẫu trà hòa tan

Chỉ tiêu	Lần đo			Trung bình	SD (%)	RSD (%)
	1	2	3			
Độ ẩm (%)	3,53	3,55	3,48	3,52	0,04	1,02
Độ tro (%)	11,43	11,52	11,47	11,47	0,05	0,39

Kết quả độ ẩm, độ tro của mẫu trà hòa tan Bạch liễm được thể hiện trong bảng 5 cho thấy, mẫu trà có độ ẩm 3,52% và độ tro khoảng 11,47%, đạt yêu cầu về TCVN 9739: 2013 ISO 6079: 1990 về chè hòa tan dạng rắn [16], yêu cầu có độ ẩm nhỏ hơn 6% và tro tổng số nhỏ hơn 20%.

Bảng 6. Kết quả khảo sát hàm lượng kim loại nặng trong mẫu trà hòa tan

STT	Tên kim loại nặng	Hàm lượng (µg/kg)	QCVN 8-2: 2011/BYT (mg/kg)
1	Cadimi (Cd)	181,63	1,0
2	Chì (Pb)	2008,56	3,0
3	Thủy ngân (Hg)	Không phát hiện	0,1

Kết quả xác định hàm lượng kim loại nặng được thể hiện trong bảng 6 cho thấy, các chỉ tiêu kim loại nặng: Cd, Pb, Hg có hàm lượng ở mức rất nhỏ, với Cd chỉ là 181,63 µg/kg (~ 0,18163 mg/kg) và Pb là

2.008,56 µg/kg (~2,0086 mg/kg). Trong khi đó, hàm lượng của Hg trong chế phẩm trà hòa tan dưới ngưỡng phát hiện. So sánh với QCVN 8-2: 2011/BYT quy định về tiêu chuẩn kim loại nặng đối với các thực phẩm bổ sung [10], chỉ tiêu giới hạn cho phép đối với các kim loại nặng là Cd ≤ 1,0 mg/kg; Pb ≤ 3,0 mg/kg; Hg ≤ 0,1 mg/kg cho thấy mẫu sản phẩm trà hòa tan được bào chế từ cây Bạch liễm đạt tiêu chuẩn về giới hạn hàm lượng kim loại nặng cho phép.

Bảng 7. Hàm lượng Dihydromyricetin trong mẫu trà hòa tan bào chế từ cây Bạch liễm

TT	Hàm lượng (%)
1	29,68
2	29,66
3	29,73
Trung bình	29,69
SD (%)	0,05
RSD (%)	0,09

Hàm lượng Dihydromyricetin trong mẫu trà hòa tan được bào chế từ cao chiết Bạch liễm và các dược liệu như Khương hoàng, Bồ công anh, được xác định bằng phương pháp HPLC trong cùng điều kiện phân tích với các mẫu chuẩn. Sản phẩm trà hòa tan chứa hàm lượng Dihydromyricetin tương đối cao, khoảng 29,69%, có thể sử dụng làm thực phẩm chức năng, hỗ trợ điều trị các chứng bệnh viêm dạ dày.

4. KẾT LUẬN

Từ mẫu Bạch liễm được thu hái tại xã Hồng Ca, huyện Trấn Yên, tỉnh Yên Bái, nghiên cứu này đã tạo cao chiết bằng phương pháp chiết xuất vi sóng và hàm lượng Dihydromyricetin trong mẫu cao chiết là 38,11%. Bên cạnh đó, đã bào chế thành công trà hòa tan từ cây Bạch liễm và các dược liệu Khương hoàng và Bồ công anh với hàm lượng Dihydromyricetin tương đối cao (29,69%) cùng với các chỉ tiêu hóa lý như độ ẩm đạt 3,52%, độ tro đạt 11,47%, hàm lượng các kim loại nặng Cd, Pb lần lượt là 181,63 và 2.008,56 µg/kg; không phát hiện Hg có trong mẫu trà. Các kết quả của nghiên cứu này tạo tiền đề cho các nghiên cứu sâu hơn về việc sử dụng Bạch liễm và ứng dụng bào chế các chế phẩm hỗ trợ điều trị đau dạ dày.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội với đề tài mã số 36-2021-RD/HĐ-ĐHCN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Huy Bích (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*. Vol. 1. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội

2. Võ Văn Chi (1997). *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nxb Y học, Hà Nội.

3. Deyu Liu, Hong-Qiang Zheng, Gao-Qing Luo (2003). Effects of ampelopsin on invasion and metastasis of B16 mouse melanoma in vivo and in vitro. *China journal of Chinese materia medica*, Vol. 28, pp. 957-961.

4. Trần Hương Giang (2005). *Nghiên cứu định tính và định lượng đồng thời myricetin và dihydromyrricetin trong lá chè dây và trong chế phẩm Ampelop bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao* (HPLC). Luận văn thạc sĩ dược học – Trường Đại học Dược Hà Nội.

5. Do Thi Ha, Phuong Thien Thuong, Nguyen Duy Thuan (2014). Protective action of Ampelopsis cantoniensis and its major constituent myricetin against LDL oxidation. *Vietnam Journal of Chemistry*, Vol. 45 (6), pp. 760-768.

6. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam*. Vol. 2. Nxb Trẻ, Hà Nội.

7. Phạm Thanh Kỳ (2000). *Nghiên cứu cây Chè dây làm thuốc điều trị bệnh loét dạ dày - hành tá tràng*: Đề tài cấp Bộ - Trường Đại học Dược Hà Nội.

8. Trần Văn Kỳ (2013). *Dược học cổ truyền*. Nxb Đà Nẵng.

9. Nhi Y Thi Nguyen, Ngoc Son Le Pham, Phu Hoang Dang, Duc Minh Nguyen Huu, Huu Phuc Dang, Quan Le Tran (2020). Two new meroterpenoids from the aerial parts of Ampelopsis cantoniensis (Vitaceae). *Journal of Asian Natural Products Research.* Vol. 22 (12), pp.1152-1158

10. QCVN8-2: 2011/BYT. *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm.*

11. Nguyen Van Thu, Dao Cuong, Tran Manh Hung, Hoang Van Luong, Mi Hee Woo, Jae Su Choi, Jeong-Hyung Lee, Jeong Ah Kim, Byung Sun Min (2015). Anti-inflammatory compounds from Ampelopsis cantoniensis. *Natural Product Communications*. Vol.10 (3), pp. 383 - 385.

12. T. Murakami, M. Miyakoshi, D. Araho, K. Mizutani, T. Kambara, T. Ikeda, W. H. Chou, M. Inukai, A. Takenaka,K. Igarashi (2004). Hepatoprotective activity of tocha, the stems and leaves of Ampelopsis grossedentata, and ampelopsin. *Biofactors*, Vol. 21 (1-4), pp.175-178.

13. Phùng Thị Vinh (1995). *Nghiên cứu về thực vật, thành phần hoá học và tác dụng sinh học của cây chè dây* (*Ampelopsis cantoniensis* Planch., Vitaceae). Trường Đại học Dược Hà Nội.

14. Phùng Thị Vinh, Phạm Thanh Kỳ, Nông Hữu Đức, Nguyễn Duy Khang (1993). Nghiên cứu tác dụng kháng khuẩn của flavonoid chè dây đối với một số vi khuẩn. *Tạp chí Dược học*, số 6, trang 14-15.

15. Hoàng Văn Vinh (2001). *Cây thuốc và vị thuốc đông y*. Nxb Hà Nội.

16. TCVN 9739: 2013 ISO 6079: 1990. *Tiêu chuẩn Quốc gia - Chè hòa tan dạng rắn*.

17. Ting Xiao, Yuli Wei, Mengqi Cui, Xiaohe Li, Hao Ruan, Liang Zhang, Jiali Bao, Shanfa Ren, Dandi Gao, Ming Wang, Ronghao Sun, Mingjiang Li, Jianping Lin, Dongmei Li, Cheng Yang, Honggang Zhou (2021). Effect of dihydromyricetin on SAR-CoV-2 viral replication and pulmonary inflammation and fibrosis. *Phytomedicine,* Vol. 91, 153704.

18. Vũ Hương Thủy (2008). *Nghiên cứu phân lập, tinh chế Myricetin và dihydromỷicetin từ lá cây chè dây (Ampelopsis cantoniensis Planch.) làm chất chuẩn*. Luận văn thạc sỹ dược học, Trường Đại học Dược Hà Nội.

19. Tzu-Wei Tan, Yuh-Tzy Lin, Jai-Sing Yang, Chi-Cheng Lu, Jo-Hua Chiang, Chang-Lin Wu, Jing-Pin Lin, Nou-Ying Tang, Chin-Chung Yeh, Ming-Jen Fan, Ing-Gung Chung (2009). A. cantoniensis Inhibits the proliferation of murine leukemia WEHI-3cells *in vivo* and promotes immunoresponds *in vivo*. *In vivo*, Vol. 23, pp. 561-566.

20. Winny Routray, Valérie Orsat (2012). Microwave-Assisted Extraction of Flavonoids: A Review. *Food and Bioprocess Technology*. Vol. 5 (2), pp. 409-424.

21. Yirong Wang, Junmin Wang, Hongjiao Xiang, Peilun Ding, Tao Wu, Guang Ji (2022). Recent update on application of dihydromyricetin in metabolic related diseases. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, Vol. 148, 112771.

DETERMINATION OF DIHYDROMYRICETIN CONTENT IN *Ampelopis cantoniensis Planch.* EXTRACT BY MICROWAVE-ASSISTED EXTRACT AND APPLICATION OF SOLUBLE TEA SUPPORT TREATMENT OF STOMACH PAIN

Nguyen Thi Thanh Mai, Nguyen Viet Toan, Nguyen Thi Hong Hanh

Summary

In this study, microwave method was utilized to extract *Ampelopsis cantoniensis*. This extract was used to determine the content of Dihydromyricetin - a major flavonoid compound in the biloba plant that has the effect of reducing cell damage caused by free radicals, reducing oxidation, and antibacterial, antifungal, as well as a supportive treatment of stomach pain. As a result, the extract was proved to possess a relatively high content of Dihydromyricetin about 38.11%. The soluble tea prepared from *Ampelopsis cantoniensis* and *Rhizoma Curcumae longae, Taraxacum officinale* content of Dihydromyricetin about 29.69% and the criteria of moisture, content and heavy metal content was followed the regulations according to National technical standard.

Keywords: *Ampelopis cantoniensis Planch., dihydromyricetin, soluble tea.*

Người phản biện: TS. Lê Thị Kim Vân

Ngày nhận bài: 10/3/2022

Ngày thông qua phản biện: 11/4/2022

Ngày duyệt đăng: 18/4/2022

HÀM LƯỢNG MỘT SỐ THÀNH PHẦN HOÁ HỌC TỪ CÂY TRÀ HOA VÀNG BA VÌ (*Camellia tonkinensis* (Pit.) Cohen - Stuart)

Đặng Văn Hà[1], Nguyễn Trọng Cường[1], Lê Văn Quân[1], Hà Công Chiến[1], Trần Văn Xuân[1], Vũ Quang Nam[1], Vũ Văn Sơn[2]

TÓM TẮT

Chi Chè (*Camellia* L.) thuộc họ Chè (Theaceae) từ lâu đã rất thân thuộc với người dân của nhiều nước trên thế giới do có nhiều tác dụng chữa bệnh và được dùng phổ biến để làm đồ uống, thực phẩm chức năng. Đã có rất nhiều nghiên cứu cả ở trong nước và trên thế giới về chi *Camellia,* nhưng chưa có nghiên cứu về tách chiết các chất hoá học trong lá và hoa của loài Trà hoa vàng ba vì (*Cammelia tonkinensis* (Pit.) Cohen-Stuart) - một loài được tái phát hiện ở tỉnh Hoà Bình, Việt Nam sau 100 năm và được xếp vào mức nguy cấp - Endangered B1ab (iii) ver 3.1 theo Tiêu chuẩn của IUCN (2015). Kết quả nghiên cứu đã khẳng định được các mẫu vật thu được từ Công ty TNHH một thành viên Lâm nghiệp Hòa Bình là loài Trà hoa vàng ba vì (*C. tonkinensis*). Các đặc điểm hình thái của loài đã được mô tả, kèm theo hình ảnh minh chứng cành lá, hoa, thân và mẫu tiêu bản chuẩn (type specimen) của loài. Hàm lượng về các chỉ tiêu của Zn, Saponin tổng số và 17 axit amin trong hoa khô loài *C. tonkinensis* đã được phân tích và so sánh với loài Trà hoa vàng cúc phương (*C. flava*), theo đó các chỉ tiêu của loài nghiên cứu đều thấp hơn so với loài *C. flava*. Cần tiếp tục thu thêm mẫu hoa và lá (kể cả tươi và khô) và thống nhất các phương pháp thử của 2 phòng thí nghiệm để rút ra được kết quả thống nhất hơn trong các mẫu phân tích.

Từ khoá: *Camellia tonkinensis, Camellia flava, Theaceae, Trà hoa vàng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chi Chè (*Camellia* L.) thuộc họ Chè (Theaceae) từ lâu đã rất thân thuộc với người dân của nhiều nước trên thế giới do có nhiều tác dụng chữa bệnh và được dùng phổ biến để làm đồ uống, thực phẩm chức năng. Đã có rất nhiều nghiên cứu cả ở trong nước và trên thế giới về chi *Camellia*, kết quả cho thấy phần lớn các loài trong chi này chứa các thành phần chủ yếu là flavonoid, triterpenoid và một số hợp chất polyphenolic khác; có nhiều hoạt tính quý, trong đó đáng chú ý là hoạt tính chống oxi hóa và hoạt tính gây độc tế bào [3], [5], [7], [10]. Trong chi *Camellia*, Trà hoa vàng (gold camellia) được coi là loại quý hiếm. Trên thế giới có khoảng trên 40 loài và ở Việt Nam, ước tính có khoảng trên 30 loài Trà hoa vàng, phân bố rộng khắp cả nước [6].

Mặc dù các nghiên cứu về chi *Camellia* có từ rất sớm và đã có rất nhiều công bố về chi này, nhưng riêng đối với Trà hoa vàng, cho đến nay chưa có nhiều nghiên cứu, cả về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học. Đa phần các nghiên cứu về Trà hoa vàng mới chỉ tập trung vào các đặc tính thực vật và làm cảnh của chúng. Các nghiên cứu về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của Trà hoa vàng mới bắt đầu có từ năm 2011 trở lại đây, nhưng chưa có nghiên cứu nào về tách chiết các chất hoá học trong lá và hoa của loài Trà hoa vàng ba vì (*Cammelia tonkinensis* (Pit.) Cohen-Stuart) - một loài được tái phát hiện ở tỉnh Hoà Bình, Việt Nam sau 100 năm và được xếp vào mức nguy cấp - Endangered B1ab (iii) ver 3.1 theo Tiêu chuẩn của IUCN (2015) [8]. Do đó, việc nghiên cứu thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của Trà hoa vàng nói chung và Trà hoa vàng ba vì (*Cammelia tonkinensis* (Pit.) Cohen-Stuart) nói riêng để từ đó góp phần định hướng khai thác một cách có hiệu quả nguồn dược liệu quý này ở Việt Nam nhằm phát triển thành các sản phẩm có giá trị chăm sóc sức khỏe cộng đồng là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Các tiêu bản (dùng cho giám định hình thái) và các mẫu lá, hoa (được sấy khô, dùng cho phân tích các hợp chất) đều được lấy từ khu rừng tự nhiên thuộc sự quản lý của Chi nhánh Lâm trường Lương Sơn (gọi tắt là Lâm trường Lương Sơn) - Công ty

[1] Trường Đại học Lâm nghiệp
* Email: hadv@vnuf.edu.vn
[2] Vườn Quốc gia Ba Vì

TNHH một thành viên Lâm nghiệp Hòa Bình, gồm khoảng 30 ha, chủ yếu là rừng tự nhiên phục hồi (trạng thái IIIA1 và IIA2). Thời gian thu mẫu: Tháng 3/2022; thời gian phân tích hoạt chất: Tháng 4/2022.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp giám định các mẫu Trà hoa vàng: Dựa theo phương pháp hình thái so sánh và được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Thực vật học, Viện Công nghệ sinh học, Trường Đại học Lâm nghiệp (tháng 3 - 4/2022). Các mẫu Trà hoa vàng thu từ Hoà Bình (gồm các mẫu lá và hoa) sau khi được xử lý được phân tích kỹ lưỡng dưới kính hiển vi soi nổi hiệu Optika SZM-1 (Italy). Các đặc điểm về hình dạng phiến lá, chiều dài cuống lá, mép lá, hệ gân, đặc điểm (lông/không lông) ở mặt dưới lá và các đặc điểm về hoa (cấu tạo bộ nhị, số lá noãn, hợp/rời của lá noãn) được đặc biệt chú ý. Các đặc điểm trên được so sánh với tiêu bản chuẩn (type) có số hiệu mẫu *Balansa 3860* [12] và các mô tả của loài [11].

- Phương pháp xác định hàm lượng một số thành phần hóa học: Chỉ tiêu Kẽm (Zn) được xác định theo phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử sau khi đã phân hủy bằng vi sóng (PP được mô tả trong TCVN-8126: 2009) [9]. Hàm lượng Saponin tổng số được xác định bằng phương pháp cân, tiến hành như sau:

Bước 1: Cân chính xác M (g) mẫu nguyên liệu, mẫu nguyên liệu nghiên cứu đã được xác định độ ẩm (d) trước đó bằng phương phương pháp xác định hàm ẩm (theo Dược điển Việt Nam, 2017 [1]).

Bước 2: Loại chất béo bằng một lượng M x 10 mL *n*-Hexane (hoặc ether dầu hoả), chiết Soxhlet trong khoảng 6 giờ, lặp lại thí nghiệm đến khi hết chất béo, sau đó lấy bã sấy cho bay hơi hết dung môi (bằng phương pháp sấy).

Bước 3: Tiếp tục chiết như trên bằng M x 10 mL chloroform (hoặc DCM) trong 3 giờ, lặp lại 3 lần, lấy bã sấy cho bay hết dung môi (bằng phương pháp sấy).

Bước 4: Chiết bằng M x 10 mL methanol (MeOH) trong khoảng 6 giờ (lặp lại 3 lần), sau đó gộp dịch chiết, tiến hành thu hồi dung môi dưới áp suất giảm (bằng hệ thống cô quay) thu được cao chiết MeOH.

Bước 5: Hoà tan cao chiết MeOH bằng 3/5 x M (mL) nước cất. Sau đó tiến hành chiết phân đoạn với dung môi *n*-butanol (BuOH) cho đến khi lớp *n*-butanol không còn màu. Gộp dịch chiết BuOH rồi rửa 3 lần với nước cất, sau đó tiến hành quay khô đuổi dung môi thu hồi cao BuOH.

Bước 6: Hoà tan cao BuOH bằng 2/5 x M mL ethanol 80% rồi chuyển phần dung dịch vào một cốc đã được xác định khối lượng trước. Bốc hơi dung môi được cắn. Sau đó sấy khô cắn ở 105^0C, trong 3 giờ, rồi tiến hành cân xác định khối lượng cao khô còn lại (A).

Hàm lượng saponin tổng theo nguyên liệu khô được tính theo công thức:

$$X (\%) = (A \times 100) / (M - d)$$

Trong đó: X: Hàm lượng saponin (%); A: khối lượng cao khô thu được (g); d: độ ẩm của mẫu nguyên liệu ban đầu (%); M: khối lượng nguyên liệu đem phân tích (g).

Các chỉ tiêu về axit amin được thực hiện theo phương pháp phân tích bằng HPLC (Sắc ký lỏng cao áp) của phòng thí nghiệm xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo phương pháp của hãng Agilent [4] và hàm lượng acid amin được tính dựa theo phương pháp đường chuẩn. Các chỉ tiêu trên được phân tích tại Phòng phân tích hoá học, Viện Hoá học các hợp chất thiên nhiên, thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

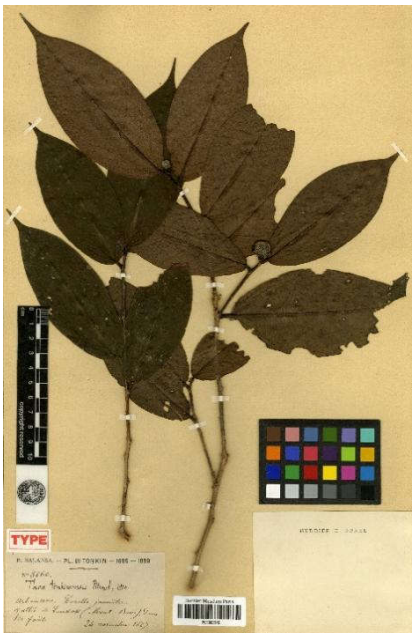
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định tên khoa học mẫu Trà hoa vàng thu từ Hoà Bình

Các mẫu vật (gồm thân, cành, lá và hoa) của các mẫu Trà hoa vàng thu được từ Hoà Bình được khẳng định là loài Trà hoa vàng ba vì (*Camellia tonkinesis* (Pit.) Cohen - Stuart). Đặc điểm hình thái của loài như sau:

Cây gỗ nhỏ, cao tới 6 m, đường kính gốc tới 20 cm; vỏ cây nhẵn, gỗ trắng hồng lúc tươi. Cành non có lông nâu xám, mỏng mảnh, không lông. Cuống lá dài cỡ 1 cm, mập, lông sớm rụng; phiến lá mỏng, mặt trên xanh đậm, bóng, không lông, mặt dưới xanh nhạt, có lông tơ gắn ở gân giữa (quan sát dưới kính hiển vi soi nổi), dạng xoan rộng, cỡ 15-23 x 5-7,5 cm; chóp lá nhọn đến có đuôi, dài tới 3 cm; gốc lá tròn đến tù; mép lá răng cưa nông, thưa, các răng cưa cách nhau cỡ 3-5 mm; hệ gân dạng lông chim, 8-11 gân ở mỗi bên gân chính, vấn hợp nhau, cách mép lá cỡ 0,5-0,6 mm. Nụ hoa trước khi nở hình cầu, cỡ 2,5-3

x 2-2,5 cm. Hoa màu vàng; đài hoa 5, gần bằng nhau, hình tròn hoặc gần tròn, dai, cứng, phủ lớp lông tơ dày ở mặt ngoài, mặt trong không lông, mép mỏng; tràng hoa 9-12, màu vàng nhạt, dạng lòng máng, cỡ 1,5-2 x 1,3-1,8 cm; bộ nhị nhiều nhị, dính nhau tới 2/3 chiều dài nhị, tạo lớp màng phía ngoài; bộ nhuỵ gồm 3 lá noãn, bầu hợp, 3 vòi nhuỵ rời. Quả đóng, cỡ 1,7 x 2,5-3 cm, 3 ô. Hạt 1/mỗi ô. Mùa hoa: tháng 3-4, mùa quả: tháng 5-10 (Hình 1, 2).



Hình 1. Tiêu bản chuẩn của Trà hoa vàng ba vì (*Camellia tonkinensis*) (Số hiệu mẫu Balansa 3860 – P!, P01903515)

Hình 2. Trà hoa vàng ba vì (*Camellia tonkinensis*) thu từ Hoà Bình. A. Cành lá mang hoa; B. Bộ nhuỵ với 3 lá noãn, vòi nhuỵ rời; C. Các phần rời của một hoa; D. Vỏ cây.

3.2. Kết quả xác định hàm lượng một số thành phần hóa học từ Trà hoa vàng ba vì

Các chỉ tiêu về Zn, Saponin tổng số và 17 axit amin được phân tích tại Phòng phân tích hoá học, Viện Hoá học các hợp chất thiên nhiên, thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Kết quả được thể hiện ở bảng 1 và 2.

Bảng 1. Kết quả phân tích chỉ tiêu kẽm và saponin tổng số trong mẫu lá và hoa loài *C. tonkinensis*

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính[a]	Phương pháp[b]	Kết quả	
				Mẫu lá	Mẫu hoa
1.	Kẽm (Zn)	mg/kg	Quang phổ hấp thụ nguyên tử	10,2	13,4
2.	Saponin ts.	mg/g	Cân	58,3	87,1

Ghi chú: [a] Đơn vị tính theo trạng thái mẫu cung cấp; [b] Phương pháp của phòng thí nghiệm xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo Dược điển Việt Nam.

Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần và hàm lượng các axit amin trong mẫu lá và hoa loài *C. tonkinensis*

STT	Tên chỉ tiêu phân tích	Thời gian lưu	Đơn vị tính[a]	Kết quả	
				Mẫu lá	Mẫu hoa
1	Aspartate	3.512	g/kg	0,58	1,614
2	Glutamate	7.302	g/kg	1,158	2,121
3	Serine	13.931	g/kg	0,187	0,906
4	Histidine	16.766	g/kg	NQ	NQ
5	Glycine	17.461	g/kg	0,712	0,344
6	Threonine	17.872	g/kg	0,237	0,176
7	Arginine	20.935	g/kg	0,636	2,794
8	Alanine	21.401	g/kg	1,569	1,247
9	Tyrosine	24.941	g/kg	0,679	0,071
10	Cysteine	27.938	g/kg	0,083	NQ
11	Valine	29.729	g/kg	1,237	0,856
12	Methionine	30.482	g/kg	0,211	NQ
13	Phenylalanine	33.917	g/kg	0,589	0,133
14	Isoleucine	34.269	g/kg	0,557	0,187
15	Leucine	36.130	g/kg	1,054	0,461
16	Lysine	37.964	g/kg	0,055	0,037
17	Proline	42.087	g/kg	0,816	0,385

Ghi chú: Phương pháp phân tích bằng HPLC của phòng thí nghiệm xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo phương pháp của hãng Agilent; NQ = Không định lượng (dưới mức giới hạn định lượng của phương pháp).

3.3. Thảo luận

Trà hoa vàng ba vì (*Camellia tonkinensis*) được lấy tên theo địa danh nơi đầu tiên phát hiện ra loài (công bố năm 1910, tại vùng núi Ba Vì, vallée de Lankok (Mont. Bavi), thu mẫu ngày 24/10/1887, số hiệu mẫu *Balansa 3860*, mã vạch tại Bảo tàng thực vật của Pháp: barcode P01903514!). Loài có phân bố ở độ cao từ 120 - 750 m so với mực nước biển. Loài *C. tonkinensis* khác biệt rõ nhất với loài *C. flava* (Pit.) Sealy bởi chúng có 3 ô bầu và gốc lá hình tròn hoặc tù, trong khi đó loài *C. nitidissima* C. W. Chi khác với loài *C. tonkinensis* bởi đặc điểm bầu và vòi nhuỵ của chúng không lông [11].

So sánh thành phần hoá học của mẫu hoa khô loài *C. tonkinensis* với loài *C. flava* [2], nhận thấy thành phần Zn và Saponin tổng số của chúng lần lượt là 13,4 mg/kg; 87,1 mg/g và 294,16 mg/kg; 15,63 mg/g. Như vậy chỉ tiêu về Zn của loài *C. tonkinensis* thấp hơn rất nhiều so với loài *C. flava*, còn chỉ tiêu về Saponin tổng số của loài *C. tonkinensis* lại cao hơn khá nhiều so với loài *C. flava*. Có giải thích sơ bộ về sự khác nhau do khi lấy mẫu và sự khác nhau do áp dụng tiêu chuẩn khác nhau của 2 phòng thí nghiệm (TCVN - 8126: 2009 vs. TCVN - 8626: 2009 đối với chỉ tiêu kẽm và PTN/ DĐVN vs. TCCS 2019 đối với Saponin tổng số). Các chỉ tiêu về axit amin của hoa loài *C. tonkinensis* cũng thấp hơn so với loài *C. flava* (dùng TCVN 9522: 2012). Trong khi 3 axit amin: Histidine, Cysteine và Methionine trong hoa khô loài *C. tonkinensis* không định lượng được do chúng nằm dưới mức định lượng của phương pháp (phương pháp phân tích bằng HPLC).

4. KẾT LUẬN

Đã khẳng định được các mẫu vật thu được từ Công ty TNHH một thành viên Lâm nghiệp Hòa Bình là loài Trà hoa vàng ba vì (*C. tonkinensis*). Các đặc điểm hình thái của loài đã được mô tả, kèm theo hình ảnh minh chứng cành lá, hoa, thân và mẫu tiêu bản chuẩn (type specimen) của loài.

- Đã cung cấp chỉ tiêu về Zn, Saponin tổng số và 17 axit amin, được phân tích tại Phòng phân tích hoá học, Viện Hoá học các hợp chất thiên nhiên, thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

- Loài *C. tonkinensis* khác biệt rõ nhất với loài *C. flava* bởi chúng có 3 ô bầu và gốc lá hình tròn hoặc tù, trong khi đó loài *C. nitidissima* khác với loài *C. tonkinensis* bởi đặc điểm bầu và vòi nhuỵ của chúng không lông.

- Các kết quả về các chỉ tiêu Zn, Saponin tổng số và 17 acit amin trong mẫu hoa khô của loài *C. tonkinensis* đều thấp hơn loài *C. flava*.

- Cần tiếp tục thu thêm mẫu hoa và lá (kể cả tươi và khô) và cần thống nhất các phương pháp thử của 2 phòng thí nghiệm để rút ra được kết quả thống nhất hơn trong các mẫu phân tích.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế (2017). *Dược điển Việt Nam*. Nxb Y học, Hà Nội.

2. Đỗ Hữu Đoàn (2020). *Phiếu kết quả thử nghiệm loài Trà hoa vàng cúc phương (Camellia flava)*. Phòng phân tích hoá học, Viện Khoa học sự sống, Thái Nguyên.

3. He D., Wang X., Zhang P., Luo X., Li X., Wang L., Li S. & Xu S. (2015). *Evaluation of the anxiolytic and antidepressant activities of the aqueous extract from Camellia euphlebia Merr. ex Sealy in Mice*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 618409.

4. Henderson J. W., Ricker R. D., Bidlingmeyer B. A. & Woodward C. (2000). *Rapid, Accurate, Sensitive, and Reproducible HPLC Analysis of Amino Acids: Amino Acid Analysis Using Zorbax Eclipse-AAA Columns and the Agilent 1100 HPLC*. Agilent Technologies.

5. Huang Y. L., Chen Y. Y., Wen Y. X., Li D. P., Liang R. G. & Wei X. (2009). Effects of the extracts from Camellia nitidssimas leaves on blood lipids. *Lishizhen Medicine and Materia Medica Research*, 4: 5.

6. Le N. H. N. & Luong V. D. (2016). *General information about the Yellow Camellia species in Vietnam*. In Proceedings of Dali International Camellia Congress. Dali, Yunnan. Pp. 80 - 84.

7. Qin X. M., Lin H. J., Ning E. C. & Lu W. (2008). Antioxidative properties of extracts from the leaves of Camellia chrysantha (Hu) Tuyama. *Food Science and Technology*, 2:189e91.

8. Rivers, M. C. (2015). *Camellia tonkinensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T191442A1982634.http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T191442A1982634.en

9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN - 8126: 2009 (Ban hành ngày 21/12/2009).

10. Wei J. B., Li X., Song H., Liang Y. H., Pan Y. Z., Ruan J. X., Qin X., Chen Y. X., Nong C. L. & Su Z. H. (2015). Characterization and determination of antioxidant components in the leaves of Camellia chrysantha (Hu) Tuyama based on composition-activity relationship approach. *Journal of Food and Drug Analysis*, 23: 40 - 48.

11. Yang S. X., Nguyen H., Zhao D. W. & Shui Y. M. (2014). Rediscovery of camellia tonkinensis (Theaceae) after more than 100 years. *Plant diversity and resources*, 36 (5): 585 - 589.

12. Zhao D. W., Parnell J. A. N. & Hodkinson T. R. (2017). Typication of name in the genus Camellia (Theaceae). *Phytotaxa*, 292 (2): 171 - 179.

CONTENTS OF SOME CHEMICALS FROM BAVI GOLDEN CAMELLIA (*Camellia tonkinensis* (Pit.) Cohen - Stuart)

Dang Van Ha[1], Nguyen Trong Cuong[1], Le Van Quan[1], Ha Cong Chien[1], Tran Van Xuan[1], Vu Quang Nam[1], Vu Van Son[2]

[1]*Forestry University of Vietnam*

[2]*Bavi National Park*

Summary

The genus *Camellia* L. (Theaceae) has long been very familiar to people of many countries around the world due to its many medicinal effects and is widely used to make beverages and functional foods. There were many studies on the genus *Camellia*, but there has been no study on the extraction of chemical substances from the leaves and flowers of *Camellia tonkinensis* (Pit.) Cohen. - Stuart) - a species rediscovered in Hoa Binh province, Vietnam after 100 years and listed as Endangered - B1ab(iii) ver 3.1 according to IUCN. Research results have confirmed that the specimens obtained from Hoa Binh are *C. tonkinensis*. The morphological characteristics of the species have been described, together with pictures demonstrating the branches, leaves, flowers, stems and the type specimen of the species. The contents of Zn, total Saponin and 17 amino acids in dried flowers of *C. tonkinensis* were analyzed and compared with that of *C. flava*, according to which the parameters of the species studied were lower than that of *C. flava*. It is necessary to continue to collect more flower and leaf samples (both fresh and dried) and unify the test methods of the two laboratories to obtain more consistent results in the analyzed samples.

Keywords: *Camellia tonkinensis, Camellia flava, golden camellias, Theaceae.*

Người phản biện: TS. Lê Thị Kim Loan

Ngày nhận bài: 18/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 18/5/2022

Ngày duyệt đăng: 24/5/2022

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỐNG CHỊU MÔI TRƯỜNG ĐẤT TỰ NHIÊN CỦA GỖ ĐƯỢC XỬ LÝ BỞI KEO NHỰA THÔNG - ĐỒNG SUNPHAT

Nguyễn Thị Thanh Hiền[1, *], Trần Nho Cương[1]

TÓM TẮT

Gỗ khi sử dụng ở điều kiện ngoài trời thường rất dễ bị các tác nhân sinh vật tấn công, đặc biệt là nấm mục và mối mọt. Để khắc phục nhược điểm này, gỗ không bền có thể được xử lý bằng các hợp chất bảo quản. Nhựa thông là một sản phẩm có nguồn gốc từ thiên nhiên, nó có đặc tính kỵ nước rất tốt và thân thiện với con người. Trong nghiên cứu này, gỗ Bồ đề (*Styrax tonkinensis* Pierre) và gỗ Keo lai (*Acacia mangium x auriculiformis*) đã được xử lý ngâm tẩm bởi hỗn hợp của 1%, 2% và 4% dung dịch keo nhựa thông với 3% đồng sunphat. Sau đó, tất cả các mẫu gỗ được phơi nhiễm ở môi trường tiếp xúc với bãi đất tự nhiên trong 12 tháng để đánh giá ảnh hưởng của việc xử lý bởi keo nhựa thông - đồng sunphat đến độ bền tự nhiên của gỗ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khả năng thẩm thấu của các công thức keo nhựa thông - đồng sunphat vào trong gỗ là tương đối đồng đều, tuy nhiên, gỗ Bồ đề thẩm thấu tốt hơn so với gỗ Keo lai. Sau 12 tháng đặt mẫu tại bãi thử tự nhiên, các mẫu gỗ không được xử lý có giá trị tổn hao khối lượng cao hơn và độ bền tự nhiên thấp hơn so với các mẫu gỗ được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hoặc kết hợp với đồng sunphat ở cả hai loại gỗ thử nghiệm. Nồng độ dung dịch keo nhựa thông sử dụng trong nghiên cứu này không ảnh hưởng đáng kể đến độ bền tự nhiên của gỗ. Gỗ sau khi được xử lý bảo quản bởi hỗn hợp của dung dịch keo nhựa thông - đồng sunphat đã có tác động nhất định đến khả năng cố định đồng trong gỗ và cải thiện đáng kể khả năng chống nấm mục cũng như mối mọt, vì vậy có thể kéo dài tuổi thọ của gỗ trong quá trình sử dụng.

Từ khóa: *Tổn hao khối lượng, độ bền tự nhiên, gỗ Keo lai, gỗ Bồ đề, nhựa thông - đồng.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với bản chất sợi tự nhiên của gỗ đã làm cho vật liệu này trở thành một trong những nguyên liệu thô thích hợp và linh hoạt nhất cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau như làm nguyên liệu trong xây dựng, làm đồ nội thất và các đồ gia dụng... Tuy nhiên, khi sử dụng ở ngoài trời, gỗ cũng dễ bị các tác nhân sinh vật và phi sinh vật xâm hại như nấm mục, côn trùng, thời tiết nắng, mưa… làm giảm chất lượng cũng như tuổi thọ của gỗ. Để khắc phục vấn đề này, rất nhiều giải pháp xử lý bảo quản khác nhau đã được nghiên cứu và ứng dụng nhằm nâng cao chất lượng cũng như kéo dài thời gian sử dụng của gỗ.

Bảo quản gỗ bằng các hợp chất chứa đồng để nâng cao độ bền của gỗ đã được sử dụng từ rất lâu [8]. Tuy nhiên, do một số hợp chất bảo quản truyền thống có độc tính cao, ảnh hưởng xấu đến môi trường và con người nên xu hướng của các nhà khoa học hiện nay là tìm kiếm các hợp chất thiên nhiên có hiệu quả bảo quản tốt nhưng ít ảnh hưởng đến con người và môi trường [3]. Nhựa thông là một hỗn hợp phức tạp các chất, có nguồn gốc từ thiên nhiên, rất phong phú và thân thiện với con người. Thành phần cấu tạo chính của nhựa thông là axit abietic, một hợp chất chưa bão hòa với 3 vòng liên kết trong phân tử và một nhóm cacboxyl. Vì vậy, nhựa thông có đặc tính kỵ nước rất tốt. Trong nhiều năm nhựa thông đã được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghệ giấy để làm tác nhân gia keo [14]. Ngoài ra, keo nhựa thông cũng đã được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp với đồng/boron để xử lý ngâm tẩm cho gỗ, kết quả cho thấy, keo nhựa thông có khả năng nhất định trong việc cố định đồng/boron trong gỗ, đồng thời có thể làm giảm xu hướng hút ẩm của gỗ góp phần nâng cao khả năng chống mục của gỗ [6], [7], [9], [10], [11], [12]. Vì vậy, trong nghiên cứu này chủ yếu là kiểm tra và đánh giá khả năng chống chịu môi trường đất tự nhiên của gỗ đã được xử lý bởi dung dịch keo nhựa thông và hỗn hợp của nó với đồng sunphat thông qua việc xác định tỷ lệ tổn hao khối lượng của mẫu gỗ trước và sau khi thử nghiệm tại bãi đất tự nhiên.

[1]Trường Đại học Lâm nghiệp
* Email: hiencblsvfu@gmail.com

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

+ Gỗ Bồ đề (*Styrax tonkinensis* Piere) và gỗ Keo lai (*Acacia mangium x auriculiformis*) khai thác tại tỉnh Hòa Bình được lựa chọn theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8044: 2014 [13] để làm mẫu gỗ ngâm tẩm. Mẫu gỗ được cắt từ gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai chưa xử lý với kích thước mẫu là 300 mm x 50 mm x 15 mm. Lựa chọn các mẫu gỗ không có khuyết tật để ngâm tẩm. Số lượng mẫu cho một công thức ngâm tẩm là 10 mẫu.

+ Dung dịch sử dụng để ngâm tẩm gỗ là keo nhựa thông (NS - 801), có hàm lượng khô là 49,65% do Công ty Công nghiệp Hóa học Guangxi Wuzhou Arakawa sản xuất, được pha loãng với nước để tạo thành 3 cấp nồng độ khác nhau là 1%, 2% và 4% kết hợp với 3% đồng sunphat ($CuSO_4$) do Công ty Tianjin Kermel Chemical Reagent cung cấp.

2.2. Phương pháp xử lý gỗ

Trước khi xử lý, tất cả các mẫu gỗ được đặt vào trong tủ sấy ở nhiệt độ 60°C đến khối lượng không đổi và cân khối lượng (m_1). Sau đó, mẫu gỗ được tiến hành xử lý ngâm tẩm với 1%, 2% và 4% dung dịch keo nhựa thông đơn lẻ hoặc kết hợp với đồng sunphat bằng phương pháp tẩm chân không áp lực. Các bước thực hiện như sau: Đầu tiên mẫu được đặt vào bình chứa dung dịch và hút chân không đạt 0,1 MPa trong 60 phút, sau đó tăng áp lên 0,6 MPa và duy trì trong 60 phút. Sau đó mẫu được giữ nguyên trong dung dịch tẩm 60 phút ở điều kiện áp suất không khí. Kết thúc quá trình tẩm, mẫu gỗ được lấy ra khỏi dung dịch tẩm, lau nhẹ phần dung dịch còn dư trên bề mặt mẫu và ngay lập tức mẫu được cân khối lượng chính xác đến 0,01 g (m_2). Lượng thuốc thấm của mỗi dung dịch xử lý được xác định theo công thức:

$$Q_1 = \frac{(m_2 - m_1) * C}{V} \quad (1)$$

Trong đó: Q_1 là lượng thuốc thấm vào mẫu gỗ (kg/m^3); m_1 là khối lượng mẫu gỗ trước khi tẩm, (kg); m_2 là khối lượng mẫu gỗ sau khi tẩm (kg); C là nồng độ dung dịch thuốc bảo quản (%), V là thể tích mẫu gỗ (m^3).

Tất cả mẫu gỗ sau khi xử lý được hong phơi tự nhiên trong điều kiện phòng 4 tuần để mẫu gỗ ổn định và dung môi bay hơi.

2.3. Phương pháp thử nghiệm trên bãi đất tự nhiên

Các mẫu gỗ đã ngâm tẩm sau khi ổn định được đặt vào trong tủ sấy ở nhiệt độ 103°C đến khối lượng không đổi và cân khối lượng chính xác đến 0,01 g. Sau đó, mẫu gỗ được tiến hành thử nghiệm trong môi trường tiếp xúc trực tiếp với bãi đất tự nhiên tại Xuân Mai – Hà Nội với điều kiện thời tiết tại Hà Nội trong thời gian thử nghiệm được ghi ở bảng 1: Các mẫu được chôn theo hàng với độ sâu phần mẫu chôn dưới đất bằng 1/2 chiều dài mẫu. Mỗi hàng cách nhau 0,5 m. Trong một hàng, các mẫu cách nhau từ 0,5 m (Hình 1). Sau 12 tháng thử nghiệm (từ 18/3/2019 đến 20/3/2020), các mẫu gỗ được rút lên khỏi mặt đất một cách nhẹ nhàng, cẩn thận và gạt bỏ toàn bộ những phần đất do mối đắp hoặc bụi bẩn trong quá trình thử nghiệm. Sau đó, mẫu gỗ thử nghiệm lại được đặt vào tủ sấy ở nhiệt độ 103°C đến khối lượng không đổi và cân khối lượng chính xác đến 0,01 g. Độ bền của mẫu gỗ thử nghiệm được đánh giá dựa trên mức độ xâm hại của nấm mục và côn trùng đối với mẫu gỗ thông qua việc xác định tỷ lệ tổn hao khối lượng của mẫu trước và sau khi thử nghiệm theo công thức:

$$\text{Tổn hao khối lượng (\%)} = \frac{W_t - W_s}{W_t} \; x \; 100 \quad (2)$$

Trong đó: W_t và W_s là khối lượng khô kiệt của mẫu gỗ trước và sau khi thử nghiệm.

Hình 1. Hiện trường mẫu thử nghiệm trên bãi đất tự nhiên

Bảng 1. Điều kiện thời tiết tại Hà Nội trong quá trình thử nghiệm

Năm	2019										2020		
Tháng	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Nhiệt độ trung bình (°C)	22,6	27,5	28,3	31,6	31,6	30	29,5	26,7	23,5	19,6	19,6	19,7	23,2
Nhiệt độ cao nhất (°C)	25,9	38	41,3	40,4	40,4	39,7	37,1	35,1	30,9	28,9	28,5	22,9	34,9
Nhiệt độ thấp nhất (°C)	20,6	19,5	22	23,3	23,3	24,5	23	19,2	17,3	12,4	12,7	17,8	15,4
Tổng lượng mưa trong tháng (mm)	15	166	97	97	97	489	114	105	44	4	157	28	180
Số ngày nắng	12	15	19	11	11	20	10	10	6	5	13	11	19

(Nguồn: IMHEN, 2019) [5]

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Để xác định mức độ ảnh hưởng của nồng độ keo nhựa thông trong hỗn hợp dung dịch tẩm đến khả năng chống chịu môi trường đất tự nhiên của gỗ đã ngâm tẩm, số liệu sau khi thu thập được xử lý thống kê và kiểm định One - way ANOVA kết hợp với sự đồng nhất giữa các nhóm bằng phần mềm SPSS 20.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Lượng thuốc thấm

Kết quả kiểm tra lượng thuốc thấm của gỗ được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Lượng thuốc thấm vào trong gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông-đồng sunphat

Mẫu gỗ xử lý	Lượng thuốc thấm (kg/m^3)	
	Bồ đề	Keo lai
1% Rosin	4,55 (0,15)	3,42 (0,25)
2% Rosin	10,94 (0,81)	5,87 (0,52)
4% Rosin	19,37 (0,51)	11,03 (0,85)
1% Rosin + 3% $CuSO_4$	24,18 (0,65)	9,71 (0,72)
2% Rosin + 3% $CuSO_4$	27,86 (1,58)	13,70 (0,81)
4% Rosin + 3% $CuSO_4$	34,36 (1,51)	18,56 (1,15)
3% $CuSO_4$	15,23 (1,18)	8,13 (1,02)
Đối chứng (không xử lý)	-	-

Ghi chú: Số trong ngoặc đơn là sai tiêu chuẩn mẫu; Rosin: là keo nhựa thông.

Bảng 2 cho thấy, khả năng thẩm thấu của dung dịch keo nhựa thông và đồng sunphat vào cả hai loại gỗ tương đối đồng đều. Khi nồng độ ngâm tẩm tăng từ 1% keo nhựa thông đến 4% đơn lẻ hay kết hợp với đồng sunphat thì lượng thuốc thấm cũng tăng đều, không có sự thay đổi đột ngột. Tuy nhiên, ở cùng một nồng độ thì kết quả lượng thuốc thấm vào gỗ Bồ đề lại cao hơn so với gỗ Keo lai. Kết quả này cho thấy, khả năng thẩm thấu của dung dịch keo nhựa thông và đồng sunphat vào trong gỗ Bồ đề là tốt hơn gỗ Keo lai. Nguyên nhân chủ yếu là do bản thân cấu tạo của 2 loại gỗ khác nhau, gỗ Bồ đề mềm hơn, xốp hơn nên khả năng thấm dẫn sẽ tốt hơn. Vì vậy, ở cùng một điều kiện ngâm tẩm thì lượng thuốc thấm vào trong gỗ Bồ đề sẽ cao hơn so với gỗ Keo lai.

3.2. Khả năng chống chịu môi trường tự nhiên của gỗ

Kết quả kiểm tra tỷ lệ hao hụt khối lượng của mẫu gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông – đồng sunphat sau 12 tháng thử nghiệm trong điều kiện tiếp xúc với bãi đất tự nhiên được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả tổn hao khối lượng của mẫu gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat sau 12 tháng thử nghiệm trên bãi đất tự nhiên

Mẫu gỗ xử lý	Tổn hao khối lượng (%)	
	Bồ đề	Keo lai
Đối chứng (không xử lý)	47,04 (4,34)^{a}	16,84 (2,30)^{a}
1% Rosin	45,51 (4,33)^{a}	16,00 (2,16)^{ab}
2% Rosin	44,51 (4,20^{a}	15,97 (2,27)^{ab}
4% Rosin	45,12 (6,09)^{a}	15,10 (2,01)^{b}
1% Rosin + 3% $CuSO_4$	4,77 (0,65)^{b}	2,14 (0,14)^{c}
2% Rosin + 3% $CuSO_4$	4,89 (0,44)^{b}	2,30 (0,26)^{c}
4% Rosin + 3% $CuSO_4$	4,93 (0,63)^{b}	2,26 (0,29)^{c}
3% $CuSO_4$	5,01 (0,42)^{b}	2,34 (0,26)^{c}

Ghi chú: Số trong ngoặc đơn là sai tiêu chuẩn mẫu; Rosin: là keo nhựa thông; Các kí tự giống nhau thể hiện sự khác nhau không đáng kể giữa các nhóm khi sử dụng kiểm định One - way ANOVA ở mức ý nghĩa α=0,05.

Từ kết quả ở bảng 3 cho thấy, độ bền tự nhiên của mẫu gỗ Bồ đề thấp hơn nhiều so với gỗ Keo lai sau 12 tháng tiếp xúc trực tiếp với bãi đất tự nhiên ở điều kiện ngoài trời. Phần trăm hao hụt khối lượng trung bình của gỗ Bồ đề không xử lý (đối chứng) là 47,04%, trong khi gỗ Keo lai không xử lý chỉ có 16,84%. Đối với mẫu gỗ chỉ được xử lý với keo nhựa

thông cho thấy mức độ hao hụt khối lượng thấp hơn mẫu đối chứng một chút, chỉ trong khoảng 44,51 - 45,51% và 15,1 – 16% tương ứng với gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai. Khi nồng độ keo nhựa thông tăng lên thì tỷ lệ hao hụt khối lượng có xu hướng giảm nhẹ. Điều này có thể là do khả năng chống thấm nước vốn có của keo nhựa thông đã làm giảm khả năng hút ẩm của gỗ, giúp tăng khả năng chống lại sự tấn công của các tác nhân sinh học, đặc biệt là sự tấn công của nấm mục chứ không phải do độc tính của keo nhựa thông [1].

Tuy nhiên, khi kết hợp keo nhựa thông với đồng sunphat để xử lý gỗ thì độ bền tự nhiên của cả hai loại gỗ đều được nâng cao rất nhiều. Sau 12 tháng thử nghiệm, bình quân tỷ lệ hao hụt khối lượng của mẫu gỗ Bồ đề là 4,77 – 4,93% và của mẫu gỗ Keo lai chỉ trong khoảng 2,14 – 2,30%. Khi nồng độ keo nhựa thông tăng từ 1% - 4% thì độ hao hụt khối lượng thay đổi không nhiều. Đối với mẫu gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat, phần trăm hao hụt khối lượng cao hơn một chút so với mẫu gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông – đồng sunphat ở cả hai loại gỗ. Điều này có nghĩa là hao hụt khối lượng của mẫu chỉ xử lý bởi đồng sunphat không chỉ là do nấm mục và côn trùng gây ra mà còn do rửa trôi [4]. Tức là, khi mẫu gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat được đặt vào môi trường đất tự nhiên, hàm lượng ẩm của mẫu tăng lên và đồng chưa được cố định sẽ bị khuếch tán vào trong môi trường đất dẫn đến hao hụt khối lượng, đây không phải là kết quả hoạt động của nấm và côn trùng gây ra mà là do đồng sunphat gây ra [2]. Tuy nhiên, kết quả phân tích phương sai Anova (Bảng 3) cho thấy, có sự khác biệt rõ ràng về mức độ hao hụt khối lượng của gỗ được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat so với gỗ đối chứng, nhưng không có sự khác biệt khi so với gỗ chỉ được xử lý bởi đồng sunphat. Kết quả phân tích cũng cho thấy không có sự khác biệt rõ nét khi nồng độ keo nhựa thông trong dung dịch tăng từ 1 - 4% ở cả 2 trường hợp sử dụng đơn lẻ hay kết hợp với đồng sunphát để xử lý cho 2 loại gỗ. Mức độ tổn hao khối lượng thấp nhất đạt được khi sử dụng 1% keo nhựa thông kết hợp với 3% đồng sunphat đối với cả hai loại gỗ thử nghiệm.

4. KẾT LUẬN

Khả năng thẩm thấu của các công thức keo nhựa thông - đồng sunphat vào trong gỗ là tương đối đồng đều. Tuy nhiên, khả năng thẩm thấu của hỗn hợp keo nhựa thông – đồng sunphat vào gỗ Bồ đề là tốt hơn so với gỗ Keo lai.

Gỗ Bồ đề và gỗ Keo lai sau khi được xử lý bởi hỗn hợp keo nhựa thông - đồng sunphat đã tăng cường khả năng chống lại sự tấn công của sinh vật như nấm mục và mối mọt. Sau 12 tháng thử nghiệm trên bãi đất tự nhiên, tỷ lệ tổn hao khối lượng của tất cả các mẫu được xử lý bởi keo nhựa thông - đồng sunphat đều nhỏ hơn 5% và nhỏ hơn rất nhiều so với mẫu gỗ không được xử lý ở cả hai loại gỗ. Đồng thời, không có sự thay đổi đáng kể nào về giá trị tỷ lệ tổn hao khối lượng giữa các mẫu gỗ được xử lý bởi 3 nồng độ keo nhựa thông đã sử dụng. Độ hao hụt khối lượng thấp nhất đạt được ở chế độ ngâm tẩm 1% dung dịch keo nhựa thông kết hợp với 3% đồng sunphat ở cả hai loại gỗ thử nghiệm.

Sử dụng kết hợp keo nhựa thông - đồng sunphat để ngâm tẩm cho gỗ vừa có tác dụng làm giảm nguy cơ rửa chôi chất bảo quản đồng ra môi trường, vừa có thể nâng cao được khả năng chống nấm mục cũng như mối mọt, từ đó có thể kéo dài được tuổi thọ của gỗ trong quá trình sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Eberhardt T. L., Han J. S., Micales J. A., Young R. A. (1994). Decay resistance in conifer seed cones: Role of resin acids as inhibitors of decomposition by white rot fungi. *Holzforschung*, 48 (4) 278 - 284.

2. Goodell B., Liu J., Slahor J. (1995). Evaluation of diffusible preservatives using an accelerated field simulator. *Forest products journal*, 45 (6) 74 - 76.

3. Humar, M., Lesar, B. (2008). Fungicidal properties of individual components of copper–ethanolamine-based wood preservatives. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 62, 46 - 50.

4. Humar, M., Žlindra, D., and Pohleven, F. (2007). Improvement of fungicidal properties and copper fixation of copper-ethanolamine wood preservatives using octanoic acid and boron compounds. *Holz Roh Werkst*, 65, 17-21.

5. IMHEN - Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu (2019). Thông báo và dự báo khí hậu, *(http://www.imh.ac.vn/nghiep-vu/cat50/Thong-bao-va-du-bao-khi-hau)*.

6. Li, S., Thanh-Hien, N. T., Han, S., and Li, J. (2011). Application of rosin in wood preservation. *Chemistry and Industry of Forest Products*, 31 (5), 117 - 121.

7. Li, S., Wang, X., and Li, J. (2009). Effect of two water borne rosin on wood protection. *Transactions of China Pulp and Paper 24 (supplement)*, 200 - 203.

8. Ngoc, N. T. B. (2006). *Wood Preservation (in Vietnamese).* Agriculture Press, Ha Noi.

9. Nguyen T. T. H., Li S., Li J., Liang T. (2013). Micro - distribution and fixation of a rosin - based micronized-copper preservative in poplar wood. *International Biodeterioration, Biodegradation*, 83: 63 - 67.

10. Nguyen T. T. H., Li J., Li S. (2012). Effects of water - borne rosin on the fixation and decay resistance of copper - based preservative treated wood. *Bioresources*, 7 (3): 3573 - 3584.

11. Nguyen T. T. H., Li S. (2017). Effects of Rosin Sizing Agent on the Fixation of Boron in Styrax tonkinensis Wood. *Advances in Biochemistry*, 5 (4): 67 - 72.

12. Nguyen Thi Thanh Hien, Tran Van Chu, Li Shujun and Li Jian. (2020). Effects of Rosin-Aluminum Sulfate Treatment on the Leachability, Color Stability, and Decay Resistance of Wood Treated with a Boron - Based Preservative. *BioResources*, 15 (1): 172 - 186.

13. TCVN 8044: 2014. *Gỗ - phương pháp lấy mẫu và yêu cầu chung đối với thử nghiệm cơ lý của mẫu nhỏ từ gỗ tự nhiên.*

14. Yao X., Zheng L. (2000). Development potential of rosin sizing agent. *Chemical Technology Market*, 10: 21.

EVALUATION OF THE NATURAL DURABILITY OF WOOD TREATED BY ROSIN SIZING – COPPER SULFATE IN A GROUND CONTACT CONDITION

Nguyen Thi Thanh Hien[1], Tran Nho Cuong[1]

[1] *Vietnam National University of Forestry*

Summary

The use of wood outdoors is susceptible to being attacked by wood destroying organisms, specifically fungal decay and termites in a tropical environment. To overcome this disadvantage, non-durable wood can be treated with preserving chemicals. Rosin is a natural product, it has a good hydrophobic character, and is human-friendly. In this study, *Styrax tonkinensis* (Pierre) and Acacia hybrid (*Acacia mangium x auriculiformis*) woods were impregnated with the mixtures of 1%, 2%, 4% rosin sizing agent, and 3% copper sulfate. After that, all of the specimens were exposed to environmental conditions in the field for 12 months, while the effects of rosin sizing - copper sulfate treatment on the durability of wood were evaluated. Results showed that the penetration of the rosin sizing agent - copper sulfate formulations into the wood were relatively uniform, however, in competition with the Acacia hybrid the penetration of the mixture of rosin sizing agent - copper sulfate into Styrax wood was better. After 12 months of exposure to the natural testing ground, the untreated control samples had higher weight loss values and lower protection levels than those of samples treated with rosin sizing agents alone or in combination with copper sulfate of both wood species. The concentration of rosin used in this study did not affect the durability of wood. It appears that wood after being preserved by rosin sizing - copper sulfate solutions had a certain effect on fixation of the copper preservative in wood and significantly improve their resistance against wood decay, as well as termite so that their service life can be extended during their utilization.

Keywords: *Weight loss, natural durability, Acacia hybrid, Styrax wood, rosin - copper.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc

Ngày nhận bài: 22/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 24/5/2022

Ngày duyệt đăng: 31/5/2022

ĐA DẠNG NGUỒN TÀI NGUYÊN CÂY THUỐC TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN BÌNH CHÂU - PHƯỚC BỬU, TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU

Cao Ngọc Giang[1], Ngô Thị Minh Huyền[1], Nguyễn Minh Hùng[1], Lê Đức Thanh, Nguyễn Xuân Trường[1], Lê Văn Khanh[2], Lê Văn Sơn[2], Trần Thị Liên[1,*]

TÓM TẮT

Kết quả điều tra đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Bình Châu – Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu đã xác định được 745 loài thực vật có giá trị làm thuốc, thuộc 490 chi, 145 họ, 5 ngành thực vật bậc cao có mạch (Lycopodiophyta, Polypodiophyta, Cycadophyta, Gnetophyta và Magnoliophyta). Bổ sung cho danh lục cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu thêm 432 loài, 274 chi, 66 họ. Có 6 dạng sống chính của cây thuốc được ghi nhận (cây thân gỗ, cây bụi, dây leo, thân thảo, phụ sinh và ký sinh), nhóm cây thân thảo chiếm tỷ lệ cao nhất đến 35,03%). Trong 20 nhóm bệnh thì nhóm thuốc chữa bệnh ngoài da chiếm tỉ lệ cao nhất là 373 loài (chiếm 36,64%). Xác định được 35 loài cây thuốc là những cây thuốc quý hiếm thuộc diện bảo tồn trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) và Nghị định số 84/2021/NĐ-CP.

Từ khóa: *Giá trị bảo tồn, đa dạng sinh học, cây thuốc, Bình Châu - Phước Bửu, Bà Rịa –Vũng Tàu.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Bình Châu - Phước Bửu nằm trên địa bàn huyện Xuyên Mộc, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, có tọa độ địa lý 10˚28' đến 10˚38'N và từ 107˚25' đến 107˚36'E. Tổng diện tích của khu bảo tồn thiên nhiên là 10,5373 ha. Trong đó, phân khu bảo vệ nghiêm ngặt là 5,012 ha; phân khu phục hồi sinh thái là 5,4625 ha; phân khu hành chính dịch vụ là 62,5 ha. Diện tích vùng đệm là 12,154 ha, thuộc địa giới hành chính 4 xã và 1 thị trấn.

Khu BTTN Bình Châu – Phước Bửu là một trong ít khu vực dọc theo duyên hải Việt Nam còn giữ được thảm rừng tự nhiên quan trọng chiếm ưu thế bởi rừng rụng lá cây họ dầu. Sự khô hạn và biệt lập của khu vực này dẫn đến sự phát triển các quần thể thực vật độc đáo. Thảm thực vật vùng bán khô hạn có giá trị cao và là nguồn tài nguyên dự trữ để khôi phục lại các khu vực khác, sẽ trở nên khô hạn hơn, có nguy cơ bị sa mạc hóa hoặc bị ảnh hưởng do biến đổi khí hậu. Có 3 kiểu rừng chính gồm: Rừng thưa hơi khô nhiệt đới; kiểu rừng ẩm thường xanh trên đất đỏ bazan; kiểu rừng chuyển tiếp giữa rừng thưa và rừng dày. Ngoài ra còn có rừng tràm mọc ven biển, đất ngập nước, cây bụi và cồn cát ven biển, đất nông nghiệp. Vì vậy, việc điều tra toàn diện nguồn tài nguyên cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu nhằm xác định các loài cây thuốc quý hiếm, có giá trị kinh tế cao không những làm cơ sở khoa học để hoạch định chiến lược bảo tồn phát triển, sử dụng bền vững nguồn tài nguyên cây thuốc mà còn nâng cao mức thu nhập của người dân, đồng thời làm nguyên liệu tại chỗ để bảo vệ sức khỏe cho người dân.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tất cả các loài thực vật bậc cao có mạch tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian điều tra: Từ tháng 9 năm 2019 đến tháng 3 năm 2022.

- Địa điểm điều tra: Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

Với số lượng 7 tuyến điều tra được thiết lập để thu thập số liệu, thu mẫu tiêu bản một cách đầy đủ và đại diện cho các kiểu sinh thái khác nhau. Từ tuyến chính, các tuyến phụ theo kiểu xương cá được mở về hai phía. Trung bình 1,5 km chiều dài của tuyến chính lại có 2 tuyến phụ được mở ra. Trên mỗi tuyến,

[1] Viện Dược liệu
[*] Email: lienvdl@gmai.com
[2] Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu

tiến hành điều tra tất cả các loài thực vật bậc cao có mạch nằm ở phạm vi 10 m mỗi bên.

Bảng 1. Các tuyến khảo sát cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

STT	Tuyến	Tọa độ điểm đầu	Tọa độ điểm cuối	Chiều dài tuyến (km)
1	Tuyến 1. Hướng đi Vườn thực vật - Bàu Tròn. Tuyến thuộc xã Bưng Riềng.	X: 469249 Y: 1163643	X: 471206 Y: 1166552	14,1
2	Tuyến 2. Bưng Riềng - Hồ Cốc. Tuyến thuộc xã Bưng Riềng.	X: 467772 Y: 1160115	X: 469676 Y: 1162419	4,3
3	Tuyến 3. Đường ven biển: Hải Đăng Ba Kiềm - Hồ Đắng.	X: 469338 Y: 1161214	X: 473205 Y: 1163025	9,8
4	Tuyến 4. Suối Nhỏ - Hồ Linh. Tuyến thuộc xã Bình Châu.	X: 473218 Y: 1161337	X: 476992 Y: 1165924	10,3
5	Tuyến 5. Trạm số 4 - Láng Cả thi - Bưng Chồng ngựa. Tuyến thuộc xã Bông Trang.	X: 467417 Y: 1162654	X: 470415 Y: 1166849	11,3
6	Tuyến 6. Núi Hồng Nhung.	X: 472705 Y: 1172025	X: 474253 Y: 1173250	4,7
7	Tuyến 7. Suối nước nóng - Bàu Cối. Tuyến thuộc xã Bình Châu.	X: 475437 Y: 1172920	X: 478768 Y: 1174996	10,3

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp chung để điều tra cây thuốc áp dụng theo "Quy trình điều tra dược liệu" của Viện Dược liệu (2006) [12].

- *Điều tra theo tuyến*: Tuyến điều tra được thiết lập dựa trên các thông tin về thảm thực vật trong Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu (bản đồ hiện trạng rừng, bản đồ quy hoạch các phân khu chức năng), các thông tin từ Ban quản lý, cán bộ chuyên môn. Tuyến điều tra được đánh dấu trên bản đồ và đánh dấu trên thực địa bằng máy định vị GPS.

- Xác định tên khoa học các loài cây thuốc Võ Văn Chi (2012) [4], Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000) [8], Đỗ Tất Lợi (2006) [8], Gagnepain (1908) [13], Wu và cs (2000) [16]… Một số tiêu bản được định loại dựa trên so sánh với các tiêu bản ở một số phòng bảo tàng thực vật trong và ngoài nước (HN, P, NIMN, VNM). Tên khoa học của loài (danh pháp họ, chi, loài) được chỉnh lý theo Nguyễn Tiến Bân (2003 - 2005) [1], kết hợp luật danh pháp quốc tế trên trang Theplantlist.org [17] .

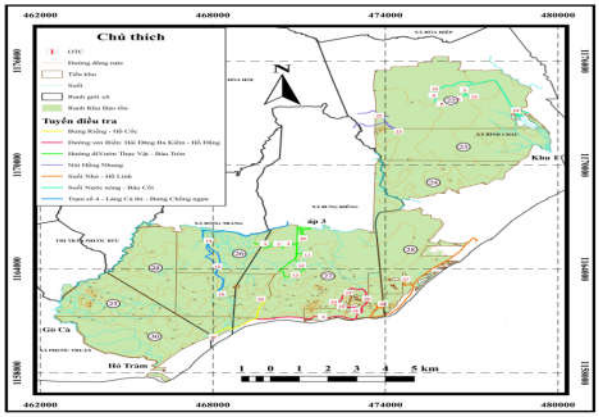
- Phương pháp đánh giá mức độ nguy cấp của của các loài cây thuốc: theo Sách Đỏ Việt Nam (2007) [2], Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) [3], Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) [8], Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [5].

- Phương pháp phân loại dạng sống dựa theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [10] và Võ Văn Chi (2012) [4].

- Thu mẫu tiêu bản cây thuốc: Các tiêu bản cây thuốc được thu thập, xử lý theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [10] và được lưu giữ tại Phòng tiêu bản, Trung tâm Sâm và Dược liệu thành phố Hồ Chí Minh - Viện Dược liệu.

- Công dụng của từng cây thuốc được xác định dựa trên tên khoa học đã được định danh và tra cứu trong ba tài liệu: Võ Văn Chi (2012) [4], Đỗ Tất Lợi (2006) [8], Viện Dược liệu (2016) [11].

- Phương pháp lập ô tiêu chuẩn (OTC): Các OTC tạm thời có diện tích 100 m^2 (10 m × 10 m) sẽ được lập ngẫu nhiên trên các tuyến khảo sát, cho các trạng thái rừng. Tổng cộng 30 OTC đã được thiết lập. Vị trí và thông tin chi tiết các OTC được trình bày trong hình 1.



Hình 1. Bản đồ vị trí các ô tiêu chuẩn điều tra tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

- *Phương pháp xử lý số liệu:* Số liệu điều tra được nhập và xử lý bằng phần Microsoft Excel version 2010 để đánh giá tính đa dạng thành phần loài, tính toán các chỉ số trữ lượng như: Mật độ tương đối (%), tần suất tương đối (%), độ tàn che/độ che phủ tương đối (%) và chỉ số quan trọng IVI (%).

Chỉ số quan trọng (IVI): chỉ số IVI biểu thị tốt hơn, toàn diện hơn cho các tính chất tương đối của hệ sinh thái so với các giá trị đơn tuyệt đối của mật độ, tần suất, độ ưu thế,... Chỉ số IVI của mỗi loài được tính theo Rastogi (1999) [14] và Sharma (2003) [15].

IVI (%) = (RD + RF + RC)/3

Trong đó: RD là mật độ tương đối, RF là tần suất xuất hiện tương đối, RC là che phủ/ độ tàn che tương đối được tính theo theo Rastogi (1999) [14] và Sharma (2003) [15]:

$$\text{Độ che phủ tương đối (RC) (\%)} = \frac{\text{Độ tàn che của loài A}}{\text{Tổng số độ tàn che của tất cả các loài}} \times 100$$

$$\text{Mật độ tương đối (RD) (\%)} = \frac{\text{Mật độ của loài nghiên cứu}}{\text{Tổng số mật độ của tất cả các loài}} \times 100$$

$$\text{Tần suất tương đối (RF)(\%)} = \frac{\text{Tần suất xuất hiện của một loài nghiên cứu}}{\text{Tổng số tần suất xuất hiện của tất cả các loài}} \times 100$$

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng thành phần loài

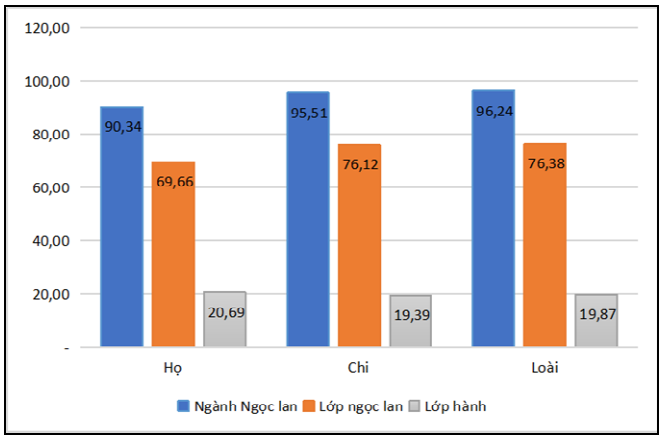
Từ các kết quả nghiên cứu và các dữ liệu thu thập từ điều tra trong dân và khảo sát thực địa, các mẫu vật thu thập được sau khi xử lý, phân tích và tổng hợp, nghiên cứu đã xác định được tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu có 745 loài cây thuốc thuộc 490 chi, 145 họ, 87 bộ, 6 lớp thuộc 5 ngành thực vật (Bảng 2). Trong đó số loài cây thuốc ghi nhận được trong nghiên cứu này là 553 loài, 387 chi, 129 họ, số loài cây thuốc kế thừa từ các các kết quả nghiên cứu trước là 192 loài.

Bảng 2. Số lượng loài cây thuốc trong các ngành thực vật tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

STT	Ngành và lớp	Lớp		Bộ		Họ		Chi		Loài	
		Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%
1	Ngành Thông đất - Lycopodiophyta	1	16,67	1	1,15	1	0,69	1	0,20	1	0,13
2	Ngành Dương xỉ - Polypodiophyta	1	16,67	8	9,20	11	7,59	19	3,88	22	2,96
3	Ngành Tuế - Cycadophyta	1	16,67	1	1,15	1	0,69	1	0,20	2	0,27
4	Ngành Dây gắm - Gnetophyta	1	16,67	1	1,15	1	0,69	1	0,20	3	0,40
5	Ngành Ngọc lan - Magnoliophyta	2	33,33	76	87,36	131	90,34	468	95,51	717	96,24
	Tổng số	6	100	87	100	145	100	490	100	745	100

Ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) có số lượng loài cây thuốc phong phú nhất với 717 loài (chiếm khoảng 96,24% tổng số loài cây thuốc), 468 chi (chiếm 95,51%), 131 họ (chiếm 90,34%). Ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) với 22 loài (chiếm 2,96%), 19 chi (chiếm 3,88%) thuộc 11 họ (chiếm 7,59%), ngành Dây gắm (Gnetophyta) có 3 loài (chiếm 0,40%), 1 chi (chiếm 0,20%) và 1 họ (chiếm 0,69%), ngành Tuế (Cycadophyta) có 2 loài (chiếm 0,27%), 1 chi (chiếm 0,20%), 1 họ (chiếm 0,69%) và cuối cùng là ngành Thông đất (Lycopodiophyta) với 1 loài (chiếm 0,13%), 1 chi (chiếm 0,20%), 1 họ (chiếm 0,69%). So với kết quả nghiên cứu trước đây của Nguyễn Hợp, Kiều Mạnh Hưởng (2020) [6] ghi nhận 121 loài, 113 chi, 63 họ thì số loài cây thuốc ghi nhận trong nghiên cứu này cao hơn 432 loài, 274 chi, 66 họ cho khu hệ cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu.

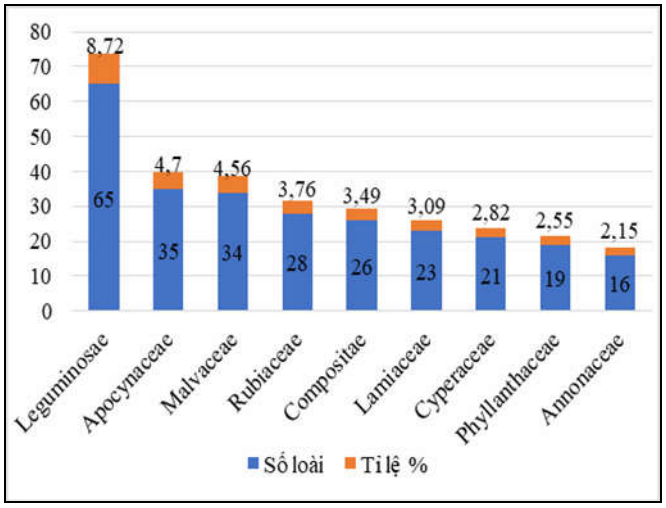
Phân tích sâu hơn về ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) cho thấy: lớp Ngọc lan (Magnoliopsida) có số lượng loài cây thuốc phong phú nhất, chiếm ưu chế vượt trội với 569 loài (chiếm 76,38% trên tổng số loài cây thuốc đã ghi nhận được), 373 chi (chiếm 76,12%), 101 họ (chiếm 69,66%), lớp Hành (Liliopsida) với 148 loài (chiếm 19,87%), 95 chi (chiếm 19,39%), 30 họ (chiếm 20,69%). Kết quả cho thấy lớp Ngọc lan là lớp có số lượng loài cây thuốc chiếm ưu thế trong ngành Ngọc lan cũng như trong toàn hệ thực vật ở Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu (Hình 2).



Hình 2. Phân bố các taxon cây thuốc quý hiếm trong ngành Ngọc lan tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

3.2. Sự phong phú và đa dạng ở các bậc taxon

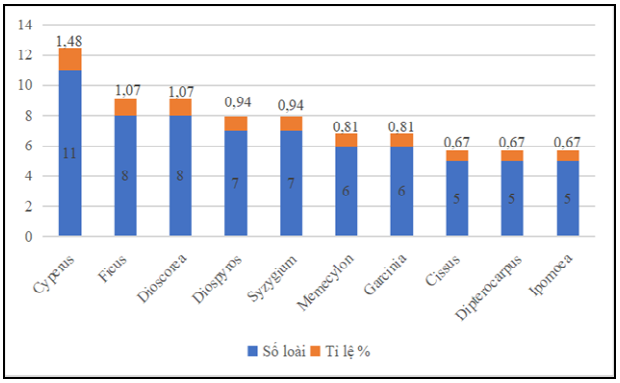
Trong nghiên cứu này đã tiến hành phân tích các họ và chi nhiều loài nhất của tổng số 745 loài cây thuốc thuộc 490 chi, 145 họ thuộc 5 ngành thực vật (Hình 3 và 4).



Hình 3. Các họ thực vật có nhiều loài cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

Hình 3 cho thấy, có 9 họ giàu loài nhất từ 16 loài đến 65 loài, chiếm 35,84% tổng số loài cây thuốc. Trong các họ giàu loài thì họ Đậu (Leguminosae) có số lượng loài nhiều nhất là 65 loài, chiếm 8,72%, tiếp theo là Trúc đào (Apocynaceae) với 35 loài (chiếm 4,70%), họ Bông (Malvaceae) với 34 loài (chiếm 4,56%), họ Cà phê (Rubiaceae) với 28 loài (chiếm 3,76%), họ Cúc (ompositae) với 26 loài (chiếm 3,49%), họ Hoa môi (Lamiaceae) có 26 loài (chiếm 3,09%), họ Cói (Cyperaceae) với 21 loài (chiếm 2,82%), họ Diệp hạ châu (Phyllanthaceae) có 19 loài (chiếm 2,55%) và họ Na (Annonaceae) chiếm số loài ít nhất trong 9 họ giàu loài là 16 loài (chiếm 2,15%). Trong đó 136 họ còn lại chiếm 64,16%.

Các chi nhiều loài nhất có từ 5 đến 11 loài chiếm 9,13% tổng số loài cây thuốc (Hình 4).

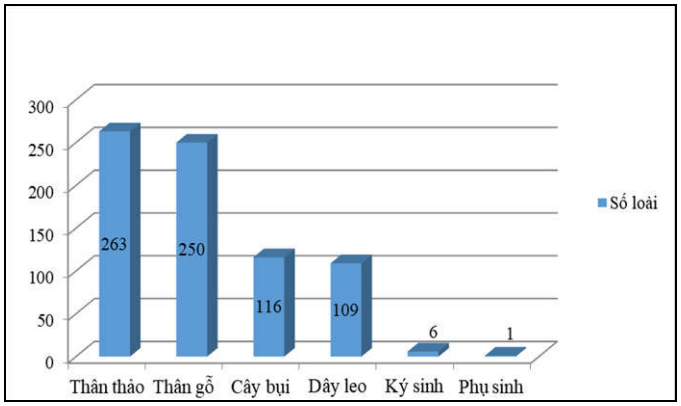


Hình 4. Các chi thực vật có nhiều loài cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

Ở cấp độ chi, 10 chi có số lượng loài cây thuốc nhiều nhất với 68 loài, chiếm 9,13% tổng số loài cây thuốc ở vùng nghiên cứu. Trong đó, chi có số lượng loài nhiều nhất là chi Cói (*Cyperus*) có số lượng loài nhiều nhất là 11 loài (chiếm 1,48%), tiếp theo là chi Sung (*Ficus)* và chi Củ nâu (*Dioscorea*) cùng có 8 loài (chiếm 1,07%), chi Thị (Diospyros) và Chi Trâm (Syzygium) có số loài bằng nhau là 7 loài (chiếm 0,94%), chi Sầm (Memecylon) và chi Bứa (Garcinia) có 6 loài (chiếm 0,81%) mỗi chi. Thấp nhất trong 10 chi giàu loài là các chi Hồ đằng (Cissus), chi Bìm bìm (*Ipomoea*) và chi Dầu (*Dipterocarpus*) cùng có 5 loài (chiếm 0,67%) mỗi chi. Số còn lại là 480 chi (chiếm 90,87%).

3.3. Đa dạng các dạng sống

Dựa trên kết quả nghiên cứu, cây thuốc ở Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu được chia thành 5 nhóm dạng sống chính theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [10] và Võ Văn Chi (2012) [4]: cây gỗ (G), cây bụi (B), cây thân thảo (C), dây leo (DL), phụ sinh (PS), kí sinh (KS) (Hình 5).

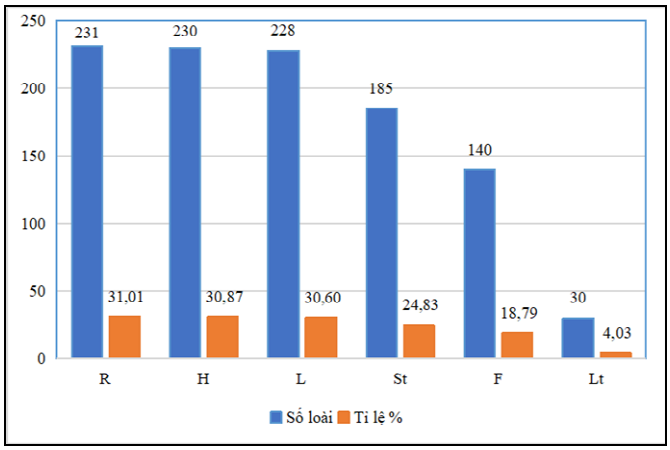


Hình 5. Đa dạng về các dạng sống cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

Cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu (Hình 5) chủ yếu là cây thân thảo với 263 loài (35,30%), nhóm cây thân gỗ với 250 loài (33,56%), nhóm cây bụi/bụi trườn với 116 loài (15,57%), nhóm cây dây leo với 109 loài (chiếm 14,63%) và nhóm cây ký sinh và phụ sinh chiếm tỉ lệ thấp nhất, trong đó nhóm cây ký sinh là 6 loài (chiếm 0,81%), nhóm cây phụ sinh là 1 loài (chiếm 0,13%).

3.4. Đa dạng các bộ phận sử dụng cây thuốc

Giá trị sử dụng các cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu nhóm nghiên cứu đã tra cứu công dụng, thống kê bộ phận sử dụng của từng loài và chia thành 6 bộ phận sử dụng chính: cả cây (H), hoa/quả/hạt (F), thân/vỏ (St), lá/cành (L), rễ/rễ củ, củ (R) và nhựa/mủ (Lt). Kết quả nghiên cứu giá trị sử dụng cây thuốc được trình bày ở hình 6.



Hình 6. Đa dạng bộ phận sử dụng cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

(Số liệu này lớn hơn 745 loài, do một loài có thể có nhiều bộ phận được sử dụng)

Các nhóm sử dụng chủ yếu:

Nhóm sử dụng bộ phận rễ/rễ củ, củ (R) chiếm ưu thế với 231 loài (chiếm 31,01%). Rễ/vỏ rễ/củ là bộ phận lưu giữ nhiều hoạt chất trong cây, có thể dùng ngâm rượu uống, sắc uống. Tuy nhiên, khi thu hái nhiều sẽ dẫn đến sự cạn kiệt, làm chết cây hoặc làm giảm khả năng tái sinh cây con cho các mùa sau.

Thứ hai là nhóm sử dụng toàn cây có 230 loài (chiếm 30,87%), nhóm này có thể sử dụng tươi, khô hay vừa dùng tuoi vừa dùng khô. Đối với nhóm cây dùng tươi thường là cây thân thảo hoặc những cây chỉ dùng lá để đắp, bôi ngoài da, xông hơi, nấu nước uống hoặc làm rau ăn. Với nhóm cây dùng khô, thuốc lấy về có thể chặt nhỏ phơi khô hoặc sao ở các mức độ khác nhau dùng sắc uống, ngâm rượu hoặc tán nhỏ thành bột sử dụng.

Thứ ba là nhóm sử dụng lá/cành có 228 loài (chiếm 30,60%), lá/cành là một bộ phận sử dụng phổ biến và dễ dùng, có thể dùng tươi hoặc phơi khô, dùng sắc uống, giã đắp.

3.5. Đa dạng giá trị sử dụng cây thuốc

Căn cứ vào tài liệu của Đỗ Tất Lợi (2006), Võ Văn Chi (2012) và kết quả điều tra của nghiên cứu này, chia cây thuốc ở Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu thành 20 nhóm công dụng nhằm đánh giá mức độ phong phú về công dụng của từng loài (Bảng 3).

Bảng 3. Đa dạng giá trị sử dụng cây thuốc

STT	Nhóm bệnh	Số loài	Tỉ lệ (%)
1	Bệnh ngoài da	273	36,64
2	Bệnh về gan, thận, mật, đường tiết niệu	264	35,44
3	Bệnh về đường tiêu hoá	196	26,31
4	Bệnh tê thấp, đau nhức, xương khớp	168	22,55
5	Bệnh về mắt, tai, mũi, họng, răng	162	21,74
6	Bệnh phụ nữ	142	19,06
7	Bệnh đau đầu, cảm, sốt	129	17,32
8	Bệnh về đường hô hấp	115	15,44
9	Bệnh lỵ	111	14,90
10	Thuốc bổ dưỡng	76	10,20
11	Bị động vật cắn	64	8,59
12	Nhóm cây giải độc	55	7,38
13	Thuốc ngủ, an thần, thần kinh	51	6,85
14	Trị giun, sán	46	6,17
15	Bệnh dạ dày	41	5,50
16	Nhuận tràng	34	4,56
17	Cầm máu	28	3,76
18	Bệnh lây qua đường sinh dục	22	2,95
19	Bệnh huyết áp	21	2,82
20	Bệnh tim mạch	11	1,48

Ghi chú: Tỷ lệ này lớn hơn 100% vì một loài có thể chữa được nhiều bệnh khác nhau

Có 20 nhóm bệnh, trong đó có 2 nhóm bệnh có số lượng cây thuốc cao nhất từ 200 loài trở lên. Nhiều

nhất trong nhóm đó là nhóm chữa bệnh ngoài da cao nhất là 273 loài (chiếm 36,64%), tiếp theo là nhóm chữa các bệnh về gan, thận, mật, đường tiết niệu là 264 loài (chiếm 35,44%). Tiếp theo là 3 nhóm chữa bệnh có số lượng cây trên 150 loài là nhóm chữa về đường tiêu hóa là 196 loài (chiếm 26,31%), nhóm chữa bệnh tê thấp, đau nhức, xương khớp là 168 loài (chiếm 22,55%), nhóm chữa bệnh về mắt, tai, mũi, họng, răng là 162 loài (chiếm 21,74%). Thấp nhất là 3 nhóm bệnh có số lượng cây thuốc ít nhất trong 20 nhóm lần lượt là nhóm chữa bệnh lây qua đường sinh dục là 22 loài (chiếm 2,59%), tiếp theo là nhóm chữa bệnh huyết áp là 21 loài (chiếm 2,82%) và thấp nhất là nhóm chữa bệnh tim mạch là 11 loài (chiếm 1,48%).

3.6. Các loài cây thuốc quý hiếm, có giá trị bảo tồn

Dựa vào Sách Đỏ Việt Nam (2007) [2], Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) [3], Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) [9] và Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [5], khu hệ cây thuốc ở Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu có 35 loài cây thuốc quý hiếm cần ưu tiên bảo tồn (Bảng 5), trong đó:

- Mức nguy cấp (EN): gồm 6 loài trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) và Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) như: Gõ đỏ (*Afzelia xylocarpa* (Kurz) Craib), Giáng hương trái to (*Pterocarpus macrocarpus Kurz*), Gõ mật (*Sindora siamensis* Miq.) Trắc (Cẩm lai Nam Bộ) (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre), Củ chi láng (*Strychnos nitida* G. Don) và Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn. Loài Sâm cau cũng ở mức nguy cấp (EN) theo Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019).

- Mức sẽ nguy cấp (VU): gồm có 17 loài trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) như: Ráng đuôi phụng (*Drynaria bonii* Christ), Vạn tuế (*Cycas lindstromii* S. L. Yang, K. D. Hill & Hiep), Thiên tuế lược (*Cycas pectinata* Buch. - Ham.), Giền trắng (*Xylopia pierrei* Hance), Luân thùy (*Spirolobium cambodianum* Baill.), Xương cá (*Psydrax dicoccos* Gaertn.), Dầu song nàng (*Dipterocarpus dyeri* Pierre ex Laness.), Cà na (*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz), Sơn tiên (Melanorrhoea laccifera Pierre), Sơn đào (Melanorrhoea usitata Wall.), Thiết đinh lá bẹ (*Markhamia stipulata* (Wall.) Seem.), Lệ dương (*Aeginetia indica* L.), Sơn mộc (*Peliosanthes teta* Andrews), Ngải rợm (*Tacca integrifolia* Ker Gawl.), Bách bộ (*Stemona pierrei* Gagnep.). Riêng loài Ráng đuôi phụng (*Drynaria bonii* Christ), Lệ dương (*Aeginetia indica* L.), Sơn mộc (*Peliosanthes teta* Andrews), Bách bộ (*Stemona pierrei* Gagnep.) ở mức sẽ nguy cấp (VU) trong Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019).

Nghị định số 84/2019/NĐ-CP: có 19 loài thuộc nhóm II. Chiếm đa số trong nhóm II là các loài thuộc họ Phong lan (Orchidaceae) với 9 loài như Lan sậy (*Arundina graminifolia* (D.Don) Hochr.), Thanh đạm nhớt (*Coelogyne viscosa* Rchb.f.), Đoản kiếm lô hội (*Cymbidium aloifolium* (L.) Sw.), Thạch hộc (*Cymbidium ensifolium* (L.) Sw.), Lan hoàng thảo cong (*Dendrobium acinaciforme* Roxb.), Thạch hộc (*Dendrobium crumenatum* Sw.), Thanh thiên quỳ, Trân châu xanh (*Nervilia concolor* (Blume) Schltr.), Ngọc điểm (*Rhynchostylis gigantea* (Lindl.) Ridl.), Mao tử nhện (*Thrixspermum centipeda* Lour.). Các họ còn lại chiếm 1 - 4 loài như: họ Polypodiaceae với loài Ráng đuôi phụng (*Drynaria bonii* Christ*),* họ Annonaceae với loài Giền trắng (*Xylopia pierrei* Hance), họ Apocynaceae với loài Luân thùy (*Spirolobium cambodianum* Baill), họ Rubiaceae với loài Xương cá (*Psydrax dicoccos* Gaertn,...

Đây là những loài có cây thuốc có nguy cơ bị đe dọa tuyệt chủng cao không chỉ ở Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu mà cả Việt Nam do số lượng cá thể rất ít, phân bố không tập trung và bị khai thác làm thuốc, lấy gỗ... Do vậy, cần có những chính sách hợp lý để bảo vệ, nhân giống và nuôi trồng trong tự nhiên.

3.7. Độ quan trọng, trữ lượng tiềm năng cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

Trữ lượng nguồn tài nguyên cây thuốc ở Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu đánh giá qua các chỉ số số lượng cá thể của loài, sinh khối, chỉ số về mật độ, tần suất hiện diện, độ che phủ và chỉ số giá trị quan trọng của các loài hiện diện trong hệ sinh thái rừng thì nhóm nghiên cứu đã đặt ngẫu nhiên 30 ô tiêu chuẩn với các kiểu sinh cảnh khác nhau trong đó ghi nhận được 133 loài cây thuốc trong các ô tiêu chuẩn này.

Có 35 loài cây thuốc có chỉ số độ quan trọng (IVI %) cao hơn dao động từ 1 - 4 chiếm 56,06% trên tổng chỉ số giá trị độ quan trọng (IVI) của các loài, trong đó loài Sơn mộc (*Peliosanthes teta* Andrews*)* có giá trị IVI = 3,49 cao nhất, tiếp đến là Kim cang lá xoan (*Smilax ovalifolia* Roxb. ex D. Don) có giá trị IVI = 2,57, Cơm rượu *(Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC.*)*

có giá trị IVI = 2,57, Bách bộ Pierre *(Stemona pierrei* Gagnep.) có giá trị IVI = 2,48*,* Đầu riều (*Commelina benghalensis* L.) có giá trị IVI = 2,33, Giác đế (*Goniothalamus gabriacianus* (Baill.) Ast), Bá bệnh (*Eurycoma longifolia* Jack) có giá trị IVI = 2,03... (Bảng 4).

Bảng 4. Các chỉ số độ quan trọng IVI của các loài cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Số cây trung bình/ha	RD %	RF %	RC %	IVI%
1	Sơn mộc	*Peliosanthes teta* Andrews	233,3	5,20	4,12	1,15	3,49
2	Kim cang lá xoan	*Smilax ovalifolia* Roxb. ex D.Don	113,3	2,53	2,65	2,53	2,57
3	Cơm rượu	*Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC.	93,3	2,08	2,94	2,53	2,52
4	Bách bộ Pierre	*Stemona pierrei* Gagnep.	163,3	3,64	2,65	1,15	2,48
5	Đầu riều, Trai Ấn	*Commelina benghalensis* L.	173,3	3,87	0,59	2,53	2,33
6	Trung quân nam	*Ancistrocladus tectorius* (Lour.) Merr.	133,3	2,97	1,47	2,53	2,32
7	Giác đế	*Goniothalamus gabriacianus* (Baill.) Ast	130,0	2,90	1,47	2,53	2,30
8	Cỏ chỉ thiên	*Elephantopus scaber* L.	210,0	4,68	0,59	1,15	2,14
9	Bá bệnh	*Eurycoma longifolia* Jack	93,3	2,08	1,47	2,53	2,03
10	Sầu đâu cứt chuột	*Brucea javanica* (L.) Merr.	90,0	2,01	1,18	2,53	1,90
11	Sống rắn, Cam thảo cây	*Albizia myriophylla* Benth.	43,3	0,97	1,76	2,53	1,75
12	Sâm cau	*Curculigo orchioides* Gaertn.	153,3	3,42	1,47	0,34	1,75
13	Thành ngạnh	*Cratoxylum maingayi* Dyer	50,0	1,12	1,47	2,53	1,70
14	Nhân trần	*Prunella vulgaris* L.	150,0	3,35	0,59	1,15	1,69
15	Máu chó cầu	*Knema globularia* (Lam.) Warb.	40,0	0,89	1,47	2,53	1,63
16	Dó lông	*Helicteres hirsuta* Lour.	110,0	2,45	1,18	1,15	1,59
17	Bứa	*Garcinia* sp.	26,7	0,59	1,47	2,53	1,53
18	Dó hẹp (Ổ kén)	*Helicteres angustifolia* L.	56,7	1,26	0,29	2,53	1,36
19	Lốp bốp	*Connarus cochinchinensis* (Baill.) Pierre	40,0	0,89	1,76	1,15	1,27
20	Minh ty đơn	*Aglaonema simplex* (Blume) Blume	56,7	1,26	1,18	1,15	1,20
21	Dây chiều	*Tetracera sarmentosa* (L.) Vahl	56,7	1,26	1,18	1,15	1,20
22	Thập tử	*Decaschistia intermedia* Craib	90,0	2,01	1,18	0,34	1,18
23	Trang Delpy	*Ixora delpyana* Pierre ex Pit.	53,3	1,19	1,18	1,15	1,17
24	Cù đề	*Breynia vitis-idaea* (Burm.f.) C. E. C. Fisch.	40,0	0,89	1,47	1,15	1,17
25	Sầm tán	*Memecylon umbellatum* Burm. f.	40,0	0,89	1,47	1,15	1,17
26	Dây mỏ quạ	*Dischidia major* (Vahl) Merr.	86,7	1,93	1,18	0,34	1,15
27	Sổ Hooker	*Dillenia hookeri* Pierre	46,7	1,04	1,18	1,15	1,12
28	Tóp mỡ lá lo	*Flemingia macrophylla* (Willd.) Merr.	43,3	0,97	1,18	1,15	1,10
29	Ké trơn	*Pavonia rigida* (Wall. ex Mast.) Hochr.	53,3	1,19	0,88	1,15	1,07
30	Ngọc nữ Godefroy	*Clerodendrum godefroyi* Kuntze	40,0	0,89	1,18	1,15	1,07
31	Chòi mòi	*Antidesma ghaesembilla* Gaertn.	36,7	0,82	1,18	1,15	1,05
32	Song tiết, đỗ trọng dây	*Parameria laevigata* (Juss.) Moldenke	46,7	1,04	0,88	1,15	1,02
33	Bung lai, Cò ke lá lõm	*Microcos tomentosa* Sm.	43,3	0,97	0,88	1,15	1,00

34	Gấm núi (Dây mấu)	*Gnetum montanum* Markgr.	30,0	0,67	1,18	1,15	1,00
35	Bời lời nhớt	*Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob.	30,0	0,67	1,18	1,15	1,00
	Tổng giá trị IVI 98 loài còn lại						43,99

Trong khi đó, 98 loài còn lại có chỉ số độ quan trọng (IVI) thấp hơn dao động từ 0,014 - 0,95 chỉ chiếm 43,99% trên tổng chỉ số giá trị độ quan trọng (IVI) của các loài. Phần lớn có số lượng cá thể hay quần thể ít, mọc co cụm và phân bố hẹp.

Các loài có giá trị kinh tế, giá trị dược liệu, có tiềm năng là Sơn mộc (*Peliosanthes teta* Andrews), có mật độ 233,3 cây/ha, Bách bộ Pierre (*Stemona pierrei* Gagnep.), có mật độ 163,3 cây/ha, Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.), có mật độ 153,3 cây/ha. Điều này cho thấy các cây thuốc có giá trị này thích nghi với điều kiện sinh thái tại đây nên phát triển vùng trồng cung cấp nguyên liệu làm thuốc cho tỉnh cũng như trong nước.

3.8. Đề xuất hướng bảo tồn và phát triển bền vững nguồn tài nguyên dược liệu

- Bảo tồn nguyên vị (In-situ): Cần khoanh vùng, gắn mã số quản lý, lập khu bảo vệ nghiêm ngặt nhằm bảo tồn an toàn các nguồn gen quý hiếm, có giá trị dược liệu. Cụ thể:

Dựa trên hợp phần bảo tồn rừng có diện tích 11.293 ha để khoanh vùng bảo tồn phù hợp như:

+ Khu vực tiểu khu 22 có diện tích 1.808,29 ha tập trung bảo vệ các loài: Sơn mộc (*Peliosanthes teta* Andrews), Luân thùy (*Spirolobium cambodianum* Baill.)…

+ Khu vực tiểu khu 23 có diện tích 1062,04 ha tập trung khoanh vùng bảo tồn các loài: Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.), Thanh thiên quỳ (*Nervilia concolor* (Blume) Schltr.).

+ Khu vực tiểu khu 25 có diện tích 1428,87 ha tập trung khoanh vùng vệ loài Củ chi láng (*Strychnos nitida* G. Don).

+ Khu vực tiểu khu 26 có diện tích 1027,34 ha tập trung bảo vệ loài Tuế lược (*Cycas pectinata* Buch. - Ham.)

+ Khu vực tiểu khu 27 có diện tích 1511,45 ha tập trung bảo vệ loài Bình vôi (*Stephania pierrei* Diels), Bách bộ (*Stemona pierrei* Gagnep.).

- Bảo tồn chuyển vị (Ex-situ): Cần quy hoạch xây dựng một vườn bảo tồn tập trung các cây thuốc quý hiếm, đặc trưng nhằm giới thiệu, trao đổi nghiên cứu và đào tạo và mở ra một địa điểm tham quan mới theo định hướng khu dịch vụ chăm sóc sức khỏe từ các sản phẩm thiên nhiên được trồng trọt và thu hái tại phương. Cụ thể:

Thực hiện thu thập các loài dược liệu quý hiếm, giám định đúng tên và thu thập đúng nguồn gen dự kiến thu thập, nguồn gen khỏe, không sâu, bệnh đủ điều kiện di thực về các vườn Ex-situ (các Trạm y tế, Trạm kiểm lâm, Vườn thực vật của Vườn Quốc gia, Khu BTTN…)

Thực hiện nghiên cứu các biện pháp nhân giống vô tính (bằng phương pháp giâm hom, tách cây con từ rễ…) tạo nguồn cây giống và trồng ra khu vực quy hoạch để bảo tồn và phát triển cho các loài cây thuốc quý hiếm này.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu có 745 loài cây thuốc thuộc 490 chi, 145, 87 bộ, 6 lớp thuộc 5 ngành thực vật cho khu hệ thực vật có giá trị làm thuốc. Trong đó ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) có số lượng loài cây thuốc phong phú nhất, chiếm ưu chế vượt trội với 717 loài (chiếm khoảng 96,24% tổng số loài cây thuốc), 490 chi (chiếm 95,51%), 145 họ (chiếm 90,34%).

Bổ sung cho danh lục cây thuốc tại Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu thêm 432 loài, 274 chi, 66 họ. Ghi nhận 6 dạng sống của cây thuốc. Trong đó, chủ yếu là cây thân thảo với 261 loài (chiếm 35,03%). Ghi nhận 6 nhóm bộ phận của cây thuốc đã được cộng đồng người dân sử dụng trong đó nhóm cây thuốc sử dụng bộ phận lá/cành (L) chiếm ưu thế với 308 loài chiếm 34,30%.

Các loài cây thuốc tại đây có khả năng điều trị 20 nhóm bệnh khác nhau. Trong đó nhóm bệnh được chữa trị có số lượng loài nhiều nhất là nhóm thuốc chữa bệnh ngoài da cao nhất là 373 loài (chiếm 36,64%).

Ghi nhận 5 loài cây thuốc có giá trị quan trọng cao so với các loài cây thuốc là Sơn mộc (*Peliosanthes teta* Andrews) có giá trị IVI = 3,49 cao nhất, kế tiếp là Kim cang lá xoan (*Smilax ovalifolia* Roxb. ex D. Don) có giá trị IVI = 2,57, Cơm rượu (*Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC.) có giá trị IVI = 2,57, Bách bộ Pierre (*Stemona pierrei* Gagnep.) có

giá trị IVI = 2,48, Đầu riều (*Commelina benghalensis* L.) có giá trị có giá trị quan trọng dao động từ 2,48-3,49.

Các loài có giá trị kinh tế, giá trị dược liệu, có tiềm năng là Sơn mộc (*Peliosanthes teta* Andrews), Bách bộ Pierre (*Stemona pierrei* Gagnep.), Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.

Đặc biệt xác định được 35 loài cây thuốc là những cây thuốc quý hiếm thuộc diện bảo tồn trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019), trong đó có 6 loài đang ở mức độ nguy cấp - EN và 17 loài cây thuốc sắp nguy cấp - VU, các loài còn lại nằm trong Nghị định số 84/2021/NĐ-CP.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện từ sự tài trợ kinh phí của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu để thực hiện đề tài "Điều tra hiện trạng cây thuốc có giá trị tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu làm cơ sở để quản lý sử dụng, bảo tồn và phát triển bền vững". Các tác giả xin chân thành cảm ơn Ban Quản lý Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu và người dân địa phương đã tạo điều kiện và hỗ trợ trong suốt quá trình thực hiện khảo sát nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Bân (2003 – 2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam, (tập I, II).* Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 2.498 tr.

2. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam, phần II: Thực vật*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Hà Nội.

3. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Danh lục Đỏ Việt Nam.* Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Hà Nội.

4. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam* (Bộ mới), (tập I, II). Nxb Y học, 3.216 tr.

5. Chính phủ (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.*

6. Nguyễn Văn Hợp, Kiều Mạnh Hưởng (2017). *Đánh giá đa dạng tài nguyên cây thuốc tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu*, Báo cáo hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7. Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, tr. 1180 - 1185.

7. Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000). *Cây cỏ Việt Nam* (tập I, II, III). Nxb Trẻ, 3.006 tr.

8. Đỗ Tất Lợi (2006). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam.* Nxb Y học, 1.274 tr.

9. Nguyễn Tập (2019). Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam. *Tạp chí Dược liệu*, 24 (6), 319 - 328.

10. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật.* Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.

11. Viện Dược liệu (2016). *Danh lục cây thuốc Việt Nam.* Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 1191tr.

12. Viện Dược liệu (2006). *Nghiên cứu thuốc từ thảo dược*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 109 tr.

13. Gagnepain F. (1908). Zingibéracées. In: Lecomte H. ed, *Flore Générale de l'Indo - Chine*, Masson & Co., Paris, 6, 1244 pages.

14. Rastogi A. (1999). Methods in applied Ethnobotany: lesson from the field. Kathmandu, Nepal: International Center for Integrated Mountain Development (ICIMOD).

15. Sharma P. D. (2003). Ecology and environment. 7th ed., New Delhi: Rastogi Publication, 660 pages.

16. Wu Z., Raven P. H., Hong D. *et al.* (2011). Flora of China 19, *Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press, St, Louis,* 694 page.

17. Theplantlist.org [http://www.theplantlist.org/] (Truy cập tháng 26 tháng 3 năm 2022).

DIVERSITY OF MEDICINAL PLANT RESOURCES IN BINH CHAU- PHUOC BUU NATURE RESERVE, BA RIA -VUNG TAU PROVINCE

Cao Ngoc Giang[1], Ngo Thi Minh Huyen[1], Nguyen Minh Hung[1], Le Duc Thanh[1], Nguyen Xuan Truong[1], Le Van Khanh[2], Le Van Son[2], Tran Thi Lien[1,*]

[1] *National Institute of Medicinal Materials.*

[2] *Binh Chau - Phuoc Buu Nature Reserve*

[*] *Email: lienvdl@gmai.com*

Summary

The investigation results of medicinal plant diversity identified 745 species belonging to 490 genera, 145 families, and 5 vascular divisions (including Lycopodiophyta, Polypodiophyta, Cycadophyta, Gnetophyta, and Magnoliophyta) in Binh Chau - Phuoc Buu Nature Reserve, Ba Ria - Vung Tau province. The list of medicinal plants in Binh Chau - Phuoc Buu Nature Reserve has added 432 species, 274 genera, and 66 families. The group of herbaceous plants accounted for the highest proportion with 35.03% compared to the remaining 5 life forms (woody, bushy, vines, epiphytic, and parasitic). Of the 20 group diseases, the skin diseases were identified with the highest rate of 373 species (accounting for 36.64%). Recording 35 species of medicinal plants as rare and precious medicinal plants subject to conservation in the Vietnam Red Data Book (2007), the Red List of Vietnam (2007), the Red List of Vietnamese medicinal plants (2019) and Decree 84/2021/ND - CP.

Keywords: *Ba Ria - Vung Tau, Binh Chau - Phuoc Buu, biodiversity, conservation value, medicinal plants.*

Người phản biện: TS. Bùi Văn Thanh

Ngày nhận bài: 20/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 20/5/2022

Ngày duyệt đăng: 27/5/2022

CÁC LOẠI HÌNH LIÊN KẾT HỢP TÁC CỦA NÔNG HỘ TRỒNG DÂU - NUÔI TẰM TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN AN LÃO, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Lê Thị Hồng Phương[1, *], Nguyễn Hoàng Vũ[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá thực trạng liên kết hợp tác của nông hộ trồng dâu – nuôi tằm tại huyện An Lão, tỉnh Bình Định. Các thông tin được điều tra trên 60 nông hộ trồng dâu - nuôi tằm bằng bảng hỏi bán cấu trúc, thảo luận nhóm và phỏng vấn sâu người am hiểu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có hai loại hình liên kết chính là liên kết ngang giữa các nông hộ và liên kết dọc giữa các tác nhân trong chuỗi cung ứng trồng dâu -nuôi tằm và tiêu thụ kén tằm thông qua 4 kênh tiêu thụ sản phẩm. Các mối quan hệ liên kết còn lỏng lẻo, chủ yếu thỏa thuận bằng miệng, không qua hợp đồng xảy ra phổ biến. Để thúc đẩy mối quan hệ liên kết chặt chẽ và hiệu quả hơn, nghiên cứu đề xuất 4 giải pháp, đó là (1) sự vào cuộc của chính quyền địa phương; (2) nâng cao năng lực của HTX nông nghiệp để thực hiện các hoạt động dịch vụ cung cấp đầu vào và tiêu thụ sản phẩm cho các hộ; (3) các hộ trồng dâu, nuôi tằm cần liên kết ngang hợp tác thực hiện thống nhất quy trình kỹ thuật để nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm; (4) tăng cường liên kết hợp tác với các công ty, doanh nghiệp để tranh thủ sự hỗ trợ đầu tư, kỹ thuật và nắm bắt thông tin thị trường kịp thời.

Từ khoá: *Kén tằm, liên kết, sản xuất, tiêu thụ, huyện An Lão.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

An Lão là một huyện miền núi, nằm ở phía Bắc tỉnh Bình Định. Sinh kế chính của hầu hết hộ dân trên địa bàn huyện chủ yếu là nông nghiệp. Hoạt động (nghề) trồng dâu - nuôi tằm có từ khá lâu đời trên địa bàn huyện An Lão, nhưng đến năm 2016 vùng trồng dâu tằm đã chịu thiệt hại nặng nề do lũ lụt, làm phần lớn diện tích trồng dâu tằm bị tàn phá. Năm 2017, 43 ha trồng dâu tằm được phục hồi tại hai xã An Hòa và An Tân, huyện An Lão. Nghề trồng dâu - nuôi tằm được xem là nguồn sinh kế chính của các nông hộ tại hai xã, hàng năm bình quân thu nhập từ hoạt động trồng dâu - nuôi tằm là 2,5 tỷ đồng, chiếm 0,7% tỷ trọng của ngành nông nghiệp trên địa bàn huyện. Dự kiến những năm tới diện tích trồng dâu trên địa bàn huyện sẽ phát triển và đạt 70 ha, sản lượng kén tằm đạt 30 tấn. Đây cũng là hướng phát triển kinh tế của huyện trong những năm tới. Câu hỏi lớn đặt ra cho ngành nông nghiệp huyện An Lão nói chung và hoạt động sản xuất trồng dâu - nuôi tằm của huyện nói riêng là làm thế nào cải thiện sự liên kết hợp tác (LKHT) trong sản xuất - tiêu thụ sản phẩm hướng đến mục tiêu phát triển nông nghiệp bền vững của huyện và tăng thu nhập cho người dân. LKHT trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm được xem là một trong những chìa khóa then chốt để đảm bảo cho chính quyền địa phương có phương hướng quy hoạch diện tích sản xuất hợp lý, nông hộ yên tâm sản xuất đảm bảo về số lượng và chất lượng sản phẩm và hơn nữa là thu nhập của nông hộ ngày một tăng và ổn định [1], [2]. Quá trình liên kết có những đặc điểm riêng và đóng vai trò quan trọng trong việc góp phần đảm bảo các bên cùng có lợi, làm tăng hiệu quả trong sản xuất nông sản, góp phần nâng cao hiệu quả và vai trò quản lý nhà nước về kinh tế [3], [4].

Trước ý nghĩa và tầm quan trọng của LKHT trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm, nghiên cứu *"Các loại hình liên kết hợp tác của nông hộ trồng dâu – nuôi tằm trên địa bàn huyện An Lão, tỉnh Bình Định"* được thực hiện nhằm tìm ra các giải pháp phù hợp để hỗ trợ người dân cũng như chính quyền địa phương chủ động hơn trong kế hoạch sản xuất và tiêu thụ sản phẩm kén tằm và cũng phát huy tối đa năng lực của người dân để họ yên tâm đầu tư sản xuất.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và địa bàn nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các nông hộ trồng dâu – nuôi tằm trên địa bàn xã An Hòa và xã An Tân; các chủ thể có hoạt động LKHT với các nông hộ sản xuất, kinh doanh kén tằm trên địa bàn 2 xã nghiên

[1] Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế
* Email: lethihongphuong@huaf.edu.vn
[2] Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện An Lão, tỉnh Bình Định

cứu là xã An Hòa và An Tân, huyện An Lão, tỉnh Bình Định. Lý do chọn 2 xã này là địa bàn nghiên cứu vì đây là 2 xã có diện tích cũng như số nông hộ tham gia hoạt động trồng dâu – nuôi tằm lớn trên toàn huyện. Bên cạnh đó, tại 2 xã này đã bắt đầu có những hoạt động LKHT trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm về kén tằm.

2.2. Phương pháp thu thập thông tin

Số liệu thứ cấp: được thu thập từ các tài liệu, công trình nghiên cứu về thị trường liên quan đến sản xuất kén tằm; các báo cáo kinh tế - xã hội, báo cáo tình hình hoạt động sản xuất và tiêu thụ kén tằm trên địa bàn nghiên cứu. Các báo cáo liên quan đến đặc điểm địa bàn nghiên cứu, tình hình sản xuất, cung ứng và LKHT trong tiêu thụ sản phẩm tại UBND huyện, Phòng Nông nghiệp và PTNT, Chi cục Thống kê và cán bộ chuyên môn liên quan của huyện, UBND và các cán bộ chuyên môn liên quan của các xã.

Số liệu sơ cấp: Được thu thập thông qua các phương pháp phỏng vấn sâu, thảo luận nhóm và phỏng vấn nông hộ.

Đối với phương pháp phỏng vấn sâu, các cán bộ lãnh đạo cấp huyện, xã, thôn bao gồm: Phó chủ tịch UBND, cán bộ phụ trách nông nghiệp của huyện, Chủ tịch Hội Nông dân xã và các trưởng thôn của hai xã, tác nhân thị trường (thương lái, đại lý thu gom; công ty, doanh nghiệp) được phỏng vấn sâu và sử dụng danh sách các câu hỏi.

Đối với phương pháp thảo luận nhóm: hai nhóm (mỗi xã một nhóm), gồm 8 người/nhóm. Thành phần bao gồm: lãnh đạo UBND xã, cán bộ phụ trách nông nghiệp xã; trưởng thôn; 4 nông hộ có kinh nghiệm thực tiễn trong sản xuất kén tằm.

Đối với phương pháp phỏng vấn nông hộ: Trên địa bàn nghiên cứu có 3 nhóm hộ trồng dâu, nuôi tằm, đó là: (1) Hộ chuyên trồng dâu; (2) Hộ chuyên nuôi tằm; (3) Hộ trồng dâu kết hợp nuôi tằm (sau đây viết là hộ trồng dâu- nuôi tằm). Nghiên cứu này tập trung phỏng vấn sâu 60 hộ trồng dâu - nuôi tằm của hai xã An Hòa và An Tân được lựa chọn theo phương pháp ngẫu nhiên có định hướng với tiêu chí là nông hộ có tham gia hoạt động trồng dâu – nuôi tằm và sản phẩm kén tằm có tham gia thương mại hóa.

2.3. Phương pháp phân tích thông tin

Phương pháp thống kê mô tả được sử dụng để phân tích các thông tin thu thập được. Đối với thông tin định tính được tổng hợp, phân tích thành các nhận định, sơ đồ, bảng biểu.

Để đánh giá mức độ chặt chẽ của các mối quan hệ liên kết nghiên cứu sử dụng thang đo theo 4 cấp độ với các tiêu chí như sau: (1) Chặt chẽ: Có cam kết với hộ, thỏa thuận, hợp đồng kinh tế với nhau, có hoạt động trao đổi nhu cầu về sản phẩm, có hoạt động trao đổi buôn bán khoảng 20 triệu đồng/năm; (2) Khá chặt chẽ: Có cam kết với hộ, thỏa thuận hợp tác tập thể có cam kết văn bản, có hoạt động trao đổi nhu cầu về sản phẩm, có hoạt động trao đổi buôn bán khoảng 15 triệu đồng/năm; (3) Không chặt chẽ: Thỏa thuận cá nhân không có văn bản (thỏa thuận bằng miệng trực tiếp), không có hoặc ít trao đổi kinh nghiệm trong sản xuất, có hoạt động trao đổi nhu cầu về sản phẩm, có hoạt động trao đổi buôn bán khoảng 5 triệu đồng/năm; (4) Không LKHT: không có hoạt động buôn bán trao đổi hàng hóa kinh nghiệm hoạt rất ít.

Thông tin định lượng được xử lý thống kê mô tả về trung bình, độ lệch chuẩn, tỷ lệ % trên phần mềm Microsoft Excel.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm của nông hộ trồng dâu - nuôi tằm được khảo sát

Để đánh giá sự phát triển của một tổ chức hay địa phương cần dựa vào các tiêu chí đánh giá chặt chẽ về đặc điểm nguồn nhân lực của hộ trên địa bàn đó. Việc nghiên cứu đặc điểm về nguồn nhân lực nông hộ là tìm hiểu về số lượng và chất lượng nhân lực của họ thông qua các chỉ tiêu như số nhân khẩu, số lao động, độ tuổi, giới tính, trình độ văn hóa,… Các tiêu chí này sẽ giúp góp phần đánh giá rõ ràng hơn khả năng sản xuất của nông hộ.

Kết quả khảo sát 60 nông hộ chỉ ra rằng, hầu hết nông hộ trồng dâu - nuôi tằm là người Kinh; độ tuổi trung bình của lao động chính tham gia vào trồng dâu - nuôi tằm của nông hộ tương đối lớn (48 tuổi). Trình độ văn hoá của lao động trong hoạt động trồng dâu - nuôi tằm của hộ tương đối thấp, trình độ văn hoá trung bình là 8/12. Đây là điều dễ dàng nhận thấy trên mặt bằng chung của các vùng nông thôn. Nguyên nhân chủ yếu là do điều kiện kinh tế trước đây còn khó khăn, nghèo đói, đông con nên điều

kiện đi học không cao. Về nhân khẩu và lao động: nhân khẩu trung bình trên hộ là 5,4 khẩu/hộ, trong đó lao động bình quân trên hộ là 2 lao động/hộ và lao động thuê theo thời vụ là 2 lao động/hộ, chứng tỏ rằng trồng dâu - nuôi tằm là ngành nghề được coi trọng, chiếm phần lớn lao động của các hộ khảo sát và cũng là hoạt động sinh kế chủ yếu của nông hộ, bình quân mỗi nông hộ đều có từ một đến hai lao động tham gia vào hoạt động trồng dâu - nuôi tằm. Bên cạnh đó, bình quân số năm kinh nghiệm trồng dâu - nuôi tằm là 19 năm, nên họ đã quá am hiểu đặc điểm sinh lý, quy luật tự nhiên của cây dâu và con tằm.

3.2 Thực trạng sản xuất và LKHT của nông hộ trồng dâu – nuôi tằm trên địa bàn huyện An Lão

3.2.1. Số hộ trồng dâu, số hộ nuôi tằm, số hộ trồng dâu – nuôi tằm

Để đánh giá thực trạng hoạt động liên quan đến nông hộ trồng dâu – nuôi tằm, nghiên cứu tổng hợp số hộ trồng dâu, số hộ nuôi tằm và số hộ trồng dâu kết hợp nuôi tằm của 3 năm từ 2017 đến năm 2020. Kết quả bảng 1 cho thấy, từ năm 2017 số nông hộ trồng dâu trên địa bàn huyện chỉ có 30 nông hộ (xã An Hòa 20 hộ, xã An Tân 10 hộ), do kén tằm được giá nên số nông hộ nuôi tằm cũng tăng phần nào tác động đến nông hộ trồng dâu, vì vậy đến năm 2020 số hộ trồng dâu tăng lên 50 hộ (xã An Hòa 35 hộ, xã An Tân 15 hộ). Nông hộ nuôi tằm đơn thuần là do không có đất nông nghiệp hoặc có đất nông nghiệp nhưng để sản xuất những loại cây trồng khác như rau màu các loại. Do vậy, từ năm 2017 số nông hộ nuôi tằm trên địa bàn huyện đạt 40 hộ (xã An Hòa 30 hộ, xã An Tân 10 hộ), đến năm 2020, số hộ nuôi tằm tăng 26 nông hộ so với năm 2017.

Bảng 1. Số hộ trồng dâu, số hộ nuôi tằm, số hộ trồng dâu – nuôi tằm

Huyện/ xã	Năm 2017			Năm 2018			Năm 2019			Năm 2020		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Huyện An Lão	30	40	105	42	53	130	50	66	160	50	66	160
Xã An Hòa	20	30	90	30	40	110	35	50	130	35	50	130
Xã An Tân	10	10	15	12	13	20	15	16	30	15	16	30

Nguồn Báo cáo kinh tế - xã hội của xã An Hòa, xã An Tân từ 2017 - 2020

Ghi chú: 1- số hộ trồng dâu; 2- số hộ nuôi tằm; 3- số hộ trồng dâu – nuôi tằm

Tính đến năm 2020, toàn huyện có 160 nông hộ trồng dâu - nuôi tằm (xã An Hòa 130 hộ, xã An Tân 30 hộ). Nông hộ trồng dâu - nuôi tằm ở xã An Hòa chiếm 81,25% số nông hộ trồng dâu - nuôi tằm trên địa bàn huyện, xã An Tân số nông hộ trồng dâu - nuôi tằm chiếm thấp, với 18,75% số nông hộ trồng dâu - nuôi tằm trên địa bàn huyện. Từ năm 2017 đến năm 2020, số nông hộ trồng dâu - nuôi tằm liên tục tăng. Năm 2017 toàn huyện chỉ có 105 nông hộ trồng dâu - nuôi tằm, đến năm 2020, toàn huyện tăng 55 nông hộ trồng dâu - nuôi tằm.

3.2.2. Diện tích trồng dâu, năng suất lá dâu

Trong năm 2016 do các đợt lũ lụt cuối tháng 11 và tháng 12 đã gây thiệt hại phần lớn diện tích cây dâu tằm trên địa bàn xã, từ 35 ha xuống còn 5 ha. Để khôi phục diện tích trồng dâu và cũng như ổn định cho nông hộ vùng trồng dâu - nuôi tằm, UBND huyện An Lão đã đầu tư cho xã An Hòa trồng mới 30 ha (lũy kế diện tích từ trước là 35 ha); mặt khác, huyện cũng đầu tư cho xã An Tân để trồng mới 8 ha; do đó, nâng tổng số diện tích dâu trên toàn huyện là 43 ha tính đến thời điểm năm 2020. Nhờ có chính sách của huyện nên diện tích dâu đã được trồng mới, từ đó từng bước đưa năng suất lá dâu tằm từ năm 2017 đến năm 2020 tăng dần từ 45 tấn lá/ha/năm lên 80 tấn lá/ha/năm.

3.2.3. Thực trạng sản xuất và tiêu thụ kén tằm trên địa bàn huyện An Lão

Từ năm 2017 đến năm 2020, số hộp tằm con và sản lượng kén tằm tăng lên đáng kể, năm 2017 sản lượng kén tằm đạt 29,25 tấn, đến năm 2020 đạt 34,65 tấn, đạt 118,46% so với năm 2017. Trung bình sản lượng kén từng hộ là 0,58 tấn. Sản phẩm kén tằm có giá bán không ổn định trong 3 năm gần đây. Cụ thể: năm 2017, giá sản phẩm kén tằm loại 1 trung bình 165 nghìn đồng/kg, loại 2 là 120 nghìn đồng/kg; đến năm 2018, giá sản phẩm kén tằm loại 1 trung bình 210 nghìn đồng, loại 2 là 170 nghìn đồng; năm 2018 chênh lệch giá so với năm 2017 lần lượt là 45-50 nghìn đồng/kg; đến năm 2019, giá cả sụt giảm so với 2 năm trước, giá kén tằm trung bình loại 1 và loại 2 là 160 - 110 nghìn đồng/kg và giữ nguyên trong năm

2020. Giá bán biến động rất lớn trong các năm, năm 2017 giá bán loại 1, loại 2 là 20 nghìn đồng/kg; năm 2018 giá bán tăng dao động từ 200 - 2020 nghìn đồng/kg kén tằm loại 1, loại 2 là 150 - 180 nghìn đồng/kg; năm 2019 và 2020 giá bán giảm dao động từ 5-10 nghìn đồng/kg so với năm 2017. Qua đó, có thể thấy giá kén tằm lên xuống bất thường, không ổn định trong những năm gần đây.

Bảng 2. Giá bán sản phẩm kén tằm trên địa bàn huyện từ năm 2017 – 2020

Đơn vị tính: nghìn đồng/kg

Năm	Giá bán trung bình của các hộ được điều tra		Giá bán dao động	
	Loại 1	Loại 2	Loại 1	Loại 2
2017	165	120	150-170	110-130
2018	210	170	200-220	150-180
2019	160	110	150-165	90-120
2020	160	110	150-165	90-120

Nguồn: Phỏng vấn nông hộ năm 2020

Cũng như các sản phẩm nông nghiệp ở nước ta, nông hộ trồng dâu - nuôi tằm trên địa bàn huyện luôn phải đối mặt với tình trạng "được mùa, mất giá"; nhà phân phối bị động vì hàng hóa cung ứng lệ thuộc vào mùa vụ, thời tiết. Về phía người tiêu dùng phải chi trả quá cao so với giá gốc trong khi hàng nông sản thiếu sự kiểm soát chất lượng. Một trong những nguyên nhân dẫn đến tình trạng nói trên là do kênh phân phối nông sản hiện nay có quá nhiều tác nhân và thiếu liên kết với nhau. Kết quả phỏng vấn sâu và thảo luận nhóm chỉ ra rằng, kén tằm được phân phối ra thị trường thông qua 3 kênh chính: (1) nông hộ bán trực tiếp kén tằm cho đại lý ở Hoài Nhơn (Bình Định) và không thông qua các khâu trung gian khác; (2) nông hộ - người thu gom - thương lái - các công ty ngoài tỉnh và đây là kênh phân phối có đầy đủ các tác nhân cùng tham gia; (3) một số ít đại lý, doanh nghiệp ở các huyện, tỉnh khác trực tiếp tới nông hộ để mua kén tằm và không thông qua các khâu trung gian khác.

3.3. Các tác nhân trung gian trong tiêu thụ kén tằm

3.3.1. Tác nhân người thu gom (thương lái)

Thương lái là một trong những đối tượng trung gian được ví như là mắt xích quan trọng trong LKHT tiêu thụ kén tằm. Họ kết nối giữa người sản xuất với người mua, ở một số trường hợp nhất định, họ còn là cầu nối giữa nông hộ đến với doanh nghiệp chế biến, nếu không có đội ngũ thu mua và phân phối sản phẩm thì kén tằm chưa chắc có được chỗ đứng trên thị trường.

Tuy nhiên, đa số các tư thương thu mua kén tằm của nông hộ với giá cả vừa phải, hai bên đã có trao đổi và thỏa thuận với nhau bằng miệng, không sử dụng hợp đồng. Bởi lẽ, những thương lái là người địa phương, hoặc họ biết nhau từ rất lâu, thậm chí là thân quen, nên mức độ tin tưởng giữa người bán và người mua là rất cao. Do đó, việc trao đổi, mua bán sẽ thuận lợi đối với hộ bán qua thương lái.

Để đẩy mạnh mối liên kết trong tiêu thụ kén tằm, cả người dân và thương lái cần có nhận thức đúng đắn về lợi ích khi tham gia liên kết. Không chỉ riêng các doanh nghiệp mà giữa hộ với thương lái cần tăng cường các hình thức kí hợp đồng. Mỗi khi thực hiện được hợp đồng văn bản, chắc chắn mối liên kết sẽ ngày càng khăng khít hơn và hai bên sẽ hoạt động vì lợi ích của nhau.

3.3.2. Tác nhân tham gia LKHT ngoài tỉnh

Hiện tại trên địa bàn huyện có 1 HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và Thương mại tổng hợp (TMTH) An Lão đăng ký buôn bán giống cây dâu tằm, tằm giống và kén tằm. Đối với HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão, có 20 hộ tham gia HTX. HTX này mới đi vào hoạt động từ tháng 9 năm 2019, vì vậy số lượng xã viên cũng như quy mô không lớn. Sản lượng tiêu thụ của HTX chưa nhiều, hiện tại HTX đang rất khó khăn trong vấn đề tiêu thụ sản phẩm, không đủ số lượng cung ứng cho các công ty, doanh nghiệp, thương lái, đại lý ngoài tỉnh. Năm 2019, HTX mới đăng ký được giấy chứng nhận kinh doanh. Ngành nghề kinh doanh của HTX đó là:

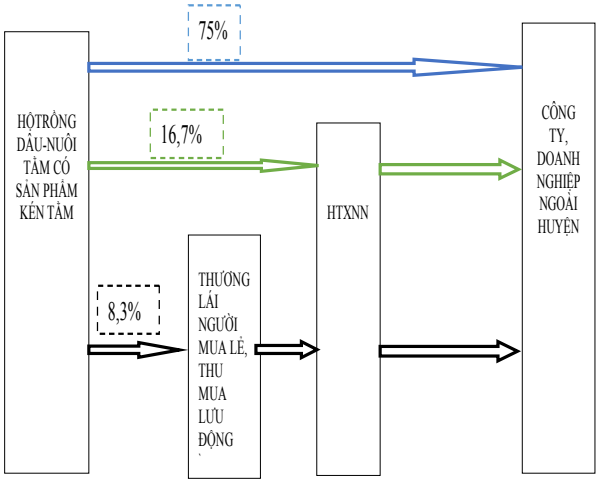
+ Dịch vụ buôn bán giống cây dâu, tằm giống: HTX phối hợp với UBND xã, Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện để chuyển giao khoa học kỹ thuật đến các thành viên thông qua các lớp đào tạo nghề nông thôn, góp phần đầu tư thâm canh tăng năng suất cây dâu tằm và sản lượng kén tằm.

+ Dịch vụ thu mua kén tằm: HTX trực tiếp ký hợp đồng dịch vụ với các hộ thành viên và hộ tham gia sản xuất kén tằm.

3.4. Các kênh tiêu thụ kén tằm của các nông hộ trồng dâu - nuôi tằm

Theo kết quả tổng hợp và phân tích từ phỏng vấn sâu, thảo luận nhóm và phỏng vấn nông hộ, hiện

tại trên địa bàn huyện An Lão có 3 kênh tiêu thụ kén tằm chủ yếu (Hình 1).



Hình 1. Các kênh tiêu thụ kén tằm của các hộ dân sản xuất trồng dâu- nuôi tằm

Nguồn: Phỏng vấn nông hộ năm 2020

- Kênh tiêu thụ thứ 1: Thể hiện loại hình LKHT thứ nhất là liên kết giữa nông hộ trồng dâu - nuôi tằm có sản phẩm kén tằm với công ty, doanh nghiệp ngoài huyện. Kênh tiêu thụ này là kênh bán sản phẩm chủ yếu của các hộ dân với lượng sản phẩm bán ra, có khoảng 75% số hộ được khảo sát tương ứng với 45/60 hộ tham gia vào kênh tiêu thụ này.

- Kênh tiêu thụ thứ 2: Từ nông hộ trồng dâu - nuôi tằm có sản phẩm kén tằm đến HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão, có 10/60 hộ tham gia vào kênh này tức là khoảng 16,7% số hộ được điều tra. Kênh tiêu thụ này đang có chiều hướng phát triển trong tương lai. Trong kênh tiêu thụ này loại hình hợp tác nổi bật nhất là liên kết hợp tác cung ứng, bao tiêu sản phẩm giữa HTX nông nghiệp với hộ trồng dâu - nuôi tằm thông qua hợp đồng bao tiêu sản phẩm đáp ứng nhu cầu của mỗi bên.

- Kênh tiêu thụ thứ 3: Từ nông hộ trồng dâu - nuôi tằm có sản phẩm kén tằm đến thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động một lượng sản phẩm, rồi vận chuyển đến bán cho HTX nông nghiệp, có khoảng 5/60 hộ tham gia kênh tiêu thụ thứ 3, tức là khoảng 8,3% số hộ được khảo sát.

3.5. Các loại hình LKHT trong sản xuất và tiêu thụ kén tằm của các nông hộ trồng dâu – nuôi tằm trên địa bàn huyện An Lão

Theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP của Chính phủ: Hợp tác, liên kết gắn sản xuất với tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp là việc thỏa thuận, tự nguyện cùng đầu tư, sản xuất và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp của các nông hộ, trang trại, cá nhân, HTX, Liên hiệp HTX, doanh nghiệp... [5].

Kết quả khảo sát chuỗi cung ứng trồng dâu, nuôi tằm và tiêu thụ kén tằm trên địa bàn huyện An Lão có hai loại hình liên kết trong sản xuất và tiêu thụ kén tằm là liên kết dọc và liên kết ngang.

Liên kết dọc là liên kết giữa các nhóm tác nhân theo chiều dọc của chuỗi cung ứng trồng dâu - nuôi tằm và tiêu thụ kén tằm, bao gồm: (1) Nông hộ trồng dâu liên kết với người cung cấp vật tư đầu vào nông nghiệp (cung cấp giống dâu, vật tư nông nghiệp cho sản xuất lá dâu) với nông hộ nuôi tằm và với HTX nông nghiệp; (2) Nông hộ nuôi kén tằm bao gồm cả nông hộ nuôi kén tằm có trồng dâu liên kết với nhà cung cấp vật tư đầu vào, với nông hộ trồng dâu, với HTX nông nghiệp và TMTH An Lão, với thương lái, đại lý thu gom kén tằm, với công ty, doanh nghiệp thương mại kén tằm; (3) liên kết giữa HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão với thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động; (4) Liên kết giữa HTX với công ty, doanh nghiệp ngoài huyện, thương lái nhằm cung cấp thông tin về thị trường, giá cả, nhu cầu của người tiêu dùng đảm bảo bao tiêu, tiêu thụ sản phẩm.

Liên kết ngang là liên kết giữa các chủ thể trong cùng một nhóm tác tác nhân đảm nhân cùng một khâu sản xuất, kinh doanh. Liên kết ngang trong chuỗi cung ứng này có 2 mối liên kết chính: (1) Liên kết giữa các hộ trồng dâu; (2) Liên kết giữa các hộ nuôi tằm; (3) Liên kết giữa các nông hộ trồng dâu - nuôi tằm; (4) Liên kết giữa thương lái với người mua lẻ, thu mua lưu động.

3.6. Mức độ ràng buộc LKHT của các chủ thể trong chuỗi cung ứng trông dâu, nuôi tằm và tiêu thụ kén tằm

Kết quả phỏng vấn được phân tích và thể hiện ở bảng 3. Kết quả bảng 3 chỉ ra rằng, các mức độ LKHT của các chủ thể trong sản xuất và tiêu thụ kén tằm, cụ thể:

- Giữa nông hộ trồng dâu - nuôi tằm với nông hộ trồng dâu - nuôi tằm: mức độ LKHT không chặt chẽ với nhau, tỷ lệ 41,7% (n = 25) số nông hộ được phỏng vấn; có 25% (n = 15) số nông hộ được phỏng vấn không LKHT với nhau và có 16,7% (n = 10) nông hộ được phỏng vấn có quan hệ chặt chẽ, khá chặt chẽ với nhau. Hoạt động liên kết này thường dựa trên mối

quan hệ làm ăn lâu dài từ trước đến nay và mối quan hệ quen biết, bà con, không có hợp đồng trong mua bán Các LKHT trong mối liên kết này chủ yếu tập trung vào hoạt động mua vật tư đầu vào và hợp tác chia sẽ về kỹ thuật trồng dâu - nuôi tằm. Các hoạt động LKHT trong việc bao tiêu sản phẩm kén tằm hầu như chưa thực hiện trong mối liên kết này.

- Giữa nông hộ trồng dâu - nuôi tằm và người cung cấp nguyên liệu đầu vào: hằng năm, tùy theo nhu cầu sản xuất kén mà các nông hộ đặt mua nguyên liệu từ người cung cấp, bình quân mỗi hộ nuôi 1,3 hộp/đợt nuôi. Việc cung cấp nguyên liệu chủ yếu được thực hiện theo mối quan hệ quen biết từ trước và đặt hàng qua điện thoại theo nhu cầu. Các nông hộ thường không có hợp đồng mua bán lâu dài nguyên liệu đầu vào với bên cung cấp. Do vậy mức độ LKHT không chặt chẽ với nhau giữa nông hộ trồng dâu - nuôi tằm và người cung cấp nguyên liệu đầu vào, qua điều tra có 46,7% (n = 28) số nông hộ cho biết liên kết không chặt chẽ với người cung cấp nguyên liệu đầu vào. Các hoạt động trong LKHT trong mối liên kết này thường chỉ đơn thuần là đặt hàng theo nhu cầu của nông hộ sản xuất với người cung cấp nguyên liệu đầu vào. Tuy nhiên kết quả thảo luận nhóm chỉ ra rằng, việc LKHT này cũng có nhiều lợi ích cho nông hộ sản xuất như nông hộ sẽ có thêm các thông tin về thị trường sản phẩm kén tằm và các yêu cầu về sản phẩm thông qua các trao đổi bằng miệng hoặc mạng xã hội với nhau.

- Giữa nông hộ trồng dâu - nuôi tằm và thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm: kết quả điều tra cho thấy, người mua không ràng buộc gì nhiều với nông hộ trồng dâu-nuôi tằm, mua bán thông qua quen biết lâu năm, chủ yếu là bán theo nhu cầu hằng ngày, không có hợp đồng lâu dài, chỉ thỏa thuận miệng; khi có đơn đặt hàng với số lượng lớn thì sẽ trao đổi tăng thêm sản lượng bán. Kết quả, mức độ LKHT không chặt chẽ với nhau giữa nông hộ trồng dâu, nuôi tằm - thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm, qua điều tra có 43,3% (n = 26) số hộ cho biết liên kết không chặt chẽ với thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm. Cũng giống như mối liên kết giữa nông hộ trồng dâu – nuôi tằm và người cung cấp nguyên liệu đầu vào, các hoạt động trong mối liên kết này không xảy ra nhiều, chỉ tập trung vào việc thu mua sản phẩm kén tằm và các yêu cầu của người thu mua đặt ra với nông hộ trồng dâu – nuôi tằm.

- Giữa người trồng dâu - nuôi tằm và HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão Hiện nay, HTX vẫn chưa có hoạt động nào thực hiện liên quan đến việc cung ứng giống dâu, ươm tằm con cho nông hộ sản xuất mà HTX chỉ giúp người nông dân tiêu thụ kén tằm thông qua thu mua tập trung và cung cấp giá bán kén tằm cho nông hộ. Kết quả điều tra cho thấy, HTX thường ưu tiên tiêu thụ sản phẩm cho các hộ sản xuất là xã viên của HTX, trong số 15 xã viên tham gia HTX chỉ có 5/15 hộ có bán sản phẩm cho HTX. Thường khi có đơn hàng thì HTX sẽ liên hệ với các xã viên để sản xuất cung cấp kén tằm cho HTX. Việc này được thực hiện thông qua trao đổi miệng, không có hợp đồng tiêu thụ lâu dài.

Hiện nay, các HTX đang rất khó khăn trong việc tiêu thụ sản phẩm, do giá mua sản phẩm thấp hơn so với giá thu mua của thương lái trên địa bàn nên sản lượng thu mua không nhiều. Mặt khác, HTX cũng chưa tìm kiếm được đối tác để ký hợp đồng cung cấp sản phẩm lâu dài, với khối lượng lớn, dẫn đến không chủ động được kế hoạch thu mua kén tằm. Vì vậy, HTX không thể ký hợp đồng lâu dài đối với các nông hộ sản xuất. Chính điều này đã làm cho các nông hộ sản xuất trên địa bàn không tin tưởng và không muốn tham gia HTX. HTX chưa thực sự là kênh tiêu thụ sản phẩm cho bà con nông dân. Kết quả, mức độ LKHT không chặt chẽ với nhau giữa nông hộ trồng dâu - nuôi tằm - HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão, qua điều tra có 50% (n = 30) số hộ cho biết liên kết không chặt chẽ với HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão.

Từ thực tế trên cho thấy, mặc dù đã có HTX tiêu thụ kén tằm, tuy nhiên HTX mới đi vào hoạt động, với quy mô nhỏ, năng lực còn hạn chế, chưa có nhiều ưu đãi nên HTX chưa thực sự là cầu nối, liên kết chặt chẽ để giúp người sản xuất tiêu thụ sản phẩm của mình.

- Giữa nông hộ trồng dâu-nuôi tằm với công ty, doanh nghiệp ngoài huyện: doanh nghiệp không có hợp đồng tiêu thụ sản phẩm dài hạn đối với các nông hộ sản xuất kén tằm. Thường thì các nông hộ có sản phẩm kén tằm tự vận chuyển tới công ty, doanh nghiệp ngoài huyện để bán hoặc các công ty, doanh nghiệp ngoài huyện nhờ các nông hộ sản xuất lớn, có uy tín tại địa phương thu mua trực tiếp. Các nông hộ có sản phẩm kén tằm thường là các hộ quen biết, làm ăn có tuy tín, dựa trên sự tin tưởng, mối quan hệ làm ăn này được duy trì qua nhiều năm, không có hợp đồng. Kết quả, mức độ LKHT không chặt chẽ với nhau giữa nông hộ trồng dâu - nuôi tằm và công ty,

doanh nghiệp ngoài huyện, qua điều tra có 50% (n=30) số hộ cho biết liên kết không chặt chẽ với công ty, doanh nghiệp ngoài huyện. Mặc dù mức độ LKHT không chặt chẽ khá cao, nhưng các hoạt động trao đổi giữa công ty, doanh nghiệp với nông hộ cũng cung cấp các thông tin như yêu cầu chất lượng, số lượng kén tằm. Đặc biệt các công ty, doanh nghiệp này có những hoạt động tập vào tập huấn các kỹ thuật trong việc sản xuất kén tằm cho nông hộ theo kế hoạch hợp tác với Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện. Từ đó cũng đã hỗ trợ nông hộ những thông tin cập nhật liên quan đến trồng dâu – nuôi tằm.

- Giữa HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão và công ty, doanh nghiệp ngoài huyện: Trong những năm gần đây, nhờ chính sách về chương trình OCOP nên UBND huyện đã tạo điều kiện, hỗ trợ HTX trên địa bàn tham gia các hội chợ triển lãm cấp tỉnh để quảng bá, giới thiệu sản phẩm kén tằm của địa phương, nên liên kết giữa HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão - công ty, doanh nghiệp ngoài huyện khá chặt chẽ với nhau, thông qua thỏa thuận, hợp đồng kinh tế với nhau, có hoạt động trao đổi nhu cầu về sản phẩm, có hoạt động trao đổi buôn bán.

- Giữa thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm và công ty, doanh nghiệp ngoài huyện: công ty, doanh nghiệp ngoài huyện không có hợp đồng tiêu thụ sản phẩm dài hạn đối với thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm. Khi có nhu cầu thì họ đặt hàng bằng cách gọi điện và thống nhất về số lượng sản phẩm và giá cả; đồng thời có cam kết, thỏa thuận bằng văn bản với nhau. Do vậy, liên kết giữa thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm - công ty, doanh nghiệp ngoài huyện cũng khá chặt chẽ với nhau. Không có hoạt động nào được triển khai ở mối LKHT này, chỉ đơn thuần là trao đổi thu mua sản phẩm kén tằm.

- Giữa HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão và thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm: Liên kết này không chặt chẽ với nhau, do HTX phụ thuộc vào các đối tác như công ty, doanh nghiệp ngoài huyện đặt hàng, hoặc nếu biến động về giá kén tằm giảm thì HTX sẽ không thu mua kén tằm. Không có hoạt động nào được triển khai ở mối LKHT này, chỉ đơn thuần là trao đổi thu mua sản phẩm kén tằm.

Bảng 3. Mức độ chặt chẽ về LKHT của các chủ thể trong chuỗi cung ứng trồng dâu, nuôi tằm, tiêu thụ kén tằm

Đơn vị tính: % ý kiến nông hộ trả lời

STT	Mối liên kết	Chặt chẽ	Khá chặt	Không chặt	Không LKHT
1	Nông hộ trồng dâu, nuôi tằm - nông hộ trồng dâu, nuôi tằm	16,7	16,7	41,7	25
2	Người trồng dâu, nuôi tằm - người cung cấp nguyên liệu đầu vào	20	20	46,7	13,3
3	Người trồng dâu, nuôi tằm - thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm	16,7	26,7	43,3	13,3
4	Người trồng dâu, nuôi tằm - HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão	11,7	13,3	50	25
5	Người trồng dâu, nuôi tằm - công ty, doanh nghiệp ngoài huyện	13,3	25	50	11,7
6	HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão - công ty, doanh nghiệp ngoài huyện	33,3	50	8,3	8,3
7	Thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm - công ty, doanh nghiệp ngoài huyện	26,7	43,3	16,7	13,3
8	HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão - thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm	13,3	20	51,7	15

Nguồn: Phỏng vấn nông hộ năm 2020

Bảng 4 cho thấy, hai nhóm đối tượng mà các nông hộ trồng dâu - nuôi tằm liên kết chặt chẽ và mật thiết nhất là các nông hộ sản xuất; người cung cấp đầu vào; người bán buôn, thương lái thu mua kén tằm và HTX kén tằm. Các chủ thể này ứng với đầu vào và đầu ra của quá trình sản xuất. Mặc dù hình thức liên kết số 1 đến số 4 ràng buộc chủ yếu là thỏa thuận tập thể và cá nhân không có văn bản và dựa vào mối quan hệ, nhưng hầu hết hộ được phỏng vấn đánh giá là liên kết chặt chẽ và đáng tin cậy. Lý do được đại đa số hộ phỏng vấn giải thích và cũng từ kết quả thảo luận nhóm cho rằng, niềm tin và mối quan hệ lâu dài từ lâu (trên 10 năm) chính là yếu tố khiến các loại liên kết này được đánh giá chặt chẽ. Điều này hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu trước đây về niềm tin và giá trị mối quan hệ xã hội trong liên kết sản xuất và tiêu thụ sản phẩm [6], [7].

Về hình thức ràng buộc trong liên kết giữa các chủ thể khác nhau thì có sự khác nhau, tuy nhiên hình thức ràng buộc của loại hình liên kết này cũng có thể ràng buộc loại hình LKHT khác. Một loại hình hợp tác cũng có thể chịu nhiều hình thức ràng buộc khác nhau. Hầu hết liên kết sản xuất và tiêu thụ sản phẩm của các hộ trồng dâu - nuôi tằm tại điểm nghiên cứu chủ yếu qua thỏa thuận không có văn bản (trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua bằng miệng và mối quan hệ quen biết). Vì vậy những ràng buộc trong liên kết này chưa cao và thiếu sự chặt chẽ nếu rủi ro xảy ra.

Bảng 4. Các hình thức ràng buộc LKHT của các chủ thể trong chuỗi cung ứng

A. Các mối quan hệ liên kết	B. Hình thức liên kết, ràng buộc
1. Nông hộ trồng dâu - nuôi tằm và nông hộ trồng dâu - nuôi tằm	- Thỏa thuận tập thể không có văn bản - Cam kết dựa vào quan hệ xã hội
2. Nông hộ trồng dâu - nuôi tằm và người cung cấp nguyên liệu đầu vào	- Thỏa thuận cá nhân không có văn bản (thỏa thuận bằng miệng trực tiếp)
3. Nông hộ trồng dâu - nuôi tằm và thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm	- Thỏa thuận cá nhân không có văn bản (thỏa thuận bằng miệng trực tiếp)
4. Nông hộ trồng dâu, nuôi tằm – HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão	- Cam kết/đăng ký tham gia HTX - Thỏa thuận hợp tác tập thể có cam kết văn bản
5. Nông hộ trồng dâu, nuôi tằm - công ty, doanh nghiệp ngoài huyện	- Thỏa thuận cá nhân không có văn bản (thỏa thuận bằng miệng trực tiếp) - Thông qua hộ có uy tín trong vùng để thu gom
6. HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão - công ty, doanh nghiệp ngoài huyện	- Hợp đồng thỏa thuận, có cam kết
7. Thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm - công ty, doanh nghiệp ngoài huyện	- Thỏa thuận tập thể không có văn bản
8. HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão - thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động sản phẩm kén tằm	- Thỏa thuận tập thể không có văn bản - Cam kết dựa vào quan hệ kinh tế - xã hội

Nguồn: Phỏng vấn sâu và thảo luận nhóm năm 2020

3.7. Thuận lợi, khó khăn và một số đề xuất trong sản xuất và LKHT của nông hộ trồng dâu - nuôi tằm

Kết quả phỏng vấn sâu người am hiểu và thảo luận nhóm, đã xác định được một số thuận lợi và khó khăn trong việc trồng dâu - nuôi tằm, LKHT tiêu thụ của các nông hộ. Về thuận lợi, trồng dâu - nuôi tằm là ngành nghề phù hợp phát triển nông nghiệp, nông thôn, từng bước mang lại thu nhập cho nông dân và thu nhập cao nếu làm tốt, người dân có nhiều kinh nghiệm; tạo được nhiều công ăn việc làm, phù hợp với phụ nữ, lao động nhàn rỗi ở nông thôn. Ngoài sự liên kết hợp tác của các tác nhân chính, những nông hộ trồng dâu - nuôi tằm trên địa bàn được các tác nhân hỗ trợ như cơ quan quản lý nhà nước, cán bộ phòng nông nghiệp, khuyến nông quan tâm hỗ trợ kinh phí mua giống dâu, tổ chức bồi dưỡng kiến thức chuyên môn thông qua các lớp đào tạo nghề nông nghiệp, nông thôn, trong đó có tập huấn bồi dứng kỹ thuật trồng dâu, nuôi tằm. Về nguồn nhân lực, nguồn lao động sẵn có ở địa phương đủ đáp ứng thường xuyên và đáp ứng theo thời vụ sản xuất.

Tuy nhiên, theo kết quả khảo sát cũng chỉ ra có khá nhiều các khó khăn ảnh hưởng đến quá trình LKHT sản xuất. Những khó khăn đó bao gồm: (1) chưa có LKHT chặt chẽ giữa các tác nhân với nhau, đặc biệt là giữa nông hộ trồng dâu – nuôi tằm với tác nhân thu mua sản phẩm kén tằm; (2) Sản xuất nhỏ, manh mún, tận dụng, thiếu tính chuyên nghiệp; (3) Đất trồng dâu hạn hẹp; (4) Lao động thủ công, tốn nhiều công sức; (5) Thiếu nông hộ nuôi tằm chuyên nghiệp do thiếu vốn và thiếu không gian xây dựng; (6) Công nghệ nuôi lạc hậu nên năng suất, chất lượng thấp, thu nhập từ nuôi tằm thấp; (7) Chưa xây dựng được thương hiệu; (8) Chưa có đơn vị thực sự đủ tầm để thực hiện liên kết chuỗi giá trị sản phẩm, cung ứng đầu vào nguyên vật liệu và đầu ra sản phẩm; (9) Sự kết hợp phát triển sản xuất 4 nhà là: Nhà nước, nhà nông, nhà doanh nghiệp, nhà khoa học chưa được gắn kết thúc đẩy hình thành phát triển nhiều, trong đó yếu ở khâu liên kết với nhà doanh nghiệp.

Trước những khó khăn và những điểm hạn chế trong LKHT, một số giải pháp cần được đẩy mạnh trong thời gian tới để phát triển hoạt động trồng dâu – nuôi tằm tại huyện An Lão. Thứ nhất, cần có những hợp đồng ký kết giữa các công ty, doanh nghiệp thu mua sản phẩm kén tằm với nông hộ trồng dâu – nuôi tằm. Để thực hiện được điều này cần có sự vào cuộc của chính quyền địa phương cũng như nỗ lực của HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão cũng như nông hộ. Thứ hai, cần có sự thống nhất về quy trình kỹ thuật trong trồng dâu – nuôi tằm giữa các nông hộ nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm kén tằm đáp ứng yêu cầu các các công ty, doanh nghiệp thu mua sản phẩm kén tằm cũng như các thương lái. Thứ ba, HTX nông nghiệp dâu tằm tơ và TMTH An Lão cần nâng cao năng lực để thực hiện các hoạt động dịch vụ cung cấp đầu vào cho nông hộ trồng dâu – nuôi tằm, quản trị linh hoạt hơn trong quá trình LKHT với nông hộ về việc tiêu thụ sản phẩm kén tằm được thuận lợi nhất và giảm các phân khúc thị trường nhất có thể. Thứ tư, các nông hộ trồng dâu – nuôi tằm cần chủ động liên kết hợp tác với nhau (liên kết ngang) trong việc tìm kiếm thông tin thị trường, ứng dụng khoa học công nghệ về trồng dâu, nuôi tằm, cũng như tăng cường LKHT với các doanh nghiệp, công ty để tranh thủ sự hỗ trợ về đầu tư, khoa học công nghệ, thông tin thị trường, phát huy vai trò dẫn dắt của công ty, doanh nghiệp để phát triển chuỗi cung ứng trồng dâu, nuôi tằm và tiêu thụ kén tằm trên địa bàn.

4. KẾT LUẬN

Hoạt động trồng dâu - nuôi tằm là hoạt động sinh kế quan trọng của phần lớn người dân tại huyện An Lão, đặc biệt là hai xã An Hoàn và An Tân. LKHT trong sản xuất và tiêu thụ là yếu tố hết sức quan trọng để đảm bảo sự phát triển lâu dài của người dân tham gia trồng dâu, nuôi tằm và kinh doanh kén tằm.

Các loại hình liên kết trong sản xuất và tiêu thụ kén tằm bao gồm: liên kết dọc và liên kết ngang. Trong đó hình thức liên kết dọc là phổ biến, vì trên địa bàn nghiên cứu hầu hết các nông hộ trồng dâu - nuôi tằm chỉ liên kết với công ty, doanh nghiệp ngoài huyện hoặc liên kết với thương lái, người mua lẻ, thu mua lưu động là chính. Nhìn chung, các mối liên kết vẫn còn lỏng lẻo và hình thành chủ yếu dựa trên quan hệ làm ăn thân quen, lấy uy tín làm trọng. Liên kết giữa cung cấp đầu vào và tiêu thụ sản phẩm vẫn chưa có các hợp đồng chính thức. Việc trao đổi, mua bán chủ yếu thông qua hợp đồng bằng miệng và mua bán tự do trên thị trường, chưa hình thành chuỗi giá trị từ sản xuất đến tiêu thụ sản phẩm. Hoạt động liên kết thị trường sản xuất và tiêu thụ kén tằm tại huyện An Lão còn quá lỏng lẻo. Hình thức liên kết giữa bốn nhà: Nhà nước, nhà nông, nhà doanh nghiệp, nhà khoa học ở địa phương chưa thực hiện được. Để phát triển chuỗi giá trị trồng dâu, nuôi tằm, tiêu thụ kén tằm cần có sự vào cuộc quyết liệt của chính quyền địa phương làm đầu mối thu hút doanh nghiệp, công ty đầu tư vào sản xuất và tiêu thụ kén tằm; sự hỗ trợ của các cơ quan chuyên môn trong chuyển giao khoa học công nghệ và tập huấn kỹ thuật, tăng cường năng lực cho HTXNN; đồng thời phát huy sự chủ động liên kết hợp tác của các nông hộ và trên địa bàn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gulati, A., Minot, N., Delgado, C., Bora, S. (2007). Growth in high-value agriculture in Asia and the emergence of vertical links with farmers. *Global supply chains: standards and the poor: how the globalization of food systems and standards affects rural development and poverty*, 98 - 108.

2. Huang, G.-h., Rao, Z.-w. (2011). Based on the Integration of the Agricultural Supply Chain

Logistics Integration. *China Business and Market*, 2, 29 - 32.

3. Nguyen, T. T. A (2010). Building cooperation models in Thanh Long production in Binh Thuan province. *Journal of Science and Technology, Da Nang University*, 40 (5).

4. Thuy, H. T (2017). The role of the linkage in agricultural products production. *Journal of Eductation*, 269.

5. Chính phủ (2018). *Nghị định số 98/2018/NĐ-CP ngày 05 tháng 7 năm 2018, về chính sách khuyến khích phát triển hợp tác, liên kết trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp*

6. De Ruyter, K., Moorman, L., Lemmink, J. (2001). Antecedents of commitment and trust in customer - supplier relationships in high technology markets. *Industrial Marketing Management*, 30 (3), 271 – 286.

7. Wei, H. -L., Wong, C. W., Lai, K. -h. (2012). Linking inter - organizational trust with logistics information integration and partner cooperation under environmental uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 139 (2), 642 - 653.

THE LINKAGES OF GROWING MULBERRY - RAISING SILKWORM HOUSEHOLDS IN AN LAO DISTRICT, BINH DINH PROVINCE

Le Thi Hong Phuong[1, *], Nguyen Hoang Vu[2]

[1]*University of Agriculture and Forestry, Hue University, Vietnam*

[2]*Department of Agiruclture and Rural Development, An Lao district, Binh Dinh province*

** Email: lethihongphuong@huaf.edu.vn*

Summary

This study aims to evaluate the status of linkage of growing mulberry - raising silkworm households in An Lao district, Binh Dinh province. The data was surveyed on 60 households who participate in grow mulberry - raise silkworms by using semi-structured questionnaires, group discussion, and in - depth interviews. The research results showed clearly that there are two main types of linkage: horizontal linkage between production households and vertical links between producer households. Besides that, there are representatives involved in linking through 4 channels of product consumption. Non - contract purchase activities are common in the study area, so the link in production and consumption is still loose, mainly by word of mouth or households directly link with agencies. Therefore, the participation of local authorities in orienting the linkage between households and long - term cooperative groups to reach consumption contracts with external partners is an essential solution for the households' growing mulberry - raising silkworms and participating in the silkworm cocoons market.

Keywords: *Silkworm cocoon, linkage, production, consumption, An Lao district.*

Người phản biện: TS. Dương Ngọc Thí

Ngày nhận bài: 15/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 16/5/2022

Ngày duyệt đăng: 23/5/2022

GIẢI PHÁP NÂNG CAO KỸ NĂNG MỀM CỦA SINH VIÊN NGÀNH QUẢN TRỊ DỊCH VỤ DU LỊCH VÀ LỮ HÀNH TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

Nguyễn Thùy Dung[1], Nguyễn Thị Phượng[1,*]

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu dựa trên 103 mẫu điều tra sinh viên chỉ ra rằng, sinh viên rất quan tâm đến các kỹ năng mềm sẽ được đào tạo trong quá trình học tập; các kỹ năng mềm được lồng ghép trong các môn học cũng được sinh viên đánh giá cao như: kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp, kỹ năng sử dụng ngoại ngữ. Những kỹ năng như xử lý tình huống, kỹ năng lãnh đạo, kỹ năng tư duy sáng tạo, kỹ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc, kỹ năng làm chủ cảm xúc là những kỹ năng mà sinh viên còn rất hạn chế. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã đưa 4 nhóm giải pháp để nâng cao kỹ năng mềm cho sinh viên ngành Quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành (QTDVDL & LH), Trường Đại học Lâm nghiệp, đó là: tạo môi trường rèn luyện kỹ năng mềm cho sinh viên; nâng cao ý thức rèn luyện kỹ năng mềm của sinh viên; đổi mới phương pháp giảng dạy kỹ năng mềm; thiết kế, tổ chức lớp học kỹ năng mềm hiệu quả.

Từ khóa: *Đào tạo, kỹ năng mềm, quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành, sinh viên.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, trong bối cảnh nền kinh tế đất nước đang phát triển và hội nhập sâu rộng thì yêu cầu của các nhà tuyển dụng đối với người lao động được đặt ra ngày càng khắt khe. Những yêu cầu đó không chỉ bó hẹp trong phạm vi kiến thức chuyên ngành mà bao gồm cả kỹ năng mềm, sự nhanh nhạy trong xử lý công việc, cũng như sử dụng thành thạo ngoại ngữ và công nghệ thông tin [1]. Điều này đã và đang đặt ra những khó khăn, thách thức cho tất cả sinh viên, đặc biệt là những người vừa mới ra trường, chưa có kinh nghiệm cũng như các kỹ năng mềm còn hạn chế.

Trường Đại học Lâm nghiệp là trường đại học đa ngành với 33 ngành nghề đào tạo khác nhau, trong đó có chuyên ngành Quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành (QTDVDL & LH). Hiện nay, với chuyên ngành QTDVDL & LH, Trường đã tuyển sinh được 4 khóa từ khóa 62 đến khóa 65 [3]. Mặc dù Trường đã mở các lớp đào tạo kỹ năng mềm cho sinh viên, tuy nhiên vẫn còn rất hạn chế, phần lớn chỉ trên góc độ lý thuyết, vì vậy không tạo được sự say mê, hứng thú cho sinh viên trong các khóa học. Từ đó dẫn đến thực trạng, đối với nhiều sinh viên cụm từ "kỹ năng mềm" là một thuật ngữ khá xa lạ.

Từ thực trạng trên, việc nghiên cứu và tìm ra giải pháp nâng cao kỹ năng mềm cho sinh viên ngành QTDVDL & LH tại Trường Đại học Lâm nghiệp là rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp chọn mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu áp dụng phương pháp chọn mẫu toàn bộ với sinh viên ngành QTDVDL & LH, Trường Đại học Lâm nghiệp (gồm sinh viên khóa học 62, 63, 64, 65) nhằm hướng tới đạt được các mục tiêu nghiên cứu. Các tiêu chí bao gồm: giới tính, khóa học của sinh viên để thu thập được thông tin của 103 sinh viên chính quy đang học ngành QTDVDL & LH, Trường Đại học Lâm nghiệp.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Thông tin sơ cấp được thu thập thông qua phiếu điều tra khảo sát thực tế được tiến hành từ tháng 2 đến tháng 4 năm 2021. Nội dung điều tra bao gồm: thông tin về các sinh viên, các kỹ năng mềm mà sinh viên được học, kỹ năng mềm cần thiết cho sinh viên và một số thông tin khác. Thông tin thứ cấp về các hình thức đào tạo, các môn học và số tín chỉ được thu thập từ Phòng đào tạo.

Nghiên cứu được tiến hành thông qua hai bước: nghiên cứu sơ bộ và nghiên cứu chính thức. Nghiên cứu sơ bộ được thực hiện bằng phương pháp phỏng vấn sâu với 10 sinh viên bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp kết hợp với phát bảng hỏi thăm dò cho 20 sinh viên để điều chỉnh bảng hỏi.

[1] Trường Đại học Lâm nghiệp
[*] Email: phuong10235@gmail.com

Nghiên cứu được thực hiện bằng phương pháp định lượng thông qua phát bảng hỏi với 103 mẫu điều tra hợp lệ.

2.3. Phương pháp xử lý, phân tích

Nghiên cứu sử dụng phương pháp thống kê mô tả: được dùng để thống kê thành phần và đặc tính của các đối tượng tham gia khảo sát: khóa học, giới tính, quy mô lớp học,…và tính toán các tỷ lệ phần trăm (%) của các nhóm kỹ năng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Giới thiệu chung về ngành QTDVDL & LH

Bảng 1. Chương trình đào tạo ngành QTDVDL & LH

TT	Khối kiến thức	Số học phần	Tổng số tín chỉ
1	**Kiến thức giáo dục đại cương**		**36**
	Kiến thức bắt buộc	10	30
	Kiến thức tự chọn	6	6
3	**Kiến thức cơ sở ngành**	**6**	**6**
	Kiến thức bắt buộc	2	6
	Kiến thức tự chọn	0	0
4	**Kiến thức chuyên ngành**		
	Kiến thức bắt buộc	8	22
	Kiến thức tự chọn	5	6
5	**Kiến thức ngành**		
	Kiến thức bắt buộc	12	32
	Kiến thức tự chọn	12	12
6	Tốt nghiệp		10
7	Thực tập nghề nghiệp 1		1
8	Thực hành	3	12

Nguồn: Khung chương trình đào tạo ngành QTDVDL & LH, Trường Đại học Lâm nghiệp

Ngành QTDVDL & LH (Tourism and Travel Management) là ngành học bao gồm quá trình quản lý và điều hành du lịch, chịu trách nhiệm phân công công việc cho các hướng dẫn viên du lịch, nhận thông tin để phối hợp với các bộ phận, cơ quan chức năng giải quyết các vấn đề phát sinh, thiết kế các chương trình du lịch... Ngành học đã được đưa vào đào tạo tại Trường Đại học Lâm nghiệp từ năm 2017. Hiện tại ngành QTDVDL & LH đang đào tạo hệ chính quy (4 năm) với tổng cộng 57 học phần, tương ứng với 131 tín chỉ [4].

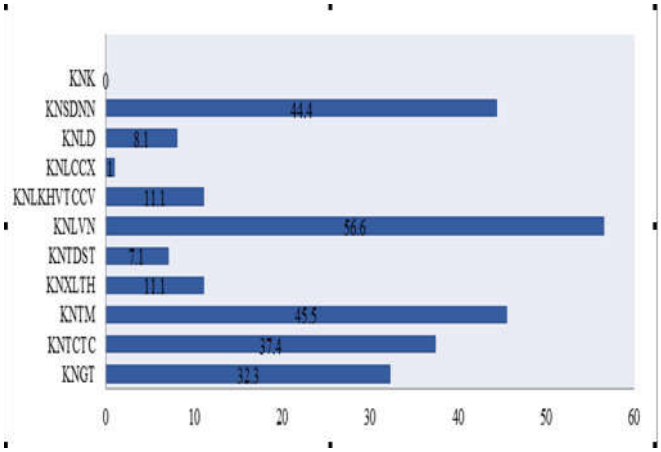
Sinh viên tích lũy đủ số tín chỉ theo quy định của ngành học là 131 và thoả mãn các điều kiện khác theo quy chế hiện hành sẽ được cấp bằng tốt nghiệp.

3.2. Thực trạng kỹ năng mềm của sinh viên ngành QTDVDL & LH, Trường Đại học Lâm nghiệp

Hiện nay, chương trình đào tạo của ngành QTDVDL & LH chưa có môn học bắt buộc về kỹ năng mềm mà mới chỉ có một số môn học tự chọn như kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm. Các môn học này bắt đầu được giảng dạy cho sinh viên từ năm 2013, trung bình mỗi năm tổ chức từ 1 - 2 lớp/kỹ năng [3]. Tuy nhiên, do kỹ năng mềm là các môn học tự chọn, trong khi còn nhiều môn học tự chọn về chuyên môn khác và các lớp học kỹ năng mềm lại thường được tổ chức trên lớp theo cách giảng dạy truyền thống, ít sự sáng tạo; chưa có môi trường, không gian học mới mẻ, thú vị, quy mô lớp học còn khá đông (50-60 sinh viên/lớp) nên tỷ lệ sinh viên lựa chọn các môn này chưa cao. Bên cạnh đó, hiện nay Trường cũng chưa có hoạt động đào tạo ngắn hạn bắt buộc nào về kỹ năng mềm cho sinh viên.

Ngoài ra, việc đào tạo kỹ năng mềm cho sinh viên cũng được lồng ghép trong các hoạt động đoàn thể. Hiện nay, Trường Đại học Lâm nghiệp có nhiều đoàn thể, câu lạc bộ của sinh viên, tạo môi trường để sinh viên học tập và rèn luyện các kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình, kỹ năng giao tiếp, kỹ năng tổ chức trò chơi, kỹ năng lãnh đạo... Đồng thời, hàng năm Trường cũng tổ chức các hoạt động ngoại khoá, nghiên cứu khoa học, khởi nghiệp, góp phần nâng cao kỹ năng mềm cho sinh viên. Bên cạnh đó, kỹ năng mềm của sinh viên cũng được nâng cao thông qua việc tổ chức các buổi giao lưu liên khóa hay thông qua việc đi thực tập môn học.

Theo khảo sát, các kỹ năng được học qua các môn học nhiều nhất là kỹ năng làm việc nhóm, chiếm 56,6%; sau đó là các kỹ năng có tỷ trọng khá cao như: kỹ năng thuyết minh, chiếm 45,5% và kỹ năng sử dụng ngoại ngữ, chiếm 44,4%; kỹ năng tổ chức trò chơi, chiếm 37,4%; kỹ năng giao tiếp, chiếm 32,3%. Các kỹ năng: xử lý tình huống, lập kế hoạch và tổ chức công việc cùng chiếm 11,1%; kỹ năng lãnh đạo chiếm 8,1%; kỹ năng tư duy sáng tạo chiếm 7,1%. Cuối cùng là kỹ năng làm chủ cảm xúc chiếm tỷ trọng thấp nhất, chiếm 1% (Hình 1).

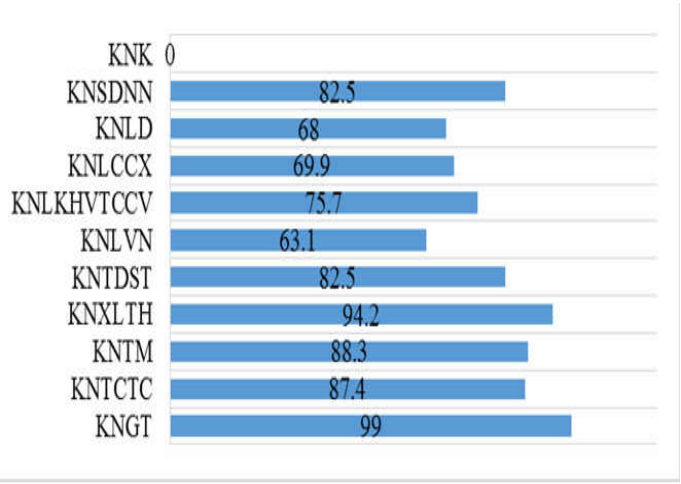


Hình 1. Tỷ lệ sinh viên tán thành về các kỹ năng mềm đã được học thông qua các môn học (%)

Nguồn: Số liệu khảo sát của nhóm tác giả 2021

Có thể thấy kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết minh, kỹ năng sử dụng ngoại ngữ là những kỹ năng mà sinh viên học được qua các môn học nhiều nhất, vì đây là những kỹ năng dễ học được ở Trường hơn so với các kỹ năng còn lại. Trong khi đó, hiện nay đa số các môn học đều được giảng viên lồng ghép các bài tập nhóm cùng với việc thuyết trình, trình bày những bài tập đó. Nhìn chung kết quả này cho thấy sự cần thiết của các học phần kỹ năng mềm đối với sinh viên ngay khi còn ngồi trên ghế nhà trường, góp phần giúp sinh viên rèn luyện và hoàn thiện kỹ năng mềm của bản thân.

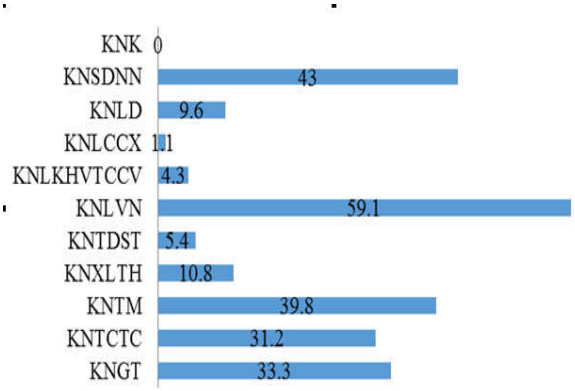
Hầu hết sinh viên có cái nhìn rất đúng về các kỹ năng mềm cần thiết cho sinh viên ngành QTDVDL & LH. Những kỹ năng được sinh viên coi trọng nhất là kỹ năng giao tiếp, chiếm 99%; kỹ năng xử lý tình huống, chiếm 94,2%; kỹ năng thuyết minh, chiếm 88,3%; kỹ năng tổ chức trò chơi, chiếm 87,4%; kỹ năng tư duy sáng tạo và kỹ năng sử dụng ngoại ngữ cùng chiếm 82,5%. Bên cạnh đó các kỹ năng: lập kế hoạch và tổ chức công việc, làm chủ cảm xúc, kỹ năng lãnh đạo, làm việc nhóm cũng được sinh viên đánh giá khá cao, dao động từ 63-76%. Có thể thấy, cả 10 kỹ năng được đề xuất đều được sinh viên đánh giá cao trên 60%. Từ đó cho thấy các kỹ năng này đều là những kỹ năng cần thiết đối với sinh viên ngành QTDVDL & LH. Nhận thức về tầm quan trọng của những kỹ năng trên giúp các sinh viên chủ động hơn trong việc rèn luyện những kỹ năng đó. Việc đề cao tầm quan trọng của những kỹ năng này cho thấy sinh viên đã nhận thức được sự đóng góp không nhỏ của những kỹ năng đó trong học tập, công việc và cuộc sống (Hình 2).



Hình 2. Tỷ lệ sinh viên đánh giá mức độ quan trọng của các kỹ năng mềm (%)

Nguồn: Số liệu khảo sát của nhóm tác giả 2021

Nhìn chung những kỹ năng mềm mà sinh viên đã có không nhiều. Những kỹ năng mà sinh viên có nhiều là kỹ năng làm việc nhóm, chiếm 59,1%; kỹ năng sử dụng ngoại ngữ, chiếm 43%; kỹ năng thuyết minh, chiếm 39,8%; kỹ năng giao tiếp, chiếm 33,3%; kỹ năng tổ chức trò chơi, chiếm 31,2%. Những kỹ năng này chiếm tỷ trọng cao bởi đây đều là những kỹ năng có thể học trên lớp dễ hơn so với các kỹ năng còn lại; được rèn luyện qua việc học tập, làm các bài tập nhóm, thuyết trình... Có thể thấy những kỹ này này phục vụ sinh viên rất nhiều trong việc học tập nên đã được chú ý hơn và trang bị sớm hơn so với những kỹ năng còn lại.



Hình 3. Tỷ lệ sinh viên đã có những kỹ năng mềm (%)

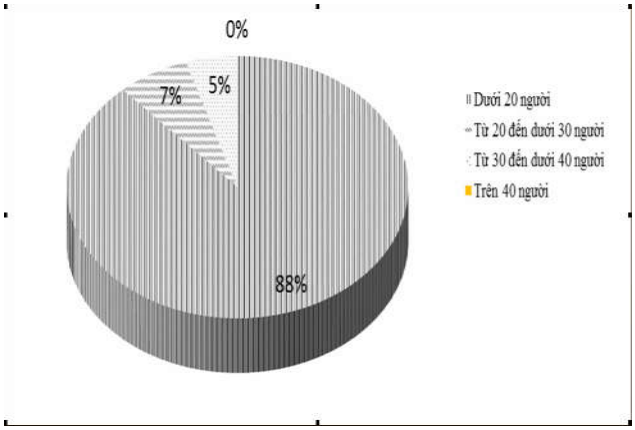
Nguồn: Số liệu khảo sát của nhóm tác giả 2021

Những kỹ năng như xử lý tình huống, kỹ năng lãnh đạo, tư duy sáng tạo, lập kế hoạch và tổ chức công việc, làm chủ cảm xúc là những kỹ năng sinh viên có rất ít, chỉ dưới 11%; mặc dù đây là những kỹ năng được sinh viên đánh giá rất cao trong phần các kỹ năng mềm cần thiết cho sinh viên ngành

QTDVDL & LH (Hình 2). Có thể thấy sinh viên đã nhận thức được các kỹ năng mềm cần thiết nhưng lại chưa biết cách trang bị cho mình những kỹ năng đó (Hình 3).

Nhìn chung kỹ năng mềm của sinh viên còn chưa tốt và cần được đào tạo, rèn luyện để nâng cao trong thời gian tới. Khi được hỏi về số người phù hợp cho một lớp học kỹ năng mềm là bao nhiêu người, câu trả lời thể hiện ở hình 4.

Hình 4 cho thấy, đa phần sinh viên cho rằng lớp học kỹ năng mềm hiệu quả nhất là từ dưới 20 người (88,3%), ngoài ra lớp học từ 20 đến dưới 30 người (6,8%), hay từ 30 đến dưới 40 người (4,9%). Không có sinh viên nào cho rằng lớp học kỹ năng mềm muốn đạt hiệu quả cao là từ trên 40 người. Như vậy, sinh viên đã nhận thức được rằng lớp học kỹ năng mềm muốn đạt hiệu quả thì số người dự học không nên quá đông, chỉ từ dưới 20 người. Vì với quy mô lớp học vừa phải, giảng viên mới có thể dễ dàng tổ chức các hoạt động về kỹ năng mềm để thực hành tốt hơn, đảm bảo tất cả đều được tham gia.



Hình 4. Mong muốn của sinh viên về quy mô lớp học kỹ năng mềm

Nguồn: Số liệu khảo sát của nhóm tác giả 2021

3.2.1. Phương pháp giảng dạy kỹ năng mềm

Bảng 2. Đánh giá của sinh viên về phương pháp giảng dạy kỹ năng mềm

Nội dung	Mức độ (%)					Giá trị trung bình
	Rất không đồng ý	Không đồng ý	Trung lập	Đồng ý	Rất đồng ý	
Được học tập thông qua các trò chơi nhỏ, có lồng ghép các bài giảng về kỹ năng	0	2,9	5,8	51,5	39,8	4,28
Lớp học có các thiết bị hỗ trợ (giấy bút, tranh ảnh, mô hình)	46,6	45,6	7,8	0	0	1,16
Giảng viên tương tác liên tục với sinh viên	0	0	0	51,5	48,5	4,49
Được tổ chức lớp học ngoài trời với nhiều hoạt động rèn luyện kỹ năng	40,8	34	19,4	5,8	0	1,9
Lớp học được tổ chức thông qua sự lồng ghép vào một môn học lý thuyết trên lớp (seminar, đề tài)	31,1	29,1	18,4	11,7	9,7	2,4
Kết hợp với doanh nghiệp đào tạo kỹ năng mềm trong môi trường thực tiễn	0	0	1,9	44,7	53,4	4,51
Nhà trường/Khoa mời đội ngũ chuyên gia về làm diễn giả	56,3	40,8	2,9	0	0	1,47

Nguồn: Số liệu khảo sát của nhóm tác giả 2021

Bảng 2 cho thấy sinh viên rất hài lòng về các tiêu chí "được học tập thông qua các trò chơi nhỏ, có lồng ghép các bài giảng về kỹ năng; giảng viên tương tác liên tục với sinh viên; kết hợp với doanh nghiệp đào tạo kỹ năng mềm trong môi trường thực tiễn". Đây là các tiêu chí được sinh viên đánh giá rất cao, có giá trị trung bình đều trên 4. Từ đó cho thấy sinh viên rất đồng tình với các tiêu chí trên và mức độ đồng tình chiếm tỷ lệ rất cao, trên 90%. Bên cạnh đó, tiêu chí "lớp học có các thiết bị hỗ trợ (giấy bút, tranh ảnh, mô hình); được tổ chức lớp học ngoài trời với nhiều hoạt động rèn luyện kỹ năng; lớp học được tổ chức thông qua sự lồng ghép vào một môn học lý thuyết trên lớp (seminar, đề tài); "Nhà trường/Khoa mời đội ngũ chuyên gia về làm diễn giả" không được sinh viên đánh giá cao. Đặc biệt trong số những sinh viên

được khảo sát, không có sinh viên nào bày tỏ đồng ý hoặc rất đồng ý với phương pháp mời chuyên gia về làm diễn giả. Do vậy có thể thấy phương pháp này chưa có hiệu quả, chưa nhận được phản hồi tích cực từ phía người học. Khoa và nhà trường nên cân nhắc thay thế bằng phương pháp khác, hoặc cải tiến hình thức truyền đạt nhằm thu hút sinh viên hơn.

3.2.2. Môi trường rèn luyện và phát triển kỹ năng mềm

Bảng 3. Đánh giá của sinh viên về môi trường rèn luyện và phát triển kỹ năng mềm

Nội dung	Mức độ (%)					Giá trị trung bình
	Rất không đồng ý	Không đồng ý	Trung lập	Đồng ý	Rất đồng ý	
Các phòng học được trang bị máy chiếu phục vụ cho công tác giảng dạy và thuyết trình của sinh viên	0	0	0	17,5	82,5	4,83
Hệ thống sách trong thư viện phong phú	16,5	42,7	29,1	10,7	1	2,37
Tổ chức nhiều hoạt động ngoại khóa, đoàn, đội rèn luyện kỹ năng mềm cho sinh viên	32	41,7	22,3	3,9	0	1,98
Trường tổ chức nhiều lớp đào tạo ngắn hạn về kỹ năng mềm cho sinh viên	44,7	50,5	4,9	0	0	1,6

Nguồn: Số liệu khảo sát của nhóm tác giả 2021

Bảng 3 cho thấy, với tiêu chí "các phòng học được trang bị máy chiếu phục vụ cho công tác giảng dạy và thuyết trình của sinh viên" thì tất cả sinh viên được khảo sát đều đồng ý với tiêu chí này, có 17,5% sinh viên chọn "đồng ý" và 82,5% chọn "rất đồng ý". Có thể thấy sinh viên rất hài lòng về các trang thiết bị trong phòng học ở các lớp. Tuy nhiên khi nói về hệ thống sách trong thư viện thì đa số sinh viên cho rằng sách không phong phú, chiếm 59,2%; số người chọn trung lập khá cao, chiếm 29,1%. Về tiêu chí "tổ chức nhiều hoạt động ngoại khóa, đoàn, đội rèn luyện kỹ năng mềm cho sinh viên", đa số sinh viên chọn không đồng ý, trong đó có 32% chọn "rất không đồng ý", 41,7% chọn đồng ý còn lại là trung lập, đồng ý và rất đồng ý. Có 44,7% sinh viên chọn "rất không đồng ý" và 50,5% sinh viên chọn "không đồng ý" với tiêu chí "trường tổ chức nhiều lớp đào tạo ngắn hạn về kỹ năng mềm cho sinh viên". Điều này chứng tỏ nhà trường không tổ chức hoặc tổ chức rất ít các lớp đào tạo ngắn hạn về kỹ năng mềm và sinh viên rất không hài lòng về việc này.

3.3. Những hạn chế của chương trình dạy kỹ năng mềm của sinh viên Trường Đại học Lâm nghiệp

Hiện nay chương trình giảng dạy kỹ năng mềm tại Trường Đại học Lâm nghiệp còn tồn tại một số hạn chế nhất định. Từ kết quả khảo sát sinh viên cho thấy một số tồn tại sau:

Trong chương trình giảng dạy nhà trường chưa có module về kỹ năng mềm riêng biệt [4]. Điều này vô tình đã làm cho sinh viên đánh giá không đúng về vai trò của kỹ năng mềm trong học tập và công việc sau này. Các kỹ năng riêng lẻ đã được lồng ghép ở nhiều môn học, tuy nhiên chưa có môn học tổng quan cũng như chưa có phần giới thiệu về các kỹ năng trong từng môn học mà sinh viên có thể được học. Do đó giảm tính chủ động trong quá trình đăng ký học và thực hành của sinh viên.

Một số kỹ năng thiên về giảng dạy lý thuyết, môi trường thực hành ít, như kỹ năng tư duy sáng tạo, kỹ năng lãnh đạo. Sinh viên chưa được trao nhiều cơ hội tự quyết định nội dung thực hành, chủ yếu vẫn theo sự sắp xếp, điều hành của giảng viên.

Nhà trường cũng như Khoa Kinh tế và Quản trị kinh doanh chưa có bộ phận chuyên trách về đào tạo kỹ năng mềm cho sinh viên, cũng như kết nối sinh viên với các doanh nghiệp một cách bài bản. Từ đó dẫn đến việc sinh viên không được thực hành kỹ năng mềm ở môi trường thực tế thường xuyên ngay từ những năm đầu.

3.4. Giải pháp nâng cao kỹ năng mềm cho sinh viên

Kỹ năng mềm là một trong những kỹ năng được sinh viên mong muốn rèn luyện nhiều nhất và cũng là kỹ năng mà các doanh nghiệp mong đợi ở các ứng viên. Để việc đào tạo kỹ năng mềm cho sinh viên có hiệu quả đòi hỏi nhiều giải pháp thiết thực và đồng bộ, cũng như sự phối hợp hiệu quả của nhiều phòng, ban chức năng trong Trường [2]. Cần thực hiện một số giải pháp sau:

- Tạo môi trường rèn luyện kỹ năng mềm cho sinh viên:

Từ kết quả điều tra trong bảng 3 cho thấy hơn 50% sinh viên chưa hài lòng với việc tạo môi trường rèn luyện kỹ năng mềm hiện nay. Môi trường ứng dụng kỹ năng mềm trong thực tế đã có nhưng kém hiệu quả. Để cải thiện vấn đề này, Khoa Kinh tế và Quản trị kinh doanh, đặc biệt là Bộ môn Quản trị doanh nghiệp cần chú trọng các vấn đề sau:

Tăng số lần và kéo dài thời gian các đợt kiến tập, thực tập của sinh viên tại các cơ sở thực tập. Bộ môn cần đề xuất sửa đổi khung chương trình bằng cách tăng thời gian thực tập, thực hành cho sinh viên ngành QTDVDL & LH từ 3 tháng như hiện nay lên 4 tháng, xen kẽ các đợt học lý thuyết. Bằng cách này, sinh viên sẽ có cơ hội trải nghiệm, củng cố kiến thức, kỹ năng chuyên ngành lẫn rèn luyện kỹ năng mềm nhiều hơn;

Tổ chức các buổi hội thảo, tọa đàm về kỹ năng mềm, tập trung vào sự cần thiết của kỹ năng mềm đối với nhân viên làm việc trong lĩnh vực du lịch. Khoa Kinh tế và Quản trị kinh doanh đã có Trung tâm Giới thiệu việc làm và Xúc tiến doanh nghiệp, là cơ sở rất tốt để kết nối với các cựu sinh viên thành đạt của Khoa, cũng như mời các chủ doanh nghiệp đến chia sẻ và thảo luận các kỹ năng mềm cần thiết cho công việc sau này;

Nhà trường cần có sự kết nối với các cơ sở, doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực du lịch để tăng cơ hội tìm kiếm việc làm thêm cho sinh viên. Nhà trường đã ký kết biên bản hợp tác với rất nhiều doanh nghiệp trong và ngoài nước, tuy nhiên đối với các doanh nghiệp du lịch số lượng còn ít. Bên cạnh đó, việc triển khai chi tiết các hoạt động với doanh nghiệp du lịch theo từng năm vẫn còn hạn chế và chưa có báo cáo tổng kết đánh giá hiệu quả của những lần hợp tác này.

- Nâng cao ý thức rèn luyện kỹ năng mềm của sinh viên:

Biểu đồ 3 cho thấy hầu như chưa có kỹ năng mềm nào có số sinh viên đạt được là hơn 50%, thậm chí có những kỹ năng có tỷ lệ sinh viên đạt được rất thấp, dưới 10%. Nghiên cứu đã sử dụng mẫu thống kê là toàn bộ số sinh viên chuyên ngành QTDVDL & LH trong 4 khóa, do vậy số liệu tổng hợp có tính đại diện lớn và phản ánh tồn tại từ chính phía người học trong việc nâng cao kỹ năng mềm.

Để giải quyết tồn tại này, bản thân sinh viên cần tích cực, chủ động hơn trong quá trình học tập các kỹ năng mềm theo chuẩn đầu ra và các chương trình ngoại khóa, chương trình phát triển kỹ năng mềm như tọa đàm, tham gia các cuộc thi để nâng cao kỹ năng mềm; sinh viên chủ động, chọn lọc trong việc tìm kiếm công việc bán thời gian (nếu có), đặc biệt là những công việc gắn với chuyên môn, ngoài mục đích tạo thu nhập hỗ trợ quá trình học tập, bổ sung kinh nghiệm làm việc về chuyên môn; sinh viên cần tích cực tham gia các câu lạc bộ trong nhà trường theo nhu cầu, sở thích và khả năng của bản thân, tích cực trong các hoạt động phong trào do Đoàn thanh niên, Hội sinh viên tổ chức, đặt biệt là các hoạt động xã hội từ đó góp phần không nhỏ trong việc hoàn thện kỹ năng và định hình giá trị sống của bản thân.

- Đổi mới phương pháp giảng dạy kỹ năng mềm:

Số liệu khảo sát thể hiện trong bảng 2 cho thấy sinh viên đánh giá cao vai trò và sự tương tác của giảng viên trong quá trình truyền đạt. Tuy nhiên môi trường thực hành còn thiếu đã làm giảm hiệu quả giảng dạy. Hạn chế này có thể được khắc phục bằng một số biện pháp như:

Tăng cường các hoạt động trải nghiệm thực tế, lồng ghép vào bài giảng các trò chơi, đóng vai, có các bài tập phong phú với nhiều hình thức khác nhau… Dựa trên những mối quan hệ hợp tác với các doanh nghiệp mà Nhà trường và Khoa đã ký kết, bộ môn Quản trị doanh nghiệp cần tăng cường hợp tác và có kế hoạch bài bản để tạo cơ hội cho sinh viên đến thăm quan học tập tại các doanh nghiệp hợp tác. Khoa cũng cần phối hợp với bộ môn Quản trị doanh nghiệp để đề xuất với Nhà trường tạo điều kiện cho giảng viên của bộ môn được đi học nâng cao trình độ chuyên môn, gồm cả những khóa đào tạo ngắn hạn tại các doanh nghiệp cũng như đào tạo dài hạn tại các cơ sở giáo dục trong và ngoài nước. Các giảng viên của bộ môn cũng cần chủ động học hỏi những phương pháp truyền đạt mới; cần tăng cường đến các cơ sở kinh doanh du lịch để học hỏi thực tế, làm tư liệu giảng dạy cho phong phú và thực tiễn.

Lấy người học làm trung tâm, tạo điều kiện và cơ hội cho người học được thực hành, được trải nghiệm. Giảng viên sẽ chuyển từ vai trò chỉ huy lãnh đạo bài học sang vai trò dẫn dắt, gợi mở tư duy sáng tạo cho sinh viên. Từ đó, người học không chỉ hiểu được mà còn làm được, áp dụng được các kỹ năng được học vào thực tế học tập, cuộc sống. Đây có thể coi là hình thức dạy và học kỹ năng mềm hiệu quả nhất.

-Thiết kế, tổ chức lớp học kỹ năng mềm hiệu quả:

Qua kết quả khảo sát ở biểu đồ 4 cho thấy gần 90% sinh viên muốn quy mô lớp học dưới 20 sinh viên. Tuy nhiên hiện nay các lớp thực hành, thực tập của sinh viên ngành QTDVDL & LH vẫn giữ nguyên quy mô như lớp lý thuyết, sau đó giáo viên sẽ chia nhỏ thành các nhóm, nhưng thời gian giảng viên dành cho một nhóm vẫn rất ít, hiệu quả không cao. Thực trạng này đòi hỏi Bộ môn và Khoa cần đề xuất với Phòng đào tạo để xây dựng lại quy mô tối đa và tối thiểu cho một lớp thực hành của sinh viên ngành QTDVDL & LH. Phòng Công tác và Quản lý sinh viên có nhiệm vụ tổ chức, theo dõi và quản lý lớp học. Một lớp học kỹ năng mềm hiệu quả nên có sĩ số ít để phát huy thế mạnh của mỗi học viên trong quá trình học, giúp quá trình tiếp thu và ứng dụng kiến thức dễ dàng hơn. Thông thường, các trung tâm huấn luyện kỹ năng mềm thiết kế lớp học với khoảng 25 học viên/lớp.

4. KẾT LUẬN

Mặc dù Trường Đại học Lâm nghiệp đã quan tâm đến việc đào tạo và rèn luyện kỹ năng mềm cho sinh viên, tuy nhiên cũng như nhiều trường đại học, cao đẳng khác trong cả nước, công tác đào tạo của Nhà trường vẫn còn thiếu và yếu, chủ yếu trên góc độ lý thuyết. Vì vậy, vẫn còn nhiều sinh viên gặp khó khăn, lúng túng khi thực hành các kỹ năng mềm trong học tập và cuộc sống, chưa có định hướng đúng đắn trong việc hoàn thiện kỹ năng mềm cho bản thân.

Để nâng cao hơn nữa chất lượng phát triển kỹ năng mềm cho sinh viên, Nhà trường cần vận dụng, thực hiện 4 biện pháp đề xuất. Mỗi biện pháp sẽ có những ưu điểm và thế mạnh riêng, có vai trò tác động khác nhau đến việc phát triển kỹ năng mềm cho sinh viên, song lại có mối quan hệ chặt chẽ, tác động qua lại với nhau, biện pháp này là cơ sở và tiền đề cho biện pháp kia. Các biện pháp cần phải được thực hiện một cách đồng bộ để nâng cao chất lượng phát triển kỹ năng mềm cho sinh viên nói riêng và nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện của Nhà trường nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Kim Cương (2018). *Phát triển kỹ năng mềm cho sinh viên Trường Cao đẳng Giao thông Vận tải Trung ương VI trong hội nhập quốc tế*. Tạp chí Giáo dục. Số đặc biệt 8/2018, tr 130 – 133.

2. Huỳnh Văn Sơn (2013). Khảo sát một vài biện pháp phát triển kỹ năng mềm cho sinh viên đại học sư phạm. *Tạp chí Khoa học* – Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh, số 50, tr 68-77.

3. Phòng Đào tạo, Trường Đại học Lâm nghiệp. *Báo cáo tổng kết công tác tuyển sinh các năm 2017, 2018, 2019, 2020*.

4. Trường Đại học Lâm nghiệp (2017). *Khung chương trình đào tạo ngành Quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành,* ban hành năm 2017.

SOLUTIONS FOR IMPROVING STUDENTS' SOFT SKILLS IN TOURISM AND TRAVEL SERVICE MANAGEMENT AT VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY OF FORESTRY

Nguyen Thuy Dung, Nguyen Thi Phuong

Summary

The survey of 103 student sample shows that students are very interested in soft skills that will be trained in the learning process. Soft skills that integrated in subjects are also highly appreciated by students such as: teamwork skills, communication skills, foreign language skills. Skills such as problem-solving skills, leadership skills, creative thinking skills, work planning and organization skills and emotion management skills are skills that students are still very limited. On that basis, the research has put together 4 groups of solutions to improve soft skills for students majoring in tourism and travel service management at VNUF, which are: Create an environment for students to practice soft skills; Raise students' awareness of soft skills training; Innovate methods of teaching soft skills; Design and organize effective soft skills classes.

Keywords: *Training, soft skills, tourism and travel service management, students.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Song

Ngày nhận bài: 10/11/2021

Ngày thông qua phản biện: 10/12/2021

Ngày duyệt đăng: 16/5/2022