

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

**SỐ 441 NĂM 2022
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ**

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

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

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

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

Giấy phép số:
290/GP - BT
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

- | | |
|---|---------|
| ❑ NGUYỄN THỊ PHA, TRẦN THỊ THÙY DƯƠNG, ĐỖ ĐỨC TUYẾN, NGUYỄN THÚY KIỀU TIẾN, TRẦN ĐÌNH GIỎI. Đánh giá kiểu hình và kiểu gen vươn lóng của các giống lúa nổi | 3-9 |
| ❑ NGUYỄN THẾ CƯỜNG, ĐỒNG THANH LIÊM, NGUYỄN THỊ THOAN, LÊ HOÀNG NINH, NGUYỄN TUẤN ANH, VIÊN PHÚC ĐẠT, HỒ LỆ THI. Nghiên cứu đặc điểm hình thái và đặc điểm sinh học của một số dòng lúa có ở đồng bằng sông Cửu Long | 10-17 |
| ❑ TỐNG VĂN GIANG, TRẦN THỊ HUYỀN. Kết quả nghiên cứu xác định thời vụ trồng thích hợp cho giống chanh leo Đài Nông 1 tại Thanh Hóa | 18-24 |
| ❑ NGUYỄN THỊ TÌNH, NGUYỄN TIẾN DŨNG, BÙI TRI THỨC, DƯƠNG THỊ THU HOÀI, TRẦN TRUNG KIẾN, NGÔ XUÂN BÌNH, TRẦN NGỌC HÙNG. Nghiên cứu khả năng nhân giống lan hải Việt Nam (<i>Paphiopedilum vietnamese</i>) bằng kỹ thuật <i>in vitro</i> | 25-32 |
| ❑ NGUYỄN THỊ NGỌC HƯƠNG, LÝ NGỌC HUYỀN, PHAN VINH NGỌC HƯƠNG, LÊ ANH TUẤN, ĐỖ THƯỜNG KIẾT. Ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy, NAA lên sự sinh trưởng và hình thành rễ của cây Tam thất hoang (<i>Panax stipuleanatus</i> H. T. Tsai et K. M. Feng) <i>in vitro</i> | 33-38 |
| ❑ NGUYỄN ĐỨC KIÊN, PHAN ĐỨC CHỈNH. Sinh trưởng và sản lượng hạt của các dòng Mắc ca ở giai đoạn sau 10 năm tuổi tại Tây Nguyên | 39-43 |
| ❑ TRẦN DANH VIỆT, ĐOÀN THỊ THANH NHÂN, NGUYỄN BÁ HOẠT, NGUYỄN VĂN DŨNG. Nghiên cứu thời điểm thu hoạch dược liệu cây ban âu (<i>Hypericum perforatum</i> L.) tại huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình | 44-49 |
| ❑ CHÂU TRÙNG DƯƠNG, NGUYỄN THỊ NHƯ Ý, NGUYỄN THỊ THU NGÀ, ĐOÀN THỊ KIỀU TIẾN, NGUYỄN THỊ NGỌC TRÚC, LƯU THÁI DANH. Các loài nấm (<i>Colletotrichum</i> spp.) gây bệnh thán thư có độc tính cao trên xoài Cát Chu ở đồng bằng sông Cửu Long | 50-57 |
| ❑ PHẠM THỊ NHUNG, NGUYỄN QUANG HẢI, NGÔ NGỌC NINH. Vai trò của phân bón N, P, K đối với năng suất và chất lượng vải thiều, huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang | 58-62 |
| ❑ NGUYỄN DUY PHƯƠNG, VŨ ĐÌNH HOÀN, NGUYỄN TIẾN LỰC. Nghiên cứu xác định lượng phân bón N, P, K phù hợp cho cây sắn trên đất cát pha tại huyện Sơn Tịnh, tỉnh Quảng Ngãi | 63-68 |
| ❑ NGUYỄN VĂN LỢI. Ứng dụng nước chanh để khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả Thanh Long | 69-75 |
| ❑ TẠ THỊ TỔ QUYÊN, MẠC THỊ HÀ THANH. Nghiên cứu tạo bột màu giàu anthocyanin từ dịch chiết củ khoai lang tím và ứng dụng trong sản xuất kẹo dẻo | 76-83 |
| ❑ HÀ VĂN NĂM, NGUYỄN THỊ TRỊNH, NGUYỄN TRỌNG NGHĨA, NGUYỄN THỊ MINH PHƯƠNG. Xác định một số tính chất cơ học, vật lý và thành phần hóa học của thân cây Bương mốc (<i>Dendrocalamus velutinus</i>) | 84-90 |
| ❑ VÕ QUỐC BẢO, TRẦN VĂN CHIỂU, PHẠM VĂN TOÀN, NGUYỄN VĂN TUYẾN, VĂN PHẠM ĐĂNG TRÍ. Đánh giá hiện trạng và đề xuất biện pháp khắc phục ô nhiễm nước thải từ các nguồn thải chính tại tỉnh Vĩnh Long | 91-100 |
| ❑ VŨ ĐỨC MẠNH, CHU ĐỨC QUÝ, TRƯƠNG ĐÌNH HOÀI, KIM VĂN VẠN. Hiện trạng nuôi cá nheo mỹ (<i>Ictalurus punctatus</i>) trong lồng tại một số vùng nuôi trọng điểm miền Bắc | 101-109 |
| ❑ BÙI XUÂN HỒNG, HÀ QUANG TRUNG, ĐÀO THỊ THANH HUYỀN, HOÀNG MINH HIẾU, TRẦN NGỌC BÍCH. Nghiên cứu thực trạng và giải pháp phát triển một số sản phẩm tiềm năng tham gia chương trình OCOP tỉnh Thái Nguyên | 110-118 |
| ❑ DƯƠNG NGỌC THÀNH, HUỖNH VĂN BÌNH. Ảnh hưởng của đa dạng sản xuất nông nghiệp đến thu nhập của nông hộ trên địa bàn huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long | 119-128 |

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**

ISSN 1859 - 4581

THE TWENTY SECOND YEAR

No. 441 - 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

Email: tapchinongnghiep@mard.gov.vn

Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

Representative Office

135 Pasteur

Dist 3 - Hochiminh City

Tel/Fax: 028.38274089

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

- | | |
|--|---------|
| ❑ NGUYEN THI PHA, TRAN THI THUY DUONG, DO DUC TUYEN, NGUYEN THUY KIEU TIEN, TRAN DINH GIOI. Phenotyping and genotyping assessment of floating rice varieties | 3-9 |
| ❑ NGUYEN THE CUONG, DONG THANH LIEM, NGUYEN THI THOAN, LE HOANG NINH, NGUYEN TUAN ANH, VIEN PHUC DAT, HO LE THI. Study on morphological and biology characteristics of weedy rice in the Mekong delta | 10-17 |
| ❑ TONG VAN GIANG, TRAN THI HUYEN. The results of research to determination the suitable planting season for Dai Nong 1 passionfruit varieties in Thanh Hoa province | 18-24 |
| ❑ NGUYEN THI TINH, NGUYEN TIEN DUNG, BUI TRI THUC, DUONG THI THU HOAI, TRAN TRUNG KIEN, NGO XUAN BINH, TRAN NGOC HUNG. Research for multiple responsibility of wild slipper orchid (<i>Paphiopedilum vietnamese</i>) by <i>in vitro</i> technology | 25-32 |
| ❑ NGUYEN THI NGOC HUONG, LY NGOC HUYEN, PHAN VINH NGOC HUONG, LE ANH TUAN, DO THUONG KIET. Effects of mineral nutrition and NAA on the growth and root formation of <i>Panax stipuleanatus</i> H. T. Tsai et K. M. Feng <i>in vitro</i> | 33 -38 |
| ❑ NGUYEN DUC KIEN, PHAN DUC CHINH. Growth and nut yield of Macadamia varieties after 10 years in Central Highland | 39-43 |
| ❑ TRAN DANH VIET, DOAN THI THANH NHAN, NGUYEN BA HOAT, NGUYEN VAN DUNG. Research on harvest stages of <i>Hypericum perforatum</i> L. in Tan Lac district, Hoa Binh province | 44-49 |
| ❑ CHAU TRUNG DUONG, NGUYEN THI NHU Y, NGUYEN THI THU NGÀ, DOAN THI KIEU TIEN, NGUYEN THI NGOC TRUC, LUU THAI DANH. Fungi (<i>Colletotrichum</i> spp.) causing highly pathogenic anthracnose disease on Cat Chu mango in Mekong delta | 50-57 |
| ❑ PHAM THI NHUNG, NGUYEN QUANG HAI, NGO NGOC NINH. A study on the role of nitrogen, phosphorous and potassium fertilizers on yield and fruit quality of litchi cultivated in Luc Ngan district, Bac Giang province | 58-62 |
| ❑ NGUYEN DUY PHUONG, VU DINH HOAN, NGUYEN TIEN LUC. Define the suitable rate of fertilizer for cassava on sandy soil in Son Tinh district, Quang Ngai province | 63-68 |
| ❑ NGUYEN VAN LOI. Application of lemon juice for mining and collecting pectin from dragon fruit peel (<i>Hylocereus undatus</i>) | 69-75 |
| ❑ TA THI TO QUYEN, MAC THI HA THANH. Research on production of anthocyanin-rich powder from purple sweet potatoes extracts and its application in marshmallows manufacturing | 76-83 |
| ❑ HA VAN NAM, NGUYEN THI TRINH, NGUYEN TRONG NGHIA, NGUYEN THI MINH PHUONG. Identification of some mechanical, physical properties and chemical composition of the culm of <i>Dendrocalamus velutinus</i> | 84-90 |
| ❑ VO QUOC BAO, TRAN VAN CHIEU, PHAM VAN TOAN, NGUYEN VAN TUYEN, VAN PHAM DANG TRI. Evaluation of current and suggestion method to reduce the waste water pollution from main waste sources in Vinh Long province | 91-100 |
| ❑ VU DUC MANH, CHU QUY DUC, TRUONG DINH HOAI, KIM VAN VAN. The current farming status of cage cultured channel catfish in the North of Vietnam | 101-109 |
| ❑ BUI XUAN HONG, HA QUANG TRUNG, DAO THI THANH HUYEN, HOANG MINH HIEU, TRAN NGOC BICH. Research on current status and proposing solutions for developing some potential products participated in the OCOP program Thai Nguyen province | 110-118 |
| ❑ DUONG NGOC THANH, HUYNH VAN BINH. Effect of agricultural production diversity on the income of farmers in Binh Tan district, Vinh Long province | 119-128 |

ĐÁNH GIÁ KIỂU HÌNH VÀ KIỂU GEN VƯỜN LÓNG CỦA CÁC GIỐNG LÚA NỔI

Nguyễn Thị Pha¹, Trần Thị Thùy Dương¹,
Đỗ Đức Tuyên², Nguyễn Thúy Kiều Tiên², Trần Đình Giới^{2*}

TÓM TẮT

Lúa mùa nổi hiện đang được nghiên cứu phục hồi và đưa vào mô hình canh tác lúa kết hợp nuôi trồng thủy sản ở vùng đất bị ngập nước tại các huyện đầu nguồn sông Mekong của tỉnh Đồng Tháp và An Giang. Nghiên cứu thực hiện khảo sát kiểu gen và kiểu hình của 23 giống lúa mùa so sánh với đối chứng lúa mùa nổi Bông sen và không nổi OM5451. Kết quả đã xác định được 8 giống lúa mùa nổi có khả năng vươn lóng tốt gồm MN1, Chệt cụt, Nếp MN, Som Bot Ka Tùm, Tàu - núc, Nàng đùm nhỏ, Trung hưng và Nàng rừng. Sử dụng 3 cặp mồi RM6840, RM235 và SK1 giúp xác định được các giống lúa có các đặc điểm vươn lóng tốt như tổng chiều dài vươn lóng và vị trí lóng thấp nhất có vươn lóng.

Từ khóa: Lúa mùa nổi, thoát ngập, vươn lóng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa là một trong số ít cây trồng thích nghi phát triển trong môi trường đất ngập nước bởi cấu trúc mô khí của chúng cho phép dẫn truyền không khí từ chồi, lá tới rễ giúp rễ sinh trưởng trong môi trường không có không khí. Tuy nhiên, khi bị ngập nước hoàn toàn (ngắn hạn hay lâu dài) do thủy triều hay lũ lụt thì ngay cả đỉnh chồi hay chóp lá cũng bị ngập chìm trong nước, không thể hấp thu và dẫn truyền oxy tới rễ nên làm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và năng suất lúa. Lúa mùa nổi có khả năng vươn lóng rất nhanh để có thể vượt nước, sinh trưởng và phát triển ở những vùng đất bị ngập nước sâu tới 3 - 4 m của đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Cây lúa mùa nổi có thể phát triển trong điều kiện lũ lụt với mức nước cao hơn 50 cm trong ít nhất một tháng [1]. Trong điều kiện thông thường lúa nổi vươn lóng phổ biến từ 2-10 cm mỗi ngày [2]. Một số giống lúa có khả năng vươn lóng dài đến 25 cm mỗi ngày, đạt độ dài đến 7 m và sống trong điều kiện nước ngập sâu đến 4 m [3]. Các giống lúa nổi được xác định có gen vươn lóng *snorkel 1* (SK1) và *snorkel 2* (SK2) giúp cho cây lúa vươn lóng rất nhanh và thoát ngập trong điều kiện ruộng lúa bị ngập sâu [4]. Các gen này có liên quan đến việc gia tăng tổng hợp và tích lũy ethylene, qua đó thúc đẩy tổng hợp Gibberellin làm cho lóng dài ra [5]. Ngoài ra còn có sự hỗ trợ của gen

Sub1A-1 kết hợp với các gen vươn lóng Snorkels giúp cây lúa có thể vươn lóng thoát ngập ngay cả trong điều kiện ngập hoàn toàn [6]. Vùng lúa nổi ĐBSCL đã từng phát triển trên diện tích 500.000 ha chủ yếu thuộc 2 tỉnh An Giang và Đồng Tháp. Hiện nay, các giống lúa mùa nổi được thay thế dần bằng các giống lúa cao sản do nhu cầu gia tăng sản lượng lương thực cũng như hiệu quả kinh tế. Do đó đã làm cạn kiệt nguồn gen quý của các giống lúa mùa nổi và mất đi vẻ đẹp tự nhiên của những cánh đồng lúa nổi mùa nước lũ. Với chiến lược sống chung với lũ, những vùng đất thường xuyên bị ngập sâu thuộc các huyện Thanh Bình, Hồng Ngự và Tam Nông của tỉnh Đồng Tháp hoàn toàn có thể phát triển diện tích lúa mùa nổi kết hợp với nuôi trồng thủy sản như cá, tôm càng xanh. Đây cũng là một hướng nghiên cứu thuận lợi cho việc khôi phục và bảo tồn tại chỗ (*insitu*) nguồn gen các giống lúa mùa nổi và trở lại hệ thống canh tác lúa tự nhiên không cần bón phân, không phun thuốc bảo vệ thực vật, đồng thời khôi phục lại hệ sinh thái nông nghiệp tự nhiên, không hóa chất qua đó cũng sẽ phục hồi lại nguồn tài nguyên thủy sản tự nhiên thân thiện với môi trường. Với những lý do trên nghiên cứu đánh giá kiểu gen và kiểu hình các giống lúa mùa nổi được thực hiện.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

- Hai mươi ba giống lúa nổi gồm: MN1, Treimey, Tiêu chệt, Nàng loan 2, Chệt cụt, Đen vỏ đỏ ruột, Nàng keo, Trắng tròn, Bằng tây 2, Nàng muôn, Nếp MN, Nếp 4, Nàng tây, Nàng loan 1, Bằng tây 1, Tàu

¹ Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ sinh học,
Trường Đại học Cần Thơ

² Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long

* Email: tdgioi@gmail.com

hương, Som Bot Ka Tùm, Tau - nuc, Nàng đùm nhỏ, Trung hưng, Nàng kiều, Nàng rùng và Sông lớn B lấy từ nguồn gen của Viện Lúa ĐBSCL để khảo sát kiểu gen và kiểu hình vuron lông vượt nước so sánh với 2 giống đối chứng là Bông sen (lúa nổi) và OM5451 (không vuron lông).

- Hóa chất và vật liệu cho đánh giá tính trạng vuron lông gồm 3 cặp mồi [3], [4] như ở bảng 1 và một số hóa chất cho ly trích ADN, thực hiện phản ứng PCR và điện di sản phẩm PCR thu được của các giống lúa.

Bảng 1. Danh sách mồi tính trạng vuron lông và tính trạng chịu ngập

TT	Mồi	Trình tự mồi (5'-3')	Nhiệt độ gắn mồi (°C)	Kích thước và nguồn tham khảo
1	RM235	F- AGAAGCTAGGGCTAACGAAC R- TCACCTGGTCAGCCTCTTTC	55	124 [3]
2	RM6840	F- TACCAAGACTCCGCTATGGC R- GAAGAAGGGATCATGGATCG	55	191 [3]
3	SK1	F-ACGGTATCCCTGAACACTG R-TCGTAGCGACAGCCGTACTG	55	294 [5]

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá kiểu hình tính trạng vuron lông của các giống lúa

Các giống lúa được gieo mạ và cấy trong khay nhựa có kích thước 60 x 40 x 30 cm (mỗi giống 9 cây) đặt trong bể xi măng để gây ngập nhân tạo khi cây lúa được 30 ngày tuổi với các nghiệm thức: Đối chứng: không ngập, ngập 70% chiều cao cây và tăng mực nước mỗi đợt 3 ngày lên 10 cm trong 2 tuần; ngập hoàn toàn chiều cao cây và tăng mực nước mỗi đợt 3 ngày lên 10 cm trong 2 tuần, giữ mực nước trong 3 ngày rồi đánh giá các chỉ tiêu theo dõi.

Các chỉ tiêu theo dõi: Chiều dài lá, thân và rễ trước và sau thanh lọc; tổng chiều dài vuron lông, số lông vuron và lông thấp nhất có vuron lông (lông có chiều dài dài hơn 5 mm so với đối chứng được tính là có vuron lông); khối lượng khô của lá, thân và rễ sau thanh lọc; số chồi trước và sau thanh lọc; tỷ lệ sống sót của các giống lúa.

2.2.2. Phân tích kiểu gen vuron lông

Lá non của các giống lúa (giai đoạn cây mạ khoảng 2-3 lá) được ly trích ADN theo phương pháp CTAB (Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide) của Doyle và Doyle (1990) (có cải tiến để phù hợp với điều kiện Phòng thí nghiệm Sinh học Phân tử của Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ) [7]. Các mẫu ADN sau khi tách chiết được trữ trong tủ lạnh - 20°C cho đến khi thực hiện các phản ứng PCR và các thí nghiệm tiếp theo.

Phản ứng PCR các mẫu ADN được thực hiện trên máy gia nhiệt Eppendorf™ 96 giếng (Applied Biosystems, USA), với tổng thể tích là 15 µl/phản ứng gồm những thành phần sau: ADN (100 ng/µl) 2 µl; 0,2 µl mỗi xuôi và mỗi ngược (10 pmol/µl), Taq (5U) 0,15 µl; 3 µl Reaction Buffer IV (5X), ddH₂O 8,65 µl. Trộn đều các thành phần của hỗn hợp rồi chuyển vào máy PCR (Mastercycle, Eppendorf, USA) sau đó chạy theo chương trình đã cài đặt sẵn với các bước sau: Bước 1, biến tính DNA ở 94°C trong 4 phút; bước 2 thực hiện 35 chu kỳ gồm 94°C trong 45 giây, nhiệt độ bắt cặp 55 - 60°C (tùy vào nhiệt độ bắt cặp của mồi) trong 45 giây; 72°C trong 1 phút và bước 3 là ổn định sản phẩm sau 35 chu kỳ ở 72°C trong 10 phút. Sản phẩm PCR được kiểm tra trên gel agarose 2,5% ở 150 V, I = 160 mA, thời gian 120 phút trong dung dịch đệm 1X TAE. Sau đó gel được nhuộm trong SafeView 0,5 g/ml và soi dưới đèn UV và chụp ảnh. Các băng trên gel được xác định mang gen vuron lông/hay không vuron lông, nhờ vào kích thước của thang chuẩn (ADN ladder, 50 bp, NEB).

2.2.3. Phân tích số liệu

Các chỉ tiêu đánh giá kiểu hình của các giống lúa được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2010 và thống kê bằng phần mềm Stagraphics 15. Các chỉ tiêu theo dõi các tính trạng của các giống lúa được phân tích, vẽ biểu đồ và biểu diễn độ biến động thông qua độ lệch chuẩn. Các kết quả đánh giá kiểu hình sau đó được phân tích thành phần chính từ đó xác định khả năng vuron lông và chịu ngập của các giống lúa và phần trăm đóng góp cho biến thiên kiểu hình của các tính trạng theo dõi. Kích thước các băng ADN được tính toán bằng phần mềm GelAnalyzer

v2019 [8]. So sánh phổ điện di sản phẩm PCR của các giống lúa với kiểu hình tính trạng vuron lóng và chịu ngập của chúng.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

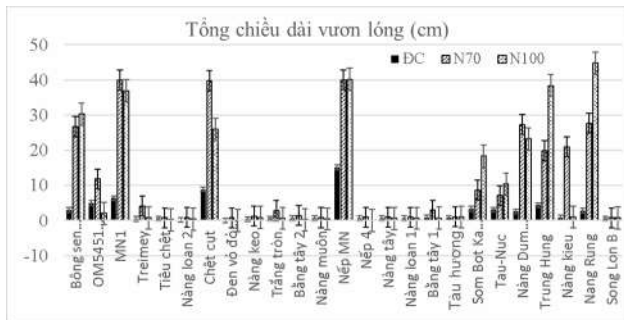
Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 3 đến tháng 7 năm 2022, tại Phòng thí nghiệm Sinh học Phân tử của Viện Nghiên cứu Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ và nhà lưới thanh lọc ngập của Viện Lúa ĐBSCL.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá kiểu hình vuron lóng của các giống lúa

Trong số các tính trạng theo dõi, tổng chiều dài vuron lóng và lóng thấp nhất có vuron lóng là có sự khác biệt rõ ràng nhất giữa các nhóm giống lúa nổi và không nổi (Hình 1 và bảng 4).

Các giống lúa MN1, Chệt cụt, Nếp MN, Som Bot Ka Tùm, Tau - nuc, Nàng đùm nhỏ, Trung hưng, Nàng kiều và Nàng rừng đều có chiều dài vuron lóng tốt và cũng đều có vị trí lóng thấp nhất có vuron lóng là lóng số 1 đến số 2.



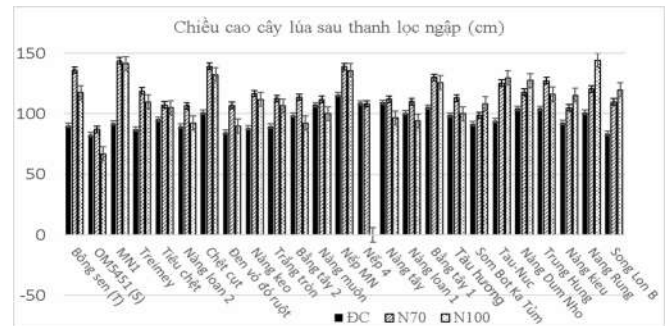
Hình 1. Tổng chiều dài vuron lóng của các giống lúa

Bảng 2. Mức độ đóng góp của các thành phần chính vào sự biến động đặc điểm vuron lóng của các giống lúa

Thành phần chính (PCA)	Giá trị riêng (Eigenvalue)	% biến động được giải thích	% biến động tích lũy
Thành phần chính 1 (PCA1)	7,20	32,7	32,7
Thành phần chính 2 (PCA2)	3,12	14,2	46,8
Thành phần chính 3 (PCA3)	2,40	10,9	57,8
Thành phần chính 4 (PCA4)	1,96	9,0	66,7
Thành phần chính 5 (PCA5)	1,42	6,5	73,1
Thành phần chính 6 (PCA6)	1,32	6,0	79,1
Thành phần chính 7 (PCA7)	1,14	5,2	84,3

Thành phần chính thứ 1 đóng góp 32,7% sự biến động và được đặc trưng bởi chiều cao cây, chiều dài lá, khối lượng khô thân, tổng sinh khối cây lúa khi bị xử lý ngập hoàn toàn và ngập 70% chiều cao cây lúa và tỷ lệ sống sót khi bị xử lý ngập hoàn toàn. Thành

chiều cao cây sau khi thanh lọc ngập cũng biểu hiện rất rõ sự khác biệt giữa nhóm các giống lúa nổi và không nổi (Hình 2). Các giống lúa nổi gồm Bông sen (đối chứng), Chệt cụt, MN1, Nếp MN, Tau - nuc, Nàng đùm nhỏ, Trung hưng, Nàng kiều, Nàng rừng và Sông lớn B có chiều cao cây cao hơn nhiều so với đối chứng không xử lý ngập. Các giống này đều cho chiều cao cây khoảng 120-144 cm khi bị xử lý ngập so với khoảng 90-110 cm trong điều kiện bình thường (Hình 2). Khi xử lý ngập 70% cây lúa, hầu hết các giống lúa nổi cho chiều cao cao hơn so với ngập hoàn toàn, chỉ có một số giống cho chiều cao ở nghiệm thức ngập hoàn toàn là cao hơn ngập 70% cây lúa gồm Nàng đùm nhỏ, Nàng kiều, Nàng rừng và Sông lớn B.



Hình 2. Chiều cao cây của các giống lúa sau khi xử lý ngập

Phân tích thành phần chính sử dụng 22 chỉ tiêu theo dõi đã xác định có 7 thành phần chính có giá trị riêng lớn hơn 1 và có đóng góp chính vào biến thiên kiểu hình của 25 giống lúa, trong đó 3 thành phần chính đóng góp lớn nhất vào biến thiên kiểu hình có thể giải thích được 57,8% biến động của quần thể (Bảng 2).

phần chính thứ 2 (PCA 2) chiếm 14,2% sự biến động và được đặc trưng bởi sinh khối thân, rễ, tổng sinh khối cây lúa, chiều dài rễ, lóng thấp nhất có vuron lóng, số chồi sau ngập của nghiệm thức ngập 70% và tổng chiều dài lóng và lóng thấp nhất có vuron lóng

của nghiệm thức ngập hoàn toàn. Thành phần chính thứ 3 (PCA 3) chiếm 10,9% sự biến động và được đặc trưng bởi chiều dài lá, chiều cao cây, chiều dài rễ, số lông và tổng chiều dài lông của nghiệm thức ngập

70% và chiều dài rễ và sống lông của nghiệm thức ngập hoàn toàn. Sự phân bố giá trị đặc trưng (Eigen values) của các giống lúa theo các thành phần chính như được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Các giá trị đặc trưng của ma trận tương quan đối với 11 đặc điểm vươn lông của các giống lúa trong 2 nghiệm thức xử lý ngập

TT	Đặc điểm vươn lông và chịu ngập	PCA1	PCA2	PCA3
1	Chiều cao cây so ĐC khi ngập 70%	0,24	0,00	0,32
2	Chiều cao cây so ĐC khi ngập 100%	0,32	0,08	0,16
3	Chiều dài lá so ĐC khi ngập 70%	0,25	0,06	0,27
4	Chiều dài lá so ĐC khi ngập 100%	0,31	0,03	0,09
5	Tổng chiều dài lông so ĐC khi ngập 70%	0,12	0,17	0,21
6	Tổng chiều dài lông so ĐC khi ngập 100%	0,20	0,29	0,05
7	Chiều dài rễ so ĐC khi ngập 70%	0,17	0,21	-0,32
8	Chiều dài rễ so ĐC khi ngập 100%	0,19	0,00	-0,34
9	Lóng thấp nhất có vươn lông khi ngập 70%	0,19	0,35	0,05
10	Lóng thấp nhất có vươn lông khi ngập 100%	0,20	0,35	-0,02
11	Số chồi so ĐC khi ngập 70%	0,02	-0,28	0,09
12	Số chồi so ĐC khi ngập 100%	0,15	-0,17	0,08
13	Sinh khối thân so ĐC khi ngập 70%	0,26	-0,27	-0,06
14	Sinh khối thân so ĐC khi ngập 100%	0,31	0,00	-0,05
15	Sinh khối rễ so ĐC khi ngập 70%	0,20	-0,34	-0,14
16	Sinh khối rễ so ĐC khi ngập 100%	0,16	-0,36	-0,18
17	Tổng sinh khối so ĐC khi ngập 70%	0,26	-0,30	-0,13
18	Tổng sinh khối so ĐC khi ngập 100%	0,29	-0,02	-0,10
19	Số lông so ĐC khi ngập 70%	-0,09	-0,17	0,47
20	Số lông so ĐC khi ngập 100%	0,05	-0,16	0,45
21	Tỷ lệ sống sót sau thanh lọc ngập 70%	-0,06	0,12	0,01
22	Tỷ lệ sống sót sau thanh lọc ngập 100%	0,27	0,03	0,04

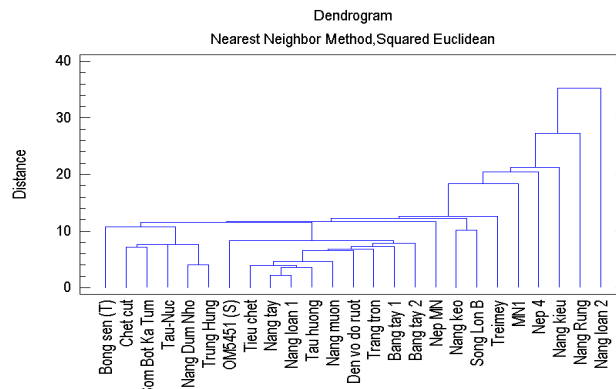
Ghi chú: Các hệ số có giá trị tuyệt đối lớn hơn 0,2 được in đậm

Dựa trên kết quả phân tích thành phần chính các giá trị đặc trưng (Eigen values) của ma trận tương quan, 17 đặc tính vươn lông chính của các giống lúa có hệ số tuyệt đối lớn hơn 0,2 được sử dụng để phân loại (phân nhóm) các giống lúa khảo sát.

Phương pháp phân nhóm kế cận gần nhất (Nearest Neighbor) được sử dụng để phân nhóm các giống lúa khảo sát. Kết quả phân nhóm được thể hiện trong hình 3.

Hình 3 cho thấy có sự hình thành của 3 nhóm chính trong đó các giống có các đặc tính vươn lông tốt được xếp chung 1 nhóm gồm: Chệt cụt, Som Bot Ka Tùm, Tau - núc, Nàng đùm nhỏ và Trung hưng, các giống không có khả năng vươn lông và chịu ngập được xếp gần với OM5451 như: Tiêu chệt, Nàng tây, Nàng loan 1, Tàu hương, Nàng muôn, Đen vỏ đỏ, Trắng tròn, Nàng tây 1, Nàng tây 2, Nàng MN, Nàng keo, Nàng loan B, Nàng loan 2, Nàng loan 1, Nàng loan 2, Nàng loan 2

ruột, Trắng tròn, Nàng tây 1 và Nàng tây 2. Các giống còn lại có biến động nhiều về khả năng vươn lông và chịu ngập nên được xếp thành 1 nhóm nhưng có khoảng cách khá xa nhau (Hình 3).



Hình 3. Phân nhóm các giống lúa dựa trên 17 chỉ tiêu theo dõi khả năng vươn lông

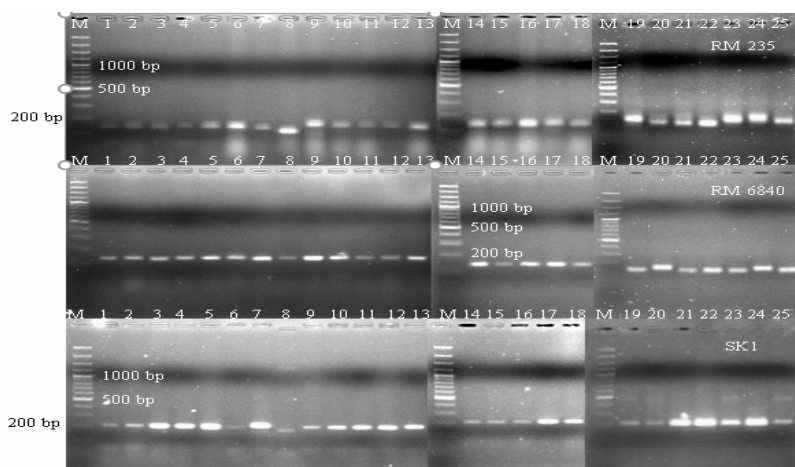
3.2. Ứng dụng chỉ thị phân tử khảo sát kiểu gen vuron lóng của các giống lúa

Phân tích kiểu gen của các giống lúa sử dụng chỉ thị phân tử RM235 liên kết với các QTL điều khiển tính trạng tổng chiều dài vuron lóng qTIL12 và lóng thấp nhất có vuron lóng qLEI12 trên nhiễm sắc thể số 12; chỉ thị RM6840 liên kết với QTL điều khiển tính trạng tổng chiều dài vuron lóng qTIL1 trên nhiễm sắc thể số 1 theo phương pháp của Hattori và cs (2007) [3] và chỉ thị SK1 liên kết với gen Snorkel1 điều khiển tính trạng vuron lóng thông qua tích lũy Ethylen và kích thích tổng hợp Gebberellin [4]. Kết quả được trình bày ở hình 4 và bảng 4.

Cả 3 chỉ thị RM235, RM6840 và SK1 đều cho sản phẩm đa hình và có thể phân biệt giữa các giống đối chứng vuron lóng và không vuron lóng. Trong đó chỉ thị RM235 cho sản phẩm có kích thước 144 bp ở giống đối chứng vuron lóng Bông sen và 154 bp ở giống không vuron lóng OM5451. Các giống lúa có kiểu băng ADN của giống đối chứng như MN1 (giếng 3), Chệt cụt (giếng 7), Nếp MN (giếng 13), Som Bot Ka Tùm (giếng 19) và Nàng rừng (giếng 24) đều có lóng thấp nhất có vuron lóng ở vị trí lóng 1-2 (Hình 4, bảng 4) và đều có tổng chiều dài vuron lóng từ 18 - 44 cm (Hình 1). Tuy nhiên, một số giống lúa có tổng chiều dài vuron lóng tốt như: Tau - núc, Nàng đùm nhỏ, Trung hưng và Nàng kiều đều có kích thước băng ADN nhỏ hơn 144 bp (từ 130-135 bp) không trùng với giống đối chứng vuron lóng nhưng

cũng không trùng với kích thước băng ADN sản phẩm PCR của giống không vuron lóng. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu Hattori và cs (2007) [3] khi xác định chỉ thị này liên kết với 2 QTL là qTIL12 và qLEI12 liên quan đến tổng chiều dài vuron lóng và lóng thấp nhất có vuron lóng nhưng cũng chỉ đóng góp được lần lượt là 27% và 36% biến thiên kiểu hình.

Chỉ thị phân tử RM6840 cũng cho đa hình giữa giống vuron lóng và không vuron lóng khi cho kích thước 176 bp với giống vuron lóng Bông Sen và 179 bp với giống không vuron lóng OM5451. Các giống lúa có kiểu băng ADN của giống đối chứng vuron lóng như MN1 (giếng 3), Chệt cụt (giếng 7), Nếp MN (giếng 13), Som Bot Ka Tùm (giếng 19) Nàng đùm nhỏ (giếng 21), Trung hưng (giếng 22) và Nàng kiều (giếng 23) đều có lóng thấp nhất có vuron lóng ở vị trí lóng 1-2 (Hình 4, bảng 4) và đều có tổng chiều dài vuron lóng từ 18 - 44 cm (Hình 1). Tuy nhiên, một số giống lúa có tổng chiều dài vuron lóng tốt như: Tau - núc (giếng 20) và Nàng rừng (giếng 24) lại có kích thước băng ADN của giống không vuron lóng OM5451 (179 bp), trong khi giống Sông lớn B có kích thước băng ADN trùng với giống vuron lóng nhưng lại cho chiều dài vuron lóng ngắn (0,7 - 0,8; hình 1) và không vuron lóng (Bảng 4). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Hattori và cs (2007) [3] khi xác định chỉ thị RM6840 liên kết với QTL liên quan đến tổng chiều dài vuron lóng là qTIL1 nhưng cũng chỉ giải thích được 22% biến thiên kiểu hình.



Hình 4. Kết quả điện di sản phẩm PCR của các giống lúa sử dụng các chỉ thị RM235, RM6840 và SK1

Ghi chú: Thứ tự các giếng từ 1-25 tương ứng với các giống như trong bảng 4, các giếng M là thang đo 100 bp

Chỉ thị SK1 cho đa hình giữa giống vuron lóng và không vuron lóng khi cho kích thước 209 bp với giống vuron lóng Bông sen và 202 bp với giống không vuron lóng OM5451. Các giống lúa có kiểu băng DNA của

giống đối chứng vuron lóng như Chệt cụt (giếng 7), Nếp MN (giếng 13), Som Bot Ka Tùm (giếng 19), Tau - núc (giếng 20), Nàng đùm nhỏ (giếng 21), Trung hưng (giếng 22) và Nàng kiều (giếng 23) đều

có lông thấp nhất có vuron lông ở vị trí lông 1-2 (Hình 4, bảng 4) và đều có tổng chiều dài vuron lông từ 18 - 44 cm (Hình 1). Tuy nhiên, một số giống có tổng chiều dài vuron lông tốt nhưng lại có kích thước băng ADN không trùng với giống vuron lông Bông sen (209 bp) và giống không vuron lông OM5451 (202 bp) như giống MN1 (195 bp) và Nàng rừng (207 bp), trong khi giống Bằng tây 1, Tàu hương (giếng 17; 18), Sông lớn B (giếng 25) có kích thước băng ADN trùng với giống vuron lông nhưng lại cho chiều dài vuron lông ngắn (0,7 - 2,9 cm; hình 1) và không vuron lông (Bảng 4). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu

của Oe và cs (2021) [6] đã xác định khi bị ngập hoàn toàn thì gen Snorkel 1 không có biểu hiện được gia tăng tổng hợp trong khi gen Snorkel 2 gia tăng tổng hợp có ý nghĩa so với đối chứng không xử lý ngập. Điều này cho thấy, gen Snorkel 1 ít tác động đến khả năng vuron lông của các giống lúa khi bị ngập hoàn toàn. Nghĩa là có sự tương tác giữa 2 gen Snorkel trong điều khiển tính trạng vuron lông. Tuy nhiên, nghiên cứu này có sử dụng chỉ thị phân tử SK2 nhưng chưa tìm thấy sự đa hình nên có phần hạn chế về giải thích kết quả so sánh giữa kiểu gen và kiểu hình.

Bảng 4. Kích thước sản phẩm PCR của các giống lúa sử dụng các chỉ thị phân tử (bp) và lông thấp nhất có vuron lông

TT	Tên giống	RM235	RM6840	SK1	LTN (N70)	LTN (N100)
1	Bông sen	144	176	209	1.0	1.0
2	OM5451	154	179	202	2.0	*
3	MN1	144	176	195	1.0	1.0
4	Treimey	154	179	195	2.3	*
5	Tiêu chệt	154	179	202	*	*
6	Nàng loan 2	154	179	188	*	*
7	Chệt cụt	144	176	209	1.0	1.0
8	Đen vỏ đỏ ruột	117	179	167	*	*
9	Nàng keo	154	179	188	*	*
10	Trắng tròn	154	179	188	*	*
11	Bằng tây 2	154	179	188	*	*
12	Nàng muôn	135	179	188	*	*
13	Nếp MN	144	176	209	1.0	1.5
14	Nếp 4	154	179	202	*	*
15	Nàng tây	154	179	202	*	*
16	Nàng loan 1	154	179	202	*	*
17	Bằng tây 1	154	179	209	2.0	*
18	Tàu hương	154	179	209	*	*
19	Som Bot Ka Tùm	144	176	209	1.0	1.0
20	Tau - nuc	135	179	209	1.3	1.7
21	Nàng đùm nhỏ	130	176	209	1.1	1.4
22	Trung hưng	130	176	209	1.1	1.0
23	Nàng kiều	140	176	209	1.1	*
24	Nàng rừng	144	179	207	1.0	1.0
25	Sông lớn B	135	176	209	*	*

*Ghi chú: dấu * là các giống không vuron lông, LTN (N70) và LTN (N100) là vị trí lông thấp nhất có vuron lông ở nghiệm thức ngập 70% và 100%*

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Đánh giá kiểu hình đã xác định được 8 giống lúa nổi có khả năng vuron lông tốt gồm: MN1, Chệt cụt, Nếp MN, Som Bot Ka Tùm, Tàu - nuc, Nàng

đùm nhỏ, Trung hưng và Nàng rừng. Sử dụng 3 cặp mỗi RM6840, RM235 và SK1 giúp xác định được các giống lúa có các đặc điểm vuron lông tốt như tổng chiều dài vuron lông và vị trí lông thấp nhất có vuron lông.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục phân tích kiểu gen Snorkel 2 (SK2) để giải thích rõ hơn tác động của kiểu gen đến kiểu hình các giống lúa mùa nổi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kende, H., E. v. d. Knaap and H.-T. Cho (1998). Deepwater Rice: A Model Plant to Study Stem Elongation. *Plant Physiol.* 118: 1105-1110.
2. Catling D (1992). Rice in Deepwater. International Rice Research Institute. Macmillan Press Ltd, London. 542 p.
3. Hattori, Y., Nagai, K., & Ashikari, M. (2007). A Major QTL Confers Rapid Internode Elongation in Response to Water Rise in Deepwater Rice. *Breeding science*, 57: 305-314.
4. Al Amin, KM Iftekharuddaula, Animesh Sarker, Md. Abdul Kader, Ashraf Hossain Talukder, Tamal Lata Aditya, Md. Ansar Ali, Md. Shahjahan Kabir. (2018). Exploration of SNORKEL1 (SK1) and SNORKEL2 (SK2) QTLs in Deep Water Rice Germplasm Through Genotyping and In-silico Approach. *American Journal of Plant Biology*. Vol. 3, No. 4, 2018, pp. 33 - 40.
5. Hattori, Y., Nagai, K., Furukawa, S., Song, X.-J., Kawano, R., Sakakibara, H., ... Ashikari, M. (2009). The ethylene response factors SNORKEL1 and SNORKEL2 allow rice to adapt to deep water. *Nature*, 460 (7258), 1026 - 1030.
6. Oe, S., Sasayama, D., Luo, Q., Fukayama, H., Hatanaka, T., & Azuma, T. (2021). Growth responses of seedlings under complete submergence in rice cultivars carrying both the submergence-tolerance gene SUB1A-1 and the floating genes SNORKELs. *Plant Production Science*, 1- 8.
7. Doyle, JJ and JL Doyle (1990). A rapid total DNA preparation procedure for fresh plant tissue. *Focus Cited*, 12: 13-15.
8. Istvan, Lazar. Jr., & Istvan, Lazar. Sr. (2019). GelAnalyzer 19.1 (www.gelanalyzer.com).

PHENOTYPING AND GENOTYPING ASSESSMENT OF FLOATING RICE VARIETIES

Nguyen Thi Pha¹, Tran Thi Thuy Duong¹,

Do Duc Tuyen², Nguyen Thuy Kieu Tien², Tran Dinh Gioi^{2,*}

¹ Biotechnology Research and Development Institute, Can Tho University

² Cuu Long Delta Rice Research Institute

* Email: tdgioi@gmail.com

Summary

Floating rice is currently being used in a cultivation model of rice aquaculture farming system in flooded lands of the upstream Mekong River region in Dong Thap and An Giang provinces. This study carried out the genotypic and phenotypic survey of 23 season rice varieties compared with the control of Bong sen floating and non - floating rice OM5451. The results showed that, 8 floating rice varieties were observed with good internode growth including MN1, Chet cut, Nep MN, Som Bot Ka Tum, Tau - nuc, Nang dom nho, Trung hung and Nang rung. Using 3 pairs of primers RM6840, RM235 and SK1 helped to identify rice varieties with good internode elongation characteristics such as total internode length and lowest internode position.

Keywords: *Floating season rice, internode elongation, flooding escape.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Hùng Lĩnh

Ngày nhận bài: 9/8/2022

Ngày thông qua phản biện: 12/9/2022

Ngày duyệt đăng: 15/9/2022

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA MỘT SỐ DÒNG LÚA CỎ Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Thế Cường¹, Đồng Thanh Liêm¹, Nguyễn Thị Thoan¹,
Lê Hoàng Ninh¹, Nguyễn Tuấn Anh¹, Viên Phúc Đạt¹, Hồ Lệ Thi^{2,*}

TÓM TẮT

Lúa cỏ (*Oryza sativa f. spontanea*) là loại cỏ hàng niên, có cùng họ hàng với lúa trồng và được xem là một trong những loài cỏ dại nguy hiểm do có hình thái tương đồng, khả năng cạnh tranh cao dẫn đến làm giảm năng suất và chất lượng lúa trồng, gây khó khăn cho công tác phòng trừ và tăng chi phí sản xuất. Tương tự như lúa trồng, lúa cỏ rất đa dạng về hình thái và xuất hiện ở tất cả các vùng trồng lúa chính trên thế giới. Ở Việt Nam, lúa cỏ được ghi nhận lần đầu tiên vào đầu những năm 1990 ở một số vùng lúa sạ khô của tỉnh Long An và Bình Thuận, với những đặc tính hình thái như có chiều cao cao hơn cây lúa, hạt lúa có râu dài, hạt gạo màu đỏ và rất dễ rụng hạt. Nghiên cứu này tập trung vào quan sát và phân tích những đặc tính hình thái lúa cỏ thu thập ở một số vùng sinh thái trồng lúa chính của (ĐBSCL) bao gồm các tỉnh/thành phố Cần Thơ, Hậu Giang và Kiên Giang. Có 19 đặc tính hình thái được thu thập, ghi nhận, sau đó sử dụng phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) và phân nhóm theo thứ bậc (HC) để phân loại. Kết quả quan sát và phân tích sơ bộ 248 mẫu lúa cỏ thu thập và 3 giống lúa trồng phổ biến cho thấy lúa cỏ rất đa dạng về hình thái, trong đó có 28 dòng lúa cỏ có đặc tính hình thái rất khác nhau. Thông qua phân tích thành phần chính cho thấy có tổng số 47,5% sự biến động được giải thích bởi một số biến quan sát chính, chẳng hạn như chiều dài hạt lúa, màu sắc hạt gạo, chiều dài râu. Kết quả phân loại 28 dòng lúa cỏ và 3 giống lúa trồng hình thành 4 nhóm chính, trong đó có 2 dòng lúa cỏ có dạng hình tương tự và cùng nhóm với 3 giống lúa trồng là LCHG-49 và LCHG-56 về chiều cao cây, chiều dài, màu sắc hạt lúa, hạt gạo và hạt lúa không có râu.

Từ khóa: Lúa cỏ, cỏ dại, hình thái.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng trọng điểm lúa gạo quốc gia, đóng góp quan trọng vào việc đảm bảo an ninh, an toàn lương thực, phục vụ xuất khẩu và sinh kế của người nông dân trong vùng; với hơn 50% tổng sản lượng và trên 90% sản lượng xuất khẩu hàng năm so với cả nước. Trong khoảng hơn 3 thập kỷ trở lại đây phương pháp canh tác sạ thẳng được ưa chuộng ở ĐBSCL vì có chi phí thấp và tiết kiệm nhân công. Tuy nhiên, việc áp dụng liên tục phương pháp canh tác này tạo ra những thay đổi trong hệ sinh thái có lợi cho sự phát triển các loài cỏ dại trong đó có lúa cỏ. Lúa cỏ, được biết đến ở địa phương là lúa đỏ hoặc lúa ma, đã trở thành loại cỏ dại cạnh tranh và chiếm ưu thế nhất

trong ruộng lúa hiện nay. Lúa cỏ là đối thủ cạnh tranh chính về dinh dưỡng, nước và ánh sáng với lúa trồng, do đó ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất. Sự lây nhiễm của lúa cỏ có thể do nhiều nguyên nhân như sử dụng giống bị lẫn tạp; lây lan qua máy móc, nguồn nước, hoặc qua động vật [1].

Lúa cỏ có nguồn gốc gần với lúa trồng do đó chúng có các đặc điểm hình thái tương tự với lúa trồng trong giai đoạn sinh trưởng, do vậy khó kiểm soát hơn rất nhiều so với các loại cỏ dại khác, kể cả sử dụng thuốc hóa học. Ngoài việc dễ ngã đổ và đặc tính rụng hạt sau khi trổ dẫn đến thất thu năng suất, chúng còn làm giảm chất lượng lúa gạo (hạt gạo cứng, hạt có màu đỏ, hạt lúa có râu ...). Với mức lây nhiễm lúa cỏ nhân tạo ở các mật độ 4, 16, 25 và 300 hạt/m² làm giảm năng suất lúa trồng tương ứng là 20%, 43%, 58% và 91% [2]. Thất thoát năng suất lúa do lúa cỏ gây ra ở Việt Nam được ước tính khoảng 16% [3]. Đa số dòng lúa cỏ có chiều cao cây cao hơn các giống lúa trồng, có đặc tính rụng hạt sớm và dễ rụng hạt sau khi trổ. Lúa cỏ

¹ Trung tâm Ứng dụng Công nghệ sinh học và Nông nghiệp công nghệ cao, Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long

² Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: hlthi@ctu.edu.vn

cũng có thể được nhận biết thông qua màu sắc và độ rộng của phiến lá, cấu trúc bông, màu sắc hạt, sự hiện diện của râu trên hạt [4]. Nghiên cứu này được thực hiện với mục đích khảo sát và so sánh các đặc điểm hình thái giữa các dòng lúa cỏ được thu thập từ một số vùng sinh thái ở ĐBSCL với một số giống lúa trồng phổ biến, qua đó xác định được một số kiểu hình thái lúa cỏ đặc thù và phân tích tương quan về hình thái giữa các dòng lúa cỏ thu thập và lúa trồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Mẫu lúa cỏ được thu thập trong vụ xuân hè, hè thu và thu đông năm 2020 tại 3 tỉnh thành phố vùng ĐBSCL gồm Cần Thơ, Kiên Giang và Hậu Giang. Địa điểm thu thập mẫu lúa cỏ là các vùng sản xuất lúa tập trung đại diện cho 3 vùng sinh thái gồm vùng đất phù sa, vùng đất nhiễm phèn và vùng đất nhiễm mặn, được trình bày trong hình 1. Có tổng số 248 mẫu lúa cỏ và 2 mẫu giống lúa trồng phổ biến thu thập.

Các mẫu lúa cỏ sau khi thu thập được bảo quản trong bao giấy được sấy khô và phân loại sơ bộ dựa trên quan sát dạng bông, dạng gié, dạng hạt và màu sắc hạt lúa theo tiêu chuẩn đánh giá của Viện Nghiên cứu lúa Quốc tế [5]. Sau khi phân loại, các mẫu lúa cỏ được trồng trong các ô thí nghiệm có diện tích 2,2 x 3 m, ở nhà lưới trong vụ hè thu và thu đông 2020 của Viện Lúa ĐBSCL để tiếp tục

quan sát và chọn lọc ra được 28 dòng lúa cỏ có đặc tính hình thái đặc trưng.



Hình 1. Địa điểm thu thập mẫu lúa cỏ (dấu sao)

Để tiến hành quan sát, phân tích và so sánh hình thái, hạt của 28 dòng lúa cỏ đặc trưng và 3 giống lúa trồng được ngâm ủ và cho mọc mầm trên đĩa petri trong tủ ẩm Daichi có kiểm soát nhiệt độ. Khi cây mạ được khoảng 7 ngày sẽ được trồng trong chậu sành có đường kính 30 cm, mỗi chậu 1 cây mạ, 4 chậu cho mỗi dòng lúa cỏ và lúa trồng. Mỗi dòng lúa cỏ và giống lúa trồng được xếp thành hàng và được đặt trong nhà lưới có kiểm soát của Viện Lúa ĐBSCL. Quy trình chăm sóc các dòng lúa cỏ và giống lúa trồng được áp dụng tương tự như quy trình chăm sóc giống lúa trồng phổ biến OM5451 do Viện Lúa ĐBSCL xây dựng, với công thức phân bón 80: 60: 30 kg N-P-K/ha.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Bảng 1. Các chỉ tiêu đặc điểm hình thái của các dòng lúa cỏ giống lúa trồng được quan sát, ghi nhận và đo đếm sau thời gian trồng.

Chỉ tiêu hình thái chính	Mô tả chi tiết các chỉ tiêu hình thái chính
Độ dựng đứng trung gian của thân (= 45)	Góc của thân khi tăng trưởng: 1 = dựng đứng (<30), 3 = trung gian (45), > 5, 7 = mở (>60).
Trưởng thành (TGST- thời gian sinh trưởng)	Số ngày từ khi cây con đến chín (85% số hạt trên bông chín).
Kiểu bông (cấu trúc bông)	Được phân loại theo chế độ của góc phân nhánh của các cành sơ cấp và mật độ nhánh: 1 = đóng gọn, 5 = trung gian, 9 = mở.
Hình dạng lá cờ	Đo góc mở của lá cờ so với thân; 1 = dựng đứng thẳng, 3 = nửa thẳng (trung gian), 5 = nằm ngang, 7 = đi xuống.
Độ nhám của phiến lá (sự dày thi của phiến lá)	Đo bằng quan sát mắt thường, lướt ngón tay từ đầu lá đi xuống phía trên mặt lá. Sự hiện diện của lông trên bề mặt phiến được phân loại: 1 = lông mịn, 2 = trung gian, 3 = dày thi/nhiều lông.
Chiều dài lá cờ	Đo chiều dài phiến lá trên cùng (cm).

Chỉ tiêu hình thái chính	Mô tả chi tiết các chỉ tiêu hình thái chính
Hàm lượng diệp lục	Đo lá trên cùng/lá cờ ở giai đoạn 70 ngày sau gieo/cấy bằng máy đo SPAD-502 (đọc 5 lần).
Chiều cao cây	Đo từ mặt đất đến ngọn của bông cao nhất tính từ thân chính (cm).
Chiều dài bông	Tính từ gốc bông đến ngọn (cm).
Số bông/bụi	Đếm tổng số bông trên một bụi/cụm lúa.
Chiều dài hạt	Được đo bằng khoảng cách từ đế hạt đến đầu của hạt (mm).
Chiều dài râu	Đo trên năm hạt.
Màu vỏ trấu trên (lớn) và vỏ trấu dưới (nhỏ)	Quan sát trên hạt trưởng thành: 0 = màu vàng rom, 1 = vàng và vàng rãnh trên nền vàng rom, 2 = đốm nâu trên nền vàng rom, 3 = rãnh nâu trên vàng rom, 4 = nâu (hơi nâu), 5 = hơi đỏ đến tím nhạt, 6 = tím đốm trên nền vàng rom, 7 = vết tím trên vàng rom, 8 = tím, 9 = đen, 10 = trắng.
Tổng số hạt trên mỗi bông	Được ghi lại là tổng số hạt trên một bông.
Số hạt chắc trên bông	Tổng số hạt chắc trên một bông.
Số hạt lép trên bông	Tổng số hạt trừ số hạt chắc trên một bông
Khối lượng (KL) 1.000 hạt (gam)	Đếm 1.000 hạt trưởng thành sau đó cân khối lượng
Màu sắc hạt gạo	Quan sát màu hạt gạo sau khi bóc vỏ trấu: 0 = màu trắng

Các số liệu định tính được quan sát và ghi nhận bằng mắt thường, các chỉ tiêu và số liệu định lượng được đo đếm bằng các công cụ khác nhau dựa trên Hệ thống đánh giá tiêu chuẩn cho cây lúa của Viện Nghiên cứu lúa Quốc tế [5] và theo Hussain và cs (2010) [6]. Thời điểm quan sát và thu thập số liệu là khi có cây bắt đầu trổ bông. Có tổng cộng 16 chỉ tiêu chủ yếu được thu thập, trình bày chi tiết trong bảng 1.

2.3. Phân tích số liệu

Để phân tích các mối quan hệ hình thái, phương pháp phân tích các thành phần chính (PCA-Principal Component Analysis) được áp dụng cho 16 chỉ tiêu số liệu thu thập về các đặc điểm hình thái và sinh trưởng giữa các dòng lúa cỏ với nhau và với các giống lúa trồng. Hệ số biến thiên từ các giá trị riêng (Eigen values) được sử dụng để tính toán cho các thành phần chính cho các mẫu riêng lẻ của toàn bộ số liệu. Biểu đồ phân tán các thành phần chính quan trọng nhất được sử dụng để biểu diễn các mối quan hệ giữa các dòng lúa cỏ và giống lúa trồng. Phương pháp phân nhóm (cluster) các dòng lúa cỏ và các giống lúa trồng dựa trên các đặc điểm hình thái và

sinh học sử dụng phương pháp phân nhóm theo thứ bậc (Hierarchical Clustering - Centroid clustering). Các số liệu định lượng như thời gian sinh trưởng, chiều cao cây,... được tính trung bình. Các phương pháp phân tích thống kê trung bình, phương sai, phân tích PCA và phân nhóm sử dụng chương trình phần mềm thống kê SPSS, phiên bản 20.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

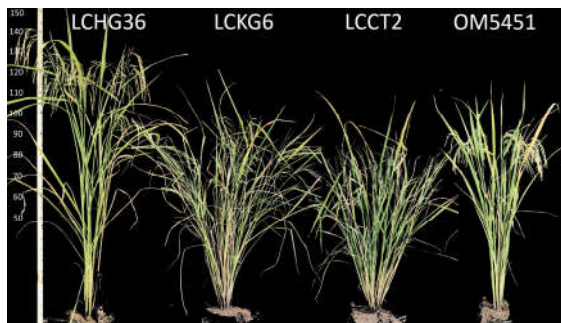
3.1. Đặc tính hình thái và nông học của các dòng lúa cỏ

Trong tổng số 248 mẫu lúa cỏ được thu thập, có 28 dòng lúa cỏ đặc trưng về hình thái được ghi nhận, phân biệt và được đặt tên. Các đặc trưng hình thái này bao gồm thời gian sinh trưởng (TGST), chiều cao cây, dạng hình và màu sắc gốc thân, màu sắc và chiều dài lá cờ, dạng bông, dạng hạt và màu sắc hạt. Một số nghiên cứu trước về lúa cỏ ở trong nước cho thấy xuất hiện khoảng 10 dòng lúa cỏ đặc trưng trên đồng ruộng [7]. Ở Malaysia, nghiên cứu của Hussain và cs. (2010) [6] xác định được ít nhất 36 kiểu hình thái lúa cỏ khác nhau xuất hiện trên ruộng lúa. Sự phát triển và đa dạng hình thái của lúa cỏ ở ĐBSCL cho thấy lúa cỏ đã có những cơ chế tiến hóa và thay

đổi dẫn đến đa dạng hơn về kiểu hình nhằm chiếm ưu thế trong điều kiện thâm canh sản xuất lúa và tác động của biến đổi khí hậu hiện nay.

Các dòng lúa có TGST biến động khá lớn và hầu hết chín sớm hơn so với giống lúa trồng phổ biến là OM 5451 (106 ngày, lúa cấy). TGST của các dòng lúa cỏ biến thiên từ 89 đến 106 ngày. Có 7 dòng lúa có TGST rất sớm là LGKG-4, LCCT-9, LCCT-76, LCCT-85, LCHG-44, LCHG-51 và LCHG-56. Hai dòng lúa cỏ có TGST tương đương giống lúa OM 5451 là LCCT-12 và LCHG-40, không có dòng lúa cỏ nào có TGST muộn hơn so với OM 5451. Số liệu về TGST trong nghiên cứu này phù hợp với kết quả số nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy đặc tính sinh học các dòng lúa cỏ có xu hướng tiến hóa chín sớm hơn so với các giống lúa trồng và có đặc tính rất dễ rụng hạt [6, 7].

Về chiều cao cây, có 13 dòng lúa cỏ (LCHG-56, LCHG-40, LCHG-47, LCCT-20, LCHG-44, LCHG-57, LCHG-53, LCHG-49, LCKG-4, LCHG-36, LCKG-8, LCCT-84 và LCKG-2) có chiều cao cây cao hơn và 15 dòng lúa cỏ khác (LCHG-58, LCHG-51, LCCT-72, LCCT-71, LCKG-5, LCCT-9, LCKG-6, LCCT-12, LCCT-66, LCCT-85, LCCT-76, LCKG-7, LCCT-2, LCCT-14, LCCT-17) có chiều cao cây tương đương hoặc thấp hơn giống lúa trồng OM 5451 (104,8 cm). Những nghiên cứu trước đó về chiều cao cây lúa cỏ cho thấy, phần lớn các dòng lúa cỏ có chiều cao cây cao hơn giống lúa trồng [7]. Những dòng lúa cỏ cao cây này cạnh tranh về không gian, ánh sáng và dễ gây đổ ngã dẫn đến thất thoát năng suất lúa trồng. Tuy nhiên, sự xuất hiện ngày càng nhiều hơn của các dòng lúa cỏ có chiều cao tương đương hoặc thấp hơn sẽ gây khó khăn trong việc nhận diện và phòng trừ bằng biện pháp thủ công.



Hình 2. Dạng hình và chiều cao cây của một số dòng lúa cỏ chọn lọc được thu thập ở Cần Thơ (LCCT), Hậu Giang (LCHG) và Kiên Giang (LCKG) và giống lúa trồng phổ biến OM 5451

Đối với các nhà chọn giống thường quan tâm đến dạng hình cây lúa có nhánh thân mọc thẳng đứng và chụm lại (góc thân nhỏ hơn 30°), kiểu hình này cho phép gieo trồng ở mật độ cao hơn hoặc thích hợp cho các giống lúa có khả năng nở bụi mạnh. Trong tổng số 28 dòng lúa cỏ nghiên cứu, có 3 dòng lúa cỏ (LCCT-2, LCCT-12 và LCCT-76) có thân mọc xòe trung gian (tạo ra góc thân từ 30° đến 45°) và không có dòng lúa cỏ nào có thân mọc bò lan như giống lúa hoang *Oryza rufipogon* thường thấy phổ biến ở kênh mương của ĐBSCL. Các dòng lúa cỏ còn lại có kiểu hình thân mọc thẳng đứng với góc nhỏ hơn 30° so với trực đứng và có kiểu hình tương tự như các giống lúa trồng cải tiến (Hình 2).

Chiều dài và màu sắc lá đòng (lá cờ) của cây lúa đóng vai trò quan trọng quyết định đến năng suất lúa. Qua các kết quả khảo sát điều tra đã thực hiện cho thấy đa số các dòng lúa cỏ có lá đòng dài hơn và có màu sắc nhạt hơn so với giống lúa trồng [8, 9]. Trong nghiên cứu này ghi nhận có 24 dòng lúa cỏ có chiều dài lá cờ dài hơn so với giống lúa OM 5451 (30,3 cm) và có 4 dòng lúa cỏ LCCT-72, LCHG-51, LCKG-4, LCKG-7 có chiều dài lá cờ ngắn hơn. Đối với màu sắc lá đòng (đo bằng máy đo diệp lục tố SPAD 502), có 17/28 dòng lúa cỏ có màu sắc nhạt hơn so với lá đòng của giống lúa trồng OM 5451 (41,8 cm). Chiều dài lá đòng và màu sắc cũng là những yếu tố chính giúp người nông dân phân biệt giữa lúa cỏ và lúa trồng (Hình 3).



Hình 3. Dạng hình lá đòng (lá cờ) của một số dòng lúa cỏ chọn lọc được thu thập ở Cần Thơ (LCCT), Hậu Giang (LCHG) và Kiên Giang (LCKG) và của 2 giống lúa trồng phổ biến OM5451 và OM380

Lúa cỏ có khả năng đẻ nhánh mạnh hơn so với lúa trồng, thể hiện khả năng tồn tại và cạnh tranh cao với các loại cây trồng và cỏ dại khác trong ruộng lúa. Có 27/28 dòng lúa cỏ trong nghiên cứu này có khả năng đẻ nhánh cao hơn giống lúa trồng OM 5451 (9 chồi/cây), trong đó có 5 dòng lúa cỏ LCKG-5, LCCT-9, LCCT-12, LCHG-47 và LCHG-51 có khả năng đẻ

nhánh rất mạnh trên 20 chồi/cây. Dòng lúa cỏ LCCT-20 có số lượng chồi tương đương với giống lúa trồng (Hình 4).



Hình 4. Dạng hình bông lúa của một số dòng lúa cỏ chọn lọc được thu thập ở Cần Thơ (LCCT), Hậu Giang (LCHG) và Kiên Giang (LCKG) và của 2 giống lúa trồng phổ biến OM5451 và OM380

Cấu trúc bông và chiều dài bông của các dòng lúa cỏ cũng biến động khá đa dạng. Căn cứ theo tiêu chuẩn phân loại của Viện Nghiên cứu lúa Quốc tế [5] thì lúa cỏ có 3 dạng bông, bao gồm dạng đóng gọn của gié trên bông, dạng mở trung gian của gié trên bông và dạng mở hoàn toàn của gié trên bông. Có 20 dòng lúa cỏ có cấu trúc đóng gọn tương tự như các giống lúa trồng, 7 dòng có cấu trúc mở trung gian của gié trên bông. Duy nhất có 1 dòng lúa cỏ LCCT-9 là có dạng mở hoàn toàn của gié trên bông, cấu trúc bông của dòng này tương tự như cấu trúc bông của

giống lúa hoang *O. rufipogon*. Chiều dài bông của các dòng lúa cỏ có sự biến động lớn, từ 16,7 cm đến 29,8 cm, so với giống lúa trồng có chiều dài bông là 25,8 cm (Hình 4).

Lúa cỏ cũng cho thấy sự đa dạng về hình dạng hạt, màu sắc vỏ trấu, màu sắc vỏ cám và sự hiện diện của đuôi (râu) trên hạt. Các dòng lúa cỏ được khảo sát có dạng hình hạt dòng indica với chiều dài biến thiên từ 7,60 cm đến 9,88 cm, ngắn hơn so với chiều dài hạt của giống lúa trồng OM 5451 (9,96 cm). Có 6 dòng lúa cỏ màu sắc vỏ trấu màu đen, 6 dòng có màu vỏ trấu nâu và 16 dòng còn lại có màu vỏ trấu vàng rom, tương tự như màu vỏ trấu của giống lúa trồng. Tương tự, có 14 dòng lúa cỏ có vỏ cám màu đỏ, 8 dòng có màu nâu, 1 dòng màu nâu nhạt, 1 dòng màu nâu đậm và 4 dòng có vỏ cám màu trắng giống như giống lúa trồng. Sự hiện diện của râu trên hạt là một trong những đặc tính hình thái hoang dại của các giống lúa hoang như *O. rufipogon* và *O. officinalis* và thường được dùng để phân biệt các giống lúa hoang và lúa trồng. Có 16 trong tổng số 28 dòng lúa cỏ khảo sát có sự xuất hiện của râu trên hạt với chiều dài biến động từ 0,32 cm đến 5,92 cm. Sự hiện diện của râu trên hạt và sự biến động về chiều dài của râu cũng cho thấy sự tiến hóa rất đa dạng của lúa cỏ hiện nay ở ĐBSCL (Bảng 2, hình 4).

Bảng 2. Kết quả phân tích thống kê một số đặc tính định lượng chính của các dòng lúa cỏ

Đặc tính định lượng	Trung bình	Thấp nhất	Cao nhất	Sai số chuẩn	Độ lệch chuẩn
TGST (ngày)	95,2	89,0	106,0	0,9	4,9
Chiều dài lá cờ (cm)	35,2	22,3	49,8	1,1	6,0
Chỉ số diệp lục tố SPAD	40,1	31,3	46,3	0,8	4,0
Cao cây (cm)	105,3	70,3	150,3	4,4	23,3
Số chồi bông/bụi	15,7	9,0	28,0	1,0	5,1
Chiều dài bông (cm)	23,7	16,7	29,8	0,5	2,7
Khối lượng 1.000 hạt (gam)	21,6	16,7	33,5	0,7	3,9
Chiều dài râu (cm)	1,58	0,0	5,92	0,37	1,98
Chiều dài hạt lúa (mm)	8,7	7,6	9,9	0,1	0,6
Tổng số hạt/bông	133,6	75,7	194,3	6,5	34,4
Tổng hạt chắc/bông	106,1	67,7	169,0	5,0	26,5
Tổng số hạt lép/bông	27,5	5,0	68,7	3,1	16,5

3.2. Phân tích hình thái các dòng lúa cỏ dựa trên phân tích thành phần chính

Giá trị đặc trưng (Eigen values) của các đặc điểm hình thái và sinh học của các dòng lúa cỏ và lúa trồng cho mỗi thành phần chính được trình bày

trong bảng 1. Phương pháp phân tích thành phần chính (PCA- Principle Component Analysis) cho thấy 47,5% sự khác biệt được quan sát thấy giữa các dòng lúa cỏ và giống lúa trồng nằm trong 3 thành phần chính (Bảng 3).

Bảng 3. Mức độ đóng góp của các thành phần chính vào sự biến động đặc điểm hình thái và sinh học của lúa cỏ

Thành phần chính (PCA)	Giá trị đặc trưng (Eigen values)	% biến động được giải thích	% biến động tích lũy
Thành phần chính 1 (PCA1)	3,59	19,9	19,90
Thành phần chính 2 (PCA2)	2,70	15,0	34,95
Thành phần chính 3 (PCA3)	2,27	12,6	47,55

Thành phần chính thứ 1 chiếm 19,9% sự biến động và được đặc trưng bởi chiều dài hạt lúa, tổng số hạt/bông, tổng số bông/bụi, tổng số hạt chắc/bông, màu sắc hạt gạo, chiều dài râu/đuôi. Thành phần chính thứ 2 (PCA 2) chiếm 15,0% sự biến động và được đặc trưng bởi các đặc điểm hình thái như chiều dài bông lúa, chiều cao cây, thời gian

sinh trưởng. Cuối cùng là thành phần chính thứ 3, chiếm 12,6% sự biến động, được xác định bởi các đặc tính hình thái và sinh học như hình dạng lá cờ, tổng số hạt lép/bông, độ mở của góc thân. Sự phân bố giá trị đặc trưng (Eigen values) của các dòng lúa cỏ và lúa trồng theo loại bông như được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Phân tích thành phần chính các giá trị đặc trưng (Eigen values) của ma trận tương quan đối với 18 đặc điểm hình thái và sinh học của các dòng lúa cỏ

Đặc điểm hình thái và sinh lý lúa cỏ và lúa trồng	Thành phần chính (PCA)		
	PCA1	PCA2	PCA3
Chiều dài hạt lúa (cm)	0,81	0,27	-0,19
Số hạt trên bông	0,72	-0,22	0,46
Số bông/bụi	-0,68	-	0,24
Số hạt chắc/bông	0,58	-0,44	0,21
Màu sắc hạt gạo	0,55	-0,13	-0,38
Chiều dài râu (cm)	-0,52	0,47	-
Hình dạng bông lúa	-0,46	-0,33	0,15
Dạng phiến lá	0,28	-	0,24
Màu sắc vỏ trấu	0,25	-	0,14
Chiều dài bông (cm)	0,30	0,76	0,11
Chiều cao cây (cm)	-	0,71	-
Thời gian sinh trưởng (ngày)	0,11	0,51	0,30
Chỉ số SPAD (điệp lục)	0,33	-0,47	0,22
Hình dạng lá cờ	-0,23	0,11	0,68
Số hạt lép/bông	0,55	0,26	0,59
Độ mở góc thân	-	-	0,55
Khối lượng 1.000 hạt (gam)	0,32	0,47	-0,48
Chiều dài lá cờ (cm)	-0,10	0,40	0,41

Ghi chú: Các hệ số có giá trị tuyệt đối bằng hoặc lớn hơn 0,5 được in đậm

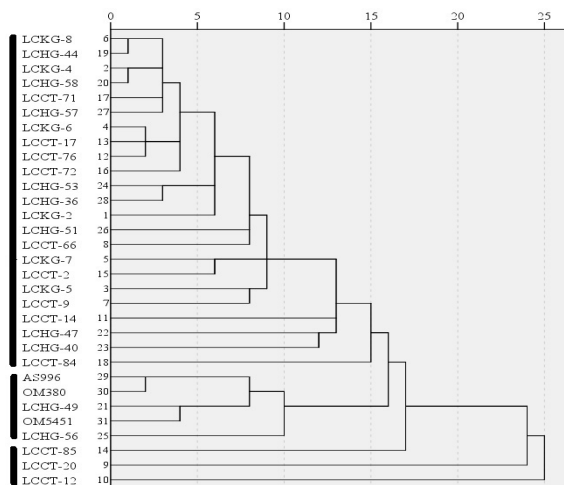
3.3. Mối quan hệ về hình thái giữa các dòng lúa cỏ và các giống lúa trồng

Dựa trên kết quả phân tích thành phần chính các giá trị đặc trưng (Eigen values) của ma trận tương quan đối với 18 đặc điểm hình thái và sinh học của các dòng lúa cỏ và giống lúa trồng, các đặc điểm có hệ số tuyệt đối bằng hoặc lớn hơn 0,5 được sử dụng

để phân loại (phân nhóm) các dòng lúa cỏ và 3 giống lúa trồng. Phương pháp phân loại đơn giản theo thứ bậc (Hierarchical Clustering) được sử dụng để phân nhóm các dòng lúa cỏ và 3 giống lúa trồng. Kết quả phân nhóm được thể hiện trong hình 5.

Kết quả phân nhóm cho thấy sự hình thành của 3 nhóm riêng biệt trong đó có 2 nhóm nhỏ và 1 nhóm lớn với đa số các dòng lúa cỏ tiêu biểu được thu thập

từ 3 tỉnh ở ĐBSCL. Một nhóm nhỏ có 3 dòng lúa cỏ thu thập ở thành phố Cần Thơ là LCCT- 12, 20 và 85. Có 2 dòng lúa cỏ thu thập từ tỉnh Hậu Giang là LCHG-49 và 56 cùng với 3 giống lúa trồng nằm cùng chung một nhóm. Tất cả 23 dòng lúa cỏ còn lại thu từ 3 tỉnh được phân thành một nhóm lớn chung với nhau (Hình 5).



Hình 5. Biểu đồ phân nhóm (phân cụm) các dòng lúa cỏ đặc trưng và các giống lúa trồng dựa trên các đặc điểm hình thái và đặc điểm sinh học chính từ kết quả phân tích PCA

3.4. Nguồn gốc lúa cỏ ở ĐBSCL

Nghiên cứu và xác định nguồn gốc phát sinh, phát triển và lây lan của lúa cỏ ở ĐBSCL giúp tìm ra nguyên nhân và là một trong những giải pháp ngăn ngừa sự phát tán và lây lan của lúa cỏ. Một số nghiên cứu ngoài nước cho rằng lúa cỏ có nguồn gốc từ lúa trồng và lúa hoang thông qua nhiều cơ chế rất phức tạp; có thể từ sự tiến hóa của lúa hoang trong quá trình chọn lọc, do lai tạo tự nhiên hoặc nhân tạo không chú ý giữa lúa trồng và lúa hoang, do sự thoái hóa (tiến hóa ngược) của lúa trồng dẫn đến đặc tính của cỏ dại. Hiện chưa có một nghiên cứu nào tập trung phân tích và xác định nguồn gốc và sự phát sinh của lúa cỏ ở ĐBSCL. Kết quả quan sát và phân tích từ nghiên cứu này có thể đề xuất một số giả thuyết về sự hiện diện của lúa cỏ trên đồng ruộng ở ĐBSCL là do lai tạo tự nhiên hoặc nhân tạo (không chủ ý) giữa lúa trồng và lúa hoang, do sự thoái hóa của lúa trồng và do lẫn tạp giống trong quá trình nhập nội và sản xuất.

4. KẾT LUẬN

Có sự đa dạng về đặc điểm hình thái và đặc điểm sinh học của các dòng lúa cỏ thu thập ở 3 tỉnh/thành

phố tại ĐBSCL. Có nhiều đặc điểm hình thái và sinh học giống nhau giữa các dòng lúa cỏ được quan sát và ghi nhận so với các giống lúa trồng phổ biến. Tuy nhiên, cũng có một số đặc điểm điển hình như chiều cao cây, màu sắc và hình dạng lá, hình dạng thân, sự hiện diện của râu ở đuôi hạt, màu vỏ trấu... có thể được sử dụng để phân biệt các dòng lúa cỏ với giống lúa trồng ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau trên đồng ruộng.

Sự đa dạng cũng như sự tương đồng về đặc điểm hình thái và đặc điểm sinh học của các dòng lúa cỏ so với các giống lúa trồng cho thấy sự tiến hóa rất đa dạng và sự thích nghi nhanh chóng của các dòng lúa cỏ với diễn biến của biến đổi khí hậu và các điều kiện canh tác lúa hiện nay. Điều đó có thể làm gia tăng sự phát tán và mức độ gây hại của lúa cỏ, dẫn đến khó khăn trong việc kiểm soát chúng ở ĐBSCL nói riêng và cả nước nói chung.

Kết quả nghiên cứu cũng cho phép dự đoán các thời kỳ sinh trưởng và phát triển của lúa cỏ thông qua việc phân tích các đặc điểm hình thái và sinh học của chúng. Thông tin này sẽ giúp xác định thời điểm hợp lý để áp dụng các giải pháp phòng trừ hiệu quả bằng biện pháp canh tác và sử dụng thuốc trừ cỏ để kiểm soát lúa cỏ trong tương lai.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Nông nghiệp và PTNT thông qua Chương trình “Đề tài tiềm năng cấp Bộ 2020-2021”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Delouche JC, Labrada R (2007). Weedy rices: origin, biology, ecology and control. Food & Agriculture Org.
2. Noldin JA, Chandler JM, McCauley GN (2006). Seed longevity of red rice ecotypes buried in soil. *Planta Daninha* 24: 611- 620.
3. Chin DV (2001). Biology and management of barnyardgrass, red sprangletop and weedy rice. *Weed Biology and Management* 1: 37- 41.
4. Dương Văn Chín (2008). Nghiên cứu tình hình lúa cỏ và biện pháp phòng trừ ở đồng bằng sông Cửu Long. Báo cáo tổng kết đề tài trọng điểm cấp Bộ, 01/2006-12/2008.
5. IRRI (2013). Standard evaluation system of rice, 5th ed. INGER.

6. Hussain ZP, Man A, Othman AS (2010). Morphological Study of the Relationships between Weedy Rice Accessions (*Oryza sativa* Complex) and Commercial Rice Varieties in Pulau Pinang Rice Granary Area. *Trop Life Sci Res* 21: 27- 40.
7. Duong Van Chin, Tran Van Hien, Le Van Thiet (2000). Weedy rice in Vietnam. In: Wild and Weedy Rice in Rice Ecosystems in Asia - A Review. IRRI, Philippines, pp 45-50.
8. Chi TTN, Mai TTN, Tuyen TQ, Paris TR, Heong KL (2002). Beliefs and management practices of weedy rices: A comparison among male and female rice farmers in the Mekong Delta, South Vietnam. *OmonRice Journal* 10: 101-106.
9. Chauhan BS, Namuco OS, Ocampo LAL, Son T thi N, Thu T thi A, Nam NN, Phuong LN, Bajwa AA (2015). Weedy rice (*Oryza sativa f. spontanea*) problems and management in wet direct-seeded rice (*O. sativa* L.) in the Mekong Delta of Vietnam. *Crop Protection* 78: 40- 47.

STUDY ON MORPHOLOGICAL AND BIOLOGY CHARACTERISTICS OF WEEDY RICE IN THE MEKONG DELTA

**Nguyen The Cuong¹, Dong Thanh Liem¹, Nguyen Thi Thoan¹,
Le Hoang Ninh¹, Nguyen Tuan Anh¹, Vien Phuc Dat¹, Ho Le Thi^{2,*}**

¹*Center of Applied Biotechnology and High-Tech in Agriculture,*

Cuu Long delta Rice Research Institute

²*Department of Plant Protection, College of Agriculture, Can Tho University*

**Email: hlthi@ctu.edu.vn*

Summary

Weedy rice (*Oryza sativa f. spontanea*) is an annual, undesirable plant and is known to have a relationship with cultivated rice. Weedy rice is considered one of the threatening weeds due to its similarity of morphology with rice, high competitiveness leading to reduced rice yield and quality, reduced effectiveness of control measures and increased production cost. Similar to cultivated rice, weedy rice is very diverse in morphology and occurs in all major rice-growing regions of the world, such as Asia, America, Africa and Europe. In Vietnam, weedy rice was first recorded in the early 1990s in some dry-sowing rice areas of Long An and Binh Thuan provinces, with morphological characteristics such as taller than cultivated rice, long awn, red rice grain, and very easy shattering. To date, according to unofficial data, weedy rice is present in all rice-growing provinces and different rice farming systems. This research focuses on collecting, observing, and analyzing morphological characteristics of weedy rice lines collected from some major rice-growing ecological regions in the Mekong delta including Can Tho, Hau Giang and Kien Giang. Nineteen morphological features were collected, recorded and analyzed using principal component analysis (PCA) and hierarchical clustering (HC). The results of initial observation and analysis of 248 collected weedy rice samples and 3 widely cultivated rice varieties show that weedy rice is very diverse in morphology and there are 28 weedy rice lines with distinct morphological characteristics. Principal component analysis of 28 weedy rice lines and 3 cultivated rice varieties showed that a total of 47.5% of the variation was explained by several major variables, such as rice grain length, grain color, and awn length. The hierarchical clustering classification of 31 samples resulted in 4 main groups, of which 2 weedy rice lines within the same group had similar features to cultivated rice varieties, namely LCHG-49 and LCHG-56.

Keywords: *Weedy rice, weed, morphology.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Hồng Sơn

Ngày nhận bài: 3/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 5/7/2022

Ngày duyệt đăng: 11/7/2022

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH THỜI VỤ TRỒNG THÍCH HỢP CHO GIỐNG CHANH LEO ĐÀI NÔNG 1 TẠI THANH HÓA

Tổng Văn Giang¹*, Trần Thị Huyền¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định thời vụ trồng thích hợp cho giống chanh leo Đài Nông 1 trồng tại Thanh Hóa. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ gồm 5 công thức, 3 lần nhắc tại 2 địa điểm trong 2 vụ xuân và vụ thu đông năm 2019. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tại Thanh Hóa giống chanh leo Đài Nông 1 được trồng vụ xuân, thời vụ trồng từ ngày 02 tháng 3 đến ngày 17 tháng 3 và vụ thu đông, thời vụ trồng từ ngày 01 tháng 11 đến ngày 15 tháng 11 cây chanh leo Đài Nông 1 sinh trưởng, phát triển tốt. Trong vụ xuân, thời gian từ trồng đến quả chín dao động trong khoảng 212,0 - 218,0 ngày. Vụ thu đông thời gian từ trồng đến quả chín dao động trong khoảng 232,0 - 237,0 ngày. Năng suất thực thu cây chanh leo Đài Nông 1 trồng năm 2019 đạt cao nhất trong vụ xuân ở thời vụ trồng từ ngày 02 tháng 3 đến ngày 17 tháng 3, dao động 31,81 - 35,90 tấn/ha/vụ. Vụ thu đông thời vụ trồng từ ngày 01 tháng 11 đến ngày 15 tháng 11 có năng suất thực thu đạt cao nhất, dao động 32,05 - 35,79 tấn/ha/vụ.

Từ khóa: Chanh leo, thời vụ, sinh trưởng, năng suất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chanh leo Đài Nông 1 là một loài trong chi Chanh leo (*Passiflora*), có thân nửa gỗ, sống lâu năm, thân bò leo. Cây chanh leo được trồng trên khắp Việt Nam, đặc biệt ở những vùng núi có khí hậu mát, nhiệt độ bình quân 20-25°C, cao độ trung bình từ 600 - 1.200 m [1]. Cây cần có ánh nắng đầy đủ, khí hậu ẩm áp và khuất gió. Cây thích hợp với nhiều loại đất nhưng thích hợp nhất với loại đất thoáng xốp, giàu hữu cơ như đất thịt nhẹ, đất đỏ bazan, feralit...[2].

Quả chanh leo thường dùng để ăn tươi hoặc dịch quả được cô đặc, là nguồn cung cấp lượng vitamin C và vitamin A dồi dào. Ngoài vitamin, chanh leo còn là nguồn cung cấp các chất dinh dưỡng như hàm lượng chất béo, chất xơ, protein, kali, magie, canxi, photpho, sắt, carotene, vitamin B1, B2, B3 và các axit tự do đem lại nhiều lợi ích sức khỏe [3]. Các sản phẩm từ quả chanh leo rất đa dạng, như nước ép chanh leo, bột, kẹo, siro, mứt, nước cốt, trà chanh leo.

Tỉnh Thanh Hóa có địa hình đa dạng, lượng mưa dồi dào, hệ thống cây trồng tại các huyện miền núi khá đa dạng và phong phú với nhiều cây trồng truyền thống như mía, sắn, cây ăn quả, cây lâm sản... Với mục tiêu lựa cây trồng mang lại hiệu quả kinh tế cao

và thiết thực, Nghị quyết số 20/2016 của Hội đồng Nhân dân tỉnh Thanh Hóa ngày 8/12/2016 đã chỉ rõ: “Chuyển đổi mạnh mẽ cơ cấu cây trồng kém hiệu quả sang các cây trồng khác có hiệu quả kinh tế cao hơn” là cần thiết. Cây chanh leo là một trong số những cây trồng mới mang lại hiệu quả kinh tế cao, sản phẩm đang có thị trường quốc tế. Vì vậy, việc nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật thích hợp cho cây chanh leo sẽ giúp nền nông nghiệp tỉnh Thanh Hóa có cơ hội phát triển bền vững, tạo nguồn cung cấp các sản phẩm có giá trị cao. Sự phát triển của cây chanh leo còn tạo sự liên kết giữa các ngành, từ trồng trọt đến chế biến, tạo chuỗi sản phẩm thương mại và xuất khẩu. Để cây chanh leo phát triển ổn định và bền vững, cần phải có các nghiên cứu về giống, hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác, trong đó thời vụ trồng là biện pháp kỹ thuật quan trọng nhằm đảm bảo cây chanh leo phát triển tốt, ít nhiễm sâu, bệnh và cho năng suất cao.

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

2.1. Nguồn gốc vật liệu

- Giống chanh leo 1 có nguồn gốc từ Đài Loan (Trung Quốc), được Công ty Cổ phần chanh leo Nafoods cung cấp.

- Thí nghiệm sử dụng phân bón: urê (46%), supe lân (18%), KCl (60%) và phân HCVS Sông Gianh.

¹ Khoa Nông Lâm Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức

*Email: tongvangiang@hdu.edu.vn

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ RCB, gồm 5 công thức, 3 lần nhắc lại theo phương pháp thí nghiệm đồng ruộng của Nguyễn Huy Hoàng và cs (2017) [4].

Diện tích thí nghiệm 70 m²/ô, chiều dài ô là 10 m, chiều rộng ô là 7 m (mỗi ô trồng 6 cây), khoảng cách cây 5 m x 3,0 m, tương ứng với mật độ là 900 cây/ha.

Công thức bố trí thí nghiệm:

Vụ xuân 2019: TV1: trồng 01/02/2019; TV2: trồng 15/02/2019; TV3: trồng 02/3/2019; TV4: trồng 17/3/2019; TV5: trồng 02/4/2019.

Vụ thu đông 2019: TV1: trồng 01/11/2019; TV2: trồng 15/11/2019; TV3: trồng 30/11/2019; TV4: trồng 15/12/2019; TV5: trồng 30/12/2019.

- Nền thí nghiệm: 2,7 tấn phân HCVS Sông Gianh + 500 kg vôi bột + 1,35 tấn phân ure + 2,52 tấn phân lân supe + 1,62 tấn kali clorua/ha (tương đương 3 kg phân HCVS + 0,5 kg vôi + 0,7 kg N, tương đương 1,5 kg đạm ure + 0,5 kg P₂O₅, tương đương 2,8 kg lân supe + 1,1 kg K₂O, tương đương 1,8 kg kali clorua/cây) [1].

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Tiến hành tại 2 địa điểm thuộc 2 huyện Bá Thước và Cẩm Thủy, tỉnh Thanh Hóa.

- Thời gian nghiên cứu: vụ xuân 2019 (từ 02/2019 đến 12/2019) và vụ thu đông 2019 (từ tháng 11/2019 đến 12/2020).

2.4. Theo dõi và xử lý số liệu

- Theo dõi thời gian từ trồng đến phân cành cấp 1, thời gian leo giàn, ra hoa và thời gian quả chín.

Số cành cấp 1, cấp 2, cấp 3, cấp 4 và tổng số cành/cây.

- Điều tra sâu, bệnh gây hại và thiên địch ở các giai đoạn sinh trưởng theo Quy chuẩn về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng (QCVN 01-38: 2010/ BNNPTNT) [5].

- Số hoa/cây, số quả/cây, khối lượng quả, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu cho 1 lứa quả.

- Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm IRRISTAT 4.0 và Excel 6.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến thời gian sinh trưởng, phát triển của giống chanh leo Đài Nông 1 trong vụ xuân và vụ thu đông tại Thanh Hóa

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến thời gian sinh trưởng, phát triển của giống chanh leo Đài Nông 1

Địa điểm	Thời vụ trồng	Thời gian từ trồng đến... (ngày)			
		Phân cành cấp 1	Leo giàn	Ra hoa	Chín
Vụ xuân 2019					
Cẩm Thủy	TV1 (01/02/2019)	38,0	56,0	147,0	223,0
	TV2 (15/02/2019)	36,0	54,0	144,0	221,0
	TV3 (02/3/2019)	35,0	52,0	140,0	216,0
	TV4 (17/3/2019)	34,0	50,0	136,0	212,0
	TV5 (02/4/2019)	32,0	47,0	132,0	210,0
Bá Thước	TV1 (01/02/2019)	39,0	58,0	149,0	225,0
	TV2 (15/02/2019)	37,0	55,0	146,0	223,0
	TV3 (02/3/2019)	36,0	53,0	143,0	218,0
	TV4 (17/3/2019)	35,0	51,0	139,0	213,0
	TV5 (02/4/2019)	33,0	48,0	133,0	215,0
Vụ thu đông 2019					
Cẩm Thủy	TV1 (01/11/2019)	35,0	61,0	160,0	232,0
	TV2 (15/11/2019)	37,0	64,0	164,0	235,0
	TV3 (30/11/2019)	38,0	67,0	167,0	238,0
	TV4 (15/12/2019)	41,0	70,0	172,0	242,0
	TV5 (30/12/2019)	44,0	73,0	175,0	245,0

Bá Thước	TV1 (01/11/2019)	36,0	62,0	164,0	234,0
	TV2 (15/11/2019)	39,0	65,0	167,0	237,0
	TV3 (30/11/2019)	41,0	68,0	172,0	241,0
	TV4 (15/12/2019)	43,0	71,0	176,0	244,0
	TV5 (30/12/2019)	45,0	75,0	181,0	249,0

Bảng 1 cho thấy, trong vụ xuân 2019, thời gian từ trồng đến quả chín dao động trong khoảng 210,0 - 225,0 ngày, trong đó thời vụ 1 có thời gian sinh trưởng (TGST) dài nhất, dao động 223-225 ngày; thời vụ 5 trồng vào ngày 02/4/2019 do nền nhiệt độ cao nên có thời gian sinh trưởng ngắn nhất, dao động 210 - 215 ngày. Như vậy có thể thấy, yếu tố thời vụ trồng có ảnh hưởng rất rõ đến tổng thời gian sinh trưởng của cây chanh leo Đài Nông 1.

Trong vụ thu đông 2019, thời gian từ trồng đến quả chín dao động từ 245,0 - 249,0 ngày, trong đó thời vụ 1 có TGST ngắn nhất, dao động 232 - 234 ngày; thời vụ 5 trồng vào ngày 30/12/2019 do nền nhiệt độ thấp nên có TGST dài nhất, dao động 245 - 249 ngày.

3.2. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến số cành của giống chanh leo Đài Nông 1

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến số cành của giống Đài Nông 1 trong vụ xuân và vụ thu đông tại Thanh Hóa

<i>DVT: cành/cây</i>						
Địa điểm	Thời vụ trồng	Cành cấp 1	Cành cấp 2	Cành cấp 3	Cành cấp 4	Tổng số cành/cây
Vụ xuân 2019						
Cẩm Thủy	TV1	12,5	62,7	75,8	10,3	161,3
	TV2	14,9	68,9	81,3	12,7	177,8
	TV3	16,7	73,5	83,5	14,4	188,1
	TV4	18,2	77,8	88,4	15,7	200,1
	TV5	17,4	72,4	85,1	14,2	189,1
Bá Thước	TV1	12,0	61,1	72,3	9,5	154,9
	TV2	13,7	64,7	78,6	11,2	168,2
	TV3	15,3	70,8	81,2	13,1	180,4
	TV4	17,5	75,5	84,8	14,3	192,1
	TV5	16,8	71,2	82,5	13,5	184,0
CV%						5,4
LSD0.05						6,3
Vụ thu đông 2019						
Cẩm Thủy	TV1	16,2	70,3	82,4	13,8	182,7
	TV2	15,1	66,1	77,6	12,2	171,0
	TV3	14,0	62,5	71,3	10,1	157,9
	TV4	12,3	56,8	67,2	8,3	144,6

	TV5	11,0	51,3	61,5	6,5	130,3
Bá Thước	TV1	15,3	68,7	80,1	12,7	177,5
	TV2	14,8	63,5	75,7	11,4	165,4
	TV3	13,5	60,4	68,5	8,8	151,2
	TV4	11,8	52,8	63,6	7,4	135,6
	TV5	10,6	49,1	58,3	6	124,0
CV%						5,9
LSD _{0,05}						6,8

Trong vụ thu đông năm 2019, thời vụ trồng sớm nhất trồng ngày 01/11/2019, tại thời điểm có nhiệt độ cao nên cây sinh trưởng mạnh, phân cành sớm và nhiều, tổng số cành/cây từ 177,5-182,7 cành/cây, số cành cấp 1 đạt từ 15,3-16,0 cành/cây. Ở thời vụ 5 trồng ngày 30/12/2019, do nhiệt độ thấp, cây bén rễ

hồi xanh và sinh trưởng chậm, tổng số cành/cây chỉ đạt 124,0-130,3 cành, số cành cấp 1 từ 10,6 - 11,0 cành/cây.

3.3. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến mức độ nhiễm sâu, bệnh hại của giống chanh leo Đài Nông 1 trong vụ xuân và vụ thu đông tại Thanh Hóa

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến mức độ nhiễm sâu, bệnh hại giống chanh leo Đài Nông 1

DVT: điểm

Địa điểm	Thời vụ trồng	Rệp	Nhện đỏ	Bệnh lở cổ rễ	Bệnh khô thân	Bệnh nấm hại quả	Bệnh gỉ sắt
Vụ xuân 2019							
Cẩm Thủy	TV1	0	1	1	0	3	1
	TV2	0	1	0	0	3	3
	TV3	0	1	0	0	3	3
	TV4	1	3	0	0	3	3
	TV5	1	3	1	1	5	5
Bá Thước	TV1	0	1	1	0	3	1
	TV2	0	1	1	0	3	1
	TV3	0	1	0	0	3	1
	TV4	1	3	0	0	3	3
	TV5	1	3	1	1	5	3
Vụ thu đông 2019							
Cẩm Thủy	TV1	1	3	1	0	5	5
	TV2	1	3	1	0	3	3
	TV3	1	1	1	0	3	1
	TV4	3	1	0	1	1	1
	TV5	3	1	1	1	1	1
Bá Thước	TV1	1	3	1	0	3	5
	TV2	1	3	1	0	3	3
	TV3	1	1	1	0	1	1
	TV4	1	1	0	1	1	1
	TV5	3	1	1	1	1	1

Ghi chú: Điểm 0 - Không nhiễm; điểm 1 - Rất nhẹ; điểm 3 - Nhẹ; điểm 5 - Trung bình; điểm 7 - Nặng; điểm 9 - Rất nặng

Nhìn chung, giống chanh leo Đài Nông 1 có khả năng chống chịu sâu, bệnh khá tốt. Đối tượng sâu, bệnh chủ yếu ở các công thức là bệnh nấm hại quả

và bệnh gỉ sắt, nhưng ở mức độ nhẹ đến trung bình. Bệnh nấm hại quả gây hại dao động ở mức 3 - 5 (nhẹ đến trung bình), bệnh gỉ sắt gây hại ở mức 1 - 5 (rất

nhẹ đến trung bình). Rệp và bệnh thân khô hại chanh leo xuất hiện rất nhẹ ở thời vụ 5 trồng muộn nhất. Nhện đỏ có xuất hiện gây hại nhưng ở mức 1 - 3 (rất nhẹ đến mức nhẹ). Bệnh lở cổ rễ có xuất hiện nhưng ở mức rất nhẹ.

Như vậy, thời vụ trồng cũng ảnh hưởng đến mức độ phát sinh và gây hại của sâu, bệnh trên giống chanh leo Đài Nông 1. Trong vụ xuân trồng muộn

sâu, bệnh hại nặng hơn những công thức trồng sớm, ngược lại trong vụ thu đông ở những công thức trồng sớm mức độ phát sinh gây hại của sâu, bệnh nặng hơn trồng muộn.

3.4. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống chanh leo Đài Nông 1 trong vụ xuân và vụ thu đông tại Thanh Hóa

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến các yếu tố năng suất và năng suất của giống chanh leo Đài Nông 1 trong vụ xuân và vụ thu đông tại Thanh Hóa

Địa điểm	Thời vụ trồng	Số hoa/cây	Số quả/cây	Tỷ lệ đậu quả (%)	Khối lượng trung bình quả (g)	Tỷ lệ quả thương phẩm (%)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha/vụ)	Năng suất thực thu (tấn/ha/vụ)
Vụ xuân 2019								
Cẩm Thủy	TV1	1138,7	881,4	77,40	53,6	61,2	42,52	26,02
	TV2	1233,5	962,7	78,05	53,9	62,3	46,70	29,09
	TV3	1309,4	1038,8	79,33	54,1	62,9	50,58	31,81
	TV4	1412,9	1115,4	78,94	54,5	63,8	54,71	34,91
	TV5	1305,2	1002,7	76,82	54,2	64,2	48,91	31,40
Bá Thước	TV1	1185,9	912,5	76,95	53,8	61,3	44,18	27,08
	TV2	1242,7	976,8	78,60	54,2	62,6	47,65	29,83
	TV3	1318,5	1048,4	79,51	54,6	63,4	51,52	32,66
	TV4	1413,2	1128,5	79,85	54,8	64,5	55,66	35,90
	TV5	1312,8	1005,6	76,60	54,3	65,1	49,14	31,99
CV%								6,7
LSD _{0,05}								2,3
Vụ thu đông 2019								
Cẩm Thủy	TV1	1327,6	1077,4	81,15	54,5	64,2	52,85	34,35
	TV2	1258,5	1012,6	80,46	54,1	63,5	49,30	32,05
	TV3	1193,8	945,8	79,23	53,6	62,7	45,63	29,66
	TV4	1084,2	860,5	79,37	53,2	61,3	41,20	26,78
	TV5	1035,4	790,7	76,37	52,3	60,5	37,22	24,19
Bá Thước	TV1	1345,8	1103,5	82,00	54,6	65,7	54,23	35,79
	TV2	1289,6	1045,9	81,10	54,2	64,3	51,02	33,67
	TV3	1234,2	968,7	78,49	53,8	62,9	46,90	30,96
	TV4	1098,5	873,4	79,51	53,4	61,8	41,98	27,70
	TV5	1061,7	815,1	76,77	52,5	60,6	38,51	25,42
CV%								6,5
LSD _{0,05}								2,1

Bảng 4 cho thấy, giống chanh leo Đài Nông 1 ở vụ xuân 2019 cho năng suất lý thuyết (NSLT) dao động 42,52 - 55,66 tấn/ha/vụ, đạt cao nhất tại thời vụ 3 và 4, dao động 51,52 - 55,66 tấn/ha/vụ tại Cẩm

Thủy và 50,58 - 54,71 tấn/ha/vụ tại Bá Thước; thấp nhất tại thời vụ 1 dao động 42,52-44,18 tấn/ha/vụ. Vụ thu đông 2019 cao nhất ở thời vụ 1 và 2, dao động 34,35 - 35,79 tấn/ha/vụ.

Năng suất thực thu (NSTT) trong vụ thu đông 2019 dao động từ 26,02 - 35,90 tấn/ha/vụ. Thời vụ 3 và 4 có NSTT cao nhất, dao động 32,66 - 35,90 tấn/ha/vụ. Thời vụ 1 có NSTT thấp nhất, đạt 27,08 tấn/ha/vụ tại Cẩm Thủy và 26,02 tấn/ha/vụ tại Bá Thước. Tuy nhiên, giống chanh leo Đài Nông 1 trồng muộn vào thời vụ 5 cho năng suất thực thu có xu hướng giảm, đạt 31,99 tấn/ha tại Cẩm Thủy và 31,40 tấn/ha/vụ tại

Bá Thước. Năng suất thực thu trong vụ thu đông 2019 dao động từ 24,19 – 35,79 tấn/ha/vụ. Trong đó, thời vụ 1 và 2 đạt cao nhất, dao động 32,05 - 34,35 tấn/ha/vụ tại Cẩm Thủy và 33,67 – 35,79 tấn/ha/vụ tại Bá Thước.

3.5. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến thu nhập thuần của giống chanh leo Đài Nông 1 trong vụ xuân và vụ thu đông tại Thanh Hóa

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến thu nhập thuần của giống Đài Nông 1 tại hai huyện Cẩm Thủy và Bá Thước vụ xuân 2019

Địa điểm	Thời vụ trồng	NSTT (tấn/ha)	Tổng thu (1.000 đồng)	Tổng chi (1.000 đồng)	Lãi thuần (1.000 đồng)
Vụ xuân 2019					
Cẩm Thủy	TV1	26,02	208.160.000	148.546.000	59.614.000
	TV2	29,09	232.720.000	148.546.000	84.174.000
	TV3	31,81	254.480.000	148.546.000	105.934.000
	TV4	34,91	279.280.000	148.546.000	130.734.000
	TV5	31,4	251.200.000	148.546.000	102.654.000
Bá Thước	TV1	27,08	216.640.000	148.546.000	68.094.000
	TV2	29,83	238.640.000	148.546.000	90.094.000
	TV3	32,66	261.280.000	148.546.000	112.734.000
	TV4	35,9	287.200.000	148.546.000	138.654.000
	TV5	31,99	255.920.000	148.546.000	107.374.000
Vụ thu đông 2019					
Cẩm Thủy	TV1	34,35	274.800.000	148.546.000	126.254.000
	TV2	32,05	256.400.000	148.546.000	107.854.000
	TV3	29,66	237.280.000	148.546.000	88.734.000
	TV4	26,78	214.240.000	148.546.000	65.694.000
	TV5	24,19	193.520.000	148.546.000	44.974.000
Bá Thước	TV1	35,79	286.320.000	148.546.000	137.774.000
	TV2	33,67	269.360.000	148.546.000	120.814.000
	TV3	30,96	247.680.000	148.546.000	99.134.000
	TV4	27,7	221.600.000	148.546.000	73.054.000
	TV5	25,42	203.360.000	148.546.000	54.814.000

Ghi chú: Giá bán quả 8.000 đồng/kg, giá mua cây giống là 25.000 đồng/cây, vôi 1.000 đồng/kg, đạm 15.000 đồng/kg, lân 9.000 đồng/kg, kali 17.000 đồng/kg, thuốc bảo vệ thực vật các loại 5.626.000 đồng/ha, công lao động 180 công/ha, công lao động 200.000 đồng/công.

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, trong vụ xuân 2019, ở thời vụ 1 có năng suất thấp nên lãi thuần thấp, chỉ đạt 68.094.000 đồng/ha tại Bá Thước và 59.614.000 đồng/ha tại Cẩm Thủy. Ở thời vụ trồng 2-4 năng suất tăng nên lãi thuần cũng tăng theo, lãi cao nhất là ở thời vụ trồng 3 và 4, lãi thuần đạt 112.734.000 - 138.654.000 đồng/ha tại Bá Thước và 105.934.000 - 130.734.000 đồng/ha tại Cẩm Thủy. Trồng muộn hơn

ở thời vụ 5 lãi thuần có xu hướng giảm, tuy nhiên vẫn cao hơn trồng ở thời vụ 1 và 2.

Trong vụ thu đông 2019, ở thời vụ 1 có lãi thuần cao nhất, 137.774.000 đồng/ha ở Bá Thước và 126.254.000 đồng/ha ở Cẩm Thủy. Ở thời vụ trồng 2 có năng suất cao nên lãi thuần đạt 120.814.000 đồng/ha tại Bá Thước và 107.804.000 đồng/ha tại Cẩm Thủy. Trồng muộn hơn ở thời vụ 5 lãi thuần

thấp nhất, chỉ đạt 54.814.000 đồng/ha tại Bá Thước và 44.974.000 đồng/ha tại Cẩm Thủy.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Tại Thanh Hóa, giống chanh leo Đài Nông 1 được trồng trong vụ xuân, thời vụ trồng ngày 02 tháng 3 đến ngày 17 tháng 3 và vụ thu đông, thời vụ trồng từ ngày 01 tháng 11 đến ngày 15 tháng 11 cây chanh leo sinh trưởng, phát triển tốt. Trong vụ xuân, thời gian từ trồng đến quả chín dao động trong khoảng 212,0 - 218,0 ngày. Vụ thu đông, thời gian từ trồng đến quả chín dao động trong khoảng 232,0 - 237,0 ngày.

Năng suất thực thu cây chanh leo Đài Nông 1 trồng năm 2019 đạt cao nhất trong vụ xuân ở thời vụ trồng từ ngày 02 tháng 3 đến ngày 17 tháng 3 dao động 31,81 - 35,90 tấn/ha/vụ. Vụ thu đông, thời vụ trồng từ ngày 01 tháng 11 đến ngày 15 tháng 11 có năng suất thực thu đạt cao nhất, dao động 32,05 - 35,79 tấn/ha/vụ.

4.2. Đề nghị

Tham khảo kết quả nghiên cứu vào quy trình thâm canh tăng năng suất giống chanh leo Đài Nông

1 trong vụ xuân và thu đông tại Thanh Hoá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đào Quang Hưng, Phạm Văn Hải (2010). *Hướng dẫn kỹ thuật trồng Lạc Tiên (Chanh leo) theo VietGAP*. Nxb Nông nghiệp, 72 trang.
2. Vi An (2021). Chanh leo thoát nghèo, báo Đại đoàn kết điện tử: <http://daidoanket.vn/chanh-leo-thoat-ngheo-5676724.html>, truy cập ngày 30/12/2021.
3. Phan Thị Việt Hà, Lê Văn Thuận, Nguyễn Thị Hồng Tình (2022). Nghiên cứu đề xuất quy trình sản xuất bột chanh dây. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Duy Tân* 1(50): 71-79.
4. Nguyễn Huy Hoàng, Lê Hữu Cẩn, Nguyễn Bá Thông, Lê Quốc Thanh, Nguyễn Đình Hiền, Lê Đình Sơn, Phạm Anh Giang (2017). *Giáo trình Phương pháp thí nghiệm và thống kê sinh học*. Nxb Đại học Kinh tế Quốc dân. Hà Nội. 386 trang.
5. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2010). Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng (QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT).

THE RESULTS OF RESEARCH TO DETERMINATION THE SUITABLE PLANTING SEASON - FOR DAI NONG 1 PASSIONFRUIT VARIETIES IN THANH HOA PROVINCE

Tong Van Giang, Tran Thi Huyen

Summary

The study was conducted to determine the appropriate planting time for the Dai Nong 1 passion fruit variety grown in Thanh Hoa. The experiment was arranged in a randomized complete block design with 5 treatments, 3 replicates at 2 locations. In 2 seasons: spring and autumn-winter season 2019. Research results show that; In Thanh Hoa, Dai Nong 1 passion fruit is planted in the spring season, from March 2 to March 17 and in the autumn-winter season, from november 1 to november 15 is good growth and development. In the spring season, the time from planting to ripening fruit ranges from 212.0 to 218.0 days. Autumn-winter season, the time from planting to ripe fruit ranges from 232.0 to 237.0 days. The actual yield of Dai Nong 1 passion fruit planted in 2019 was highest in the spring season at the planting time from March 2 to March 17, ranging from 31.81 to 35.90 tons/ha/season. The autumn-winter season, the planting time from november 1 to november 15, has the highest net yield, ranging from 32.05 to 35.79 tons/ha/season.

Keywords: *Passionfruit, season, growth, yields.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Viết

Ngày nhận bài: 15/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 5/8/2022

Ngày duyệt đăng: 12/8/2022

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG NHÂN GIỐNG LAN HÀI VIỆT NAM (*Paphiopedilum vietnamense*) BẰNG KỸ THUẬT *IN VITRO*

Nguyễn Thị Tình^{1*}, Nguyễn Tiến Dũng², Bùi Tri Thức²,
Dương Thị Thu Hoài², Trần Trung Kiên², Ngô Xuân Bình², Trần Ngọc Hùng³

TÓM TẮT

Lan hài Việt Nam (*Paphiopedilum vietnamense*) là một trong những loài lan đặc hữu của Việt Nam. Quả thụ phần sau 9 tháng được lựa chọn để tiến hành thí nghiệm. Phôi hạt nuôi nảy mầm trên môi trường MS bổ sung thêm 30 g/l đường, 1 g/l than hoạt tính, 5,5 g/l agar, 150 ml/l nước dừa. Nhân nhanh loài lan hài Việt Nam từ phôi hạt cho thấy khả năng tạo đa chồi tốt khi bổ sung chất điều tiết sinh trưởng BAP 4 mg/l hoặc BAP 4 mg/l kết hợp Kinetin 0,6 mg/l vào nền môi trường MS có đường 30 g/l, than hoạt tính 1 g/l, agar 5,5 g/l, nước dừa 150 ml/l, thu được 86,2 chồi, chiều cao chồi trung bình đạt 2,71 cm, chất lượng chồi tốt. Rễ lan hài Việt Nam phát sinh tốt nhất trong điều kiện môi trường MS bổ sung đường 30 g/l, agar 5,5 g/l, nước dừa 150 ml/l và NAA hoặc IAA nồng độ 1 mg/l.

Từ khóa: BAP, lan hài Việt Nam, NAA, IAA, *in vitro*, tái sinh chồi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là quốc gia có sự đa dạng các loài lan hài cao nhất trên thế giới với 22 loài trên tổng số khoảng 80 loài được phát hiện [1]. Hiện nay, tất cả các loài lan hài của Việt Nam đang trong tình trạng từ nguy cấp đến tuyệt chủng ngoài tự nhiên [2]. Trong số các loài không tìm thấy ngoài tự nhiên phải kể đến lan hài Việt Nam. Lan hài Việt Nam có khu phân bố hẹp, loài được xác định tìm thấy ở khu vực Mỏ Ba thuộc huyện Đồng Hỷ, tỉnh Thái Nguyên vào năm 1998 do những người buôn lan phát hiện [1]. Khu vực Mỏ Ba có điều kiện lập địa là rừng nguyên sinh trên núi đá vôi, có độ cao từ 150 - 450 m so với mặt nước biển. Lan hài Việt Nam là loài có giá trị thẩm mỹ cao, cũng là loài bị săn lùng, khai thác mất kiểm soát lớn nhất trong số các loài lan hài của Việt Nam. Lan hài Việt Nam được xếp vào Sách Đỏ Việt Nam (2007) [2] với phân hạng EW (tuyệt chủng ngoài tự nhiên), liệt kê vào phụ lục 1 của Công ước CITES (Danh mục thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm nhóm I), nghiêm cấm khai thác và sử dụng vì mục đích thương mại [3].

Ở Việt Nam, nhân giống lan hài đã có một số nghiên cứu của: Nhut và cs (2007); Nguyễn Thị Cúc và cs (2014); Hoàng Thị Giang và cs (2010); Ngô Thị Nguyệt (2013) [4, 5, 6, 7]. Tuy nhiên các nghiên cứu được thực hiện trên đối tượng lan hài Hồng, hài Vẻ nữ vàng, hài Gấm, hài Hăng, lan hài Việt Nam chưa được nghiên cứu nhân giống nhiều. Loài này có đặc thù tỷ lệ nảy mầm của hạt trong tự nhiên thấp. Trên thế giới nhân giống các loài lan hài đã được thực hiện với nhiều phương pháp khác nhau như gieo hạt, tách chồi, những phương pháp này có hệ số nhân giống rất thấp, chất lượng cây giống không đồng đều [8].

Chi Lan hài *Paphiopedilum* được xác định là loại cây khó nhân giống *in vitro*, nhất là trong quá trình tái sinh cây [9]. Gần đây, phương pháp nhân giống *in vitro* lan hài được quan tâm, trong đó hạt và tế bào soma (PLBs) được sử dụng phổ biến để nghiên cứu nhân giống *Paphiopedilum*. Một số nghiên cứu cho thấy lan hài có khả năng nhân giống *in vitro* từ các bộ phận khác nhau như từ mô sẹo, chồi và lá [10], chồi đỉnh [11], đốt mầm [8, 4, 12, 9].

Lan hài Việt Nam rất cần bảo tồn và khôi phục nguồn gen. Các phương pháp nhân giống được thử nghiệm trong đó có phương pháp *in vitro*. Nghiên cứu được thực hiện từ hạt. Hạt lan có nguồn gốc từ nguồn hạt phấn và nhụy của chính cá thể. Nghiên cứu nhằm khắc phục những tồn tại về khả năng nhân

¹ Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

² Trường Đại học Nông lâm, Đại học Thái Nguyên

³ Viện Nghiên cứu Rau quả

* Email: nguyenthitinh@tuaf.edu.vn

giống của các loài lan hài trước đó như khả năng tái sinh thấp, hệ số nhân chồi thấp. Đồng thời góp phần bảo tồn và nhân nhanh loài hoa đặc hữu có giá trị của Việt Nam.

2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Lan hài Việt Nam (*Paphiopedilum vietnamsense*).
- Hạt lan hài Việt Nam 9 tháng tuổi.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

- Thành phần khoáng là các loại hóa chất của hãng Merck.
- Các chất kích thích sinh trưởng (BAP, Kinetin, NAA, IAA) có nguồn gốc của hãng Sigma.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Khử trùng vật liệu và nuôi cấy tạo chồi từ phôi hạt:

Khử trùng mẫu: Quả được xử lý trong dung dịch cồn 70° trong 1 phút và tráng sạch bằng nước cất vô trùng nhiều lần. Tiếp tục nhúng trong cồn và hơ nhanh trên ngọn lửa đèn cồn, tiến hành tách hạt khỏi phần vỏ quả. Các hạt thu được, pha vào 20 ml nước cất khử trùng. Mỗi bình nuôi cấy hút 1 ml dung dịch hạt lan hài Việt Nam, gieo đều trên bề mặt môi trường nuôi cấy.

Ảnh hưởng của môi trường đến khả năng nảy mầm của hạt:

Tiến hành gieo hạt trên nền môi trường dinh dưỡng MS (Murashige và skoog, 1962), môi trường B5 (Gamborg's, 1976), môi trường WPM (Lloyd và Mc Cown, 1980), môi trường Knudson C (Morel, 1965), môi trường VW (Vacin và Went, 1949) được thể hiện ở bảng 1.

Ảnh hưởng của BAP đến khả năng nhân nhanh:

Hạt lan hài Việt Nam sau khi nảy mầm, đạt kích thước chồi từ 1- 2 cm được cấy chuyển qua môi trường nhân nhanh. Môi trường nhân nhanh MS + đường 30 g/l + than hoạt tính 1 g/l + agar 5,5 g/l + nước dừa 150 ml/l bổ sung BAP với các nồng độ 0, 1, 2, 3 và 5 mg/l.

Ảnh hưởng của BAP và Kinetin đến khả năng nhân nhanh:

Hạt lan hài Việt Nam sau khi nảy mầm, đạt kích thước chồi từ 1 - 2 cm được cấy chuyển qua môi trường nhân nhanh. Môi trường MS + đường 30 g/l + than hoạt tính 1 g/l + agar 5,5 g/l + nước dừa 150 ml/l bổ sung BAP 2 mg/l kết hợp với các nồng độ Kinetin từ 0; 0,1; 0,3; 0,5 và 1 mg/l.

Ảnh hưởng của NAA đến khả năng tạo cây hoàn chỉnh:

Các chồi lan hài Việt Nam có chiều cao từ 3 - 4 cm tiến hành cấy chuyển sang môi trường MS + đường 30 g/l + agar 5,5 g/l + nước dừa 150 ml/l + NAA từ 0; 0,4; 0,6; 1,0 và 1,5 mg/l.

Các bình nuôi cấy phôi và nhân nhanh chồi được nuôi dưỡng trong điều kiện ánh sáng với cường độ 2.000 lux và thời gian chiếu sáng 16 giờ sáng/8 giờ tối, độ ẩm 60 - 65%, nhiệt độ phòng 25°C.

2.3. Xử lý số liệu

Mỗi công thức thí nghiệm được lặp lại 3 lần, được tiến hành trên 30 bình (n = 30). Số liệu được xử lý bằng Excel 2010 và phần mềm thống kê ANOVA.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của môi trường tới khả năng nảy mầm của hạt lan hài Việt Nam

Bảng 1. Ảnh hưởng của môi trường tới khả năng nảy mầm của hạt lan hài Việt Nam sau 6 tháng nuôi cấy

Môi trường nuôi cấy	Tỷ lệ bình mẫu tái sinh (%)	Số chồi/bình (chồi)	Chiều cao chồi (mm)	Khối lượng tươi cụm chồi (mg)
MS cơ bản	53,2	8,3	3,3	325
B5 cơ bản	37,4	4,7	1,6	171
WPM cơ bản	8,1	1,3	1,3	137
Knudson cơ bản	47,2	3,7	1,8	129
Phong lan cơ bản	44,6	5,7	1,7	216
VW cơ bản	46,7	7,3	1,67	247
CV%	2,07	1,08	0,4	62,2
LSD _{0,05}	3,6	0,64	1,09	16,7

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy: Nghiên cứu khả năng tái sinh chồi của lan hài Việt Nam trên 6 nền môi trường nuôi cấy thì nền môi trường MS cho tỷ lệ tái sinh phôi hạt cao nhất đạt 53,2%. Các nền môi trường Knudson C, Phong lan, VW hạt nảy mầm cao dao động từ 47,2%, 44,6% và 46,70% sau 6 tháng nuôi cấy, tiếp đó là nền môi trường B5 cho tỷ lệ tái sinh là 37,4% và thấp nhất là môi trường WPM cơ bản cho tỷ lệ tái sinh chồi 8,1%. Chiều cao chồi cao nhất trên môi trường MS đạt trung bình là 3,3 cm sau 6 tháng nuôi cấy phôi, tiếp đó là môi trường B5 cơ bản, môi trường Knudson C, môi trường phong lan, môi trường VW lần lượt đạt chiều cao chồi là 1,6; 1,8; 1,7 và 1,67 cm trên độ đồng phôi nuôi cấy. Khối lượng cụm chồi đạt giá trị cao nhất trên nền môi trường MS (325 mg/cụm chồi) và tiếp đó là nền môi trường VW đạt 247 mg/cụm chồi.

Lan hài được tái sinh chủ yếu bằng hạt và thân khí sinh, quả sau khi chín thì bung ra phát tán hạt vào không khí, khi hạt gặp nấm cộng sinh thì mọc thành cây con [6]. Ở Việt Nam chưa có nhiều công bố nhân giống lan hài, các công trình đã công bố khả năng tái sinh thấp. Để giải quyết bài toán tái sinh ở lan hài Việt Nam, nghiên cứu này đã đi tìm hiểu môi trường nuôi cấy. Môi trường nuôi cấy là giá thể cung cấp chất dinh dưỡng giúp tế bào phân chia, hình thành các cơ quan của thực vật. Trong nuôi cấy một số chi *Paphiopedilum* nhiều loại môi trường đã được sử dụng, bao gồm MS, RE, V1 [6, 9] và Knudson C, Terrestrial orchid medium (BM), Vacin và Went

(VW), Nitsch và Nitsch (N) [13]. Bên cạnh đó môi trường nền còn ảnh hưởng đến số chiều cao vào khối lượng cụm chồi [13, 14, 12, 9]. Trong nghiên cứu này, sự khác biệt còn biểu hiện ở tỷ lệ phôi nảy mầm trong bình, chiều cao chồi, khối lượng cụm chồi trên các nền môi trường khác nhau. Đặc biệt là chiều cao chồi và khối lượng cụm chồi, đây là những tiêu chí quan trọng để đánh giá sức sinh trưởng của phôi sau khi tái sinh và sự thích hợp của môi trường nuôi cấy.

Các kết quả nghiên cứu của Zeng và cs (2012)[12] cho thấy, sự nảy mầm của hạt giống chi *Paphiopedilum* cao nhất là trên môi trường Vacin và Went (VW, Vacin và Went, 1949). Long và cs, (2010) [14] đã khẳng định sự nảy mầm của *P. villosum* var. *densissimum* cao hơn trên VW so với môi trường 1/4 MS, RE hoặc KC. Từ kết quả nghiên cứu trước đó và kết quả nghiên cứu này cho thấy mỗi loài lan hài Việt Nam thích hợp với môi trường nuôi cấy giàu dinh dưỡng, do đó đã lựa chọn môi trường MS làm môi trường nền thử nghiệm các nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ BAP đến khả năng nhân nhanh chồi lan hài Việt Nam

Lan hài là loài sinh trưởng và phát triển chậm, hệ số nhân chồi trong điều kiện *in vitro* rất thấp, vì vậy để nâng cao hệ số nhân chồi nghiên cứu này đã phối hợp với một số chất kích thích sinh trưởng nhóm cytokine để nâng cao hệ số nhân nhanh chồi lan hài Việt Nam.

Bảng 2. Ảnh hưởng của BAP đến khả năng nhân nhanh chồi lan hài Việt Nam sau 60 ngày nuôi cấy

Công thức thí nghiệm	Số chồi thí nghiệm (chồi)	Số chồi sau 60 ngày nuôi cấy (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Hình thái chồi
CT1 (ĐC) 0,0 mg/l	30	42,5	2,31	Xanh mập
CT2 1,0 mg/l	30	67,7	2,42	Xanh mập
CT3 2,0 mg/l	30	69,6	2,48	Xanh mập
CT4 3,0 mg/l	30	71,3	2,70	Xanh mập
CT5 4,0 mg/l	30	78,4	3,01	Xanh mập
CT6 5,0 mg/l	30	81,2	2,68	Vàng, gầy
CV%		3,4	0,8	
LSD _{0,05}		2,7	0,16	

Bảng 2 cho thấy, nồng độ BAP có ảnh hưởng đến sự phân hoá chồi, số chồi sau 60 ngày nuôi cấy chồi thu được ở công thức 6 (5,0 mg/l) là 81,2 chồi, tiếp đó là công thức 5, công thức 4 số chồi thu được là 78,4 và 71,3 chồi, tiếp theo là công thức 3 và công thức 2 số

chồi lần lượt thu được là 69,6 và 67,7 chồi. Thấp nhất là công thức đối chứng không bổ sung BAP.

Chiều cao chồi và hình thái chồi là 2 chỉ tiêu đánh giá chất lượng chồi giai đoạn sau nhân nhanh. Ở chỉ tiêu chiều cao chồi cho thấy chiều cao chồi đạt

giá trị cao nhất ở công thức 5 (4 mg/l) tiếp đó là công thức 4 và 6 lần lượt là 2,7 cm và 2,68 cm, thấp nhất vẫn là công thức 1 không bổ sung BAP. Ở chỉ tiêu hình thái cho thấy công thức 6 chất lượng chồi thấp, chồi vàng, gầy. Các công thức còn lại cho thấy chồi đều xanh, mập, điều này cho thấy mặc dù ở

nồng độ 5 mg/l BAP bổ sung vào môi trường nhân nhanh cho thấy số lượng chồi tạo ra cao nhưng chất lượng chưa được tốt để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo. Do đó lựa chọn nồng độ BAP 3 - 4 mg/l để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.



Hình 1. Ảnh hưởng của hàm lượng BAP đến khả năng nhân nhanh lan hải Việt Nam sau 60 ngày nuôi cấy (A. Đối chứng không bổ sung BAP; B: nồng độ BAP 2 mg/l; C: nồng độ BAP 4 mg/l).

Để nhân giống chi *Paphiopedilum*, nhiều nghiên cứu đã sử dụng chất kích thích sinh trưởng nhằm kích thích sự phân chia tế bào và phân hóa chồi từ mô sẹo hoặc từ các cơ quan, tạo phôi vô tính, tăng cường phát sinh chồi phụ [4]. Sự tương quan của nồng độ BAP tăng cường số chồi trong nuôi cấy *Paphiopedilum villosum* var. *densissimum* và *Paphiopedilum armeniacum* đã được khảo sát [9]. Ở nồng độ BA 1 - 3 mg/l đều thu được hệ số nhân chồi gia tăng đáng kể. Tuy nhiên, ở với BA 5 mg/l thu được hệ số nhân chồi thấp hơn. Sự giảm sút hệ số nhân chồi có thể do đặc điểm nổi bật trong nuôi cấy hình thành chồi trực tiếp từ phôi hạt cần thông qua giai đoạn protocorm, do đó BA ở nồng độ cao hạn chế

sự nảy mầm của hạt và ức chế sự hình thành protocorm [13, 4, 9]. Hệ số nhân chồi và chất lượng chồi thấp thể hiện rõ ở nồng độ BA 5 mg/l, điều này đã được ghi nhận bởi Zeng và cs (2013) [9]. Gần đây, BA 2 mg/l bổ sung vào môi trường MS nuôi cấy lan hải *P. delenatii*, thu được tỷ lệ tái sinh chồi là 75% sau 30 ngày [5, 4]. Từ kết quả đạt được cho thấy nồng độ BA dao động từ 2 - 3 mg/l thích hợp cho nhân nhanh chồi lan hải Giáp.

Từ phân tích ở trên đã tiến hành lựa chọn nồng độ BAP 4 mg/l bổ sung vào môi trường nhân nhanh lan hải Việt Nam.

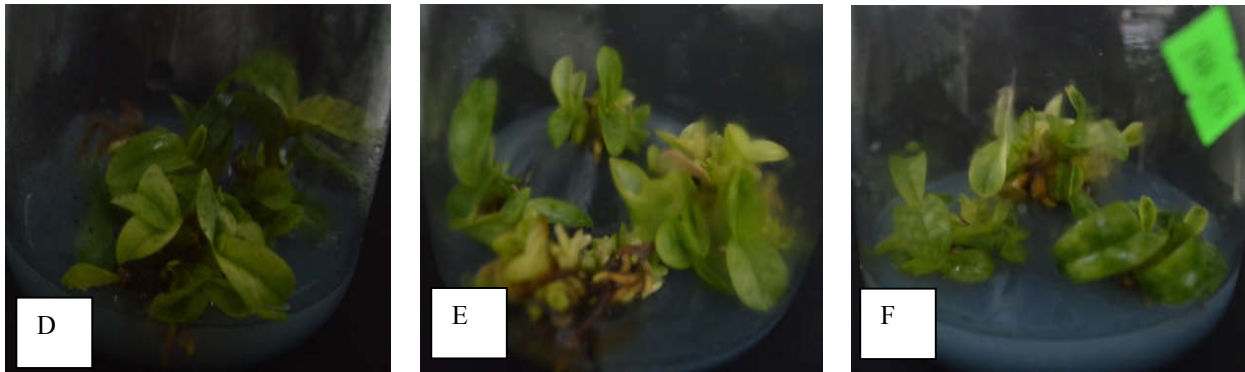
3.3. Ảnh hưởng của tổ hợp BAP (4 mg/l) và Kinetin đến khả năng nhân nhanh lan hải Việt Nam

Bảng 3. Ảnh hưởng của tổ hợp BAP (4 mg/l) và Kinetin đến khả năng nhân nhanh lan hải Việt Nam sau 60 ngày nuôi cấy

Công thức thí nghiệm	Số chồi thí nghiệm (chồi)	Số chồi sau 60 ngày nuôi cấy (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Hình thái chồi
CT1 - ĐC (0,0 mg/l)	30	80,0	2,47	Xanh mập
CT2 (0,1 mg/l)	30	85,6	2,53	Xanh mập
CT3 (0,2 mg/l)	30	87,7	2,64	Xanh mập
CT4 (0,4 mg/l)	30	95,4	2,74	Xanh mập
CT5 (0,6 mg/l)	30	97,2	2,71	Xanh mập
CT6 (0,8 mg/l)	30	85,4	2,41	Vàng, mập
CT7 (1,0 mg/l)	30	77,3	2,34	Vàng, mập
CV%		2,6	0,9	
LSD _{0,05}		3,04	0,3	

Chất điều hoà sinh trưởng được sử dụng trong nuôi cấy loài *Paphiopedilum* bao gồm auxin (2,4-D, IBA và NAA) và cytokinins (BA, TDZ, Zeatin và Kinetin). Khả năng phát sinh hình thái của loài *Paphiopedilum* phụ thuộc vào loại kích thích sinh trưởng, nồng độ và đặc điểm di truyền [14, 12, 9]. Cho đến nay, sự hạn chế trong việc nhân nhanh của

các loài *Paphiopedilum* đã được biết đến, nguyên nhân do khả năng hấp thụ chất kích thích sinh trưởng ngoại sinh hạn chế. Để nâng cao hệ số nhân chồi lan hài Việt Nam, nghiên cứu này đã tiến hành thử nghiệm nồng độ BAP 4 mg/l kết hợp với nồng độ Kinetin từ 0 - 1 mg/l. (Bảng 3).



Hình 2. Ảnh hưởng của BAP 4 mg/l kết hợp với các nồng độ Kinetin đến khả năng nhân nhanh lan hài Việt Nam sau 60 ngày nuôi cấy (A. Đối chứng không bổ sung Kinetin; B: nồng độ Kinetin 0,4 mg/l; C: nồng độ Kinetin 0,6 mg/l).

Sự tối ưu của môi trường nuôi cấy các loài *Paphiopedilum* thể hiện ở hệ số nhân, chiều cao và chất lượng chồi tạo ra, với nồng độ BA (4 mg/l) kết hợp Kinetin từ 0,0 - 1,0 mg/l thu được hệ số nhân chồi cao hơn so với đối chứng (CT1, BA 4 mg/l) ở nồng độ từ 0,1 - 0,6 mg/l số chồi thu được lần lượt là 97,2 chồi ở nồng độ Kinetin 0,6 mg/l; 95,4 chồi ở nồng độ Kinetin bổ sung 0,4 mg/l, 87,7 chồi ở nồng độ 0,2 mg/l. Tương tự, chất lượng chồi đạt mức tốt ở CT1 đến công thức CT5. Ở CT6 và CT7 chất lượng chồi kém. Điều này cho thấy rằng Kinetin ảnh hưởng đến quá trình nhân chồi, cụ thể ở nồng độ BAP 4 mg/l kết hợp với Kinetin thay đổi nồng độ từ 0 - 1

mg/l. Trong nghiên cứu này cho thấy BAP 4 mg/l kết hợp Kinetin nồng độ 0,4 - 0,6 mg/l cho kết quả nhân chồi tốt nhất.

3.4. Ảnh hưởng của α -NAA đến khả năng ra rễ tạo cây hoàn chỉnh của lan hài Việt Nam

Tạo cây hoàn chỉnh thông qua quá trình ra rễ được đáp ứng bởi các kích thích sinh trưởng cảm ứng rễ, trong đó IAA, IBA và NAA đã được sử dụng trong nhân giống lan hài *Paphiopedilum* [6, 13].

3.4.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của NAA đến khả năng ra rễ tạo cây hoàn chỉnh của lan hài Việt Nam

Bảng 4. Ảnh hưởng của NAA đến khả năng ra rễ tạo cây hoàn chỉnh lan hài Việt Nam sau 60 ngày nuôi cấy

Công thức thí nghiệm	Số chồi thí nghiệm (chồi)	Tỷ lệ chồi ra rễ sau 60 ngày nuôi cấy (%)	Số rễ/chồi (rễ)	Chiều cao chồi (cm)	Hình thái rễ
ĐC (0,0 mg/l)	30	100	1,4	3,74	Trắng, mập, nhiều lông hút
CT2 (0,5 mg/l)	30	100	3,9	4,52	Trắng, mập, nhiều lông hút
CT3 (1,0 mg/l)	30	100	4,2	4,78	Trắng, mập, nhiều lông hút
CT4 (1,5 mg/l)	30	100	4,2	4,30	Vàng, gầy, các lông hút có màu sắc khác thường
CT5 (2,0 mg/l)	30	100	4,7	4,10	Vàng, gầy, các lông hút có màu sắc khác thường
CV%			1,2	0,9	
LSD _{0,05}			0,2	0,3	

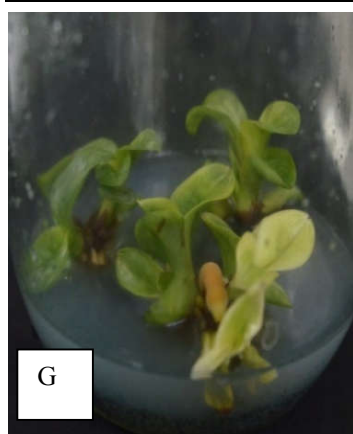
Từ kết quả thu được cho thấy việc ra rễ tạo cây hoàn chỉnh loài lan hài Việt Nam không cần thiết sự có mặt của auxin (NAA). Tuy nhiên để tăng số rễ, chiều cao chồi và hình thái chồi cho thấy nồng độ NAA ảnh hưởng rõ rệt tới số rễ/chồi, chiều cao cây và hình thái rễ. Ở nồng độ NAA 1 mg/l bổ sung vào môi trường kích thích ra rễ tạo cây hoàn chỉnh phù hợp nhất với lan hài Việt Nam, cụ thể khi bổ sung 1 mg/l, số rễ/chồi là 4,2, rễ mập, màu trắng sáng, nhiều lông tơ mắt thường quan sát được. Khi nồng độ NAA tăng lên từ 1 - 1,5 mg và 2 mg thì số lượng rễ tăng nhưng chất lượng rễ giảm (rễ vàng, gầy, các lông hút có màu sắc khác thường).

Quá trình kích thích ra rễ trên đối tượng lan hài tùy thuộc vào đặc điểm của giống và nồng độ NAA khác nhau [13]. Nghiên cứu của Hoàng Thị Giang và cs (2010) [6] chỉ ra: nồng độ NAA thích hợp nhất cho giai đoạn ra rễ lan hài Hằng là 0,4 - 0,6 mg/l, số rễ/cây đạt 1,96 - 2,03 rễ. Theo Ngô Thị Nguyệt (2013) [7] sử dụng nồng độ NAA 0,5 mg/l thu được tỷ lệ ra rễ đạt 60%, số rễ trung bình/cây là 2,53 rễ, chiều dài rễ đạt 0,47 cm ở lan hài Vệ nữ. Trong nghiên cứu này cho thấy, nồng độ NAA 0,4 mg/l phù hợp cho quá trình ra rễ trên giống lan hài Giáp

3.4.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của IAA đến khả năng ra rễ tạo cây hoàn chỉnh của lan hài Việt Nam

Bảng 5. Ảnh hưởng của IAA đến khả năng ra rễ tạo cây hoàn chỉnh của lan hài Việt Nam sau 60 ngày nuôi cấy

Công thức thí nghiệm	Số chồi thí nghiệm (chồi)	Tỷ lệ chồi ra rễ sau 60 ngày nuôi cấy (%)	Chiều cao chồi (cm)	Số rễ/chồi (rễ)	Hình thái chồi
ĐC (0,0 mg/l)	30	100	3,74	1,2	Trắng, mập, nhiều lông hút
CT2 (0,5 mg/l)	30	100	4,52	3,6	Trắng, mập, nhiều lông hút
CT3 (1,0 mg/l)	30	100	4,78	3,8	Trắng, mập, nhiều lông hút
CT4 (1,5 mg/l)	30	100	4,30	4,0	Trắng, mập, nhiều lông hút
CT5 (2,0 mg/l)	30	100	4,10	4,3	Vàng, gầy, các lông hút có màu sắc khác thường
CV%			2,9	1,7	
LSD _{0,05}			0,3	0,5	



Hình 3. Ảnh hưởng của hàm lượng IAA và NAA đến khả năng ra rễ lan hài Việt Nam sau 60 ngày nuôi cấy (A. Đối chứng không bổ sung IAA, NAA; B: nồng độ IAA 1 mg/l; C: nồng độ NAA 1 mg/l).

Môi trường bổ sung IAA nồng độ 1,0 - 1,5 mg/l thu được tỷ lệ chồi ra rễ cao hơn so với đối chứng (ra rễ tự nhiên). Nhận thấy rằng CT2 bổ sung IAA 1

mg/l vào môi trường MS cho chiều cao chồi đạt 4,78 cm, số rễ trung bình/chồi đạt 3,8 rễ, chất lượng rễ trắng, mập, nhiều lông hút (Bảng 5). Mặt khác sự gia

tăng nồng độ IAA kèm theo sự giảm sút tỷ lệ chồi ra rễ, số rễ trung bình/chồi và chất lượng rễ. Điều này khẳng định rằng IAA ở nồng độ cao có thể gây ra sự ức chế ra rễ. Do đó sự sinh trưởng của cây giảm thông qua biểu hiện của số rễ/cây, số lá/cây hoặc chiều cao cây [6]. Nhìn chung, sự tích lũy auxin NAA, IAA hoặc IBA ở mô rễ sẽ thúc đẩy sự phát triển của rễ nhưng ở nồng độ thích hợp.

4. KẾT LUẬN

Nuôi cấy nhân giống *in vitro* giống lan hài Việt Nam giai đoạn tái sinh được thực hiện trên nền môi trường MS bổ sung thêm 30 g/l đường, 1 g/l than hoạt tính, 5,5 g/l agar, 150 ml/l nước dừa. Giai đoạn nhân nhanh bổ sung chất điều tiết sinh trưởng BAP 5 mg/l hoặc BA 5 mg/l kết hợp Kinetin 0,6 mg/l. Trong đó, yếu tố kích thích sinh trưởng có ảnh hưởng lớn đến khả năng tạo đa chồi, cho hệ số nhân chồi là 86,2 chồi, chiều cao chồi 2,71 cm, chồi xanh mập.

Rễ lan hài Việt Nam được hình thành và phát triển tốt nhất trong điều kiện môi trường MS bổ sung đường 30 g/l, agar 5,5 g/l, nước dừa 150 ml/l và NAA hoặc IAA nồng độ 1 mg/l, có tác dụng tăng cường sự phát triển của rễ trong điều kiện *in vitro*.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được nhận tài trợ bởi Bộ Khoa học và Công nghệ thông qua Đề tài cấp Nhà nước, mã số: NVQG.ĐT.04. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Averyanov L, Cribb P, Phan KL, Nguyen TH (2004). *Slipper Orchids of Vietnam*. Bird Life, Royal Botanic Gardens KEW; World Bank: Ho Chi Minh City, Vietnam; p. 308.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam, phần II: Thực vật*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
3. Chính phủ (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021: 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*, Hà Nội.
4. Nhut, D. T., Thuy, D. T. T., Don, N. T., Luan, V. Q., Hai, N. T., Van, K. T. T., Chinnappa, C. C. (2007). *In vitro* stem elongation of *Paphiopedilum*

delenatii Guillaumin and shoot regeneration via stem node culture. *Propag. Ornam. Plants*, 7, 29–36.

5. Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Văn Kết, Dương Tấn Nhựt, Nguyễn Thị Kim Lý (2014). Nghiên cứu ảnh hưởng của một số chất hữu cơ lên quá trình sinh trưởng và phát triển cây lan Hài Hồng (*Paphiopedilum delenatii*) *in vitro*. *Tạp chí Sinh học*, tập 36 (số 1), tr. 250 – 256.

6. Hoàng Thị Giang, Nguyễn Quang Thạch, Mạch Hồng Thắm, Đỗ Thị Thu Hà (2010). Nghiên cứu nhân giống *in vitro* và nuôi trồng giống lan hài quý *Paphiopedilum hangianum pernergruss* (hài Hằng). *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, tập 8 (số 2), tr. 194 - 201.

7. Ngô Thị Nguyệt (2013). *Thu thập, lưu trữ nguồn gen và ứng dụng công nghệ sinh học trong bảo tồn và phát triển một số loài lan quý ở Quảng Ninh*. Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài khoa học công nghệ, Trung tâm Khoa học và Sản xuất Lâm Nông nghiệp Quảng Ninh.

8. Ng, C. Y., Saleh, N. M. (2011). *In vitro* propagation of *Paphiopedilum* orchid through formation of protocorm-like bodies. *Plant Cell Tissue Organ Cult*, 105, 193–202.

9. Zeng S., Jia Wang a, b, Kunlin Wu a, Jaime A. Teixeira da Silva c, Jianxia Zhang a, Jun Duan (2013). *In vitro* propagation of *Paphiopedilum hangianum* Perner & Gruss. *Scientia Horticulturae*, 151, 147–156.

10. Chen, T. Y., Chen, J. T., Chang, W. C. (2004). Plant regeneration through direct shoot bud formation from leaf cultures of *Paphiopedilum* orchids. *Plant Cell Tiss Organ Cult*, 76, 11–15.

11. Huang, L. C., Lin, C. J., Kuo, C. I., Huang, B. L., Murashige, T. (2001). *Paphiopedilum* cloning *in vitro*. *Sci. Hortic*, 91, 111–121.

12. Zeng, S. J., Wu, K. L., Teixeira da Silva, J. A., Zhang, J. X., Chen, Z. L., Xia, N. H., Duan, J. (2012). Asymbiotic seed germination, seedling development and reintroduction of *Paphiopedilum wardii* Sumerh., an endangered terrestrial orchid. *Scientia Horticulturae*, 138, 198–209.

13. Kaur S và Bhutani K. K. (2012). *In vitro* propagation of *Paphiopedilum spicerianum* (Reichb. F.) Pfit. *Floriculture and Ornamental Biotechnology*, 7(1), 65–70.

14. Long, B., Niemiera, A. X., Cheng, Z. Y., Long, C. L. (2010). In vitro propagation of four threatened *Paphiopedilum* species (Orchidaceae). *Plant Cell Tissue Organ Cult*, 101, 151–162.

**RESEARCH FOR MULTIPLE RESPONSIBILITY OF WILD SLIPPER ORCHID
(*Paphiopedilum vietnamense*) BY *IN VITRO* TECHNOLOGY**

Nguyen Thi Tinh^{1*}, Nguyen Tien Dung², Bui Tri Thuc²,

Duong Thi Thu Hoai², Tran Trung Kien², Ngo Xuan Binh², Tran Ngoc Hung³

¹*Vietnam Academy of Agricultural Sciences*

²*Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry- Thai Nguyen University*

³*Fruit and Vegetable Research Institute*

Summary

Paphiopedilum vietnamense is one of the endemic species in Vietnam. Selection of fruit after 9 months pollination. Seed germinated on germination MS medium supplemented with 30 g/l sugar, 1 g/l activated charcoal, 5.5 g/l agar, 150 ml/l coconut water. Ability of propagation of *Paphiopedilum vietnamense* from seed embryos showed that regeneration and shoot multiplication on the medium included BA 4 mg/l or BA 4 mg/l combination with Kinetin 0.6 mg/l in MS medium have been sugar 30 g/l, 1 g/l activated carbon, 5.5 g/l agar, 150 ml/l of coconut water, obtained 86.2, average height reached 2.71 cm, good quality. The best growth and rooted plant medium as is MS medium supplemented with 30 g/l sugar, 5.5 g/l agar, 150 ml/l coconut water and 1 mg/l NAA or 1mg/l IAA.

Keywords: *BAP, Slipper Orchid - Paphiopedilum malipoense; NAA, IAA, in vitro culture, bud regeneration.*

Người phản biện: GS.TSKH. Trần Duy Quý

Ngày nhận bài: 29/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 29/8/2022

Ngày duyệt đăng: 5/9/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG NUÔI CẤY, NAA LÊN SỰ SINH TRƯỞNG VÀ HÌNH THÀNH RỄ CỦA CÂY TAM THẤT HOANG (*Panax stipuleanatus* H. T. Tsai et K. M. Feng) *IN VITRO*

Nguyễn Thị Ngọc Hương¹, Lý Ngọc Huyền¹,
Phan Vĩnh Ngọc Hương¹, Lê Anh Tuấn², Đỗ Thường Kiệt²

TÓM TẮT

Tam thất hoang (*Panax stipuleanatus* H. T. Tsai et K. M. Feng) là một loài cây dược liệu quý hiếm với công dụng bồi bổ sức khỏe và chống ung thư. Loài này sinh trưởng chậm, sống lâu năm và thường được nhân giống bằng phương pháp giâm hom với hiệu suất thấp, phụ thuộc hoàn toàn vào số lượng và chất lượng cây mẹ vốn rất khan hiếm trong tự nhiên. Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của dinh dưỡng khoáng và nồng độ NAA lên sự tăng trưởng và phát sinh rễ của cây Tam thất hoang *in vitro* được phân tích nhằm phục vụ công tác nhân giống loài này. Cây con Tam thất hoang *in vitro* có chiều cao, sự gia tăng khối lượng tươi đạt giá trị cao nhất lần lượt là 2,35 cm và 0,18 g trên môi trường dinh dưỡng khoáng SH sau 12 tuần nuôi cấy. Môi trường SH bổ sung NAA (3 mg/L) giúp cây con tăng trưởng tốt và chiều dài rễ đạt tối đa 3,2 cm sau 8 tuần nuôi cấy.

Từ khóa: Dinh dưỡng khoáng, NAA, Tam thất hoang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tam thất hoang (*Panax stipuleanatus* H. T. Tsai et K. M. Feng) là loài thân thảo sống lâu năm, sinh trưởng chậm và thời gian cho thu hoạch dài (4 - 6 năm). Đây là loài cây dược liệu quý hiếm, toàn cây có chứa hàm lượng cao các chất có hoạt tính chống oxy hóa, có giá trị trong chống suy nhược cơ thể, bảo vệ tim mạch, chống đái tháo đường... [1], [2], [3], [4]. Do nhu cầu tiêu thụ tăng nhanh, dẫn đến việc khai thác quá mức loài này trong điều kiện tự nhiên, khiến cho số lượng cá thể bị giảm sút nghiêm trọng và đang có nguy cơ bị tuyệt chủng [5]. Hiện nay, Tam thất hoang thường được nhân giống vô tính bằng giâm hom sử dụng thân rễ trong vườn ươm. Cây khó thu hạt do chỉ ra hoa một lần trong năm và hoa rất khó đậu trái. Do đó, hệ số nhân giống thấp, chưa đáp ứng được về nhu cầu nguồn giống để sản xuất.

Trong nghiên cứu nhân giống *in vitro* các loài thuộc chi *Panax*, sự phát sinh cơ quan chồi, rễ cũng như phôi soma có nhiều ưu điểm phù hợp để tạo được số lượng lớn cây con đồng nhất với sức sống tốt và ít nhiễm bệnh. Việc tạo chồi và phôi soma *in vitro*

đã được thực hiện thành công ở nhiều loài như: Nhân sâm (*Panax ginseng* C. A. Meyer), sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.), Tam thất (*Panax notoginseng* (Burk.) F. H. Chen) [6], [7], [8], [9], [10], [2]. Trong khi đó, đối với Tam thất hoang, hướng nghiên cứu này còn rất hạn chế.

Ở các nghiên cứu trước đây, mô sẹo từ thân rễ của cây Tam thất hoang có thể được sử dụng để tạo chồi và phôi soma, đồng thời, NAA được chứng minh là phù hợp nhất cho việc tạo rễ *in vitro* [11], [12], [13]. Hơn nữa NAA giúp tỷ lệ hình thành rễ đạt tối đa ở cường độ với nồng độ 3 mg/L và cao hơn IBA ở cùng nồng độ [14]. Tuy nhiên, môi trường MS giảm ½ đa lượng được áp dụng trong các nghiên cứu trước chưa được tối ưu hóa thành phần khoáng để hỗ trợ việc tăng trưởng và tạo rễ của các cây con *in vitro* trước khi chuyển ra vườn ươm. Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của loại môi trường khoáng và nồng độ NAA lên sự tăng trưởng và hình thành rễ của cây Tam thất hoang *in vitro* được khảo sát. Kết quả góp phần tạo được nguồn vật liệu đồng nhất, hỗ trợ công tác bảo tồn và nhân giống loài Tam thất hoang trong tự nhiên.

¹ Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh

² Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chồi Tam thất hoang *in vitro* trên môi trường MS [15] với đa lượng giảm một nửa ($MS \frac{1}{2}$) có bổ sung 0,5 mg/L BA và 1 mg/L GA_3 , 30 g/L sucrose, 8 g/L agar [13].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sự tăng trưởng chồi Tam thất hoang in vitro trên các môi trường nuôi cấy khác nhau: Chồi Tam thất hoang được tách (cắt còn 1 cm và loại bỏ lá) và được cấy chuyên lên các môi trường: $MS \frac{1}{2}$, B5 [16], SH [17] hoặc White [18] có bổ sung 0,5 mg/L BA và 1 mg/L GA_3 . Điều kiện nuôi cấy được điều chỉnh ở $22 \pm 2^\circ C$, ẩm độ 65%, thời gian chiếu sáng 12 giờ/ngày, cường độ ánh sáng 1400 - 1800 lux, tại Phòng thí nghiệm Sinh lý thực vật, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh. Chiều cao, khối lượng chồi sau nuôi cấy được ghi nhận sau 12 tuần.

Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ alpha NAA lên sự phát triển rễ cây Tam thất hoang in vitro. Chồi Tam thất hoang *in vitro* từ thí nghiệm trên (sau 12 tuần) được chuyển sang môi trường SH có bổ sung NAA (axit naphthalen acetic) ở các nồng độ (0, 1, 3 hoặc 5 mg/L) và 1 g/L than hoạt tính để tìm hiểu sự tăng trưởng và khả năng tạo rễ của chồi. Các chỉ tiêu: Tỷ lệ ra rễ, chiều dài rễ, chiều cao cây và khối lượng tươi mẫu cây được ghi nhận sau 8 tuần.

Đo chiều cao chồi và chiều dài rễ: Chiều cao mẫu cây tính từ gốc thân mẫu cây đến vị trí ngọn của chồi và chiều dài rễ tính từ vị trí xuất hiện rễ đến chóp rễ được đo bằng thước điện tử Panmer (Mitutoyo, Nhật Bản).

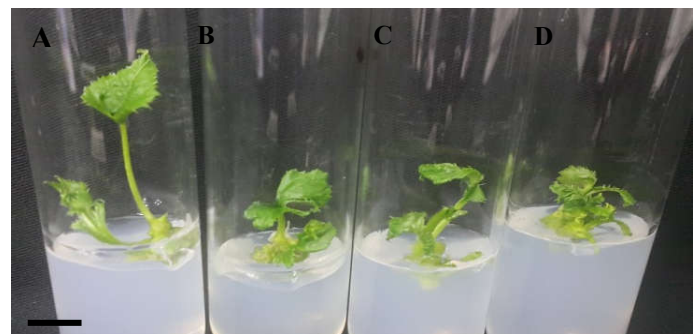
Xác định khối lượng tươi của chồi: Mẫu cây được thu hoạch khô bình nuôi cấy, thấm khô với giấy lọc và tiến hành cân bằng cân phân tích điện tử (HR-202i, A & D Company, Limited, Nhật Bản).

Xử lý thống kê. Tất cả các thí nghiệm được thực hiện 3 lần lặp lại (10 mẫu/lần lặp lại). Số liệu ghi nhận từ các thí nghiệm được xử lý bằng excel và thống kê bằng phần mềm R 4.1.2 (R foundation for statistical computing, Vienna, Austria). Sự khác biệt của giá trị trung bình ($\pm SE$) giữa các thí nghiệm được thể hiện qua phân tích ANOVA ($p \leq 0,05$). Sự phân hạng, chia nhóm qua phép thử Fisher (LSD) được thể hiện bằng các mẫu tự khác nhau theo sau giá trị trung bình.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của các loại môi trường nuôi cấy lên sự sinh trưởng của cây Tam thất hoang *in vitro*

Chồi cây Tam thất hoang *in vitro* sau 12 tuần nuôi cấy trên các môi trường $MS \frac{1}{2}$, B5, SH và White đều có sự tăng trưởng lá, màu xanh lục đậm, không ghi nhận sự hình thành chồi mới. Sự hình thành mô sẹo của mẫu cấy tại vị trí tiếp xúc với môi trường nuôi cấy được ghi nhận, tuy nhiên không có sự xuất hiện rễ ở mẫu cấy trên tất cả các môi trường nuôi cấy (Hình 1). Chiều cao cây và khối lượng tươi mẫu cây Tam thất hoang trên các môi trường khác biệt có ý nghĩa sau 12 tuần nuôi cấy (giá trị $p < 0,05$, hình 2). Chiều cao cây đạt cao nhất trên môi trường SH, theo sau đó là mẫu cấy trên các môi trường $MS \frac{1}{2}$ và B5, và đạt thấp nhất trên môi trường khoáng White (lần lượt 2,35, 2,11, 1,92 và 1,62 cm). Tương tự, mẫu cấy tăng trưởng trên môi trường khoáng SH có sự gia tăng khối lượng tươi đạt giá trị cao nhất (0,18 g) và thấp hơn ở các môi trường còn lại (xấp xỉ 0,1 g). Kết quả cho thấy mẫu Tam thất hoang tăng trưởng trên môi trường khoáng SH tốt hơn so với các môi trường White, B5, $MS \frac{1}{2}$ (Hình 1, 2).

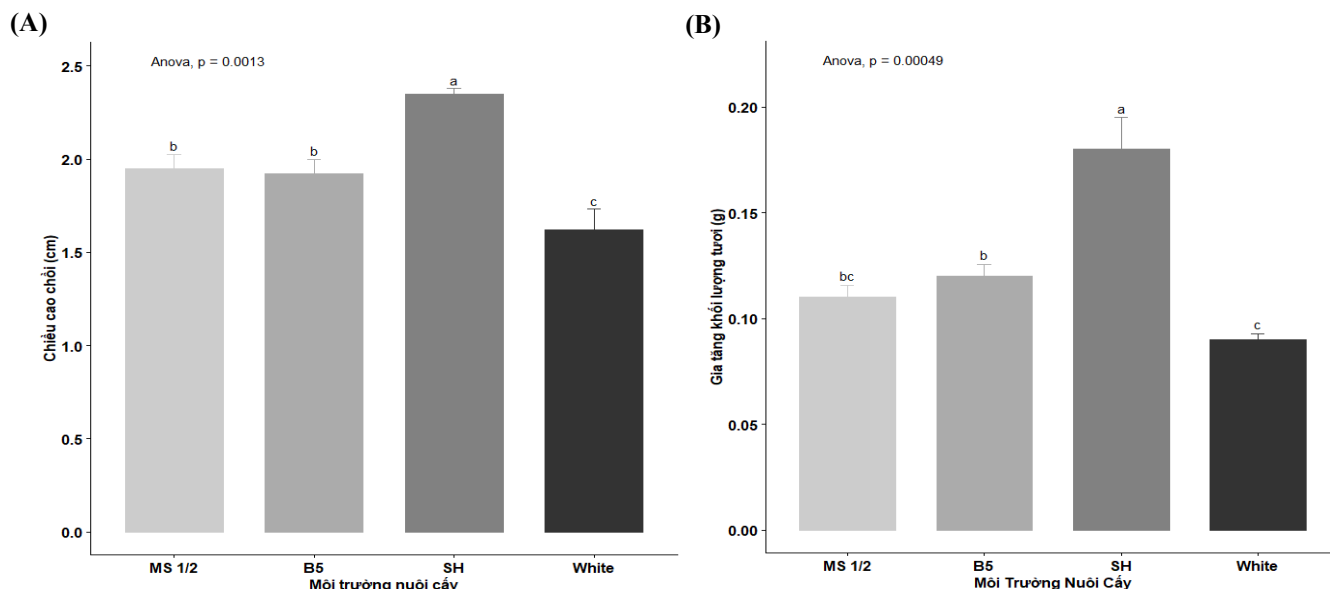


Hình 1. Chồi Tam Thất Hoang *in vitro* 12 tuần tuổi trên các môi trường $MS \frac{1}{2}$ (A), B5 (B), SH (C), White (D) có bổ sung 0,5 mg/L BA và 1 mg/L GA_3 . Thanh ngang 1 cm

Dinh dưỡng khoáng đóng vai trò thiết yếu trong quá trình sinh trưởng và phát triển của thực vật. Trong vi nhân giống, môi trường cơ bản Murashige và Skoog được ưa chuộng để nuôi cấy *in vitro* nhiều loại thực vật [15]. Nhiều nghiên cứu cho thấy việc thay đổi thành phần đa lượng có tác động tích cực lên sự tái sinh loài *Panax in vitro* [1], [2], [8], [9]. Trong nghiên cứu này, chồi Tam thất hoang tăng trưởng và phát triển tốt trên môi trường khoáng SH, chiều cao và khối lượng chồi đều cao hơn các mẫu cấy trên các môi trường còn lại (Hình 1, 2). Khi đối chiếu từng thành phần hóa học giữa các môi trường

nuôi cấy, môi trường khoáng SH có sự bổ sung $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (300 mg/L), trong khi các môi trường MS, B5 và White không có. Muối này cung cấp đạm hữu cơ dạng NH_4 dễ hấp thu bởi rễ đồng thời cung cấp gốc phosphate tự do, hỗ trợ tốt cho việc hô hấp, tạo năng lượng ATP cho các hoạt động sinh tổng hợp các hợp chất sơ cấp cho cây tăng trưởng [19], [20].

Điều này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu trên cây sâm Ngọc Linh khi so sánh khả năng sinh trưởng của cây *in vitro* trên các môi trường khoáng khác nhau [2], [21]. Từ kết quả này, đã sử dụng môi trường SH cho các thí nghiệm tạo cây Tam thất hoang *in vitro* hoàn chỉnh trong những nghiên cứu tiếp theo.



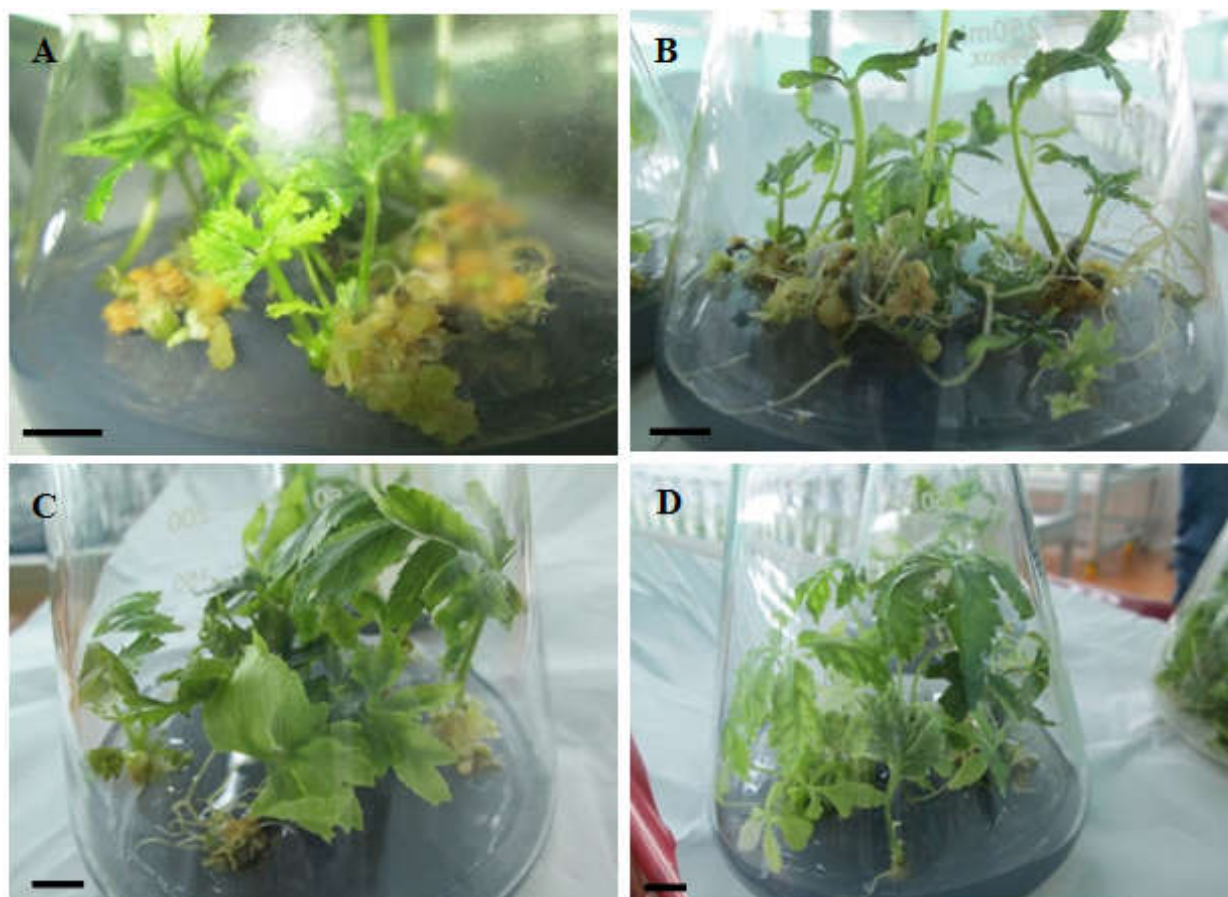
Hình 2. Chiều cao (A), gia tăng khối lượng tươi (B) của chồi Tam thất hoang *in vitro* sau 12 tuần nuôi cấy trên các môi trường dinh dưỡng khác nhau

3.2. Ảnh hưởng của nồng độ NAA lên sự phát sinh rễ cây Tam thất hoang *in vitro*

Sự hình thành rễ ghi nhận ở chồi cây Tam thất hoang được cấy chuyển sang môi trường SH có bổ sung NAA ở các nồng độ khác nhau sau 8 tuần nuôi cấy, trong khi đó không có sự tạo rễ ở mẫu cấy trên môi trường khoáng SH không bổ sung NAA (đối chứng) (Hình 3). Chỉ số tăng trưởng cây Tam thất hoang thể hiện xu hướng tăng có khác biệt trên các môi trường bổ sung NAA gia tăng nồng độ từ 0 - 3 mg/L. Không ghi nhận sự khác biệt về tỷ lệ ra rễ và số rễ/mẫu cấy giữa hai môi trường bổ sung 3 và 5 mg/L NAA. Chiều dài rễ, chiều cao cây và khối lượng tươi của mẫu cấy đều đạt giá trị cao nhất ở môi trường SH bổ sung 3 mg/L NAA (lần lượt 3,20 cm, 3,46 cm và 2,30 g), các chỉ số này giảm có khác biệt thống kê ở mẫu cấy trên môi trường nuôi cấy có bổ sung 5 mg/L NAA và thấp nhất trên môi trường SH không bổ sung NAA (Bảng 1).

Trong nuôi cấy *in vitro*, sự bổ sung NAA đơn lẻ hoặc kết hợp với cytokinin vào môi trường nuôi cấy giúp tăng khả năng hình thành rễ bất định ở hầu hết các loài thuộc chi *Panax* [22] [7]. Trong thí nghiệm

này, môi trường SH bổ sung 3 mg/L NAA cho kết quả hình thành rễ và phát triển cây con tốt nhất so với các nghiệm thức còn lại (Hình 3A, bảng 1). Kết quả này tương tự như sự hình thành rễ *in vitro* ở củồng lá Tam thất hoang dưới tác động của NAA [14]. Trong nuôi cấy *in vitro*, auxin chiếm vị trí rất quan trọng, có tác dụng trong sự nhân lên của tế bào và hiệu quả ra rễ. Auxin có tác dụng kích thích sự tăng trưởng của mô sẹo đồng thời điều hòa sự phát sinh hình thái [22]. Nghiên cứu của Nguyễn Thị Ngọc Hương và cs (2016, 2018, 2021) cho thấy, sử dụng 0,5 mg/L NAA kích thích sự phát sinh hình thái chồi, rễ và cả phôi soma từ mô sẹo ở cây Tam thất hoang [11], [12], [13]. Bên cạnh đó, các chồi Tam thất hoang khi cấy chuyển sang môi trường có bổ sung NAA, phần gốc cụm chồi bị thương do vết cắt tạo khối mô sẹo. Các tế bào ngoài cùng của khối mô sẹo này nhanh chóng bị lignin hóa và tiết ra nhiều hợp chất phenol làm cản trở sự hấp thu dinh dưỡng của mẫu. Vì vậy, than hoạt tính được bổ sung ở nồng độ 1 g/L để hấp phụ các hợp chất này, khắc phục tình trạng trên cũng như giúp ích cho sự định hướng của rễ *in vitro* [23], [24].



Hình 3. Cây Tam thất hoang *in vitro* sau 8 tuần cấy chuyển sang môi trường SH có bổ sung NAA ở các nồng độ 0 mg/L (A), 1 mg/L (B), 3 mg/L (C), 5 mg/L (D). Thanh ngang 1 cm

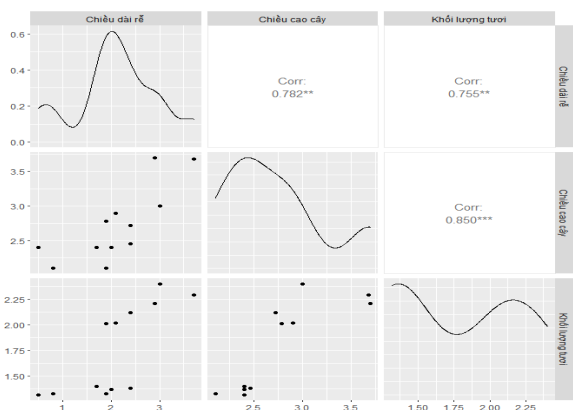
Bảng 1. Chỉ số tăng trưởng cây Tam thất hoang *in vitro* sau 8 tuần cấy trên môi trường SH có bổ sung NAA ở các nồng độ khác nhau

Nồng độ NAA (mg/L)	Tỷ lệ ra rễ (%)	Chiều dài rễ (cm)	Chiều cao cây (cm)	Khối lượng tươi (g)
0	$0,00 \pm 0,00^b$	-	$2,30 \pm 0,10^c$	$1,35 \pm 0,03^c$
1	$16,67 \pm 16,67^b$	$2,10 \pm 0,15^b$	$2,32 \pm 0,11^c$	$1,36 \pm 0,02^c$
3	$60,67 \pm 7,37^a$	$3,20 \pm 0,25^a$	$3,46 \pm 0,23^a$	$2,30 \pm 0,06^a$
5	$64,00 \pm 5,81^a$	$2,13 \pm 0,14^b$	$2,80 \pm 0,05^b$	$2,05 \pm 0,04^b$

Ghi chú: Các số trung bình mỗi cột với các chữ cái khác nhau kèm theo thì khác biệt ở mức xác suất $p=0,05$.

Mối quan hệ giữa chiều dài rễ với chiều cao và khối lượng tươi của cây Tam thất hoang *in vitro*, dựa trên dữ liệu thu nhận từ từng mẫu riêng lẻ, được thể hiện thông qua biểu đồ tương quan đa biến (Hình 4). Phân tích tương quan cho thấy sự phát sinh rễ cây Tam thất hoang có mối liên hệ chặt chẽ với sự sinh trưởng của mẫu cấy *in vitro*, thông qua hệ số tương quan lớn hơn 0,7. Hơn nữa, mẫu Tam thất hoang được nuôi cấy trên cùng môi trường khoáng (SH) và đường như nhau, nhưng sinh khối mẫu cấy tăng có ý nghĩa ở

các nghiệm thức có bổ sung NAA (Bảng 1). Điều đó cho thấy, NAA ngoài việc giúp tạo rễ (vốn không xảy ra ở mẫu trên môi trường không bổ sung NAA) còn làm gia tăng sinh khối mẫu cấy. Từ các kết quả đạt được, việc bổ sung 3 mg/L NAA vào môi trường cảm ứng hình thành rễ cây Tam thất hoang là phù hợp cho sự tăng trưởng của cây về chiều cao, khối lượng cây và chiều dài rễ. Sự phát sinh rễ tốt trên môi trường này giúp cho cây phát triển tốt, khỏe, nâng cao khả năng tỷ lệ sống của cây con *in vitro*.



Hình 4. Biểu đồ thể hiện sự tương quan giữa chiều dài rễ, chiều cao cây và khối lượng tươi cây Tam thất hoang *in vitro* sau 8 tuần cấy trên môi trường SH có bổ sung NAA ở các nồng độ 0, 1, 3 hoặc 5 mg/L

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, môi trường dinh dưỡng khoáng SH được chứng minh là phù hợp cho sự tăng trưởng và phát triển của chồi Tam thất hoang *in vitro* hơn so với các môi trường MS ½, B5 và White. Mẫu cấy trên môi trường SH có bổ sung 3 mg/L NAA cho kết quả hình thành rễ tốt nhất ở cây Tam thất hoang *in vitro*. Sự phát triển rễ tương quan với sự phát triển của phần khí sinh ở loài cây này.

Kết quả của nghiên cứu này có thể được sử dụng làm tiền đề cho các nghiên cứu sâu hơn trong vi nhân giống và bảo tồn loài Tam thất hoang tại Việt Nam.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn: Trường Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh đã cấp kinh phí tài trợ cho đề tài, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh đã tạo điều kiện để nhóm tác giả triển khai các thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adil, M., Jeong, B. R. (2018). *In vitro* cultivation of *Panax ginseng* C. A. Meyer. Ind. Crops Prod., 122, 239-251.
- Nhut, D. T., Huy, N. P., Luan, V. Q., Van Binh, N., Nam, N. B., Thuy, L. N. M., Ha, D.T. N., Chien, H. X., Huong, T. T., Van Cuong, H., et al. (2011). Shoot regeneration and micropropagation of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. from *ex vitro* leaf-derived callus. *African J. Biotechnol.*, 10, 19499-19504.
- Piao, X. M., Huo, Y., Kang, J. P., Mathiyalagan, R., Zhang, H., Yang, D. U., Kim, M., Yang, D. C., Kang, S. C., Wang, Y. P. (2020).

Diversity of ginsenoside profiles produced by various processing technologies. *Molecules*, 25, 1 - 20.

4. Shu, P. P., Li, L. X., He, Q. M., Pan, J., Li, X. L., Zhu, M., Yang, Y., Qu, Y. (2021). Identification and quantification of oleanane triterpenoid saponins and potential analgesic and anti-inflammatory activities from the roots and rhizomes of *Panax stipuleanatus*. *J. Ginseng Res.*, 45, 305–315.

5. 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.

6. Kim, Y. J., Lee, O. R., Kim, K. T., Yang, D. C. (2012). High frequency of plant regeneration through cyclic secondary somatic embryogenesis in *Panax ginseng*. *J. Ginseng Res.*, 36, 442–448.

7. Nguyễn Thị Liễu, Nguyễn Trung Thành và Nguyễn Văn Kết (2011). Nghiên cứu khả năng tạo rễ bất định của sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) trong nuôi cấy *in vitro*. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 27, 30–36.

8. Nguyễn Bảo Triệu, Nguyễn Thanh Tùng, Trương Thị Bích Phượng (2013). Nuôi cấy *in vitro* sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.). *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, 1, 161–173.

9. Uchendu, E. E., Paliyath, G., Brown, D. C. W., Saxena, P. K. (2011). *in vitro* propagation of north American ginseng (*Panax quinquefolius* L.). *Vitr. Cell. Dev. Biol.*, 47, 710 - 718.

10. You, X. L., Tan, X., Dai, J. L., Li, Y. H., Choi, Y. E. (2012). Large-scale somatic embryogenesis and regeneration of *Panax notoginseng*. *Plant Cell. Tissue Organ Cult.*, 108, 333–338.

11. Nguyễn Thị Ngọc Hương, Trần Hùng và Trương Thị Đẹp (2021). Nuôi cấy dòng tế bào mô sẹo cây Tam thất hoang (*Panax stipuleanatus* H. T. Tsai et K. M. Feng) để tạo phôi vô tính. *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh*, 25, 20 - 28.

12. Nguyễn Thị Ngọc Hương, Trần Hùng và Trương Thị Đẹp (2016). Tìm hiểu các biến đổi hình thái trong sự phát sinh rễ Tam thất hoang (*Panax stipuleanatus* H. T. Tsai et K. M. Feng) nuôi cấy *in vitro* và bước đầu định tính oleanolic acid trong rễ tạo thành. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 14, 49-54.

13. Nguyễn Thị Ngọc Hương, Trần Hùng, Trương Thị Đẹp (2018). Biến đổi hình thái trong

phát sinh phôi soma thông qua nuôi cấy mô sẹo Tam thất hoang (*Panax stipuleanatus* H. T. Tsai et K. M. Feng). *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 16, 279 - 284.

14. Nguyễn Thị Ngọc Hương, Trần Hùng và Trương Thị Đẹp (2018). Nghiên cứu sự hình thành rễ từ cuống lá cây Tam thất hoang (*Panax stipuleanatus* H. T. Tsai et K. M. Feng) *in vitro* và bước đầu định lượng saponin toàn phần trong rễ tạo thành. *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh*, 22, 45-51.

15. Murashige, T., Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant*, 15, 473-497.

16. Gamborg, O. L., Miller, R. A., Ojima, K. (1968). Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells. *Exp. Cell Res.*, 50, 151-158.

17. Schenk, R. O. Y. U.; Hildebrandt, A. C. (1972). Medium and techniques for induction and growth of monocotyledonous and dicotyledonous plant cell cultures. *Can. J. Bot.*, 50, 199-233.

18. White, P. R. (1963). Controlled differentiation in a plant tissue culture. *Bull. Torrey Bot. Club*, 86, 507 - 660.

19. Hunková, J., Gajdošová, A., Szabóová, M. (2020). Effect of meso components (MgSO₄, CaCl₂, KH₂PO₄) on *in vitro* shoot growth of blackberry, blueberry, and saskatoon. *Plants*, 9, 1-8.

20. Poothong, S., Reed, B. M. (2014). Modeling the effects of mineral nutrition for improving growth

and development of micropropagated red raspberries. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*, 165, 132-141.

21. Ho Thanh Tam, Nguyen Ba Nam, Ngo Thanh Tai, Nguyen Viet Cuong, Nguyen Phuc Huy, Tran Thi Huong, Tran Hieu, Nguyen Thi Nhat Linh, Hoang Chien Xuan, Le Kim Cuong, Duong Tan Nhut (2015). Optimization of culture conditions and medium composition for adventitious root induction from leaves of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. *Tạp chí Công nghệ Sinh học Việt Nam*, 13, 865-873.

22. Vũ Thị Hiền, Vũ Quốc Luận, Nguyễn Phúc Huy, Nguyễn Bá Nam, Nguyễn Thị Kim Loan, Nguyễn Thanh Sang, Vũ Thị Thủy, Nguyễn Hồng Hoàng, Thái Xuân Du và Dương Tấn Nhựt (2015). Sử dụng kỹ thuật nuôi cấy lớp mỏng tế bào trong nghiên cứu quá trình phát sinh hình thái của cây sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) *in vitro*. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 13, 657-664.

23. Nguyễn Thị Nhật Linh, Nguyễn Bá Nam, Nguyễn Thị Kim Yến, Lê Kim Cương, Nguyễn Phúc Huy, Dương Tấn Nhựt (2012). Ảnh hưởng của than hoạt tính lên khả năng định hướng rễ ở cây hồng môn và cây cúc nuôi cấy *in vitro*. *Tạp chí Sinh học*, 34, 377-388.

24. Duong Tan Nhut, Nguyen Phuc Huy (2012). Current advances in *in vitro* culture of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 10, 643 - 658.

EFFECTS OF MINERAL NUTRITION AND NAA ON THE GROWTH AND ROOT FORMATION OF *Panax stipuleanatus* H. T. Tsai et K. M. Feng *IN VITRO*

**Nguyễn Thị Ngọc Hương, Ly Ngọc Huyền,
Phan Vinh Ngọc Hương, Lê Anh Tuan, Do Thuong Kiet**

Summary

Panax stipuleanatus is a rare medicinal plant species with health-promoting and anticancer effects. This species slowly grows, perennial, and is often propagated by cuttings with low yield, depending entirely on the quantity and quality of the mother plants, which are scarce in the wild. In this study, the effects of mineral nutrition and the concentration of NAA on the growth and root formation of *in vitro* plantlets were investigated for the propagation of this species. After 12 weeks, the height and fresh weight gain of the *in vitro* plantlets reached the highest values of 2.35 cm and 0.18 g on SH mineral medium, respectively. The SH mineral medium supplemented with 3 mg/L NAA helping plantlets grow with a maximum root length 3.2 cm after 8 weeks of subculture.

Keywords: Mineral nutrient medium, NAA, *Panax stipuleanatus*.

Người phản biện: TS. Đinh Trường Sơn

Ngày nhận bài: 30/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 12/9/2022

Ngày duyệt đăng: 15/9/2022

SINH TRƯỞNG VÀ SẢN LƯỢNG HẠT CỦA CÁC DÒNG MẮC CA Ở GIAI ĐOẠN SAU 10 NĂM TUỔI TẠI TÂY NGUYÊN

Nguyễn Đức Kiên¹*, Phan Đức Chính¹

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá và chọn lọc các dòng Mắc ca có năng suất hạt cao ở giai đoạn sau 10 tuổi để gây trồng ở một số địa điểm ở vùng Tây Nguyên. Nghiên cứu được tiến hành trên một số khảo nghiệm ở tuổi 11 - 14 tại Gia Lai và Đắk Lắk. Kết quả đánh giá cho thấy giữa các dòng vẫn có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng và sản lượng hạt. Các dòng đã được công nhận là giống Quốc gia OC, 246, A38 và 849 vẫn có sinh trưởng tốt và sản lượng hạt cao. Tại tuổi 11 khối lượng hạt đạt từ 19,2 - 20,1 kg/cây tại Kbang, Gia Lai, đạt từ 15,8 - 19,6 kg/cây tại xã Đliêa, Krông Năng, Đắk Lắk. Tại tuổi 14 đạt từ 22,1 đến 28,4 kg/cây tại xã Phú Lộc, Krông Năng, Đắk Lắk. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng cho thấy dòng 856 ở tuổi 11-14 thể hiện có triển vọng tại Tây Nguyên, tuổi 11 năng suất đạt 21,1 kg/cây ở Kbang và 19,3 kg/cây ở Krông Năng, Đắk Lắk. Tại tuổi 14 đạt 32,5 kg/cây tương đương hoặc vượt hơn so với các giống được công nhận.

Từ khóa: Dòng vô tính, Mắc ca, năng suất hạt.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mắc ca là tên gọi chung cho hai loài cây ăn hạt thân gỗ thuộc nhóm quả hạch có giá trị dinh dưỡng cao là *Macadamia integrifolia* Maiden & Betche và *M. tetraphylla* L. Johnson nguyên sản ở Australia. Nhân Mắc ca được dùng làm nhân bánh ngọt, socola, kem, hoặc ăn trực tiếp [1], [2].

Năm 1994 cây Mắc ca đã được Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp trồng thử tại Ba Vi. Từ năm 2002 đã tiến hành khảo nghiệm ở nhiều địa phương trên cả nước. Các kết quả nghiên cứu cho thấy vùng Tây Nguyên và Tây Bắc có điều kiện khí hậu rất phù hợp để phát triển cây Mắc ca [3]. Giai đoạn 2011-2019, đã có 9 dòng Mắc ca sai quả (246, 816, 842, 849, A16, A38, Daddow, OC, QN1) được Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận là giống Quốc gia và giống Tiến bộ kỹ thuật áp dụng cho vùng Tây Bắc, Tây Nguyên và Đông Bắc bộ [4], [5], [6]. Các giống này đã góp phần thay đổi cơ cấu cây trồng, nâng cao thu nhập cho người dân đặc biệt là vùng Tây Nguyên và Tây Bắc. Tuy nhiên, do Mắc ca là cây ăn hạt dài ngày với luân kỳ kinh doanh lên đến 60 - 80 năm, vì vậy việc đánh giá giống ở giai đoạn 6 - 7 năm tuổi mới ở giai đoạn bước đầu, do đó rất cần thiết phải nghiên cứu và đánh giá ở giai đoạn

tuổi cao hơn. Theo Hardner và cs (2001) [7], tuổi đánh giá giống Mắc ca nên tiến hành ở giai đoạn sau 10 tuổi, tốt nhất là từ tuổi 15 trở đi. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá năng suất của các dòng vô tính Mắc ca tại một số địa điểm ở Tây Nguyên ở giai đoạn 11 và 14 tuổi làm cơ sở chọn lọc một số giống Mắc ca mới cũng như có các đánh giá kỹ hơn về năng suất của các giống Mắc ca đã công nhận trong giai đoạn trước.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là các dòng vô tính Mắc ca được trồng trên các khảo nghiệm và mô hình ở vùng Tây Nguyên, cụ thể là:

Khảo nghiệm tại Kbang, Gia Lai gồm 14 dòng Mắc ca OC, 816, 246, 849, 842, Daddow, A800, A38, A16, 344, 741, 856, NG8 và một công thức đối chứng là cây hạt. Thiết kế thí nghiệm 4 lần lặp, 4 cây/dòng/lặp trồng theo hàng.

Khảo nghiệm tại Krông Năng - Đắk Lắk gồm 14 dòng Mắc ca: OC, 816, 246, 842, Daddow, A800, 741, A38, A16, 344, 856, NG8, 814 và một công thức đối chứng là cây hạt. Thiết kế thí nghiệm 4 lần lặp, 4 cây/dòng/lặp trồng theo hàng.

Mô hình tại Krông Năng - Đắk Lắk gồm 11 dòng Mắc ca: OC, 816, 246, 849, 842, A800, 741, Daddow, 344, NG8, 856. Mỗi dòng 20 cây trồng theo hàng.

¹ Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp

* Email: nguyenduckieniftib@gmail.com

Trên các khảo nghiệm và mô hình áp dụng chung khoảng cách trồng là 6 x 6 m; cuốc hố 80 x 80 x 60 cm và được bón phân theo công thức 50 kg phân chuồng + 0,5 kg NPK/cây.

2.2. Đặc điểm khí hậu và đất đai khu vực nghiên cứu

Các dòng Mắc ca mới được xây dựng mô hình tại các vùng có lượng mưa hàng năm 1.770 - 2.000 mm/năm. Tháng có lượng mưa trên 50 mm ở nhiều vùng từ tháng 4 - 5 đến tháng 9 - 10. Nơi thích hợp nhất để trồng Mắc ca là nhiệt độ trung bình năm từ 20 - 25°C, lượng mưa hàng năm > 1.200 mm. Như vậy, các điểm khảo nghiệm Mắc ca có nhiệt độ trung bình năm là 23,5 - 23,7°C, lượng mưa hàng năm, số tháng có lượng mưa > 100 mm khá phù hợp với đặc điểm sinh thái của cây Mắc ca.

Tại các địa điểm trên, đất chủ yếu là dạng đất thịt nặng/sét nhẹ ở Krong Năng và Kbang, tính chất đất còn tương đối tốt, tầng đất dày > 1 m, độ chua từ 4,2 - 5,4, các thành phần mùn và đạm còn tương đối khá, hàm lượng các chất dễ tiêu trong đất ở mức trung bình, các chỉ tiêu này phản ánh tính chất đất còn tương đối tốt, đất chưa bị thoái hóa.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp thu thập

- Số liệu đo đếm về sinh trưởng (đường kính gốc: D_0 ; chiều cao vút ngọn: Hvn; đường kính tán: Dt) được đo toàn bộ số cây trên thí nghiệm.

Chiều cao vút ngọn (Hvn): đo từ vị trí gốc tới đỉnh ngọn chính.

Đường kính gốc (D_0): đo tại vị trí cách gốc 20 cm.

Đường kính tán (Dt): đo theo hai chiều Đông Tây - Nam Bắc, sau đó lấy giá trị trung bình.

- Số liệu về sản lượng hạt (thu hái theo từng giống): Thu toàn bộ quả trên cây, sau đó lấy ngẫu nhiên 3 kg quả trên mỗi cây, loại bỏ lớp vỏ quả, xác định số hạt/kg quả tươi và từ đó xác định sản lượng hạt trên cây theo công thức:

Sản lượng hạt/cây = Tổng số kg quả x (số kg hạt/kg quả).

2.3.2. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo các phương pháp của Williams và cs (2002) [8], sử dụng các phần mềm thống kê thông dụng trong cải thiện giống bao gồm Genstat 12.0 (CSIRO) và Excel 2016.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sinh trưởng và sản lượng hạt của các dòng Mắc ca tại Gia Lai

Khảo nghiệm tại Kbang cho thấy đây là vùng sinh thái thích hợp nhất đối với cây Mắc ca. Có sự sai khác rõ rệt giữa các dòng về chiều cao, đường kính tán và sản lượng hạt ($F_{pr} < 0,001$) nhưng không có sự sai khác rõ rệt về đường kính. Mặc dù ở tuổi 11, các dòng Mắc ca tại khảo nghiệm này đã cho năng suất trung bình sản lượng hạt toàn khảo nghiệm đạt 16,7 kg/cây, cao nhất trong số các khảo nghiệm ở cùng giai đoạn tuổi. Các dòng 816 và 246 có sản lượng hạt đạt khá cao từ 17,3 - 19,2 kg và dòng OC đạt 20,3 kg và A38 đạt 21,1 kg; đây là các dòng đã được công nhận là giống Quốc gia và giống tiến bộ kỹ thuật. Trong khảo nghiệm dòng 856 đạt năng suất hạt là 20,1 kg/cây, đường kính gốc đạt 20,8 cm, chiều cao đạt 7,7 m và đường kính tán đạt 6,7 m; dòng này cũng cho năng suất hạt tương đối ổn định.

Bảng 1. Sinh trưởng và sản lượng hạt các dòng Mắc ca tuổi 11 tại Kbang - Gia Lai

(trồng: tháng 7/2011 - đo: 6/2022)

STT	Dòng	D_0 (cm)		H_{vn} (m)		D_t (m)		Sản lượng hạt (kg)	
		Tb	V%	Tb	V%	Tb	V%	Tb	V%
1	A38	20,4	6,7	8,1	1,8	6,8	2,2	21,1	6,5
2	OC	19,0	8,5	7,4	7,4	5,8	11,3	20,3	7,4
3	856	20,8	6,9	7,7	1,6	6,7	4,8	20,1	5,0
4	246	21,2	8,6	7,6	2,4	6,8	5,5	19,2	7,7
5	816	20,3	9,9	7,7	3,6	6,2	10,2	17,3	6,4
6	A800	20,9	11,1	7,0	0,9	6,1	8,8	16,9	8,6
7	842	21,3	10,1	7,4	4,4	6,4	9,5	16,8	9,5
8	344	19,5	12,4	7,1	9,9	6,2	10,0	16,6	9,5

9	849	17,0	13,8	6,5	7,8	5,5	11,5	16,1	6,5
10	741	19,6	7,4	7,2	4,5	5,8	10,5	15,8	11,2
11	NG8	16,8	9,7	6,8	9,2	5,7	13,3	14,8	10,9
12	A4	20,6	13,2	6,5	4,4	6,1	9,5	13,5	10,6
13	Daddow	19,1	7,9	6,9	2,9	5,9	11,9	13,3	15,5
14	Cây hạt	20,4	14,4	7,1	3,1	5,8	10,8	11,7	8,9
Tb		19,8		7,2		6,1		16,7	
Fpr		0,012		<0,001		<0,001		<0,001	

Ghi chú: D_0 - Đường kính gốc; H_{vn} - Chiều cao vút ngọn, D_t - Đường kính tán; Tb - Giá trị trung bình; V% - Hệ số biến động

So với kết quả đánh giá ở giai đoạn 7 tuổi, sản lượng hạt trung bình của toàn khảo nghiệm có sự gia tăng đáng kể, từ 12,9 kg/cây lên 16,7 kg/cây. Thứ tự xếp hạng của các dòng về sản lượng hạt ở tuổi 11 và tuổi 7 là tương đối ổn định với hệ số tương quan là 0,84. Nhóm 4 dòng tốt nhất là A38, OC, 856 và 246 ở tuổi 11 vẫn là nhóm các dòng tốt nhất ở tuổi 7 [9].

3.2. Sinh trưởng và sản lượng hạt của các dòng Mắc ca tại xã Đliê, Krông Năng, Đắk Lắk

Kết quả đánh giá khảo nghiệm Mắc ca ở xã Đliê, Krông Năng ở giai đoạn 11 năm tuổi (Bảng 2) cho thấy có sự sai khác về các chỉ tiêu chiều cao và

sản lượng hạt. Các dòng được công nhận giống quốc gia gồm OC, 246, 816 vẫn có sinh trưởng tốt và sản lượng hạt cao (14,1 – 15,8 kg/cây). Trong số các giống Tiến bộ kỹ thuật đưa vào khảo nghiệm, dòng 741 có năng suất kém nhất, chỉ đạt 10,7 kg/cây và dòng A38, A16 có năng suất cao đạt từ 19,6 đến 20,4 kg/cây. Bên cạnh đó, một số dòng ở giai đoạn trước có năng suất không cao đã có sự thay đổi đáng như dòng 856 có năng suất đạt 19,3 kg/cây cao hơn 3 giống quốc gia OC, 246, 816 tham gia vào khảo nghiệm.

Bảng 2. Sinh trưởng và sản lượng hạt các dòng Mắc ca trồng tại xã Đliê, Krông Năng, Đắk Lắk ở giai đoạn 11 tuổi (trồng: tháng 8/2011 – đo: 7/2022)

STT	Dòng	D_0 (cm)		H_{vn} (m)		D_t (m)		Sản lượng hạt (kg)	
		Tb	V%	Tb	V%	Tb	V%	Tb	V%
1	A16	18,1	2,8	6,5	4,6	5,7	11,1	20,4	7,9
2	A38	16,3	8,3	5,9	13,8	5,3	7,8	19,6	10,9
3	856	19,2	4,9	6,8	2,9	6,6	4,5	19,3	10,5
4	814	17,1	9,3	6,3	1,8	5,3	2,6	17,4	9,1
5	OC	18,6	12,4	6,2	4,2	5,3	8,3	15,8	10,8
6	Daddow	16,9	8,4	5,8	10,4	5,5	3,7	15,3	8,1
7	816	17,1	6,8	6,0	3,8	4,9	7,6	14,4	11,1
8	246	19,0	9,8	6,4	6,4	5,7	8,3	14,1	10,8
9	Cây hạt	19,4	12,0	6,7	7,6	5,5	4,0	14,0	12,4
10	842	18,8	10,3	5,8	8,5	5,9	5,9	14,0	12,2
11	344	19,9	9,0	6,6	6,3	6,3	13,0	13,7	11,6
12	A800	18,2	7,4	5,8	6,0	5,2	5,4	12,2	14,2
13	741	17,6	4,4	5,7	12,9	5,1	2,1	10,7	17,3
14	NG8	13,3	8,2	4,1	4,5	4,4	6,8	7,9	15,9
Tb		17,8		6,0		5,5		14,9	
Fpr		0,026		<0,001		0,093		<0,001	

Ghi chú: D_0 - Đường kính gốc; H_{vn} - Chiều cao vút ngọn, D_t - Đường kính tán; Tb - Giá trị trung bình; V% - Hệ số biến động

So với kết quả đánh giá ở giai đoạn 6 tuổi [9], có thể thấy năng suất trung bình toàn vườn đã có sự tăng lên rõ rệt, từ 8,9 kg/cây lên 14,9 kg/cây. Bên cạnh đó, thứ tự xếp hạng của các dòng cũng có sự thay đổi, cụ thể là một số dòng như A38 và A16 vẫn duy trì năng suất cao trong khi giống 842 và 246 lại không duy trì được xếp hạng cao ở tuổi 11. Ngược lại, dòng 856 có

năng suất ở nhóm trung bình ở tuổi 6 đã vươn lên nhóm năng suất cao ở tuổi 11.

3.3. Sinh trưởng và sản lượng hạt của các dòng Mắc ca tại xã Phú Lộc - Krông Năng - Đắk Lắk

Kết quả đánh giá sinh trưởng và sản lượng hạt của khảo nghiệm dòng vô tính Mắc ca tại xã Phú Lộc - Krông Năng - Đắk Lắk, gồm 11 dòng tham gia khảo nghiệm ở giai đoạn 14 tuổi được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Sinh trưởng và sản lượng hạt các dòng Mắc ca trồng tại xã Phú Lộc, Krông Năng, Đắk Lắk ở giai đoạn 14 tuổi (trồng: tháng 8/2008 - đo: 6/2022)

STT	Dòng	D ₀ (cm)		H _{vn} (m)		Dt (m)		Sản lượng hạt (kg)	
		Tb	V%	Tb	V%	Tb	V%	Tb	V%
1	856	22,0	9,0	6,9	2,5	7,4	9,5	32,5	6,4
2	OC	22,1	11,7	6,9	4,8	6,8	6,4	28,4	7,7
3	849	20,7	11,0	7,0	3,6	7,2	8,9	25,3	8,9
4	344	22,4	10,9	7,1	1,7	7,0	11,4	23,4	10,2
5	246	25,0	10,2	7,0	2,1	7,4	8,9	22,1	10,1
6	NG8	19,1	14,2	6,6	3,2	5,6	17,0	19,8	12,1
7	816	21,1	15,1	7,7	6,5	6,2	9,6	19,8	10,8
8	842	23,9	10,0	7,0	1,0	6,8	6,6	19,4	10,8
9	A800	22,7	17,4	6,3	4,6	5,3	22,5	18,6	11,1
10	Daddow	22,3	10,2	7,0	3,4	6,6	8,3	18,4	12,0
11	741	18,8	13,0	7,2	1,7	5,1	25,3	16,3	15,3
Trung bình		21,8		7,0		6,5		22,2	
Fpr		0,53		0,34		0,46		0,01	

Ghi chú: D₀ - Đường kính gốc; H_{vn} - Chiều cao vút ngọn; Dt - Đường kính tán; Tb - Giá trị trung bình; V% - Hệ số biến động

Tại xã Phú Lộc, Krông Năng, Đắk Lắk, sinh trưởng của các mô hình Mắc ca ở giai đoạn 14 tuổi đã được đánh giá. Sản lượng hạt trung bình đạt 22,2 kg/cây. Kết quả đánh giá cho thấy có sự sai khác rõ rệt giữa các dòng. Trong số các dòng khảo nghiệm thì dòng 856 thể hiện năng suất vượt trội đạt 32,5 kg/cây, vượt 46% so với trung bình toàn khảo nghiệm và vượt 15% so với dòng OC là giống đã được công nhận và hiện đang được trồng đại trà trong sản xuất. Đây là cơ sở để khẳng định thêm dòng 856 có sản lượng hạt cao và phù hợp cho vùng Tây Nguyên. Trong số các giống đã được công nhận được trồng trong khảo nghiệm thì OC và 849 vẫn tiếp tục thể hiện năng suất cao trong khi một số giống khác như 842 và 816 lại không duy trì được thứ tự xếp hạng cao ở giai đoạn 14 tuổi.

4. KẾT LUẬN

Ở giai đoạn tuổi 11 - 14, giữa các dòng Mắc ca vẫn có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất hạt và có sự gia tăng vượt trội năng suất hạt so với giai đoạn tuổi 6-7.

Trên các khảo nghiệm tại vùng Tây Nguyên, các giống quốc gia đã được công nhận là OC, 246, A38 và 849 vẫn có sinh trưởng tốt và sản lượng hạt cao. Tại tuổi 11 khối lượng hạt đạt từ 19,2 đến 20,1 kg/cây tại Kbang, Gia Lai, đạt từ 15,8 – 19,6 kg/cây tại xã Đliêa, Krông Năng, Đắk Lắk. Tại tuổi 14 đạt từ 22,1 đến 28,4 kg/cây tại xã Phú Lộc, Krông Năng, Đắk Lắk.

Dòng 856 ở tuổi 11-14 thể hiện có triển vọng tại Tây Nguyên, tuổi 11 năng suất đạt 21,1 kg/cây ở Kbang và 19,3 kg/cây ở Krông Năng, Đắk Lắk. Tại tuổi 14 đạt 32,5 kg/cây tương đương hoặc vượt hơn so với các giống được công nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cavaletto (1981). *Quality evaluation of Macadamia nuts*. FAO, Rome.
2. Lê Đình Khả (2015). *Trồng Mắc ca ở Australia, dịch từ Paul O' Hare; Ross Loebel; Ian Skinner*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Nguyễn Đức Kiên (2015). *Khảo nghiệm giống và đánh giá khả năng phát triển cây Macadamia tại*

Việt Nam. Báo cáo khoa học tổng kết đề tài cấp Bộ “Khảo nghiệm giống và đánh giá khả năng phát triển cây *Macadamia* tại Việt Nam” thực hiện từ 2011-2015, Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp.

4. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2011). *Quyết định số 2040/QĐ-BNN-TCLN, ngày 01/9/2011 về việc công nhận giống tiến bộ kỹ thuật*.

5. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2013). *Quyết định số 65/ QĐ-BNN-TCLN, ngày 11/01/2013 về việc công nhận giống cây trồng lâm nghiệp mới*.

6. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2019). *Quyết định số 761/QĐ-BNN-TCLN, ngày 06/03/2019 về việc công nhận giống cây trồng lâm nghiệp*.

7. Hardner, C., Winks, C., Stephenson, R., Gallagher, E. (2001). Genetic parameters for nut and kernel traits in *Macadamia*. *Euphytica* 117, 151-161.

8. E. R. Williams, A. C. Matheson, C. E. Harwood (2002). *Experimental Design and Analysis for Tree Improvement*, CSIRO Pub.

9. Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp (2018). *Báo cáo công nhận giống Mắc ca ở vùng Tây Nguyên và Tây Bắc*. Đề tài cấp Bộ “Khảo nghiệm giống và đánh giá khả năng phát triển cây *Macadamia* tại Việt Nam” thực hiện từ 2011-2015.

GROWTH AND NUT YIELD OF MACADAMIA VARIETIES AFTER 10 YEARS IN CENTRAL HIGHLAND

Nguyen Duc Kien¹*, Phan Duc Chinh¹

¹*Institute of Forest Tree Improvement and Biotechnology*

* Email: nguyenduckieniftib@gmail.com

Summary

The objectives of the research were to evaluate and to select *Macadamia* clones of high nut-in-shell (NIS) yield after 10 years for planting in Central Highland, Vietnam. The research was implemented in clonal trials of 11 – 14 years old in Gia Lai and Dak Lak provinces. The results showed significant difference between clones in both growth and NIS yield. The previously selected clones at ages of 6 -7 years such as OC, 246, A38 and 849 still maintained their superiority in NIS yield at ages 11 - 14 years. At age 11 years old, at Kbang, Gia Lai, these clones had NIS yield from 19.2 to 20.1 kg/tree, from 15.8 to 19.6 kg/tree at Krong Nang, Dak Lak. In another trial of 14 years old at Krong Nang, Dak Lak, NIS yield of these clones ranged from 22.1 đến 28.4 kg/tree at age 14 years. In all trials, clone 856 showed promising NIS yield, ranging from 19.3 to 21.1 kg/tree at age 11 and 32.5 kg at age 14 years which was equal to higher than those recognized clones.

Key words: *Clones, Macadamia, nut-in-shell yield.*

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Xuân Hoàn

Ngày nhận bài: 29/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 29/8/2022

Ngày duyệt đăng: 13/9/2022

NGHIÊN CỨU THỜI ĐIỂM THU HOẠCH DƯỢC LIỆU CÂY BAN ÂU (*Hypericum perforatum* L.) TẠI HUYỆN TÂN LẠC, TỈNH HÒA BÌNH

Trần Danh Việt^{1,*}, Đoàn Thị Thanh Nhân², Nguyễn Bá Hoạt¹, Nguyễn Văn Dũng¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của 5 thời điểm thu hoạch đến sinh trưởng, năng suất dược liệu và hàm lượng hoạt chất của cây ban âu tại huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình, bao gồm: (i) Thu khi cây ra nụ; (II) Thu khi cây nở hoa 10 - 20%; (III) Thu khi cây nở hoa 30 - 50%; (iv) Thu khi cây nở hoa $\geq 70\%$; (v) Thu khi cây tàn hoa. Kết quả đã xác định được thời điểm thu hoạch dược liệu ban âu cho năng suất dược liệu cao và hàm lượng hoạt chất hypericin tốt là khi cây nở hoa $\geq 70\%$, năng suất dược liệu đạt 2,89 - 2,93 tấn khô/ha, hàm lượng hypericin là 0,162 - 0,167%, cao hơn so với Dược điển Mỹ (0,04%). Thu dược liệu khi cây đã tàn hoa hàm lượng hypericin giảm thấp còn 0,040 - 0,042%.

Từ khóa: *Cây ban âu, thu hoạch, năng suất, hypericin, Hòa Bình.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây ban âu có tên khoa học *Hypericum perforatum* L. hay còn gọi là cỏ Thánh John (St. John's Wort.). Cây phân bố địa lý tự nhiên theo nhiệt độ ở vùng cận nhiệt đới hoặc Bắc Mỹ, châu Âu, Tiểu Á, Nga, Ấn Độ và Trung Quốc [1].

Cây ban âu là cây thân thảo hóa gỗ ở gốc, sống 1 năm hoặc lâu năm, cao từ 0,3 m đến 1 m, từ gốc có thể mọc nhiều thân, lá mọc đối màu xanh thẫm, không cuống, hình dạng hơi thuôn. Cây có rất nhiều hoa, mọc thành chùm ở ngọn và đỉnh cành [2].

Bộ phận sử dụng làm thuốc là phần thân lá của cây, có tác dụng làm thuốc chống virus HIV, điều trị virus cúm H5N1 [3], điều trị ung thư thể thủy tinh, ung thư nguyên bào đệm, ung thư bàng quang, ...[4], tác dụng làm giảm sự thoái hóa thần kinh gây ra bởi bệnh Parkinson [5]. Ngoài ra dầu của cây ban âu còn được sử dụng để làm thuốc chống viêm, làm lành vết thương và làm dịu chỗ đau nhanh chóng như để điều trị bong gân, vết bồng, sưng tấy da bên ngoài hay những vết thương của mô thần kinh [6]. Hiện nay ban âu được biết đến nhiều nhất như một loài thảo mộc điều trị chính của bệnh trầm cảm, hiện là một bệnh phổ biến hiện nay, tác dụng phụ của thuốc chế từ ban âu ít hơn tác dụng phụ của một số loại thuốc trị trầm cảm khác [7]. Tại châu Âu, đặc biệt ở Đức,

ban âu thường là loại thuốc được các bác sĩ kê đơn cho bệnh nhân bị bệnh trầm cảm mức độ nhẹ và vừa... Ở Mỹ, ban âu được rất nhiều người dùng để chữa trầm cảm vì được coi là an toàn, công hiệu, rẻ tiền và không cần bác sĩ kê đơn [8]. Ở Việt Nam, hiện tại số người mắc bệnh trầm cảm đang có xu hướng ngày càng tăng đặc biệt trong giới trẻ, nếu trước kia người mắc trầm cảm đa phần nằm trong độ tuổi từ 60 - 65 tuổi, thì hiện nay trầm cảm đang có xu hướng trẻ hóa với độ tuổi từ 15 - 27 tuổi. Nữ giới bị trầm cảm nhiều hơn nam giới, trung bình cứ 2 bệnh nhân nữ mới có 1 bệnh nhân nam bị trầm cảm.

Với mong muốn có nguồn nguyên liệu chế tạo thuốc điều trị bệnh trầm cảm từ cây ban âu, năm 2006 Viện Dược liệu đã di thực cây ban âu về Việt Nam và trồng ở một số vùng sinh thái như Hà Nội, Tam Đảo và Sa Pa, cho thấy cây ban âu thích hợp ở các vùng có khí hậu mát mẻ nhiệt độ bình quân năm khoảng 25°C. Cây sinh trưởng phát triển tốt ra hoa vào tháng 5 - 6, hạt chín vào tháng 7 - 8 [9]. Để đảm bảo năng suất dược liệu cao đồng thời cho hàm lượng hoạt chất tốt, đã tiến hành "*Nghiên cứu thời điểm thu hoạch dược liệu cây ban âu (Hypericum perforatum L.) tại huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình*".

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Cây ban âu (*Hypericum perforatum* L.) nhập nội. Hạt giống ban âu triển khai thí nghiệm được lấy từ vườn bảo tồn lưu giữ tại Trạm cây thuốc Tam Đảo - Viện Dược liệu.

¹ Viện Dược liệu

² Hội Giống cây trồng Việt Nam

*Email: trandanhviet@gmail.com

2.2. Phương pháp nghiên cứu**2.2.1. Bố trí thí nghiệm**

Bố trí thí nghiệm 5 thời điểm thu hoạch được liệu:

CT 1: Thu khi cây ra nụ (thân cây màu lục sáng, cây ra nụ > 50%).

CT 2: Thu khi cây nở hoa 10 - 20%.

CT 3: Thu khi cây nở hoa 30 - 50% (ĐC).

CT 4: Thu khi cây nở hoa rộ $\geq 70\%$.

CT 5: Thu khi cây tàn hoa (thân cây gần gốc màu hơi đỏ, trên cây bắt đầu xuất hiện chùm quả non màu xanh).

- Bố trí thí nghiệm theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), một nhân tố với 5 công thức, bốn lần nhắc lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 20 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 5 CT x 20 m² x 4 NL = 400 m² (không kể hàng bảo vệ) [10].

- Các biện pháp kỹ thuật khác thực hiện trong thí nghiệm [11]:

+ Giai đoạn vườn ươm: Hạt giống ban đầu được gieo trong vườn ươm, sau đó đem trồng cây con ra ruộng sản xuất. Thời vụ gieo hạt vào tháng 11 và trồng cây con vào tháng 3 năm sau.

+ Đất trồng và kỹ thuật làm đất: Đất đồi núi, cao và thoát nước. Đất cày bừa kỹ, đập đất nhỏ tơi, làm sạch cỏ. Lên luống cao 15 - 20 cm, mặt luống 90 - 100 cm, rãnh 30 cm. Sau khi san phẳng mặt luống, nếu đất khô cần tưới ẩm mặt luống trước khi gieo. Trộn hạt với đất ẩm để gieo cho đều. Hạt gieo trên mặt luống, dùng đất bột phủ lấp hạt, tưới nước giữ ẩm hàng ngày. Cây con có chiều cao 5,5 - 6,0 cm và 5 - 6 đôi lá thật là đủ tiêu chuẩn xuất vườn.

+ Mật độ trồng 250.000 cây/ha tương ứng với khoảng cách 20 x 20 cm, sử dụng lượng phân bón trên 1 ha gồm 15.000 kg phân chuồng hoai mục + 150 kg N + 150 kg P₂O₅ + 120 kg K₂O/ha.

+ Cách bón phân: Bón lót toàn bộ phân chuồng hoai mục + phân lân; bón thúc lần 1 (khi cây hồi xanh): 30% N; bón thúc lần 2 (sau trồng 25 - 30 ngày): 50% N + 50% K₂O; bón thúc lần 3 (sau trồng 55 - 60 ngày): 20% N + 50% K₂O.

+ Thu hoạch, sơ chế và bảo quản: Bộ phận thu hoạch là phần trên mặt đất, thời điểm thu hoạch theo các công thức đã xây dựng, cắt phần ngọn hoa dài 10 - 20 cm để riêng, sau đó cắt cả cây cách gốc 5 cm, rửa

sạch đất, rửa sạch. Dược liệu sau khi thu về cắt nhỏ thành đoạn 2 - 3 cm, phơi hoặc sấy khô ngay, hoa khô có màu vàng sậm, lá xanh nhạt, đạt độ ẩm dưới 13% là đạt yêu cầu. Bảo quản dược liệu trong túi nilon, để nơi khô ráo, thoáng mát.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

- *Chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng và phát triển*

+ Thời gian từ gieo đến ra nụ (ngày): Tính đến $\geq 50\%$ cây trên ruộng xuất hiện nụ.

+ Thời gian từ gieo đến ra hoa (ngày): Tính đến 30 - 50% cây trên ruộng nở hoa.

+ Thời gian từ gieo đến ra hoa rộ (ngày): Tính đến $> 70\%$ số cây trên ruộng nở hoa.

+ Thời gian từ gieo đến hoa tàn (ngày): Tính đến khi cây đã tàn hoa, bắt đầu xuất hiện chùm quả non màu xanh.

+ Tổng thời gian sinh trưởng (ngày): Tính từ lúc gieo hạt đến khi thu hoạch dược liệu.

- *Chỉ tiêu sinh trưởng cây ban khi thu hoạch dược liệu*

+ Chiều cao cây (cm): Đo từ phần sát mặt đất đến ngọn cao nhất.

+ Số nhánh cấp 1/cây: Đếm toàn bộ số nhánh cấp 1 trên cây.

+ Đường kính tán (cm): Đo chéo theo hai hướng Đông Tây - Nam Bắc.

+ Đường kính thân chính (mm): Đo cách gốc 3 cm.

- *Đánh giá các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất dược liệu*

+ Năng suất cá thể (g/cây): Khối lượng khô phần thân lá của 1 cây. Lấy mẫu 10 cây/lần nhắc lại để tính năng suất trung bình.

+ Năng suất /ô thí nghiệm (kg dược liệu khô).

+ Năng suất thực thu (tấn dược liệu khô/ha).

+ Năng suất lý thuyết (tấn dược liệu khô/ha).

+ Tỷ lệ dược liệu tươi/khô.

- *Đánh giá hàm lượng hoạt chất trong dược liệu:*

Định lượng Hypericin trong dược liệu ban bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC), tại Viện Dược liệu.

Mẫu dược liệu ban đầu khô, độ ẩm < 13%.

Điều kiện HPLC:

+ Cột: Vertisep™ HPLC C18 (150 mm x 4,6 mm; 5 µm).

+ Pha động: Acetonitril - Methanol - H₃PO₄ 0,3% (50 : 20 : 30).

+ Tốc độ dòng: 0,5 ml/phút.

+ Chế độ rửa giải: đẳng dòng.

+ Thể tích mẫu tiêm vào cột: 5 µl.

+ Bước sóng định lượng: 590 nm.

- Đối chiếu so sánh hàm lượng Hypericin theo Dược điển Mỹ [12].

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Độ lệch chuẩn SD: $M \pm SD$ (M: Giá trị trung bình, SD: độ lệch chuẩn). Dùng hàm STDEV (number1,[number2],... trong Microsoft Excel.

Tính sai số thí nghiệm (CV%) và sự sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa ($LSD_{0,05}$) sử dụng phần mềm IRRISTAT 5.0

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 9 năm 2017 đến tháng 9 năm 2019.

Địa điểm nghiên cứu tại xã Nam Sơn, huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình. Xã Nam Sơn là một trong 5 xã vùng cao của huyện Tân Lạc, có độ cao 850 - 900 m so với mực nước biển, khí hậu mát mẻ, nhiệt độ trung bình năm từ 20 - 25°C, lượng mưa 1.800 - 2.000 mm phù hợp với sinh trưởng của cây ban âu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá các chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng, phát triển của cây ban âu

Theo dõi một số chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng, phát triển của cây ban âu từ giai đoạn cây ra nụ đến khi hoa tàn trong 2 vụ năm 2018 và 2019, kết quả được trình bày tại bảng 1.

Bảng 1. Thời gian sinh trưởng, phát triển của cây ban âu

Năm	Thời gian từ gieo đến ... (ngày)			
	Ra nụ	Ra hoa	Ra hoa rộ	Hoa tàn
2018	201 ± 4	217 ± 4	226 ± 3	251 ± 3
2019	202 ± 3	218 ± 4	225 ± 4	250 ± 3

Bảng 1 cho thấy, trong 2 năm 2018 và 2019 thời gian sinh trưởng của cây ban âu tương đối ổn định, thời gian từ gieo đến bắt đầu ra nụ là 201 - 202 ngày (khoảng đầu tháng 6 dương lịch), ra hoa 217 - 218 ngày, ra hoa rộ 225 - 226 ngày (cuối tháng 6, đầu tháng 7), hoa tàn 250 - 251 ngày.

Như vậy có thể thấy giai đoạn từ khi cây bắt đầu ra nụ đến ra hoa và ra hoa rộ chỉ tập trung trong khoảng 23 - 25 ngày, đến giai đoạn cây tàn hoa bắt đầu xuất hiện những chùm quả non màu xanh.

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch được liệu đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây ban âu.

Đánh giá ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch được liệu đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây ban âu qua các chỉ tiêu về chiều cao cây, số nhánh cấp 1/cây, đường kính tán, đường kính thân chính của cây. Kết quả nghiên cứu được tổng hợp vào bảng 2.

Bảng 2. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch được liệu đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây ban âu

Công thức	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân chính (mm)	Số nhánh cấp 1 (nhánh/cây)	Đường kính tán (cm)
Năm 2018					
CT1	201 ± 3,37	55,85 ± 3,84	6,65 ± 0,85	8,10 ± 0,18	24,90 ± 2,37
CT2	208 ± 2,45	60,30 ± 1,92	7,10 ± 0,80	8,18 ± 0,30	26,20 ± 1,56
CT3	217 ± 4,24	64,75 ± 2,05	7,53 ± 1,01	8,23 ± 0,28	27,88 ± 1,69
CT4	226 ± 3,37	65,78 ± 2,06	7,53 ± 0,96	8,38 ± 0,43	27,70 ± 2,03
CT5	251 ± 3,30	65,38 ± 2,83	7,45 ± 0,80	8,40 ± 0,45	28,03 ± 2,39
Năm 2019					
CT1	202 ± 3,35	55,73 ± 3,24	6,49 ± 0,75	8,23 ± 0,34	25,21 ± 2,34
CT2	210 ± 2,51	61,01 ± 2,98	7,15 ± 0,86	8,28 ± 0,29	26,32 ± 1,76

CT3	218 ± 4,15	65,05 ± 2,12	7,50 ± 1,03	8,45 ± 0,35	28,11 ± 1,63
CT4	225 ± 3,27	66,08 ± 2,14	7,60 ± 0,87	8,56 ± 0,55	27,76 ± 2,13
CT5	250 ± 3,20	64,98 ± 2,90	7,55 ± 0,84	8,60 ± 0,48	27,98 ± 2,31

Ghi chú: CT 1: Thu khi cây ra nụ; CT 2: Thu khi cây nở hoa 10 - 20%; CT 3: Thu khi cây nở hoa 30 - 50%; CT 4: Thu khi cây nở hoa rộ ≥ 70%; CT 5: Thu khi cây tàn hoa.

Kết quả nghiên cứu cho thấy:

Trong 2 năm 2018 và 2019, các chỉ tiêu khi thu hoạch được liệu (số nhánh cấp 1, đường kính tán, đường kính thân chính) giữa các công thức chênh lệch không đáng kể, số nhánh cấp 1 đạt từ 8,10 - 8,60 nhánh, đường kính tán 24,90 - 28,11 cm, đường kính thân chính 6,49 - 7,60 mm. Ở chỉ tiêu chiều cao cây, hai công thức CT1 (thu khi cây ra nụ) và CT2 (thu khi cây nở hoa 10 - 20%) khi thu hoạch đạt 55,73 - 61,01 cm, giai đoạn này cây vẫn đang sinh trưởng nên có chiều cao thấp hơn các công thức thu hoạch sau CT3, CT4, CT5 (thu khi cây nở hoa 30 - 50%; thu khi cây nở hoa rộ ≥ 70%; thu khi cây tàn hoa) đạt từ 64,75 - 66,08 cm, giữa 3 công thức thu sau chênh lệch không đáng kể. Thời gian sinh trưởng ở các công

thức dao động từ 201 - 251 ngày, với cùng công thức thu hoạch ở 2 năm 2018 và 2019 không khác biệt, thời điểm ra hoa rộ (thu hoạch được liệu) đều trong khoảng 225 - 226 ngày.

Như vậy, ở 5 thời điểm thu hoạch được liệu khác nhau, thu khi cây ra nụ (CT1) có các chỉ tiêu sinh trưởng kém hơn so với 4 công thức thu hoạch sau. Khi cây nở hoa đến ra hoa rộ và tàn hoa thì gần như đã đạt mức sinh trưởng tối đa nên ở các công thức thu hoạch sau không khác biệt nhiều.

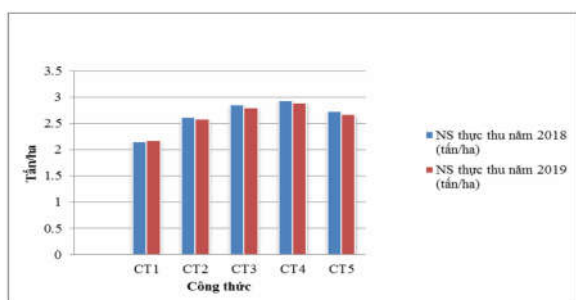
3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch đến năng suất được liệu và hàm lượng hoạt chất hypericin của cây ban âu

Kết quả nghiên cứu được trình bày trong bảng 3

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch đến năng suất được liệu và hàm lượng hoạt chất hypericin của cây ban âu

Công thức	Năng suất cá thể (g/cây)	Tỷ lệ được liệu tươi/ khô	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Hàm lượng hypericin (%)	Năng suất hoạt chất hypericin (kg/ha)
Năm 2018						
CT1	18,16	2,97 ± 0,26	3,54	2,15	0,052	1,12
CT2	20,68	2,70 ± 0,18	4,17	2,61	0,074	1,93
CT3	21,50	2,76 ± 0,29	4,37	2,85	0,096	2,73
CT4	21,83	2,73 ± 0,18	4,45	2,93	0,162	4,74
CT5	20,86	2,69 ± 0,16	4,20	2,73	0,042	1,14
CV (%)	7,5	-	-	6,8	-	-
LSD _{0,05}	2,46	-	-	0,27	-	-
Năm 2019						
CT1	18,75	2,89 ± 0,25	3,56	2,17	0,058	1,25
CT2	21,13	2,73 ± 0,17	4,12	2,58	0,076	1,96
CT3	21,68	2,84 ± 0,25	4,26	2,80	0,090	2,52
CT4	22,01	2,76 ± 0,21	4,47	2,89	0,167	4,82
CT5	21,06	2,70 ± 0,19	4,23	2,67	0,040	1,06
CV (%)	9,2	-	-	9,4	-	-
LSD _{0,05}	0,73	-	-	0,15	-	-

Ghi chú: CT 1: Thu khi cây ra nụ; CT 2: Thu khi cây nở hoa 10 - 20%; CT 3: Thu khi cây nở hoa 30 - 50%; CT 4: Thu khi cây nở hoa rộ ≥ 70%; CT 5: Thu khi cây tàn hoa.



Hình 1. Ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch đến năng suất dược liệu ban âu



Cây ban âu ra nụ
(sau gieo 201 - 202 ngày)



Cây ban âu nở hoa 30 - 50%
(sau gieo 217 - 218 ngày)



Cây ban âu tàn hoa
(sau gieo 250 - 251 ngày)



Cây ban âu nở hoa 10 - 20%
(sau gieo 208 - 210 ngày)



Cây ban âu nở hoa rõ > 70%
(sau gieo 225 - 226 ngày)



Cây ban âu tàn lụi, quả chín
(sau gieo 270 - 272 ngày)

Hình 2. Các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây ban âu từ khi ra nụ đến khi quả chín

Năm 2018, năng suất đạt từ 2,15 - 2,93 tấn/ha, hàm lượng hypericin đạt 0,052 - 0,162%. Năm 2019 năng suất đạt 2,17 - 2,89 tấn/ha và hàm lượng hypericin đạt 0,056 - 0,167%. Hai công thức CT 1 và CT 2 năng suất đạt thấp nhất và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với các CT 3, CT 4 và CT 5, giữa 3 công thức CT 3, CT 4 và CT 5 không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê. Giữa 2 năm 2018 và 2019 ở cùng

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở cả 2 vụ năm 2018 và năm 2019, năng suất dược liệu ban âu và hàm lượng hoạt chất hypericin biến động tăng dần theo thời điểm thu hoạch từ thời điểm thu khi cây ra nụ đến giai đoạn cây ra hoa rõ là năng suất và hàm lượng hypericin đạt cao nhất. Năng suất giảm khi cây đã tàn hoa, hàm lượng hypericin lúc này rất thấp (0,040 - 0,042%), kém hơn cả thời điểm thu khi cây ra nụ (0,052 - 0,058%).

thời điểm thu hoạch năng suất và hàm lượng hypericin khác biệt không nhiều. Hàm lượng hypericin trong Dược điển Mỹ quy định không thấp hơn 0,04%, ở các thời điểm thu hoạch dược liệu đều đạt, nhưng để đạt hàm lượng hypericin cao nhất là thu hoạch khi cây nở hoa rõ > 70% và năng suất hoạt chất hypericin thu khi cây nở hoa rõ đạt cao gấp 1,7 lần so với thu khi cây nở hoa 30 - 50% và cao gấp 3 - 4

lần so với thu khi cây ra nụ, nở hoa 10 - 20% và khi cây đã tàn hoa.

Như vậy, qua nghiên cứu các thời điểm thu hoạch dược liệu khác nhau, thời điểm thu hoạch cho năng suất dược liệu cao, hàm lượng hoạt chất hypericin tốt nhất và năng suất hoạt chất hypericin cao nhất là thu hoạch khi cây nở hoa rộ > 70%.

4. KẾT LUẬN

Thời điểm thu hoạch dược liệu ban đầu cho năng suất cao và hàm lượng hoạt chất hypericin cao là khi cây nở hoa rộ > 70%, năng suất dược liệu đạt 2,89 - 2,93 tấn khô/ha, hàm lượng hypericin là 0,162 - 0,167%, cao hơn so với Dược điển Mỹ (0,04%). Thu dược liệu khi cây đã tàn hoa thì hàm lượng hypericin giảm thấp còn 0,040 - 0,042%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gleason H. A & Cronquist A. (1991). *Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada*. 2nd ed. Publisher: Bronx, NY: The New York Botanical Garden. 910 Pages.
2. Marina Radun (2007). *Conservation and utilisation of St. John's wort (Hypericum perforatum L.) in Herzegovina*. Master thesis, University of Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina.
3. Birt, D. F., Widrlechner, M. P., Hammer, K. D., Hillwig, M. L., Wei, J., & Kraus, G. A. (2009). Hypericum in infection: identification of anti-viral and anti-inflammatory constituents. *Journal of Pharmaceutical Biology*, 47 (8): 774-782.
4. Agostinis, Patrizia, Vantieghem, Annelies, Merlevede. Wilfried & Peter A.M. de Witte (2002).

Hypericin in cancer treatment: more light on the way. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 34 (3): 221-241.

5. Blank, Michael, Mandel, Matilda, Hazan, Sadick, Keisari & Yona (2001). Anti-Cancer activities of Hypericin in the dark, *Photochemistry and Photobiology*, pp. 120-125.

6. Brolis, M., Gabetta, B., Fuzatti, N., Page, R., & Panzeri, F (1998). Identification by high performance liquid chromatography-diode array detection-mass spectrometry and quantification by high-performance liquid chromatography-UV absorbance detection of active constituents of *Hypericum Perforatum* L. *Journal of Chromatography A*, 825 (1): 9-16.

7. Linde K. (2009). St. John's wort - an overview. *Forsch Komplementmed*, 16 (3): 146-155.

8. Wills, R. B. H., Bone, K., & Morgan, M (2000). Herbal products: active constituents, models of action and quality control, *Nutritional Research Reviews* 13, 47-77.

9. Nguyễn Văn Thuận, Nguyễn Thượng Dong, Trịnh Thị Diệp, Trần Danh Việt (2011). Nghiên cứu di thực và quy trình trồng trọt cây ban (*Hypericum perforatum* L.) làm nguyên liệu chiết xuất sản phẩm có hypericin. Đề tài cấp Bộ Y tế.

10. Nguyễn Thị Lan, Phạm Tiến Dũng (2006). *Giáo trình phương pháp thí nghiệm*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội: 204 trang.

11. Viện Dược liệu (2013). *Kỹ thuật trồng cây thuốc*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội: 284 trang.

12. St. John's Wort monograph, USP 34 – NF 29, pp 1226.

RESEARCH ON HARVEST STAGES *Hypericum perforatum* L. IN TAN LAC DISTRICT, HOA BINH PROVINCE

Tran Danh Viet, Doan Thi Thanh Nhan, Nguyen Ba Hoat, Nguyen Van Dung
Summary

The Effect of 5 harvest time on growth, yield, and active compound of *Hypericum perforatum* L. was researched in Tan Lac district - Hoa Binh province, including: (i) harvest at the bud stage, (ii) at 10 - 20% bloom, (iii) at 30 - 50% bloom, (iv) at more than 70% bloom, and (v) at faded flower stage). The results have shown that the harvest stage at more than 70% bloom had a high dried medicinal herbs yield of 2.89 - 2.93 tons/ha and content of active ingredient hypericin of 0.162 - 0.167% higher than that in the US Pharmacopeia (0.04%). The hypericin content of *Hypericum perforatum* L. at the faded flower stage decreased to 0.040 - 0.042%.

Keywords: *Hypericum perforatum* L., harvest, yield, hypericin, Hoa Binh.

Người phản biện: PGS.TS. Ninh Thị Phép

Ngày nhận bài: 1/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 3/8/2022

Ngày duyệt đăng: 12/9/2022

CÁC LOÀI NẤM (*Colletotrichum* spp.) GÂY BỆNH THÁN THƯ CÓ ĐỘC TÍNH CAO TRÊN XOÀI CÁT CHU Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Châu Trùng Dương¹, Nguyễn Thị Như Ý², Nguyễn Thị Thu Nga²,
Đoàn Thị Kiều Tiên², Nguyễn Thị Ngọc Trúc³, Lưu Thái Danh^{2*}

TÓM TẮT

Thán thư là bệnh gây thiệt hại nghiêm trọng đến năng suất và chất lượng của trái xoài. Bệnh gây hại từ lúc trái còn non đến lúc thu hoạch, ngoài ra bệnh còn xuất hiện và gây hại trên lá, thân, hoa và trái. Tác nhân gây bệnh thường là do nhiều loài nấm khác nhau thuộc cùng chi *Colletotrichum* với đặc điểm hình thái tương đối giống nhau, do đó khó xác định chính xác loài gây bệnh khi chỉ dựa vào triệu chứng gây bệnh và đặc điểm hình thái của nấm. Để giúp cho việc phòng trị bệnh thán thư trên trái xoài Cát Chu đạt hiệu quả, việc xác định chính xác loài nấm gây bệnh là rất quan trọng. Nghiên cứu được tiến hành bằng cách phân lập các nguồn nấm gây bệnh trên trái xoài Cát Chu thu thập từ một số tỉnh ở đồng bằng sông Cửu Long, sau đó dựa vào đặc điểm hình thái và giải trình tự vùng ITS để định danh loài nấm gây bệnh. Đã thu được 9 dòng nấm gây hại, trong đó hai dòng nấm có độc tính cao được ký hiệu là TG3 và HG2. Căn cứ vào đặc điểm hình thái và so sánh trình tự vùng ITS với dữ liệu trên ngân hàng gen bằng phần mềm BLAST đã xác định dòng TG3 tương đồng với loài *Colletotrichum gloeosporioides* và dòng HG2 tương đồng với loài *Colletotrichum scovillei*.

Từ khóa: Bệnh thán thư, xoài Cát Chu, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum scovillei*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây xoài được xem là một trong những cây ăn quả quan trọng trong nghề trồng cây ăn quả trên thế giới [1]. Xoài là một loại trái cây có giá trị cao trên thị trường quốc tế do có mùi vị thơm ngon, màu sắc hấp dẫn và năng lượng cao [2]. Bệnh thán thư là một trong những bệnh chính trên xoài ở khắp thế giới giai đoạn trước và sau thu hoạch [3]. Ở Việt Nam, xoài được trồng khắp các vùng trong cả nước với diện tích khá lớn. Theo số liệu thống kê của Cục Trồng trọt năm 2019 diện tích trồng xoài của cả nước đạt 99.641,5 ha. Trong đó, diện tích trồng mới là 9.938,6 ha, diện tích xoài đang cho trái khoảng 78.676,1 ha. Diện tích trồng xoài Cát Chu có xu hướng giảm so với năm 2017 và đạt khoảng 29.812,9 ha, chủ yếu tập trung ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. Trong đó, diện tích cây đang cho trái chiếm khoảng 73,8% và 13,2% đối với diện tích trồng mới. Năng suất xoài Cát Chu đạt từ 28 đến 32 tấn/năm; ước tính tổng sản lượng xoài Cát Chu năm 2019 đạt

khoảng 652,9 nghìn tấn. Với các vùng trồng xoài trọng điểm nằm trong vùng địa lý có điều kiện tự nhiên thích hợp cho nấm *Colletotrichum* phát triển như thời tiết nóng ẩm, mưa nhiều tạo ẩm độ cao giúp nấm bệnh dễ phát triển kèm theo cách quản lý phòng trừ bệnh còn hạn chế. Trên xoài triệu chứng thán thư có trên lá, thân lá, cánh hoa và trái. Vết bệnh trên lá ban đầu nhỏ, góc cạnh, đốm nâu đến đen và hình thành vết bệnh lớn. Triệu chứng trên hoa ban đầu là điểm đen nhỏ sau đó lớn dần và liên kết với nhau làm rụng hoa trước khi đậu quả, làm giảm năng suất đáng kể [4].

Bệnh thán thư trên xoài được ghi nhận gây ra bởi nhiều loài *Colletotrichum* spp. [5]. Trên thế giới, ở đông bắc Brazil phát hiện có năm loài *C. asianum*, *C. fruticola*, *C. tropicale*, *C. karstii* và *C. dianesei* [6], tại Quảng Tây, Trung Quốc, *C. asianum*, *C. fruticola*, *C. siamense* và *C. scovillei* đã được chứng minh là gây ra bệnh thán thư trên xoài [5, 7]...

Tại Việt Nam, bệnh thán thư trên xoài được ghi nhận do *Colletotrichum acutatum*, *C. gloeosporioides* và một loài nấm chưa xác định được tên là *Colletotrichum* sp. [8] gây nên. Theo nghiên cứu Trần Đức Thắng và cs [9] đã ghi nhận thêm loài *C. asianum* thuộc phức hợp loài *C. gloeosporioides* và

¹ Khoa Nông nghiệp - Sinh học ứng dụng, Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật Cần Thơ

² Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

³ Bộ môn Nông học, Viện Cây ăn quả miền Nam

* Email: ltdanh@ctu.edu.vn

một loài đã phát hiện trước là *C. acutatum* là tác nhân gây bệnh thán thư trên xoài. Các chủng này gây hại trên các bộ phận lá, hoa và quả của các giống xoài trồng phổ biến tại các tỉnh phía Nam.

Việc định danh chính xác các loài nấm gây bệnh thán thư trên xoài sẽ giúp cho việc phòng trừ bệnh hiệu quả hơn. Tuy nhiên, chỉ dựa vào đặc điểm hình thái có thể dễ nhầm lẫn trong quá trình định danh loài. Do đó, các đặc điểm hình thái nên được kết hợp với kỹ thuật sinh học phân tử (giải trình tự ADN vùng ITS) nhằm xác định chính xác loài nấm gây bệnh. Ngoài ra, đến nay chưa có một nghiên cứu nào về phân lập và định danh các loài nấm gây bệnh thán thư trên giống xoài Cát Chu. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm phân lập và định danh các loại nấm gây bệnh thán thư trên trái xoài Cát Chu có độc tính cao ở cấp độ loài dựa vào đặc điểm hình thái và sinh học phân tử.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Xoài Cát Chu bị nhiễm bệnh được thu từ các nhà vườn tại 3 địa điểm: xã An Thới Trung, huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang (1); xã Hòa An, huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang (2); huyện Châu Thành, tỉnh Hậu Giang (3).

Môi trường phân lập Water Agar (WA) (Agar 20 gr, nước cất vừa đủ 1.000 ml) và môi trường làm thuần Potato Dextrose Agar (PDA) (khoai tây 200 g, đường Dextrose 20 g, agar 20 g, chỉnh pH 6,8 và thêm nước cất vừa đủ 1.000 ml).

Hóa chất ly trích ADN, PCR và điện di: CTAB buffer, Chloroform:Isoamyl alcohol (24:1), β -mercaptoethanol, SDS 10%, Proteinase K, RNAase, Isopropanol, Ethanol 70%, TE buffer, Agarose 1%, Loading dye, TAE buffer 1X, Gelred, nước dùng cho PCR, EZ PCR Mix, Phusa 1X PCR buffer, Primer ITS1 (5'TCCGTAGGTGAACCTGCGG3') và ITS4 (5'TCCTCCGCTTATTGATATGC3') được dùng để khuếch đại vùng gen ITS với kích thước khoảng 590 bp [10].

2.2. Phân lập nấm *Colletotrichum* sp.

Các trái xoài Cát Chu bị nhiễm bệnh thán thư được thu ở các vườn nông dân thuộc 3 tỉnh Tiền Giang, An Giang và Hậu Giang. Đầu tiên, quan sát triệu chứng hình dạng vết bệnh, soi mẫu tươi để xem khuẩn ty, bào tử nấm. Quá trình phân lập các dòng nấm được thực hiện theo phương pháp của Agrios

(2005) [11] và Burgess và cs (2008) [12]. Rửa sạch quả bị bệnh bằng nước cất và lau khô bằng giấy đã khử trùng để loại bỏ các tạp chất còn sót lại. Chọn mô nằm tiếp giáp giữa mô bệnh và mô khỏe, khử trùng bề mặt mô bằng ethanol 70% khoảng 30-60 giây. Cắt mô thành miếng nhỏ (2×2 mm) sau đó cấy lên môi trường WA (Water Agar). Đặt đĩa cấy ở nhiệt độ 25-28°C trong 2 - 5 ngày. Kiểm tra đĩa cấy hàng ngày, khi nấm phát triển sẽ cấy truyền sang môi trường PDA (Potato Dextrose Agar). Cấy truyền một bào tử nảy mầm để tạo mẫu nấm thuần chủng dùng trong nghiên cứu. Mẫu nấm *Colletotrichum* sp. sau khi thuần sẽ được lấy nhiễm trở lại trên quả xoài để đánh giá tính độc của các dòng nấm. Dòng nấm có độc tính cao được định danh dựa vào đặc điểm hình thái và kỹ thuật sinh học phân tử.

2.3. Đánh giá khả năng gây hại của các dòng *Colletotrichum* spp. trên trái xoài Cát Chu

Các dòng nấm *Colletotrichum* spp. được nuôi cấy trên môi trường PDA ở nhiệt độ phòng cho đến khi tạo bào tử. Các bào tử nấm được thu và pha loãng trong nước cất thanh trùng với mật số 10^6 bào tử/mL. Các trái xoài Cát Chu chín sinh lý, có kích thước đồng đều, không có vết thương, vỏ trái sạch và không có dấu hiệu bệnh được chọn để tiến hành lây nhiễm nhân tạo. Trước khi lây nhiễm nhân tạo, các trái được rửa sạch dưới vòi nước chảy mạnh, sau đó được nhúng vào trong dung dịch cồn trong 1 phút vớt ra để khô tự nhiên, cuối cùng trái được vô trùng bằng đèn cực tím trong 15 phút để loại bỏ mầm bệnh tiềm ẩn bên ngoài vỏ trái. Các trái được tạo vết thương ở 2 vị trí trên phần má trái bằng cách chụm một bó kim cúc (đường kính lỗ kim 0,5 mm), mỗi vị trí tạo 1 vết thương sâu 2 mm. Khoanh giấy thấm đã tẩm huyền phù bào tử nấm với mật số 10^6 bào tử/mL được đặt lên vết thương đã tạo sẵn. Ở công thức đối chứng, huyền phù bào tử nấm được thay bằng nước cất vô trùng.

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên 1 nhân tố (dòng nấm) với mỗi dòng nấm là một nghiệm thức (9 dòng nấm), có 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 5 trái xoài ở giai đoạn chín sinh lý. Các trái được cho vào bọc ni lông có lót bông gòn thấm nước được thanh trùng và ủ trong điều kiện 12 giờ sáng xen kẽ 12 giờ tối ở nhiệt độ 25°C. Quan sát và đo đường kính của vết bệnh từ thời điểm bắt đầu xuất hiện, sau đó cách 2 - 3 ngày/lần.

2.4. Định danh nấm *Colletotrichum* spp.

Các đặc điểm hình thái quan trọng trong phân loại nấm *Colletotrichum* gồm hình dạng, màu sắc và kích thước bào tử được đánh giá trên nấm nuôi cấy trong giai đoạn từ nấm 5 ngày tuổi trên môi trường PDA ở điều kiện 25 - 28°C, chiếu sáng xen kẽ 12 giờ sáng và 12 giờ tối. Để xác định hình dạng đĩa áp tiến hành nuôi cấy trên lam [13] có hiệu chỉnh. Chuẩn bị môi trường PDA, lam kính đã thanh trùng, đặt một mảnh PDA (1 cm²) cấy nấm vào 2 góc của mảnh PDA và đặt lam lên khối môi trường đã được cấy nấm, sau đó đặt tất cả vào trong đĩa petri có lót sẵn giấy thấm được tẩm 2,5 mL nước cất thanh trùng. Mẫu được đặt trong điều kiện phòng thí nghiệm đến khi đĩa áp hình thành ở mặt dưới của lam. Chuyển lam sang một lam khác để quan sát đĩa áp dưới kính hiển vi có độ phóng đại X400.

Định danh bằng kỹ thuật phân tử: ADN tổng của nguồn nấm được ly trích trong bộ đệm CTAB và thực hiện phản ứng PCR khuếch đại dựa trên trình tự vùng ITS. Mẫu được nghiền trong CTAB dịch đệm theo phương pháp của Doyle và Doyle (1987) [14] có điều chỉnh. Nấm được nuôi cấy trong môi trường PDA lỏng từ 3-5 ngày, 10 mg tản nấm nghiền trong 1 mL CTAB buffer bằng dụng cụ chày, cối sứ, thêm 10 µL β-mercaptoethanol, 50 µL SDS 10%, 5 µL Proteinase K để phá hủy các liên kết của protein sau đó ly tâm loại bỏ protein. Lọc bỏ cặn bằng Chloroform: Isoamyl alcohol (24: 1). Ủ mẫu trong Isopropanol ở -20°C trong 30 phút. Cặn ADN được rửa 2 lần bằng Ethanol 70%. Làm khô mẫu và trữ trong 30 µl TE buffer.

Phản ứng PCR: Thể tích phản ứng 50 µl gồm 5 µl EZ PCR mix, 40 µl Phusa 1x PCR buffer, 0,5 µl ITS1, 0,5 µl ITS4, 1 µl ADN mẫu và 3 µl nước cất PCR. Phản ứng PCR được thực hiện theo Weir và cs (2012) [15] có điều chỉnh trên máy GeneAmp PCR System 2700 (Applied Biosystems, Malaysia) với chu trình nhiệt: khởi đầu biến tính ở 95°C trong 5 phút, tiếp theo là 35 chu trình 3 bước gồm: 95°C trong 30 giây (biến tính); 58°C trong 30 giây (bắt cặp); 72°C trong 30 giây (kéo dài). Cuối cùng là 10°C trong 20 phút. Sản phẩm PCR nhuộm với gelred được điện di trên gel agarose 1% trong TAE dịch đệm, chạy trên thiết bị điện di ATTA Compact PAGE-Twin (ATTA, Nhật), hiệu điện thế 85 V trong 35 phút.

Giải trình tự và phân tích trình tự: Các sản phẩm PCR được giải trình tự và so sánh với các trình tự

được công bố trong cơ sở dữ liệu bằng cách sử dụng công cụ tìm kiếm BLAST trên ngân hàng NCBI để xác định loài nấm (*BLAST: Basic Local Alignment Search Tool (nih.gov)*), sau đó sử dụng chương trình CLUSTAL-W để nhận diện sự sai khác giữa các nucleotide của vùng đoạn gen ITS giữa các chi và loài. Sơ đồ nhánh so sánh mối quan hệ di truyền giữa các loài được thiết lập bằng phương pháp Neighbor-Joining trong phần mềm MEGA 6 [16].

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel, phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 22 và kiểm định sự khác biệt qua phép thử DUNCAN.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập và đánh giá khả năng gây hại của các dòng nấm trên xoài Cát Chu

Quá trình phân lập thu được 9 dòng nấm *Colletotrichum* spp. từ các vết bệnh trên trái xoài Cát Chu thu ở các vườn nông dân thuộc 3 tỉnh Tiền Giang, An Giang và Hậu Giang. Các dòng nấm được đặt tên lần lượt là TG1-TG4, AG1-AG2, HG1-HG3. Triệu chứng cơ bản của bệnh thán thư trên trái xoài với vết bệnh màu nâu đen, hình tròn và hơi lõm. Vết bệnh thường xuất hiện khi vỏ trái chuyển màu từ xanh sang vàng. Sau khi xuất hiện từ 7-8 ngày nhiều vết bệnh liên kết lại tạo thành mảng lớn (Hình 1 A, B). Sau 10 ngày trên vết bệnh xuất hiện ổ bào tử với nhiều cụm ổ bào tử màu vàng cam (Hình 1 C).



Hình 1. Triệu chứng bệnh thán thư do nấm *Colletotrichum* gây ra trên trái: dòng TG3 (A, B); dòng HG2 (C)

Sau khi phân lập, các dòng nấm được đánh giá khả năng gây hại trên trái xoài Cát Chu. Kết quả ở bảng 1 cho thấy, có sự khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê về chiều dài vết bệnh trên trái xoài Cát Chu giữa các nghiệm thức qua tất cả các thời điểm quan sát. Trong đó giai đoạn 2 - 4 ngày sau khi chủng (NSKC) chiều dài vết bệnh tăng chậm, sau đó chiều

dài vết bệnh tăng nhanh. Cụ thể, thời điểm 2 NSKC chiều dài vết bệnh khá thấp, dòng TG4 (chỉ đạt 4,63 mm) tương đương với dòng TG3 (3,98 mm) và cao hơn so với 7 dòng còn lại. Đến thời điểm 4 NSKC chiều dài vết bệnh tăng lên, trong đó dòng nấm TG1 (14,73 mm) có xu hướng vượt trội so với các dòng nấm còn lại. Đặc biệt, sự phát triển vượt bậc của các

dòng nấm được ghi nhận ở 6 NSKC, dòng TG3 và HG2 có chiều dài vết bệnh lần lượt là 30,05 và 30,45 mm, cao hơn các dòng còn lại. Mức độ gây độc của các dòng nấm trên trái xoài Cát Chu tăng cao nhất ở thời điểm 8 NSKC, hai dòng nấm TG3 và HG2 có chiều dài vết bệnh đạt cao lần lượt là 38,48 và 39,58 mm.

Bảng 1. Chiều dài vết bệnh thân thư trên trái xoài Cát Chu qua các ngày sau khi lây bệnh

Dòng nấm	Chiều dài vết bệnh (mm)			
	2 NSKC	4 NSKC	6 NSKC	8 NSKC
TG1	3,65 ^{bc}	14,73 ^a	26,65 ^{ab}	34,98 ^{abc}
TG2	2,94 ^d	8,20 ^c	27,65 ^{ab}	33,35 ^{bc}
TG3	3,98 ^{ab}	9,65 ^{bc}	30,05 ^a	38,48 ^a
TG4	4,63 ^a	11,55 ^{abc}	19,80 ^b	36,23 ^{ab}
HG1	3,95 ^b	12,18 ^{ab}	23,38 ^{ab}	31,60 ^{cd}
HG2	3,58 ^{bc}	11,58 ^{abc}	30,45 ^a	39,58 ^a
HG3	3,46 ^{bed}	13,15 ^{ab}	26,85 ^{ab}	28,53 ^{de}
AG1	3,21 ^{cd}	10,68 ^{abc}	23,20 ^{ab}	26,40 ^e
AG3	3,28 ^{cd}	9,73 ^{bc}	23,10 ^{ab}	31,93 ^{cd}
F _(tính)	**	**	**	**
CV(%)	3,45	8,02	8,01	2,65

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, những giá trị có cùng ký tự sự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê; **: có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,01$.

Trong 9 dòng nấm được khảo sát về mức độ gây độc lên trái xoài Cát Chu, hai dòng nấm TG3 và HG2 có đường kính vết bệnh đạt cao sau 8 ngày lây bệnh nhân tạo và có khác biệt so với các dòng nấm còn lại (Hình 2). Hai dòng nấm này được chọn để định danh dựa vào các đặc điểm hình thái và sinh học phân tử.



Hình 2. Trái xoài Cát Chu sau 8 ngày lây bệnh nhân tạo: TG3 (A); HG2 (B); đối chứng (C)

3.2. Định danh tác nhân bằng đặc điểm hình thái

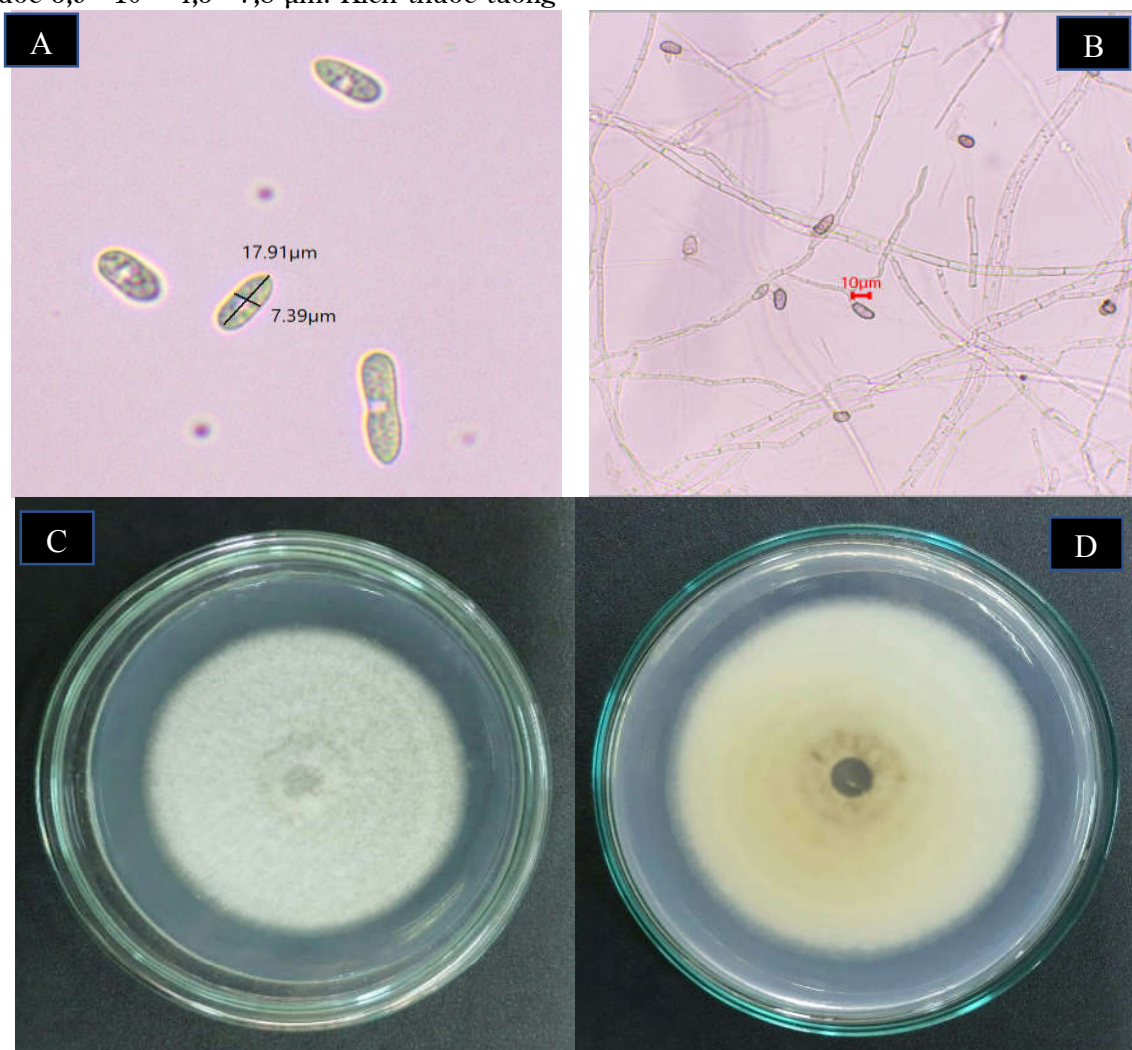
Việc phân loại nấm *Colletotrichum* ở cấp độ loài dựa trên đặc điểm hình thái bao gồm kích thước và hình dạng của bào tử, đĩa áp, sự hiện diện của đĩa đài, gai, hạch nấm và cấu trúc sinh sản cũng như đặc tính sinh trưởng bao gồm tốc độ tăng trưởng và màu sắc

tán nấm [17]. Kết quả quan sát hình thái mặt trên đĩa thạch của dòng TG3 cho thấy tán nấm có màu trắng đến trắng xám, mép tròn đều, mọc nổi và phân bố đều trên đĩa thạch có nhiều vòng tròn đồng tâm, sợi nấm mảnh màu trắng đến xám hay nâu mọc bung. Mặt dưới đĩa thạch có màu trắng hay vàng nhạt có nhiều vòng tròn đồng tâm. Trên mặt tán nấm xuất hiện giọt dầu màu cam chứa bào tử nấm. Đường kính tán nấm sau 7 ngày nuôi cấy là 70 mm (Hình 3). Bào tử hình trụ một đầu cùn một đầu hẹp hay cả hai đầu đều hẹp bên trong có chứa chất nhân màu vàng kích thước trung bình từ $5 - 17,5 \times 3 - 6,5 \mu\text{m}$, tương đồng với kết quả nghiên cứu tại Việt Nam về loài *C. gloesporioides* [8] $7,5 - 20 \times 3,25 - 5 \mu\text{m}$, bào tử có hình trụ và có dạng thắt eo, có tạo hạch nấm và đĩa áp. Hay nghiên cứu khác về loài *C. gloesporioides* ở Thái Lan [18] là $4,45 - 15,68 \times 3,5 - 8,19 \mu\text{m}$ và ở Trung Quốc $10,51 \pm 0,78 \times 5,94 \pm 0,24 \mu\text{m}$ [19]. Đĩa áp có màu nâu nhạt đến nâu hình dạng trứng ngược mép thẳng không phân thùy hoặc xẻ thùy, hình chùy hơi tròn kích thước trung bình từ $10,75 \pm 0,53 \times 7,5 \pm 0,53 \mu\text{m}$. Kích thước tương đương với nghiên cứu tại Việt Nam $6,25 - 17,5 \times 3,75 - 11,25 \mu\text{m}$ [8], tại Trung Quốc [19] là $8,81 \pm 0,41 \times 5,26 \pm 0,19 \mu\text{m}$.

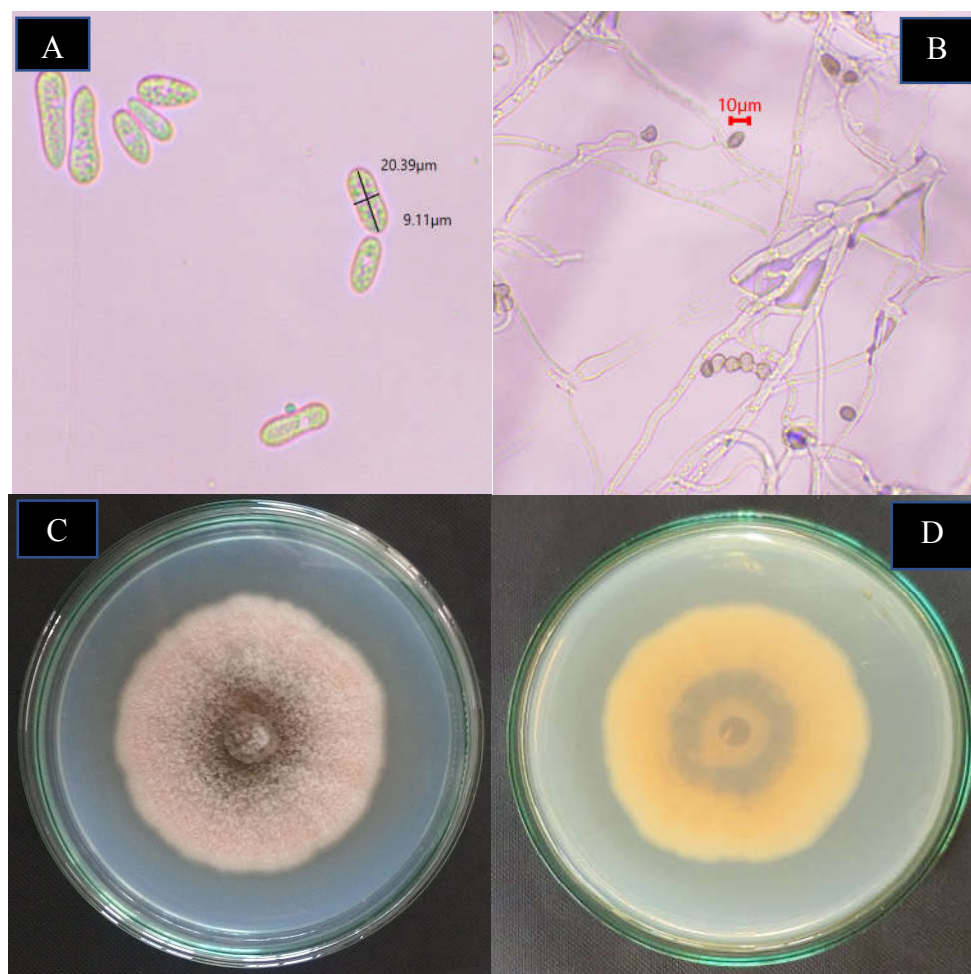
Kết quả quan sát hình thái ghi nhận ở dòng HG2. Mặt trên tản nấm có màu hồng nhạt đến cam, mép hơi gợn sóng, mọc nổi và phân bố đều trên đĩa thạch có nhiều vòng tròn đồng tâm, sợi nấm từ màu hồng đến xám. Mặt dưới đĩa thạch có màu vàng nhạt, có nhiều vòng tròn đồng tâm. Đường kính tản nấm sau 10 ngày nuôi cấy là 60 mm (Hình 4). Bào tử hình trụ một đầu cùn một đầu nhọn hay cả hai đầu đều cùn, kích thước trung bình từ $5 - 20 \times 3 - 5 \mu\text{m}$. Đĩa áp có màu nâu nhạt đến nâu hình dạng trứng đến hình chùy, kích thước trung bình từ $9,37 \pm 0,86 \times 6,37 \pm 0,6 \mu\text{m}$. Theo Qin và cs (2019) [7] sợi nấm có màu trắng đến xám, mặt dưới tản nấm có màu vàng nhạt đến xanh olive, bào tử của *C. scovillei* có dạng trong suốt, đơn bào, thẳng, hình trụ với cả hai đầu hơi tròn hoặc một đầu tròn và đầu kia hơi nhọn, kích thước $7,6 - 15,8 \times 3,0 - 4,7 \mu\text{m}$. Đĩa áp dạng đơn lẻ, hình cầu méo, hình trứng đến chùy, màu nâu nhạt đến đen sẫm, kích thước $5,9 - 10 \times 4,5 - 7,8 \mu\text{m}$. Kích thước tương

đương với nghiên cứu của Li và cs (2019) [19] về loài *C. scovillei* là $7,88 \pm 0,30 \times 5,45 \pm 0,14$ về chiều dài của đĩa áp. Kích thước trung bình của bào tử từ $11,5 - 25,5 \times 4,0 - 8,2 \mu\text{m}$. *C. scovillei* có kích thước bào tử ngắn nhất trong phức hợp loài *C. acutatum* [19]. Các đặc điểm hình thái của dòng HG2 được ghi nhận trong nghiên cứu này giống như loài nấm *C. scovillei* được mô tả trong nghiên cứu của Qin và cs (2019) [7], Li và cs (2019) [19].

Qua các đặc điểm về hình thái, bước đầu xác định hai dòng nấm TG3 và HG2 có hình dạng tương đồng lẫn lộn với loài *Colletotrichum gloeosporioides* và *Colletotrichum scovillei*. Tuy nhiên, chỉ dựa vào đặc điểm hình thái không đủ để xác định chính xác ở cấp độ loài, do *Colletotrichum* có nhiều phức hợp loài và chịu tác động của điều kiện môi trường nên cần sử dụng thêm kỹ thuật sinh học phân tử để định danh chính xác loài gây bệnh.



Hình 3. Đặc điểm hình thái dòng nấm TG3: bào tử (A), đĩa áp (B), tản nấm mặt trên (C), mặt dưới (D) sau 7 ngày nuôi cấy trên môi trường PDA

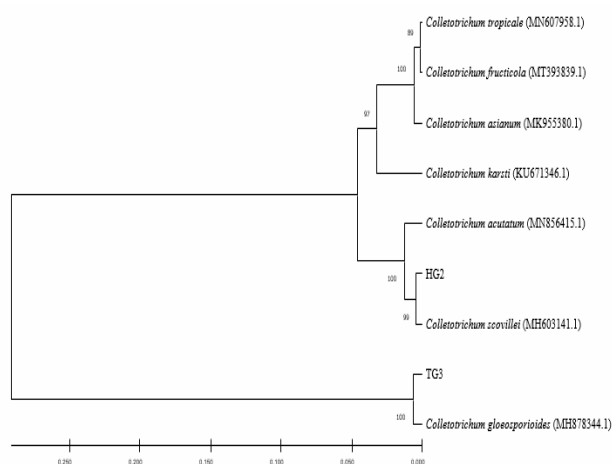


Hình 4. Đặc điểm hình thái dòng nấm HG2: bào tử (A), đĩa áp (B), tản nấm mặt trên (C), mặt dưới (D) sau 10 ngày nuôi cấy trên môi trường PDA

3.3. Kết quả định danh bằng giải trình tự ADN

Định danh các loài *Colletotrichum* sp. khi dựa vào hình thái dễ nhầm lẫn do kiểu hình giống nhau, yếu tố môi trường cũng ảnh hưởng lên kiểu hình [20]. Do đó, việc kết hợp đặc điểm hình thái với kỹ thuật sinh học phân tử cho kết quả chính xác hơn khi phân loại. Kết quả giải trình tự gen được so sánh trên NCBI cho thấy trình tự của dòng TG3 tương đồng 100% với trình tự của *Colletotrichum gloeosporioides* với mã số MH878344.1 với kích thước khoảng 575 bp. Tương tự, kết quả giải trình tự của dòng HG2 có kích thước 536 bp với tỷ lệ tương đồng 99% với trình tự ADN của *Colletotrichum scovillei* với mã số MH603141.1 (Hình 5). Từ kết quả phân tích trình tự và kiểm tra trên ngân hàng gen cùng với những đặc điểm hình thái đã ghi nhận thì hai dòng nấm được phân lập trên xoài Cát Chu tương đồng với loài *Colletotrichum gloeosporioides* đối với dòng TG3 và loài *Colletotrichum scovillei* đối với dòng HG2. Trong đó, loài *Colletotrichum gloeosporioides* là loài

gây bệnh phổ biến trên xoài [8, 9, 19, 20] và nhiều loài thực vật trên thế giới. Đối với loài *Colletotrichum scovillei* gần đây có một số nghiên cứu ghi nhận gây bệnh thán thư trên xoài ở miền Nam Trung Quốc...[7, 20].



Hình 5. Cây quan hệ giữa dòng nấm TG3, HG2 với các loài *Colletotrichum* spp.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã phân lập được 2 dòng nấm gây bệnh thán thư và có độc tính cao trên trái xoài Cát Chu là TG3 và HG2. Dựa vào đặc điểm hình thái và trình tự ADN của vùng ITS cho thấy hai dòng nấm TG3 và HG2 trên lần lượt tương đồng với loài *Colletotrichum gloeosporioides* và *Colletotrichum scovillei*. *C. gloeosporioides* là loài nấm phổ biến gây bệnh thán thư trên xoài được ghi nhận ở nhiều nơi trên thế giới và ở Việt Nam, trong khi đó loài *Colletotrichum scovillei* chỉ được ghi nhận trong một số nghiên cứu ở phía Nam Trung Quốc. Do đó, để khẳng định HG2 là loài nấm *C. scovillei* gây bệnh thán thư trên xoài Cát Chu ở đồng bằng sông Cửu Long cần thêm các nghiên cứu về đặc điểm hình thái và giải trình tự ADN của một số vùng đặc trưng trong bộ gen của loài nấm này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Paull, R. E., & Duarte, O. (2011). *Tropical fruits* (Vol. 1). CABI.
2. Diedhiou, P.M., Mbaye, N. Dramé, A. and Samb, P.I. (2007). Alteration of postharvest diseases of mango *Mangifera indica* through production practices and climatic factors. *African Journal of Biotechnology* 6(9): 1087-1094.
3. Chowdhury, M. N. A., & Rahim, M. A. (2009). Integrated crop management to control anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) of mango. *Journal of Agriculture & Rural Development*, 115-120.
4. Auz, L. F. (2000). Mango anthracnose: Economic impact and current options for integrated management. *Plant disease*, 84(6), 600-611.
5. Mo, J., Zhao, G., Li, Q., Solangi, G. S., Tang, L., Guo, T., & Hsiang, T. (2018). Identification and characterization of *Colletotrichum* species associated with mango anthracnose in Guangxi, China. *Plant disease*, 102(7), 1283-1289.
6. Lima, N. B., de A. batista, M. V., De Moraes, M. A., Barbosa, M. A. G., Michereff, S. J., Hyde, K. D., & Câmara, M. P. S. (2013). Five *Colletotrichum* species are responsible for mango anthracnose in northeastern Brazil. *Fungal Diversity*, 61(1), 75-88.
7. Qin, L. P., Yu, G. M., Zhang, Y., Su, Q., Nong, Q., Huang, S. L., & Xie, L. (2019). First report of anthracnose of *Mangifera indica* caused by *Colletotrichum scovillei* in China. *Plant disease*, 103(5), 1043.
8. Lê Hoàng Lê Thủy và Phạm Văn Kim (2008). Phân loài nấm *Colletotrichum* gây bệnh thán thư trên xoài và sầu riêng tại Đồng bằng sông Cửu Long và thử hiệu lực của sáu loại thuốc đối với các loài nấm này. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 31-40.
9. Trần Đức Thắng, Đào Uyên Trân Đa, Nguyễn Ngọc Linh và Lê Đình Đôn (2019). Nghiên cứu nấm *Colletotrichum* spp. gây bệnh thán thư trên cây xoài.
10. White, T. J., T. Bruns, S. Lee and J. Taylor (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR protocols: a guide to methods and applications*, 18(1): 315-322.
11. Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology*. Elsevier.
12. Burgess, L. W., Phan, H. T., Knight, T. E., & Tesoriero, L. (2008). *Diagnostic manual for plant diseases in Vietnam* (No. LC-0362). Australian Centre for International Agricultural Research, Aciar.
13. Waller J. M., Ritchie and M. Holderness (1998). *Plant Clinic Handbook*, pp. 94.
14. Doyle, J.J. and J.L. Doyle (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*, 19:11-15.
15. Weir, B., P. Johnston and U. Damm, 2012. The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex. *Studies in Mycology*, 73:115-180.
16. Tamura, K., G. Stecher, D. Peterson, A. Filipski and S. Kumar, 2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution*, 30: 2725-2729.
17. Hyde, K. D., Cai, L., McKenzie, E. H. C., Yang, Y. L., Zhang, J. Z., & Prihastuti, H. (2009). *Colletotrichum*: a catalogue of confusion. *Fungal Diversity*, 39(1), 1-17.
18. Umroong, P. (2019). Ultrastructure studies of fungus *Colletotrichum gloeosporioides* cause of Anthracnose disease of mango by microscope technique. *Microscopy and Microanalysis Research- The Journal of The Microscopy Society of Thailand*, 32(2), 1-5.

19. Li, Q., Bu, J., Shu, J., Yu, Z., Tang, L., Huang, S., & Hsiang, T. (2019). *Colletotrichum* species associated with mango in southern China. *Scientific reports*, 9(1), 1-10.
20. Cai, L., Hyde, K. D., Taylor, P. W. J., Weir, B., Waller, J., Abang, M. M., ... & Prihastuti, H. (2009). A polyphasic approach for studying *Colletotrichum*. *Fungal Diversity*, 39(1), 183-204.
21. Kamle, M., Kumar, P., Gupta, V. K., Tiwari, A. K., Misra, A. K., & Pandey, B. K. (2013). Identification and phylogenetic correlation among *Colletotrichum gloeosporioides* pathogen of anthracnose for mango. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 2(3), 285-287.

FUNGI (*Colletotrichum* spp.) CAUSING HIGHLY PATHOGENIC ANTHRACNOSE DISEASE ON CAT CHU MANGO IN MEKONG DELTA

Chau Trung Duong, Nguyen Thi Nhu Y, Nguyen Thi Thu Nga,

Doan Thi Kieu Tien, Nguyen Thi Ngoc Truc, Luu Thai Danh

Summary

Anthrachnose is a disease that severely damages the yield and quality of mangoes. The disease attacks fruits from early development to harvest, and also appears on leaves, stems and flowers. The causative agent is different fungal species belonging the same genus *Colletotrichum* with similarly morphological characteristics, therefore it is difficult to identify the exact species causing the disease based on the symptoms of disease and the morphological characteristics of fungi. To help for the effective prevention and control of anthracnose on Cat Chu mango fruits, it is very important to accurately identify the disease-causing fungus. The study was conducted to isolate the pathogenic fungi on Cat Chu fruits collected from some provinces in Mekong Delta, then identify the disease causing agent based on both morphological characteristics and DNA sequencing of ITS region. Nine harmful fungal strains were isolated, of which two highly toxic strains were designated as TG3 and HG2. Based on the morphological characteristics and comparing the ITS region sequences with the data on the Gene Bank by BLAST software, TG3 isolate is similar to *Colletotrichum gloeosporioides* and HG2 isolate is similar to *Colletotrichum scovillei*.

Key words: *Mango, anthracnose, Colletotrichum gloeosporioides, Colletotrichum scovillei.*

Người phản biện: PGS.TS. Trịnh Xuân Hoạt

Ngày nhận bài: 15/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 18/8/2022

Ngày duyệt đăng: 6/9/2022

VAI TRÒ CỦA PHÂN BÓN N, P, K ĐỐI VỚI NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG VẢI THIÊU, HUYỆN LỤC NGẠN, TỈNH BẮC GIANG

Phạm Thị Nhung¹*, Nguyễn Quang Hải¹, Ngô Ngọc Ninh¹

TÓM TẮT

Mặc dù giữ vai trò quan trọng trong cải thiện năng suất và chất lượng sản phẩm, các nghiên cứu về phân bón cho cây vải ở Việt Nam còn ít được quan tâm - ngay cả với các nguyên tố phân bón đa lượng. Bài báo này đề cập đến vai trò của đạm, lân và kali đối với cây vải thiêu đã cho quả trồng tại huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang dưới dạng các thí nghiệm khuyết thiếu, tiến hành trong giai đoạn 2020 - 2021. Kết quả nghiên cứu cho thấy, phân đạm và phân kali là hai nguyên tố quan trọng đối với năng suất vải quả, năng suất giảm 42,9% nếu không bón đạm và giảm 30,8% nếu không bón kali trong lúc không bón phân lân một vụ năng suất gần như không có tác động so với công thức bón đầy đủ N, P, K ($\alpha=0,05$). Bổ sung phân hữu cơ trên nền phân khoáng sau một vụ năng suất vải có xu hướng tăng nhẹ nhưng chưa đạt đến mức sai khác có ý nghĩa. Về mặt chất lượng, bón kali cải thiện rõ rệt đến hai chỉ tiêu sinh hóa trong quả vải là hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS, xác định thông qua độ Brix) và hàm lượng đường tổng số (các giá trị lần lượt là 17,1 -18,1% và 13,04 -14,9% ở các công thức có bón so với 16,2% và 10,02% ở công thức đối chứng không bón kali).

Từ khóa: *Phân đạm, lân, kali, năng suất và chất lượng vải.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây vải ở Bắc Giang được xem là một trong những cây trồng trọng điểm với diện tích trên 28 nghìn ha, sản lượng năm 2022 vào khoảng trên 160 nghìn tấn, quả vải đã được xuất khẩu đi nhiều nước trên thế giới như: Trung Quốc, Mỹ, Nhật Bản ... doanh thu ước đạt trên 4,4 nghìn tỷ đồng. Mặc dù vậy, chất lượng vải quả vẫn đang là một trong những tồn tại đáng kể thực tiễn sản xuất ở Bắc Giang, thể hiện rõ nét qua sự không đồng đều về màu sắc, kích thước và độ ngọt quả, mà nguyên nhân là chế độ bón phân chưa phù hợp.

Các công trình nghiên cứu trên thế giới cho thấy: để có được năng suất cao và chất lượng quả vải tốt thì việc bổ sung phân bón hàng năm là một trong những yếu tố tiên quyết [1], [2]. Bón phân bón cho vải phải kết hợp giữa phân hữu cơ và phân vô cơ (đa trung và vi lượng) một cách phù hợp mới có thể nâng cao được kích thước và khối lượng quả cũng như hàm lượng đường trong quả khi thu hoạch, từ đó sẽ nâng cao chất lượng vải quả [3], [4].

Do nhiều nguyên nhân, công tác nghiên cứu về vai trò của phân bón cho cây vải ở Việt Nam còn hạn

chế, một số khuyến cáo về lĩnh vực này chủ yếu dựa theo các tài liệu nước ngoài, mang tính định hướng chung, thiếu đi sự phân tích điều kiện sinh thái cụ thể của từng địa phương, từng vùng, thậm chí là từng tiểu vùng trồng vải.

Nghiên cứu này tập trung đánh giá vai trò của các loại phân đa lượng (N, P, K) đối với năng suất và chất lượng vải quả thông qua thí nghiệm khuyết thiếu, kết quả nghiên cứu sẽ đóng góp về cơ sở khoa học cho việc xây dựng công thức phân bón cho cây vải thiêu trong giai đoạn kinh doanh.

2. PHƯƠNG PHÁP VÀ VẬT LIỆU NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp

Thí nghiệm khuyết thiếu được tiến hành với 5 công thức như sau:

CT1: NP; CT2: NK; CT3: PK; CT4: NPK; CT5: Hữu cơ (HC) + NPK.

+ *Bố trí thí nghiệm:* theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, 3 lần nhắc lại. Mỗi ô thí nghiệm 10 cây. Tổng số cây trong thí nghiệm tại mỗi điểm: 5 công thức x 3 lần nhắc x 10 cây = 150 cây.

+ Thời gian thực hiện thí nghiệm: 8/2020-7/2021.

¹ Viện Thổ Nhưỡng Nông hóa

* Email: ptnhung_nisf@yahoo.com

+ Địa điểm thực hiện: xã Tân Sơn, huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng thí nghiệm: cây vải đang trong thời kỳ mang quả với độ tuổi từ 22 tuổi.

+ Phân bón sử dụng trong thí nghiệm: đạm urê (46% N), supe lân (16,5% P_2O_5) và kali clorua (60% K_2O). Phân hữu cơ sử dụng loại đang dùng phổ biến ở địa phương.

+ Liều lượng phân bón sử dụng: Phân hữu cơ ủ hoai mục 15 kg/cây; phân khoáng N: 0,92 kg + 0,58 kg P_2O_5 + 1,5 kg K_2O .

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

- Hàm lượng các chất dinh dưỡng N, P, K tích lũy trong lá thời kỳ phân hóa mầm hoa, tỷ lệ rụng quả sinh lý.

- Một số yếu tố cấu thành năng suất: số quả trên chùm, khối lượng quả và năng suất thực thu.

Phương pháp lấy mẫu và phân tích

Mẫu đất: được lấy xung quanh hình chiếu của tán cây ở độ sâu 0 - 30 cm, trộn thành mẫu chung, khối lượng 2 kg/mẫu.

Mẫu lá: lấy ở thời kỳ trước phân hóa mầm hoa, lấy lá bánh tẻ, lấy đều 4 hướng của tán cây, gộp thành 1 mẫu chung có khối lượng 200 - 300 g.

Mẫu quả khi thu hoạch: Mẫu được lấy theo 4 hướng của cây và gộp lại thành 1 mẫu chung, khối lượng mẫu 2 kg/cây.

Phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích đất: pH (TCVN: 5979: 2007) các bon hữu cơ trong đất: OC% (TCVN 8941: 2011); đạm tổng số N% (TCVN 6498: 1999), lân tổng số P_2O_5 % (TCVN 8940: 2011), kali tổng số K_2O % (TCVN 8660: 2011), lân dễ tiêu P_2O_5 dt (TCVN 8942: 2011); kali dễ tiêu K_2O dt (TCVN 8662-2011) và dung tích hấp thu CEC (TCVN 8568: 2010) và thành phần cơ giới (TCVN 8567-2010).

Phương pháp phân tích mẫu lá: Đạm tổng số (10 TCN 451-2001); lân tổng số (10 TCN 453-2001) và kali tổng số (10 TCN 454-2001).

Phương pháp phân tích: hàm lượng Brix trong quả (TCVN 7771: 2007); đường tổng số (TCVN 4594: 1988) và axit hữu cơ tổng số (AOAC 942.15).

Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê cơ bản trên phần mềm Excel và được trình bày dưới dạng bảng biểu và đồ thị.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm đất thí nghiệm

Kết quả phân tích mẫu đất khu vực thí nghiệm được trình bày tại bảng 1.

Bảng 1. Một số tính chất đất trồng vải tại các điểm quan trắc

pH _{Kcl}	Chỉ tiêu	Đơn vị tính
OC	%	1,06
Nts	%	0,12
P_2O_5	%	0,18
K_2O	%	0,39
P_2O_5	mg/100 g	27,5
K_2O	mg/100 g	11,2
Ca	Meq/100 g	1,41
Mg	Meq/100 g	1,17

Đối chiếu theo yêu cầu của cây vải, dựa trên kết quả nghiên cứu nhiều năm của Menzel (2002) [5], có thể nhận thấy: đất trồng vải vùng Bắc Giang thuộc nhóm chua, hàm lượng hữu cơ ở mức trung bình thấp, đạm tổng số ở mức trung bình, lân tổng số và dễ tiêu đều ở mức cao, kali tổng số và dễ tiêu ở mức trung bình thấp, lưu huỳnh trong đất khá cao (có thể do đã được tích lũy qua nhiều năm), hàm lượng canxi và magie đều ở mức trung bình thấp.

3.2. Ảnh hưởng của phân bón đến hàm lượng các chất dinh dưỡng tích lũy trong lá thời kỳ phân hóa mầm hoa

Bảng 2. Hàm lượng N, P, K tích lũy trong lá thời kỳ phân hóa mầm hoa

Công thức thí nghiệm	Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong lá		
	N%	P_2O_5 %	K_2O %
CT1: NP	1,71	0,57	1,06
CT2: NK	1,50	0,54	1,47
CT3: PK	1,30	0,55	1,32
CT4: NPK	1,76	0,58	1,50
CT5: HC+NPK	1,83	0,66	1,57
CV%	2,7	7,7	8,2
LSD _{0,05}	0,09	0,08	0,23

Ghi chú: HC-NPK bón phân hữu cơ kết hợp với NPK

Kết quả phân tích hàm lượng các chất dinh dưỡng N, P, K tích lũy trong lá ở thời kỳ phân hóa mầm hoa được trình bày ở bảng 2.

Hàm lượng đạm trong lá ở công thức bón khuyết đạm và lân đều thấp hơn có ý nghĩa ở mức 5% so với công thức bón đầy đủ N, P, K trong lúc công thức bổ sung phân hữu cơ trên nền N, P, K, sự tăng về hàm lượng chỉ nằm trong phạm vi sai số. Với yếu tố lân, sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm đều không có ý nghĩa ở mức 5%, nguyên nhân là do hàm lượng lân dễ tiêu trong đất đã ở mức khá cao (Bảng 1). Về kali, hàm lượng kali tích lũy trong lá ở công thức

không bón kali (CT1, 1,06%) thấp hơn rõ rệt (sai khác có ý nghĩa ở mức 5%) so với công thức bón đầy đủ N, P, K (1,50%), bên cạnh đó, các công thức bón khuyết đạm và lân cũng có hàm lượng kali tích lũy trong lá thấp hơn bón phân hữu cơ không làm tăng hàm lượng kali tích lũy trong lá so với công thức chỉ bón N, P, K ($\alpha=0,05$).

3.3. Ảnh hưởng của việc bón không đầy đủ đến tỷ lệ đậu quả và tỷ lệ rụng quả sinh lý của cây vải

Kết quả theo dõi về tỷ lệ rụng quả sinh lý (RQSL) trong thí nghiệm được trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ RQSL các đợt của cây vải tại Lục Ngạn

Công thức thí nghiệm	Số quả/chùm sau khi đậu quả	Số quả còn lại sau RQSL lần 1	Số quả còn lại sau RQSL lần 2
CT1: NP	35,56	13,04	9,30
CT2: NK	29,48	11,63	8,33
CT3: PK	32,96	12,48	8,33
CT4: NPK	43,93	13,52	9,00
CT5: HC+NPK	31,00	13,85	8,70
CV%	14,4	13,6	15,2
LSD _{0,05}	7,95	2,91	2,24

Ghi chú: HC-NPK bón phân hữu cơ kết hợp với NPK

Bảng 3 cho thấy, tỷ lệ quả đậu trên chùm ở các công thức bón khuyết không khác nhau có ý nghĩa ở mức 5% và đều thấp hơn so với công thức bón đầy đủ N, P, K. Tương tự, việc bón bổ sung phân hữu cơ (CT5) cũng không làm tăng có ý nghĩa số quả đậu trên chùm (sự chênh lệch so với CT4 chỉ nằm trong phạm vi sai số). Tỷ lệ RQSL lần 1 (xảy ra vài ngày sau khi đậu quả) nhìn chung là bình thường (khoảng

30 - 35% số quả còn lại) trong lúc tỷ lệ RQSL lần hai là tương đối cao (9 - 10% so với số quả đậu ban đầu).

3.4. Một số yếu tố cấu thành năng suất và năng suất vải

Theo dõi các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất vải trong thí nghiệm được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của phân bón đến yếu tố cấu thành năng suất vải tại ba điểm nghiên cứu

Công thức thí nghiệm	Đất đồi Lục Ngạn		Năng suất thực thu	
	Số quả /chùm	Khối lượng quả tươi (g)	kg/cây	%
CT1: NP	6,70	21,00	47,6	69,2
CT2: NK	6,59	21,83	63,0	91,7
CT3: PK	6,37	19,00	39,2	56,7
CT4: NPK	6,85	23,83	68,7	100
CT5: HC+NPK	7,41	25,83	71,0	3,34
CV%	9,3	10,1	11,7	
LSD _{0,05}	1,14	4,1	7,4	

Ghi chú: HC-NPK bón phân hữu cơ kết hợp với NPK

Kết quả theo dõi cho thấy, số quả trên chùm giữa các công thức thí nghiệm không có sự khác biệt

có ý nghĩa ($\alpha=0,05$) trong lúc khối lượng quả tươi lại có sự chênh lệch nhau rất đáng kể khi so sánh các

công thức bón khuyết với công thức bón đầy đủ N, P, K. Bón khuyết đậm cho khối lượng quả thấp nhất (19,0 g), kém hơn rất nhiều so với công thức bón đầy đủ N, P, K (23,83 g). Bón phân hữu cơ kết hợp với phân khoáng trung bình khối lượng quả tăng lên 25,83 g/quả, song không sai khác so với khối lượng quả ở công thức chỉ bón phân khoáng N, P, K ($\alpha=0,05$).

Về năng suất: Công thức bón khuyết đậm chỉ đạt 39,2 kg/cây, thấp hơn so với công thức bón khuyết kali, bón khuyết lân và bón đầy đủ N, P, K ($\alpha=0,05$). Không bón phân kali năng suất vải quả đạt 47,6 kg/cây, cao hơn so với bón khuyết đậm, nhưng vẫn thấp hơn so với công thức bón đầy đủ N, P, K. Không bón lân năng suất đạt ở mức khá cao 63,0 kg/cây, không sai khác so với công thức bón đầy đủ N, P, K ($\alpha=0,05$), nguyên nhân là do lân được tích lũy trong đất qua nhiều năm với hàm lượng khá cao. Bón phân hữu cơ trên nền phân khoáng (N, P, K) cho năng suất đạt cao nhất (71,0 kg/cây) chênh lệch có ý nghĩa so với các công thức bón khuyết thiếu nhưng không có ý nghĩa khi so với công thức bón đầy đủ N, P, K ở mức 5%. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng, vai trò của đạm đối với năng suất vải là quan trọng nhất, sau đó đến kali và cuối cùng là lân. Phân hữu cơ chưa có tác động rõ đến năng suất xong bón phân hữu cơ sẽ làm thay đổi tính chất đất và nâng cao hiệu quả của phân khoáng. Không bón lân có thể chỉ duy trì được năng suất trong một năm hoặc hai năm nhưng về lâu dài nếu không bón phân lân cho vải tình trạng thiếu hụt lân trong đất vẫn xảy ra do vậy cần tính toán để giảm lượng lân bón cho vải.

3.5. Ảnh hưởng của phân bón đến chất lượng vải trong thí nghiệm khuyết thiếu

Chất lượng vải quả khi thu hoạch tại các điểm nghiên cứu trên các nền phân bón khác nhau được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5 cho thấy, tỷ lệ thịt quả ở các công thức bón khuyết đạm và kali đều thấp hơn chút ít so với các công thức bón đầy đủ N, P, K với sự khác biệt nằm trong phạm vi sai số trong lúc hàm lượng axit tổng số gần như tương đương nhau. Yếu tố kali có tác động tích cực đến hàm lượng chất hòa tan tổng số (thể hiện qua độ Brix) và hàm lượng đường tổng số trong quả chín, không bón kali (CT1) hàm lượng Brix chỉ đạt 16,2% và đường tổng số 10,02%, thấp hơn có ý nghĩa ở mức 5% so với các công thức có bón kali

(các giá trị lần lượt dao động từ 17,10 đến 18,10% độ Brix và từ 13,04 - 14,9% hàm lượng đường tổng số). Bón phân hữu cơ vụ đầu chưa đem lại sự khác biệt chất lượng vải quả so với công thức chỉ bón phân khoáng.

Bảng 5. Ảnh hưởng của phân bón đến chất lượng vải trong thí nghiệm khuyết thiếu xã Tân Sơn

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ thịt quả (%)	Axit (%)	Brix (%)	Đường tổng số (%)
NP	72,60	0,132	16,20	10,02
NK	75,80	0,140	17,90	13,75
PK	71,30	0,143	17,10	13,04
NPK	75,30	0,135	18,10	14,90
HC+NPK	77,30	0,131	17,90	14,82
CV%	3,6	6,9	3,3	5,2
LSD _{0,05}	5,09	0,02	1,09	1,30

Ghi chú: HC-NPK bón phân hữu cơ kết hợp với NPK

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Phân đạm và phân kali ảnh hưởng đáng kể đến năng suất vải (không bón đạm năng suất vải quả giảm 42,9% và không bón kali năng suất giảm 30,8%) trong lúc vai trò của phân lân chưa thể hiện rõ, không bón một vụ (năng suất chỉ giảm 8,3% so với bón đầy đủ N, P, K) có thể do hàm lượng lân tổng số và dễ tiêu trong đất khá cao.

Tác động của phân hữu cơ đến năng suất vải quả chưa rõ ràng, năng suất ở công thức bón phân hữu cơ trên nền phân khoáng chỉ tăng 3,34%, không sai khác so với công thức chỉ bón phân khoáng.

Bón đạm, kali có tác động làm tăng tỷ lệ thịt quả, riêng kali còn góp phần cải thiện hàm lượng Brix và đường tổng số trong quả. Không có sự khác biệt về hàm lượng axit hữu cơ trong quả vải giữa các công thức thí nghiệm và tác động của phân hữu cơ là chưa rõ ràng đối với các chỉ tiêu chất lượng vải quả sau một năm.

4.2. Kiến nghị

Thí nghiệm khuyết thiếu xác định vai trò của phân bón N, P, K đối với cây vải thiếu mới chỉ tiến hành trong một năm chưa đánh giá đầy đủ tác động của phân hữu cơ đến năng suất và chất lượng của vải quả cần phải theo dõi thêm về vai trò của phân hữu

cơ đối với năng suất và chất lượng vải quả ở những năm tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Raghavan M., B. N. Hazarika, D. Susmita, M. D. Ramjan and L. B. Langstieh (2018). Integrated nutrient management in litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) cv. Muzaffarpur for yield and fruit quality at foothills of Arunachal Pradesh. *International Journal of Chemical Science*, pp: 2809 - 2812.
2. Phạm Văn Duệ (2005). *Giáo trình trồng cây ăn quả*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Rani A. (2010). Effect of organic manure on yield, quality and postharvest life of litchi. *Ph.D thesis of G. B. Pant University of agriculture technique in India*.
4. Nguyễn Duy Phương, Trần Đức Toàn, Nguyễn Thị Ngọc Mai, Nguyễn Văn Trường, Lương Thị Loan, Alexey Scherbakove (2017). Vai trò của kali đến năng suất và chất lượng vải thiều huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang. *Tạp chí Khoa học Công nghiệp Nông nghiệp Việt Nam*, số 5, trang 45-48.
5. Menzel C. (2002). Litchie production in Australia. Lychee production in the Asia-specific region. FAO. www.academia.edu/34825919/FAO.

A STUDY ON THE ROLE OF NITROGEN, PHOSPHOROUS AND POTASSIUM FERTILIZERS ON YIELD AND FRUIT QUALITY OF LITCHI CULTIVATED IN LUC NGAN DISTRICT, BAC GIANG PROVINCE

Pham Thi Nhung¹*, Nguyen Quang Hai¹, Ngo Ngoc Ninh¹

¹*Soils and Fertilizers Research Institute*

** Email: ptnhung_nisf@yahoo.com*

Summary

Although taking an important role on the life of litchi production in terms of yield and quality as well, the scientific works on litchi fertilizer application even in macro elements are still limited. This study implemented in 2020 - 2021 period focused on assessment of the role of nitrogen, phosphorous and potassium on litchi yield and fruit quality through omitted field experiment at Luc Ngan district, Bac Giang province. Results conducted from the study showed that nitrogen and potassium improved remarkably the productivity of litchi, says, fruit yield loss of 42.9% and 30.8% for non - nitrogen and non-potassium application respectively whereas unchanged yield was recorded for non - phosphorous application for one year compared to N, P, K fertilization. In furthermore N, P, K plus with organic fertilizer gave no impact to litchi yield though a little bit higher yield was reported. Potassium fertilizer has significantly improved litchi fruit quality presented firstly by total soluble solid (TSS/Brix) and total sugar content (17.10 - 18.10% of Brix and 13.04 - 14.90% for total sugar compared to 16.20% and 10.20% respectively in the control/ non potassium application).

Keywords: *Nitrogen, phosphorous, potassium, yield and litchi quality.*

Người phản biện: GS.TS. Vũ Mạnh Hải

Ngày nhận bài: 29/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 29/8/2022

Ngày duyệt đăng: 14/9/2022

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH LƯỢNG PHÂN BÓN N, P, K PHÙ HỢP CHO CÂY SẴN TRÊN ĐẤT CÁT PHA TẠI HUYỆN SON TỊNH, TỈNH QUẢNG NGÃI

Nguyễn Duy Phương¹, Vũ Đình Hoàn¹, Nguyễn Tiến Lực¹

TÓM TẮT

Sắn là cây trồng chủ lực trong sản xuất nông nghiệp của tỉnh Quảng Ngãi với diện tích hàng năm gần 16 nghìn ha, năng suất trung bình chỉ đạt 20,4 tấn/ha, thấp hơn nhiều so với năng suất của các tỉnh vùng Tây Nam bộ. Kết quả điều tra xác định các yếu tố hạn chế đến năng suất sắn cho thấy ngoài nguyên nhân do bệnh khảm lá sắn thì bón phân không cân đối là một trong những nguyên nhân dẫn đến năng suất sắn thấp hơn kỳ vọng. Kết quả nghiên cứu dựa trên thí nghiệm khuyết thiếu với các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng đến năng suất sắn tươi cho thấy, khả năng cung cấp dinh dưỡng từ đất chỉ cho năng suất tương đương 26,4%, không bón đạm cho năng suất sắn giảm 49,7%, tương tự không bón lân và kali năng suất giảm 30,7% và 40,5% so với công thức bón đầy đủ đạm, lân kali. Từ sản lượng tinh bột thu được ở các công thức thí nghiệm cho thấy tầm quan trọng của các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng theo thứ tự đạm, kali và lân. Xác định liều lượng phân bón cho cây sắn trên vùng đất cát pha huyện Sơn Tịnh bằng phương pháp quản lý dinh dưỡng theo vùng chuyên biệt (SSNM) cho thấy để có được năng suất mục tiêu là 30 tấn củ sắn tươi trên ha, lượng phân bón cần sử dụng cho sắn là: 122 kg N + 62 kg P₂O₅ + 123 kg K₂O trên ha.

Từ khóa: Đất cát pha, năng suất củ sắn tươi và sản lượng tinh bột.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sắn là cây trồng chủ lực trong sản xuất nông nghiệp của tỉnh Quảng Ngãi với diện tích hàng năm 16,0 nghìn ha, phần lớn sắn được trồng trên đất cát có độ phì thấp nên năng suất sắn trung bình của tỉnh chỉ đạt 20,4 tấn/ha, thấp hơn so với các tỉnh vùng Tây Nam bộ, sản lượng hàng năm đạt 327,4 nghìn tấn [1]. Kết quả điều tra xác định các yếu tố hạn chế đến năng suất sắn tại vùng trung du huyện Sơn Tịnh, tỉnh Quảng Ngãi đã xác định giống bị nhiễm bệnh khảm lá và bón phân không cân đối là hai nguyên nhân chính dẫn đến năng suất sắn không đạt như kỳ vọng và có dấu hiệu suy giảm về năng suất. Hiện tại các giống sắn có khả năng kháng bệnh khảm lá đã được nghiên cứu và thử nghiệm tại Quảng Ngãi trong năm 2021 và sớm đưa vào sản xuất sẽ cơ bản khắc phục tình trạng giống bị nhiễm bệnh, khi đó bón phân không cân đối sẽ trở thành yếu tố hạn chế chính đối với năng suất sắn ở huyện Sơn Tịnh nói riêng và tỉnh Quảng Ngãi nói chung. Đứng trên quan điểm quản lý dinh dưỡng cây trồng bên cạnh nguồn dưỡng chất cung cấp từ đất, cây trồng cần được bổ sung phân một

cách đầy đủ và cân đối thì cây sinh trưởng, phát triển tốt từ đó mới có thể kiến tạo năng suất tối đa [2]. Do vậy, việc xác định liều lượng phân bón cho cây sắn dựa trên đặc điểm đất đai của khu vực là hết sức cần thiết nhằm nâng cao năng suất và hạn chế những tác động tiêu cực từ phân bón đến môi trường do bón phân không cân đối. Để xác định liều lượng phân bón phù hợp cho cây trồng trong mối quan hệ với độ phì đất của từng vùng, các nhà nghiên cứu có thể áp dụng nhiều các biện pháp kỹ thuật khác như chẩn đoán dinh dưỡng qua lá [3], thí nghiệm đa nhân tố [4], hoặc sử dụng phương pháp quản lý dinh dưỡng theo vùng chuyên biệt (SSNM). Ở Việt Nam, việc xác định liều lượng bón phân cho cây trồng bằng phương pháp SSNM đã được áp dụng trên nhiều loại cây trồng và đem lại hiệu quả khá rõ [5], [6]. Trong nghiên cứu này áp dụng phương pháp SSNM để xác định liều lượng phân bón N, P, K cho cây sắn trên vùng đất cát pha của huyện Sơn Tịnh, tỉnh Quảng Ngãi. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế của vùng sản xuất sắn nguyên liệu đồng thời làm cơ sở để khuyến cáo chế độ phân bón cho cây sắn ở những vùng có điều kiện đất đai tương tự.

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

* Email: ndpntn@yahoo.com

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Điều tra thu thập số liệu**

Công tác điều tra thu thập thông tin các hộ trồng sắn đã được thực hiện tại 3 xã (Tĩnh Bình, Tĩnh Sơn và Tĩnh Giang) của huyện Sơn Tịnh. Tổng số hộ điều tra 60 hộ, được lựa chọn ngẫu nhiên dựa trên danh sách các hộ trồng sắn của các xã. Các thông tin thu thập bao gồm: Liều lượng phân bón sử dụng cho sắn, năng suất củ sắn tươi và các biện pháp kỹ thuật canh tác. Thông tin được thu thập bằng phiếu điều tra đã được soạn sẵn.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Công thức thí nghiệm: CT1: Không bón phân; CT2: NP; CT3: NK; CT4: PK; CT5: NPK.

Ghi chú: không bón phân hữu cơ

Phương pháp bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, 3 lần nhắc lại. Diện tích thí nghiệm: diện tích ô thí nghiệm 50 m²/ô. Tổng diện tích cho mỗi thí nghiệm 5 công thức x 3 lần nhắc x 50 m²/ô = 750 m².

Vật liệu thí nghiệm:

Giống sắn sử dụng giống KM94, nguồn giống sạch bệnh, trồng với mật độ 0,7 x 0,8 m.

Phân bón cho thí nghiệm: Lượng phân khoáng bón cho thí nghiệm: 120 kgN + 60 kg P₂O₅ + 120 kg K₂O.

Phân bón sử dụng trong thí nghiệm là các loại phân đơn. Phân đạm urê (46%), supe lân (16,5%) và kali clorua (60%). Phân bón được chia làm 3 lần bón:

+ Bón lót: 40% N + 50% P₂O₅ + 20% K₂O.

+ Bón thúc 1: Bón vào thời điểm sau trồng 40 ngày với 40% N + 40% P₂O₅ + 40% K₂O.

+ Bón thúc 2: bón vào thời điểm 80 ngày sau trồng với lượng 20% N + 10% P₂O₅ + 40% K₂O.

Địa điểm và thời gian thí nghiệm

- Thí nghiệm được thực hiện tại xã Tĩnh Bình, huyện Sơn Tịnh, tỉnh Quảng Ngãi.

- Thời gian thực hiện thí nghiệm: tháng 2 - 11/2020.

Các chỉ tiêu theo dõi

Tính chất đất khu thí nghiệm: pH đất, hàm lượng các bon hữu cơ (OC%) trong đất, đạm tổng số, lân tổng số, kali tổng số, lân và kali dễ tiêu.

Sinh khối thân lá, chỉ số thu hoạch, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và hàm lượng tinh bột tích lũy trong củ khi thu hoạch.

Hiệu quả nông học của phân đạm, lân, kali đối với năng suất sắn.

Phương pháp thu mẫu

- Mẫu đất được lấy ở độ sâu 0 - 20 cm, tại 5 điểm theo phương pháp đường chéo, phân trộn thành một mẫu hỗn hợp đại diện cho khu vực nghiên cứu.

- Năng suất thân lá và năng suất củ được thu hoạch trên toàn lô thí nghiệm và quy ra năng suất trên hecta. Mẫu thân lá, củ được lấy cùng thời điểm, khối lượng mẫu 0,5 kg/mẫu.

Phương pháp phân tích

- Phân tích đất: pH (TCVN: 5979: 2007) Các bon hữu cơ trong đất: OC% (TCVN 8941: 2011); đạm tổng số N% (TCVN 6498: 1999), lân tổng số P₂O₅% (TCVN 8940: 2011), kali tổng số K₂O% (TCVN 8660: 2011), lân dễ tiêu P₂O₅dt (TCVN 8942: 2011); kali dễ tiêu K₂Odt (TCVN 8662-2011) và dung tích hấp thu CEC (TCVN 8568: 2010) và thành phần cơ giới (TCVN 8567-2010).

- Phân tích tinh bột sắn: TCVN 10546: 2014.

Phương pháp xử lý số liệu

- Số liệu trong thí nghiệm được xử lý bằng các thuật toán thống kê dựa trên phần mềm Excel và phần mềm IRRI statist.

- Xác định hiệu quả nông học (AE) và đề xuất công thức bón phân cho cây sắn. Phương pháp tính toán hiệu quả nông học của phân N (AE_N) được tính dựa vào năng suất củ sắn tươi của lô bón NPK và lô bón khuyết đạm (0N).

$$AE_N \text{ (kg sắn/kg N)} = (GY_{+N} - GY_{0N})/F_N \text{ [7]}$$

Trong đó: GY_{NPK} là năng suất thương phẩm của lô NPK; GY_{0N} là năng suất thương phẩm của lô 0N; F_N là lượng phân N bón vào.

Hiệu quả nông học của phân P (AE_P) và phân K (AE_K) được tính tương tự như công thức trên.

Xác định lượng phân bón N, P, K cho cây sắn được xác định qua năng suất mục tiêu, năng suất ở các ô bón khuyết và hiệu quả nông học theo công thức:

$$FN \text{ (kg/ha)} = (GY_{MT} - GY_{0N})/AE_N$$

Trong đó: Năng suất mục tiêu vùng nghiên cứu được xác định dựa trên kết quả điều tra.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tính chất đất vùng nghiên cứu

Kết quả phân tích mẫu đất khu vực thí nghiệm được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Một số tính chất đất khu vực thí nghiệm

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị trung bình
1	pH		$4,49 \pm 0,28$
2	OC	%	$1,12 \pm 0,12$
3	N%	%	$0,12 \pm 0,02$
4	P ₂ O ₅	%	$0,09 \pm 0,03$
5	K ₂ O	%	$0,19 \pm 0,05$
6	P ₂ O ₅ dt	mg/100 g	$5,24 \pm 0,96$
7	K ₂ Odt	mg/100 g	$4,76 \pm 1,23$
8	Sét	%	$10,47 \pm 2,46$
9	Liomon	%	$9,36 \pm 1,31$
10	Cát mịn	%	$22,41 \pm 3,83$
11	Cát thô	%	$57,75 \pm 3,84$

Bảng 1 cho thấy, đất trồng sắn chua, hàm lượng hữu cơ ở mức trung bình thấp, đạm tổng số trong đất 0,12% ở mức trung bình, hàm lượng lân tổng số, kali tổng số và dễ tiêu đều ở mức trung bình thấp đến nghèo. Số liệu phân tích về thành phần cơ giới cho thấy, đất trồng sắn tại khu thí nghiệm là đất có thành phần cơ giới nhẹ, tỷ lệ cát chiếm trên 70%. Đối chiếu với yêu cầu về đất đối với cây sắn [8] thì đất khu vực thí nghiệm được đánh giá là đất có độ phì thấp, đây được xem là một trong những hạn chế đối với cây trồng nói chung và năng suất cây sắn của huyện Sơn Tịnh nói riêng.

3.2. Thực trạng sử dụng phân bón cho sắn ở huyện Sơn Tịnh

Kết quả điều tra về thực trạng sử dụng phân bón đối với cây sắn tại huyện Sơn Tịnh cho thấy, phân bón sắn được bón với nhiều chủng loại bao gồm các loại phân đơn, phân bón hỗn hợp NPK tại huyện Sơn Tịnh được thể hiện ở bảng 2.

Phân tích về thực trạng sử dụng phân bón cho cây sắn cho thấy, lượng phân bón cho cây sắn giữa các hộ dao động rất lớn. Số hộ bón đạm cho sắn với mức trên 100 kg N/ha chỉ chiếm 20,0% số hộ với lượng từ 60 - 100 kgN/ha chiếm 60% và số hộ bón dưới 60 kgN/ha chiếm 20%. Lượng phân lân sử dụng cho sắn khá cao, số hộ bón ở mức lân trên 80 kg

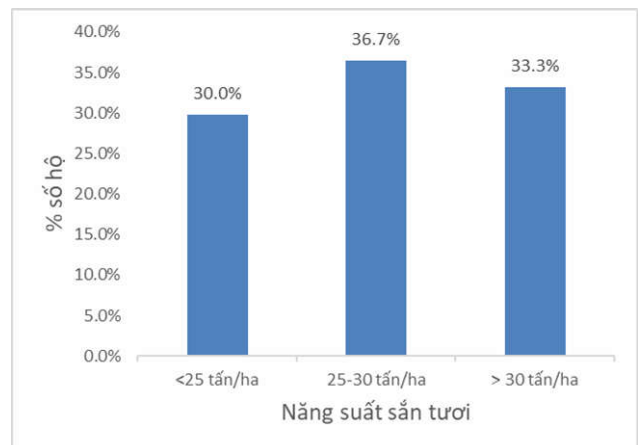
P₂O₅/ha chiếm 54% và 46,0% số hộ bón lân dưới mức trung bình. Đối với phân kali tỷ lệ số hộ bón ở ngưỡng cao trên 100 kg K₂O/ha chỉ chiếm 13,3% và tỷ lệ hộ sử dụng kali ở mức thấp dưới 60 kg K₂O/ha chiếm tỷ lệ trên 70% trong tổng số hộ điều tra. Kết quả phân tích cho thấy, phân bón cho sắn không cân đối là do người dân sử dụng các loại phân bón hỗn hợp NPK có hàm lượng lân cao như NPK 5: 10: 3; NPK: 13: 13: 13...

Bảng 2. Trung bình lượng phân bón sử dụng cho sắn tại huyện Sơn Tịnh

Chủng loại phân bón	Lượng bón (kg/ha)
Đạm (N)	$81,3 \pm 40,7$
Lân (P ₂ O ₅)	$87,0 \pm 38,2$
Kali (K ₂ O)	$50,1 \pm 35,7$

Ghi chú: Số hộ điều tra (n=30)

Kết quả điều tra về năng suất sắn trong số các hộ điều tra tại huyện Sơn Tịnh cho thấy, trung bình năng suất sắn đạt 26,6 tấn/ha so với năng suất sắn trung bình của toàn tỉnh Quảng Ngãi thì năng suất đạt ở mức khá song vẫn còn thấp hơn so với các tỉnh vùng Đông Nam bộ. Phân cấp năng suất sắn qua số liệu điều tra cho thấy số hộ có năng suất cao trên 30 tấn trên ha chiếm 33,3% và số hộ cho năng suất từ 25-30 tấn/ha chiếm 36,7% số hộ và dưới 25 tấn/ha chiếm tới 30% số hộ điều tra.



Hình 1. Phân cấp năng suất sắn huyện Sơn Tịnh

Thống kê lượng phân bón ở các hộ cho năng suất sắn dưới 25 tấn/ha cho thấy mức bón trung bình chỉ ở đạt 57,2 kgN + 62,0 kg P₂O₅ + 23,8 kg K₂O trên ha, trong khi đó trung bình lượng phân ở các hộ có năng suất trên 30 tấn/ha là 92,3 kgN + 93,7 kg P₂O₅ + 77,2 kg K₂O. Như vậy có thể thấy bón phân không đủ là nguyên nhân chính dẫn đến năng suất sắn đạt được thấp hơn so với kỳ vọng.

3.3. Ảnh hưởng của phân bón đến năng suất sản

3.3.1. Ảnh hưởng của phân bón đến các yếu tố cấu thành năng suất

Kết quả theo dõi các yếu tố cấu thành năng suất sản trong thí nghiệm được trình bày tại bảng 3 cho thấy, trung bình số củ trên gốc, chiều dài củ, đường kính củ và khối lượng củ tươi trên gốc đều thấp hơn so với các công thức khác. Giữa các công thức bón

khuyết không có sự khác biệt nhiều về số củ trên gốc nhưng chiều dài, đường kính củ ở công thức bón khuyết đạm đều thấp hơn so với công thức bón khuyết lân và kali. Bón đầy đủ các loại phân bón đạm, lân, kali các yếu tố cấu thành năng suất cao nhất, khối lượng củ tươi trên gốc đạt 2,28 kg/gốc, trong khi đó ở các công thức bón khuyết chỉ đạt từ 1,44-1,79 kg/gốc.

Bảng 3. Các yếu tố cấu thành năng suất sản trong thí nghiệm tại huyện Sơn Tịnh

Công thức	Số củ/gốc	Chiều dài củ (cm)	Đường kính củ (cm)	Khối lượng củ/gốc (kg)
0	6,3	16,0	2,14	1,02
NP	8,7	24,9	3,25	1,44
NK	9,3	27,6	3,23	1,79
PK	7,3	23,5	3,05	1,46
NPK	10,0	25,5	3,36	2,28

3.3.2. Ảnh hưởng của phân bón đến năng suất và hàm lượng tinh bột

Kết quả theo dõi về năng suất sản và hàm lượng tinh bột trong thí nghiệm được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Năng suất và sản lượng tinh bột sản trong thí nghiệm tại huyện Sơn Tịnh

Công thức	Năng suất củ tươi (tấn/ha)	Hàm lượng tinh bột (%)	Năng suất tinh bột (tấn/ha)
0	7,86	15,8	1,24
NP	17,73	22,7	4,02
NK	20,61	24,2	4,99
PK	15,00	25,1	3,77
NPK	29,77	27,9	8,30
CV%	7,86	7,7	
LSD _{0,05}	2,6	3,3	

Bảng 4 cho thấy, năng suất củ tươi ở các công thức không bón phân năng suất đạt rất thấp dao động từ 7,86 tấn/ha, tương đương 26,4% so với công thức bón đầy đủ đạm, lân và kali, năng suất sản có được tại các lô thí nghiệm không bón phân được xem như khả năng cung cấp dinh dưỡng từ đất để kiến tạo nên năng suất. Năng suất sản ở các công thức bón khuyết đạm, lân và kali đều cho năng suất củ tươi

thấp hơn so với công thức bón đầy đủ, cụ thể ở công thức bón khuyết đạm, năng suất chỉ tương đương 50,3%, tương tự năng suất sản cũng chỉ đạt 69,2% và 59,5% ở các công thức bón khuyết lân và kali.

Phân bón không chỉ có ý nghĩa làm tăng năng suất mà còn làm tăng hàm lượng tinh bột trong củ khi thu hoạch, không bón phân hàm lượng tinh bột trong củ chỉ đạt 15,8% trong khi đó ở công thức bón đầy đủ đạm, lân và kali hàm lượng tinh bột đạt gần gấp hai lần 27,9%. Trong các công thức bón khuyết, hàm lượng tinh bột thấp nhất ở công thức bón khuyết kali là 22,7%, bón khuyết đạm 25,1% và bón khuyết lân là 24,2%. Kết quả tính toán sản lượng tinh bột ở công thức không bón phân là 1,24 tấn/ha, không bón đạm: 3,77 tấn/ha, không bón kali: 4,02 tấn/ha và không bón lân: 4,99 tấn/ha, thấp hơn nhiều so với sản lượng tinh bột thu được ở công thức bón đầy đủ đạm, lân và kali 8,30 tấn/ha. Từ sản lượng tinh bột thu được trong thí nghiệm cho thấy trên đất cát pha huyện Sơn Tịnh tầm quan trọng của các loại phân bón đối với cây sản theo thứ tự đạm, kali và lân. Bón phân đủ và cân đối vẫn là một trong những giải pháp kỹ thuật quan trọng để nâng cao hiệu quả của sản xuất sản.

3.3.3. Xác định hiệu quả nông học (AEx)

Kết quả tính toán hiệu quả nông học của đạm, lân và kali đối với cây sản trên các tiểu vùng sinh thái tương ứng với 3 điểm nghiên cứu được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Hiệu quả nông học của đạm, lân và kali đối với năng suất sản tại huyện Sơn Tịnh

Thông số	Giá trị
GY_{NPK} (tấn/ha)	29,77
GY_{ON} (tấn/ha)	15,0
GY_{OP} (tấn/ha)	20,6
GY_{OK} (tấn/ha)	17,73
F_N (kg/ha)	120,0
F_P (kg/ha)	60,0
F_K (kg/ha)	120,0
AE_N (kg sản/1 kg N)	123
AE_P (kg sản/1 kg P_2O_5)	153
AE_K (kg sản/1 kg K_2O)	100

Ghi chú: GY_{NPK} : năng suất sản của lô bón đầy đủ NPK; GY_{ON} : năng suất của lô ON; GY_{OP} : năng suất của lô OP; GY_{OK} : năng suất của lô OK; F_N , F_P và F_K là lượng phân đạm, lân và kali bón vào. AE_N : hiệu quả nông học của phân đạm; AE_P : hiệu quả nông học của phân lân; AE_K : hiệu quả nông học của phân kali.

Kết quả tính toán cho hiệu quả nông học của các loại phân bón trên đất cát pha huyện Sơn Tịnh cho thấy hiệu quả nông học của phân đạm 123 kg củ sản tươi/kg N, phân lân là 153,0 kg củ tươi/kg P_2O_5 và phân kali là 100 kg củ tươi/kg K_2O

3.3.4. Xác định liều lượng phân bón dựa trên năng suất mục tiêu

Bảng 6. Đề xuất lượng N, P, K cho cây sản trên vùng đất cát huyện Sơn Tịnh

Thông số	Giá trị
GY_{MT} (tấn/ha)	30,0
GY_{ON} (tấn/ha)	15,0
GY_{OP} (tấn/ha)	20,6
GY_{OK} (tấn/ha)	17,73
AE_N (kg sản/1 kg N)	123
AE_P (kg sản/1 kg P_2O_5)	153
AE_K (kg sản/1 kg K_2O)	100
FN (kg/ha)	121,9
FP (kg/ha)	61,5
FK (kg/ha)	122,3

Ghi chú: GY_{MT} : năng suất mục tiêu; GY_{ON} : năng suất của lô ON; GY_{OP} : năng suất của lô OP; GY_{OK} : năng suất của lô OK; AE_N : hiệu quả nông học của phân đạm; AE_P : hiệu quả nông học của phân lân; AE_K : hiệu quả nông học của phân kali FN , FP và FK là lượng phân đạm, lân và kali cần bón để đạt được năng suất mục tiêu.

Lượng phân bón cho cây sản được xác định trên cơ sở năng suất mục tiêu (Y_{MT}). Năng suất sản mục tiêu của huyện Sơn Tịnh được xác định qua kết quả điều tra thực địa. Phân tích kết quả điều tra về năng suất sản trong số 30 hộ điều tra cho thấy nhóm hộ có năng suất cao dao động từ 30 - 35 tấn/ha, lấy năng suất mục tiêu cho vùng nghiên cứu là 30 tấn/ha. Kết quả tính toán lượng phân bón để đạt được năng suất mục tiêu được thể hiện ở bảng 6.

Kết quả tính toán tại bảng 6 cho thấy, để năng suất sản đạt 30 tấn/ha trở lên, lượng phân bón cần bón cho sản trên ha là 122 kg N + 62 kg P_2O_5 + 123 kg K_2O .

4. KẾT LUẬN

Đất trồng sản tại huyện Sơn Tịnh có thành phần cơ giới nhẹ, tỷ lệ cát chiếm trên 70% thành phần cấp hạt, hàm lượng các bon hữu cơ trong đất, đạm tổng số, lân và kali tổng số và dễ tiêu đều ở mức trung bình đến thấp, đây được xem là một trong những yếu tố hạn chế đối với năng suất sản.

So với năng suất sản ở công thức bón đầy đủ đạm, lân và kali, lượng các chất dinh dưỡng sản có trong đất chỉ đáp ứng được 26,4% năng suất, không bón đạm cho năng suất sản giảm 49,7%, tương tự không bón lân và kali năng suất giảm 30,7% và 40,5%. Trong ba nguyên tố dinh dưỡng đa lượng thì vai trò của phân, đạm được xem là nhân tố quan trọng nhất sau đó đến kali và cuối cùng là lân.

Đối với cây sản trồng trên đất cát pha huyện Sơn Tịnh để có được năng suất sản đạt trên 30 tấn/ha, lượng phân khoáng cần sử dụng là 122 kg N + 62 kg P_2O_5 + 123 kg K_2O .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chi cục Bảo vệ thực vật Quảng Ngãi (2019). Số liệu thống kê hàng năm báo cáo kết quả sản xuất trồng trọt tỉnh Quảng Ngãi năm 2019.
2. Bùi Huy Hiền, Nguyễn Trọng Thi (2005). *Bón phân cân đối cho hệ thống cây trồng có lúa vùng đồng bằng sông Hồng*. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 4. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. Trang 250-271.
3. Noman. M., M. S. Kazi. (2005). Plant analysis as a diagnostic for evaluation nutrient requirement for banana. *International journal of agriculture and biology*. pp. 824 - 831.

4. Zhang. J., W. Ding., P. He., X. Xu and W. Zhu. (2019). Establishment and validation of nutrient expertise system for radish fertilization management in China. *Journal of Agronomy*. pp: 2435 - 2444
5. Hach. C. V., P. S. Tan. (2007). Study on site-specific nutrient management for high yielding rice in the Mekong Delta. *Omonrice*.15. pp:145-152.
6. Lê Phước Toàn, Ngô Ngọc Hưng (2018). Đánh giá phương pháp xác định nhu cầu phân bón NPK lên năng suất bắp lại trên đất phù sa bao đê và không bao đê vùng An Phú - An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Trang 47 - 58.
7. Pasuquin J. M, M. F. Pampolino, C. Witt, A. Dobermann, T. Oberthür, M. J. Fisher, K. Inubushi (2014). Closing yield gaps in maize production in Southeast Asia through site - specific nutrient management. *Field Crops Research*, 156: 219 - 230.
8. Howeler, R. H. (1996a). Diagnosis of nutritional disorders and soil fertility maintenance of cassava. In: G. T. Kurup *et al.* (eds), *Tropical Tuber Crops: Problems, Prospects and Future Strategies*. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, India, pp. 181-93.

**DEFINE THE SUITABLE RATE OF FERTILIZER FOR CASSAVA ON SANDY SOIL
IN SON TINH DISTRICT, QUANG NGAI PROVINCE**

Nguyen Duy Phuong^{1,*}, Vu Dinh Hoan¹, Nguyen Tien Luc¹

¹*Soils and Fertilizers Research Institute*

** Email: ndpptn@yahoo.com*

Summary

Cassava is a major crop in agriculture production of Quang Ngai province. It estimates total of Cassava area in annually is about 16 thousands hectare and average yield 20.4 ton/ha, was lower than Cassava yield in Southeast provinces. Field survey has revealed that beside the negative impact of Cassava mosaic disease, the imbalance of nutrient management also inversely impact on cassava yield, is result in lower yield as respectively. Field experiment based on the omitted fertilizer application has revealed that harvested Cassava yield relies on available nutrient in the soil was only 26.4%, non-nitrogen, phosphorous and potassium application, the cassava yield reduced 30.7%, 30.7% and 40.5% in comparison full rate nitrogen, phosphorous and potassium application. Base on the starch yield obtained from field experiment, it defined the relative important of macro-nutrient elements as ranking nitrogen, potassium and phosphorous. Define the suitable rate of fertilizer for Cassava on sandy soil of Son Tinh district by Site-specific nutrient management (SSNM) technique, it noted that in order to achieve the target Cassava tube yield is 30 tons/ha, the rate of fertilizer are recommended is 122 kg N + 62 kg P₂O₅ + 123 kg K₂O per hectare.

Keywords: *Sandy soil, cassava tube yield and starch yield.*

Người phản biện: TS. Trương Hồng

Ngày nhận bài: 26/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 29/8/2022

Ngày duyệt đăng: 12/9/2022

ỨNG DỤNG NƯỚC CHANH ĐỂ KHAI THÁC VÀ THU HỒI PECTIN TỪ VỎ QUẢ THANH LONG

Nguyễn Văn Lợi^{1,*}

TÓM TẮT

Trong quả thanh long, vỏ quả thường chiếm một tỷ lệ lớn và có nhiều thành phần dinh dưỡng, đặc biệt là giàu pectin. Pectin là một polysaccharide phức tạp có chứa axit D- galacturonic liên kết với nhau bằng liên kết α -1,4 glycorid. Pectin được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực của đời sống, như trong thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm. Mục đích của nghiên cứu này là ứng dụng nước chanh để khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long. Kết quả đã xác định được tỷ lệ vỏ, tai, cuống quả thanh long là $33,41 \pm 2,18\%$. Bên cạnh đó cũng xác định được 3 yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long là thời gian trích ly, nhiệt độ trích ly và hàm lượng nước chanh. Qua đó xây dựng được quy trình khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long với các thông số công nghệ là nhiệt độ trích ly 82°C , thời gian trích ly 100 phút, hàm lượng nước chanh là 12%, khi đó hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long là 20,61%. Pectin vỏ quả thanh long thu được từ quy trình này có màu nâu sẫm, có mùi thơm tự nhiên, vị hơi ngọt nhẹ, có trạng bột mịn, độ tinh khiết là 52,67% và độ este là 51,06%.

Từ khóa: Nước chanh, pectin, quy trình, thông số công nghệ, vỏ quả thanh long.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quả thanh long, vỏ quả thường chiếm một tỷ lệ lớn và có nhiều thành phần dinh dưỡng, đặc biệt là giàu pectin, đường, protein, vitamin, chất khoáng và các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa cao. Pectin là một polysaccharide phức tạp có chứa axit D- galacturonic liên kết với nhau bằng liên kết α -1,4 glycorid, trong đó được metyl este hóa một phần và chuỗi bên có các đường khác nhau như L - rhamnose, L - arabinose và D - galactose. Pectin tồn tại rộng rãi trong thành tế bào và chủ yếu nằm ở phiến giữa trong mô tế bào thực vật bậc cao. Pectin được sử dụng nhiều trong thực phẩm không những là phụ gia an toàn với vai trò là chất ổn định, chất nhũ hóa, chất làm đặc mà còn có tác dụng làm giảm chất béo, đường và cholesterol trong máu... [1, 2]. Trong chế biến mứt đông, sữa chua, sản xuất kẹo dẻo... không thể thiếu được vai trò của pectin trong việc tạo cấu trúc. Nó không làm biến đổi mùi vị tự nhiên của sản phẩm và không gây độc hại. Đối với lĩnh vực y học, pectin được dùng để sản xuất thuốc chữa bệnh đường ruột, giúp cơ thể tăng cường bài tiết các kim loại nặng [2].

Việt Nam là nước có diện tích và sản lượng thanh long lớn [3], hiện nay quả thanh long vẫn chủ yếu sử dụng phần thịt, còn vỏ chiếm tỷ lệ lớn và có chứa nhiều pectin vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu khai thác và sử dụng có hiệu quả. Ở nước ta trong những năm gần đây nhu cầu sử dụng pectin cho các ngành công nghiệp thực phẩm và dược phẩm ngày càng tăng, nhưng chưa sản xuất được ở quy mô công nghiệp nên phải nhập khẩu với giá thành cao [4]. Trong khi đó nguồn nguyên liệu để sản xuất pectin từ rau, củ, quả, đặc biệt là từ vỏ quả thanh long rất dồi dào và phong phú. Hiện nay ở trong nước cũng như trên thế giới đã có một số công trình nghiên cứu khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả chuối, vỏ quả dưa hấu, vỏ quả chanh leo bằng các phương pháp khác nhau, như trích ly bằng axit hữu cơ. Các phương pháp này có ưu điểm là hiệu suất thu hồi pectin cao, nhưng có nhược điểm là khi axit còn dư sẽ ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm. Vì vậy, nghiên cứu ứng dụng nước chanh để khai thác và thu hồi pectin trong vỏ quả thanh long là hướng đi mới đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm, thân thiện với môi trường và làm tăng giá trị sử dụng của quả thanh long, từ đó xây dựng quy trình để sản xuất pectin từ loại nguyên liệu này là rất cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.

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

*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Nguyên vật liệu****2.1.1. Nguyên liệu**

Quả thanh long ruột đỏ đạt độ chín kỹ thuật thu mua tại 3 trang trại trồng thanh long thuộc huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận. Quả được thu hái vào buổi chiều mát, đóng trong thùng xốp có đục lỗ và vận chuyển bằng ô tô có điều hòa nhiệt độ về phòng thí nghiệm để thực hiện các nghiên cứu.

2.1.2. Dung môi và hóa chất

Dung môi sử dụng trong nghiên cứu này là nước chanh nguyên chất, trong thành phần chính của nước chanh là axit citric. Nước chanh được ép từ quả chanh giấy trồng ở các trang trại của huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình.

Ngoài ra còn sử dụng muối ăn tinh khiết, hạt có kích thước nhỏ và không lẫn tạp chất. Bên cạnh đó còn sử dụng cồn 96% và cồn 70% để thực hiện các nghiên cứu. Các hóa chất này đều có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam và đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng.

2.1.3. Dụng cụ và thiết bị

Dụng cụ và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu gồm có tủ sấy DS-80 do hãng Dasol của Hàn Quốc sản xuất, máy xay sinh tố Panasonic do Nhật Bản sản xuất, máy nghiền bột QM-5 do Trung Quốc sản xuất, cân đĩa dung lượng 5 kg Nhơn Hòa, cân phân tích, bình cầu, phễu chiết quả lê, ống đông, bình tam giác, buret, pipet, nhiệt kế, bếp từ gia nhiệt, dao inox, thớt gỗ, khay inox, rổ nhựa, chậu nhựa...

2.2. Phương pháp nghiên cứu**2.2.1. Phương pháp lấy mẫu**

Quả thanh long được lấy mẫu theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9017: 2011. Rau quả tươi- Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất [5].

2.2.2. Phương pháp xác định hàm lượng pectin trong nguyên liệu

Ngâm 10 g vỏ quả thanh long xay nhuyễn trong thời gian 60 phút với nước chanh hàm lượng 12% ở nhiệt độ 80°C, ly tâm tách dịch chiết, để nguội. Dùng cồn 96% để kết tủa pectin trong dịch chiết, tiến hành lọc và thu kết tủa pectin thô bằng giấy lọc sấy khô đã biết trước khối lượng không đổi. Cuối cùng, rửa kết tủa pectin thô bằng cồn lạnh nhiều lần và sấy khô ở 50°C đến khối lượng không đổi. Kết tủa pectin thô sau khi sấy được để nguội và xác định khối lượng bằng cân phân tích [6, 7, 8]. Hàm lượng pectin (%) trong nguyên liệu được xác định như sau:

$$\text{Hàm lượng pectin (\%)} = \frac{\text{Khối lượng pectin thô sau trích ly}}{\text{Khối lượng vỏ quả thanh long}} \times 100$$

2.2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long, như thời gian trích ly, nhiệt độ trích ly và hàm lượng nước chanh. Thí nghiệm được lặp lại ba lần, hàm mục tiêu cần xác định là hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long và được thực hiện như sau:

Thí nghiệm 1: Xác định ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin. Để xác định ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin của vỏ quả thanh long, tiến hành thí nghiệm ở các mức thời gian trích ly là 60 phút, 80 phút, 100 phút, 120 phút và 140 phút, hàm lượng nước chanh là 12% và nhiệt độ trích ly là 80°C [6, 7, 8].

Thí nghiệm 2: Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin. Thí nghiệm trích ly pectin của vỏ quả thanh long bằng nước chanh ở nhiệt độ 70°C, 75°C, 80°C, 85°C và 90°C, hàm lượng nước chanh là 12% và thời gian trích ly là 100 phút [6, 7, 8].

Thí nghiệm 3: Xác định ảnh hưởng của hàm lượng nước chanh đến hiệu suất thu hồi pectin. Thí nghiệm trích ly pectin từ vỏ quả thanh long được thực hiện ở hàm lượng nước chanh 3%, 6%, 9%, 12% và 15%, nhiệt độ trích ly 80°C và thời gian trích ly là 100 phút [6, 7, 8].

2.2.4. Phương pháp xác định một số chỉ tiêu chất lượng

- Phương pháp cảm quan:

Chỉ tiêu cảm quan của pectin vỏ quả thanh long được xác định theo phương pháp mô tả, phương pháp này được sử dụng để mô tả chi tiết các tính chất cảm quan của pectin, như màu sắc, mùi, vị và trạng thái. Hội đồng cảm quan gồm có 9 thành viên, các thành viên được huấn luyện làm quen với các tính chất cảm quan màu sắc, mùi, vị và trạng thái của pectin vỏ quả thanh long, sau đó xác định thang cường độ là thang 9 điểm. Các thành viên sẽ nhận được phiếu cho điểm và mẫu pectin cần đánh giá, sau đó đánh giá thử mẫu và xác định cường độ của từng chỉ tiêu yêu cầu trên thang 9 điểm đã sử dụng. Phương pháp mô tả được thực hiện qua các bước lựa chọn các đặc tính cần đánh giá, thực hiện các phép thử sơ bộ để các thành viên cùng thống nhất cách sử dụng thang cường độ đã đưa ra, đánh giá cường độ các đặc tính đã chọn trên thang điểm [9].

- Phương pháp xác định độ tinh khiết của pectin:

Độ tinh khiết của pectin được xác định bằng phương pháp kết tủa canxi pectat. Phương pháp này được tiến hành bằng cách cho 0,15 g pectin thô vào 100 ml dung dịch NaOH 0,1 N. Để hỗn hợp trong thời gian 7 giờ đến khi pectin bị xà phòng hóa hoàn toàn thành axit pectic. Sau đó thêm 50 ml dung dịch axit axetic 1 N và sau 5 phút thì thêm 50 ml CaCl_2 1 N rồi để yên trong 1 giờ, tiếp đó, đun sôi 5 phút và lọc qua giấy lọc đã được sấy khô tới khối lượng không đổi. Rửa kết tủa canxi pectat bằng nước cất nóng cho tới khi không còn ion clo nữa (thử nước rửa với dung dịch bạc nitrat 1%). Sau khi rửa xong, đặt giấy lọc có kết tủa vào chén cân và sấy ở 105°C cho tới khi khối lượng không đổi. Độ tinh khiết của pectin (P) được tính theo công thức sau: $P = m \cdot 0,92 \cdot 100/M$ (%) với m (g): khối lượng của kết tủa canxi pectat (g); M (g): khối lượng pectin thô (g); 0,92: pectin có 92% trong canxi pectat. Hiệu suất tách chiết pectin (Y) được tính như sau: $Y = a_0/a \cdot 100$ với a_0 (g): khối lượng pectin khô ($a_0 = P \cdot M$); a (g): khối lượng cùi quả bưởi sấy khô [10].

- Phương pháp xác định độ ester của pectin:

Độ ester của pectin được xác định theo phương pháp của Pinheiro và cs năm 2008 [6]. Cho 0,5 g pectin vào 5 ml etanol, 1 g NaCl, 1-2 giọt phenolphthalein và thêm 100 ml nước cất ấm. Hỗn hợp được chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 N thu được thể tích V1 (ml). Sau đó thêm 25 ml dung dịch NaOH 0,25 N vào và khuấy ở nhiệt độ phòng trong 30 phút. Tiếp đó cho thêm 25 ml dung dịch HCl 0,25 N và lắc cho đến khi mất màu hồng. Hỗn hợp được chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 N và thu được thể tích V2 (ml). Độ ester được tính theo công thức: $DE (\%) = V2 \cdot 100 / (V1 + V2)$ [11].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ các thành phần của quả thanh long

Việc xác định tỷ lệ các thành phần của quả thanh long có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao, làm cơ sở cho việc lựa chọn các phương pháp khai thác và thu hồi hàm lượng pectin của quả thanh long phù hợp. Kết quả xác định tỷ lệ các thành phần của quả thanh long được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ các thành phần của quả thanh long

TT	Các thành phần	Tỷ lệ (%)
1	Tỷ lệ vỏ, tai, cuống quả thanh long	$33,41 \pm 2,18$
2	Tỷ lệ thịt, hạt quả thanh long	$62,27 \pm 2,02$

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, trong quả thanh long phần thịt và hạt quả chiếm tỷ lệ $62,27 \pm 2,02\%$, thịt quả có màu tím, mềm và có vị ngọt mát, mùi thơm đặc trưng, hạt thanh long có màu nâu đen. Vỏ, tai, cuống quả thanh long chiếm tỷ lệ $33,41 \pm 2,18\%$, vỏ quả thanh long có màu tím, nhẵn bóng và trên bề mặt thường có tai nhỏ. Theo kết quả nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] cho thấy trong vỏ quả thanh long có hàm lượng pectin cao. Qua đó cho thấy vỏ quả thanh long là nguồn nguyên liệu quan trọng để chế biến mứt.

3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi pectin

3.2.1. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin

Thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian trích ly là 60 phút, 80 phút, 100 phút, 120 phút và 140 phút, các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, sau đó lấy kết quả trung bình của các lần thí nghiệm. Hiệu quả của quá trình trích ly được đánh giá bằng hiệu suất thu hồi pectin. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin

TT	Thời gian trích ly (phút)	Hiệu suất thu hồi pectin (%)	
		Trung bình	SD
1	60	12,56 ^a	0,23
2	80	17,65 ^b	0,28
3	100	20,79 ^c	0,21
4	120	20,81 ^d	0,29
5	140	20,81 ^d	0,27

Ghi chú: SD (Standard Deviation): Độ lệch chuẩn. Các ký tự khác nhau trong cùng một cột, biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($p \leq 0,05$).

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, khi tăng thời gian trích ly thì hiệu suất thu hồi pectin càng tăng. Với thời gian trích ly 60 phút thì hiệu suất chỉ đạt 12,56%, trong khi đó hiệu suất thu hồi pectin đạt cao nhất là 20,81% ở thời gian trích ly 120 phút và 140 phút. Hiệu suất thu hồi pectin ở khoảng thời gian trích ly 60 phút, 80 phút và 100 phút có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Nhưng ở khoảng thời gian trích ly 100 phút, 120 phút và 140 phút thì hiệu suất thu hồi pectin không có sự khác biệt. Tuy nhiên, thời gian trích ly càng kéo dài sẽ làm ảnh hưởng đến chất lượng của pectin thu được, pectin sẽ bị oxy hóa và

biến màu, đồng thời tăng chi phí về thời gian trích ly. Điều đó cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] khi nghiên cứu trích ly pectin từ vỏ quả thanh long bằng dung môi axit citric. Như vậy, thời gian trích ly là 100 phút cho hiệu suất thu hồi pectin cao và tiết kiệm được các chi phí sẽ được lựa chọn để tiếp tục các nghiên cứu tiếp theo.

3.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin

Các mức nhiệt độ trích ly được khảo sát từ 70-90°C bao gồm 5 công thức, mỗi công thức được lặp lại 3 lần và lấy giá trị trung bình của các lần thí nghiệm. Hiệu quả của quá trình trích ly được đánh giá bằng hiệu suất thu hồi pectin. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin

TT	Nhiệt độ trích ly (°C)	Hiệu suất thu hồi pectin (%)	
		Trung bình	SD
1	70	16,79 ^a	0,19
2	75	17,93 ^b	0,17
3	80	20,81 ^c	0,16
4	85	20,68 ^c	0,21
5	90	20,62 ^d	0,23

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột, biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($p < 0,05$)

Kết quả trong bảng 3 cho thấy, ở nhiệt độ từ 75 đến 80°C, hiệu suất thu hồi pectin đạt tương ứng là 17,93% và 20,81%, nhưng ở nhiệt độ 70°C thì hiệu suất thu hồi pectin chỉ đạt 16,79% và khi tăng nhiệt độ lên 90°C, hiệu suất thu hồi pectin cũng chỉ đạt 20,62%. Qua đó cho thấy hiệu suất trích ly pectin đạt cao nhất ở nhiệt độ 80°C và có xu hướng giảm dần khi tiếp tục tăng nhiệt độ trích ly. Điều đó cho thấy khi tăng nhiệt độ quá cao sẽ làm cho pectin bị biến tính, do đó làm giảm hiệu suất trích ly. Quy luật này cũng được Klieman E và cs (2009) đưa ra khi nghiên cứu tối ưu hóa quá trình trích ly hàm lượng pectin từ vỏ quả chanh leo [6]. Như vậy ở nhiệt độ trích ly 80°C cho hiệu suất thu hồi pectin cao nhất, vì thế chọn nhiệt độ này để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.2.3. Ảnh hưởng của hàm lượng nước chanh đến hiệu suất thu hồi pectin

Để xác định ảnh hưởng của hàm lượng nước chanh đến hiệu suất thu hồi pectin, thí nghiệm được thực hiện ở các hàm lượng nước chanh là 3%, 6%, 9%, 12% và 15%, bao gồm 5 công thức, mỗi công thức được lặp lại 3 lần và lấy giá trị trung bình của các lần thí nghiệm. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của hàm lượng nước chanh đến hiệu suất thu hồi pectin

TT	Hàm lượng nước chanh (%)	Hiệu suất thu hồi pectin (%)	
		Trung bình	SD
1	3	12,39 ^a	0,18
2	6	16,41 ^b	0,21
3	9	17,36 ^c	0,23
4	12	20,63 ^d	0,17
5	15	18,78 ^d	0,24

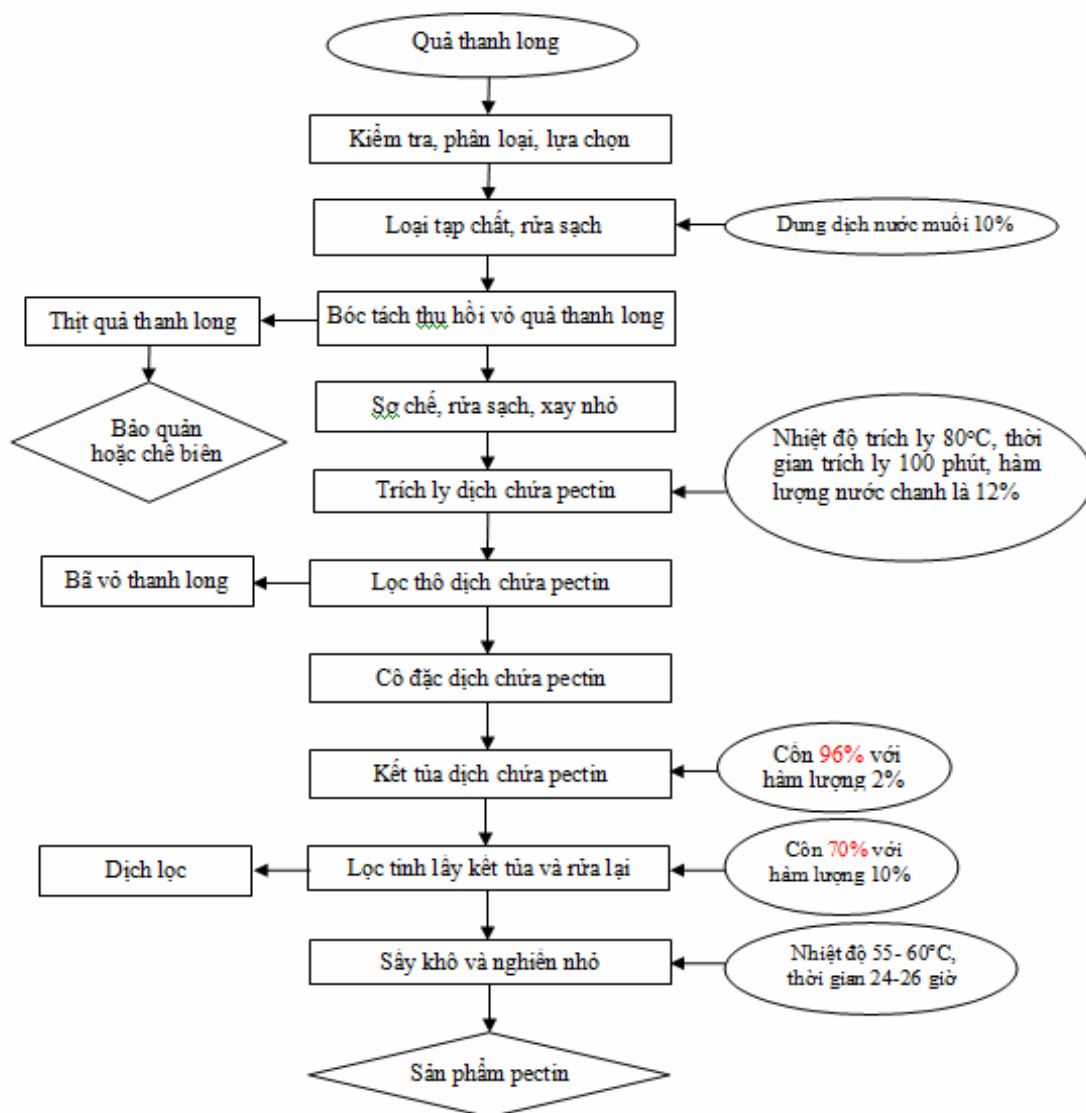
Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột, biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($p < 0,05$).

Kết quả từ bảng 4 cho thấy, khi hàm lượng nước chanh tăng từ 3 đến 12% hiệu suất trích ly liên tục tăng từ 12,39 đến 20,63%. Tuy nhiên, khi hàm lượng nước chanh tăng từ 12 đến 15% thì hiệu suất trích ly pectin giảm còn 18,78%. Điều đó cho thấy khi hàm lượng nước chanh tăng làm cho các liên kết giữa các mạch polysaccharide trong vách tế bào bị phá vỡ giúp pectin được giải phóng dễ dàng hơn. Nhưng khi hàm lượng nước chanh tăng làm pH giảm dẫn tới các liên kết trong chuỗi axit polygalacturonic bị phân cắt mạnh, một phần pectin bị phân hủy và dẫn đến hiệu suất trích ly pectin giảm. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] khi nghiên cứu trích ly pectin từ vỏ thanh long bằng dung môi axit citric. Như vậy với hàm lượng nước chanh 12% cho hiệu suất thu hồi pectin cao nhất, từ đó chọn hàm lượng này cho các nghiên cứu tiếp theo.

3.3. Quy trình khai thác và thu hồi pectin

3.3.1. Sơ đồ quy trình khai thác và thu hồi pectin

Từ kết quả nghiên cứu về xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi pectin, đã đưa ra sơ đồ quy trình khai thác và thu hồi pectin của vỏ quả thanh long được thể hiện qua hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quy trình khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long

3.3.2. Thuyết minh quy trình khai thác và thu hồi pectin

Bước 1. Nguyên liệu: sử dụng vỏ của quả thanh long tươi đạt độ chín kỹ thuật, vỏ quả có màu tím đậm. Quả thanh long được mua ở 3 trang trại trồng thanh long của huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận, được đóng trong thùng xốp đục lỗ và vận chuyển bằng xe ô tô có điều hòa nhiệt độ về phòng thí nghiệm để thực hiện các nghiên cứu.

Bước 2. Kiểm tra, phân loại và lựa chọn: chỉ lựa chọn những quả thanh long đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng, đạt độ chín kỹ thuật, vỏ căng nhẵn và có màu tím đậm, thịt quả có màu tím, hạt có màu đen và không bị sâu, bệnh.

Bước 3. Loại tạp chất, rửa sạch: quả thanh long được rửa sạch vỏ, loại bỏ sạch các tạp chất, bụi bẩn

bám trên vỏ quả. Nước rửa vỏ quả thanh long có pha muối ăn nồng độ 10%, mục đích là sát khuẩn và nấm mốc trên vỏ quả.

Bước 4. Bóc tách thu hồi vỏ quả thanh long: quả thanh long sau khi rửa sạch để ráo nước, bóc tách vỏ, dùng dao inox sắc cắt cuống, nếm, bỏ làm hai và bỏ làm 4 phần, rồi lột vỏ. Lưu ý không để thịt quả còn lẫn vào vỏ và không làm ảnh hưởng đến chất lượng của thịt quả. Thịt quả thanh long sau khi bóc vỏ, có thể đem sử dụng tươi hoặc đưa đi chế biến hay bảo quản lạnh, đông lạnh chờ chế biến. Vỏ quả sẽ được đi sơ chế để trích ly và thu hồi pectin.

Bước 5. Sơ chế, rửa sạch, xay nhỏ: vỏ quả thanh long được sơ chế, rửa sạch và xay nhỏ. Mục đích của xay nhỏ là làm phá vỡ cấu trúc tế bào vỏ quả để dễ dàng tách pectin ra khỏi vỏ quả. Lưu ý khi sơ chế và xay

nhỏ, không được để lẫn tạp chất vào trong nguyên liệu.

Bước 6. Trích ly dịch chứa pectin: vỏ quả thanh long sau khi sơ chế và xay nhỏ, được trích ly pectin bằng nước chanh với hàm lượng 12%, nhiệt độ 82°C, thời gian 100 phút.

Bước 7. Lọc thô dịch chứa pectin: dịch chứa pectin từ vỏ quả thanh long, sau khi được trích ly đưa vào lọc thô để loại bỏ cặn bã còn lẫn trong dịch. Để lọc thô sử dụng dây lọc inox có kích thước lỗ lọc 0,075 mm.

Bước 8. Cô đặc dịch chứa pectin: sau khi lọc thô, dịch lọc được đưa vào cô đặc trong nồi cách thủy, mục đích của quá trình cô đặc là tách nước ra khỏi sản phẩm, cô đặc đến độ khô 10%. Để hạn chế hiện tượng cháy ảnh hưởng đến chất lượng, tiến hành cô đặc trong nồi cách thủy, nhiệt độ cô đặc lúc đầu là 110°C, sau đó giảm xuống 80°C, trong quá trình cô đặc phải thường xuyên khuấy đều dịch chứa pectin. Thời gian cô đặc mỗi mẻ dao động từ 240 - 270 phút, thời gian dài hay ngắn tùy thuộc vào hàm lượng nước trong dịch lọc, tốc độ khuấy và mật thoáng của dụng cụ, thiết bị cô đặc.

Bước 9. Kết tủa dịch chứa pectin: mục đích của kết là loại bỏ các tạp chất còn lẫn trong dịch, để kết tủa sử dụng cồn 96% với hàm lượng 2%.

Bước 10. Lọc tinh tách kết tủa và rửa lại: để lọc tinh sử dụng dây lọc inox có kích thước lỗ lọc 0,05 mm, sau đó lọc qua giấy lọc. Mục đích của quá trình này là tách kết tủa và các cặn còn sót lại ra khỏi sản phẩm. Sau khi lọc xong rửa lại bằng cồn 70% với hàm lượng 10%.

Bước 11. Sấy khô và nghiền nhỏ: sản phẩm sau khi tách kết tủa và rửa lại đưa vào tủ sấy, để sấy khô ở nhiệt độ 55- 60°C, thời gian sấy từ 24 - 26 giờ. Tuy nhiên thời gian sấy dài hay ngắn còn tùy thuộc vào hàm lượng nước có trong sản phẩm và độ dày của sản phẩm trên khay sấy. Sau khi sấy xong, sản phẩm được nghiền nhỏ và đóng bao bì kín, bao bì này có đặc tính là không thấm nước và không thấm khí, sản phẩm sau khi đóng bao bì được bảo quản ở nơi khô ráo và tránh các côn trùng gây hại cho sản phẩm.

3.4. Một số chỉ tiêu chất lượng của pectin

3.4.1. Chỉ tiêu cảm quan

Cảm quan là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng của pectin, đây cũng là một chỉ tiêu quan trọng để người tiêu dùng có quyết định lựa chọn sản phẩm hay không. Chỉ tiêu cảm quan của pectin thể hiện ở màu sắc, mùi, vị và trạng thái. Kết quả xác

định chỉ tiêu cảm quan của pectin vỏ quả thanh long thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Chỉ tiêu cảm quan của pectin vỏ quả thanh long

TT	Các chỉ tiêu cảm quan	Kết quả
1	Màu sắc	Màu nâu sẫm
2	Mùi	Thơm tự nhiên
3	Vị	Hơi ngọt nhẹ
4	Trạng thái	Bột mịn

Dựa vào bảng 5, kết quả nghiên cứu cho thấy pectin vỏ quả thanh long có màu nâu sẫm, có mùi thơm tự nhiên, vị hơi ngọt nhẹ và có trạng bột mịn. Chỉ tiêu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] khi nghiên cứu về chỉ tiêu cảm quan của vỏ quả thanh long được trích ly bằng dung môi axit citric.

3.4.2. Chỉ tiêu hóa lý

Để xác định chất lượng của pectin vỏ quả thanh long, ngoài việc dựa vào các chỉ tiêu cảm quan, còn dựa vào một số chỉ tiêu hóa lý. Kết quả xác định chỉ tiêu hóa lý của pectin vỏ quả thanh long được trình bày trong bảng 6.

Bảng 6. Chỉ tiêu hóa lý của pectin vỏ quả thanh long

TT	Các chỉ tiêu hóa lý	Kết quả (%)
1	Độ tinh khiết	52,67
2	Độ este	51,06

Bảng 6 cho thấy, pectin thu được từ vỏ quả thanh long có độ tinh khiết là 52,67% và độ este là 51,06%. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] khi nghiên cứu tách chiết pectin từ vỏ quả thanh long.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được tỷ lệ vỏ, tai, cuống quả thanh long là $33,41 \pm 2,18\%$. Bên cạnh đó cũng xác định được 3 yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long là thời gian trích ly, nhiệt độ trích ly và hàm lượng nước chanh. Qua đó xây dựng được quy trình khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long với các thông số công nghệ là nhiệt độ trích ly 80°C, thời gian trích ly 100 phút, hàm lượng nước chanh là 12%, khi đó hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long là 20,61%.

Pectin vỏ quả thanh long thu được từ quy trình này có màu nâu sẫm, có mùi thơm tự nhiên, vị hơi ngọt nhẹ, có trạng bột mịn, độ tinh khiết là 52,67% và độ este là 51,06%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Kế (2005). *Cây thanh long (Hylocereus undatus Haw.)*. Nhà xuất bản Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, 1-35.
2. Ismail N. M. S, Ramli N, Hani N. M, Meon Z (2012). *Extraction and characterization of pectin from dragon fruit (Hylocereus polyrhizus) using various extraction conditions*. Sains Malaysiana, 41(1), 41-45.
3. Đào Văn Tấn, Phạm Thị Thúy Hằng (2014). Định lượng một số thành phần dinh dưỡng, khoáng trong quả thanh long ruột trắng (*Hylocereus undatus*) và thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*) trồng tại xã Vân Trục, huyện Lập Thạch, tỉnh Vĩnh Phúc. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*, chuyên san Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 30, 181- 188.
4. Nguyễn Kim Đông, Lê Hùng Mạnh, Lâm Thị Huyền Trân (2020). Chiết xuất pectin từ vỏ dưa hấu và ứng dụng trong chế biến mứt đông dưa và nha đam. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 129(1C), 69-75.
5. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9017: 2011. *Quả tươi - Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất*, 1-5.
6. Klieman E, Nunes K, Simas D, Amante E. R (2009). Optimisation of pectin acid extraction from passion fruit peel (*Passiflora edulis flavicarpa*) using response surface methodology. *International Journal of Food Science and Technology*, 44, 476-483.
7. Nur Izalina M. Z, Muhammad K, Bakar J, Mohd Adzahan N (2013). *Optimization of Pectin Extraction from Dragon Fruit Peel*. 7th International Postharvest Symposium, 1443-1450.
8. Virk B. S, Sogi D. S (2004). Extraction and characterization of pectin from apple pomace peel waste. *International journal of food science and technology*, 7, 1-11.
9. Hà Duyên Tư (2010). *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 67-70.
10. Nguyễn Văn Mùi (2001). *Thực hành hóa sinh học*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 68-72.
11. Pinheiro E. R, Silva I. M. D. A, Gonzaga L V, Amante E. R, Reinaldo F. T, Ferreira M. M. C, Amboni R. D. M. C (2008). Optimization of extraction of highest pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis flavicarpa*) with citric acid by using response surface methodology. *Journal of Bioresource Technology*, 99(13), 5561-5566.

**APPLICATION OF LEMON JUICE FOR MINING AND COLLECTING PECTIN FROM
DRAGON FRUIT PEEL (*Hylocereus undatus*)****Nguyen Van Loi^{1*}**¹*University of Sciences, Vietnam National University Hanoi***Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn***Summary**

In dragon fruit, the peel usually accounts for a large proportion and has many nutritional components, especially rich in pectin. Pectin is a complex polysaccharide containing D-galacturonic acid linked together by α -1,4-glycosid linkages. Pectin is used in many areas of life such as food, cosmetics and pharmaceuticals. The purpose of this study is to apply lemon juice to extract and recover pectin from dragon fruit peel. The results determined that the percentage of peel, ears, and stem of dragon fruit was $33.41 \pm 2.18\%$. Besides, also identified 3 factors that have the greatest influence on the yield of pectin from dragon fruit peels, which are extraction time, extraction temperature and lemon juice content. Thereby, a process of extraction and recovery of pectin from dragon fruit peel was developed with the technological parameters of extraction temperature of 82°C , extraction time of 100 minutes, lemon juice content of 12%, then the yield pectin recovery from dragon fruit peel was 20.61%. Pectin of dragon fruit peel obtained from this process is dark brown in color, has a natural aroma, has a slightly sweet taste, has a fine powder, and has a purity of 52.67% and an ester of 51.06%.

Keywords: *Dragon fruit peel, lemon juice, pectin, procedure, technology parameters.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Đức Tiến

Ngày nhận bài: 22/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 19/8/2022

Ngày duyệt đăng: 26/8/2022

NGHIÊN CỨU TẠO BỘT MÀU GIÀU ANTHOCYANIN TỪ DỊCH CHIẾT CỦ LANG TÍM VÀ ỨNG DỤNG TRONG SẢN XUẤT KẸO DẺO

Tạ Thị Tố Quyên¹*, Mạc Thị Hà Thanh¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu tạo bột màu giàu anthocyanin từ dịch chiết khoai lang tím nhằm tạo thành chế phẩm màu tự nhiên dạng bột có màu sắc đẹp, hoạt tính sinh học cao, thuận lợi cho quá trình bảo quản và sử dụng. Nguyên liệu sử dụng trong nghiên cứu là dịch chiết từ khoai lang tím giống khoai lang tím HL 491 trồng tại Bình Tân, Vĩnh Long. Để tạo thành chế phẩm màu dạng bột, dịch chiết khoai lang tím được nghiên cứu sấy phun với ba yếu tố ảnh hưởng là tỷ lệ maltodextrin làm chất mang, nhiệt độ không khí sấy phun và lưu lượng phun. Kết quả hàm lượng maltodextrin sử dụng là 30% (tính theo hàm lượng chất khô), nhiệt độ không khí 160 - 180°C và lưu lượng phun 20 - 30 ml/phút. Bột màu thu được đã được phân tích một số chỉ tiêu chất lượng, kết quả là độ ẩm: $5,76 \pm 0,08\%$, hàm lượng anthocyanin: $478,24 \pm 3,07$ mg/100 g, hàm lượng phenol tổng số: $33,80 \pm 3,17$ mg axit galic/g, tan hoàn toàn trong nước và không phát hiện kim loại nặng. Bột màu giàu anthocyanin từ dịch chiết khoai lang tím đã được nghiên cứu ứng dụng nhằm thay thế chất màu nhân tạo trong sản xuất kẹo dẻo. Kết quả kẹo dẻo có màu sắc đẹp tự nhiên, các chỉ tiêu chất lượng đạt tiêu chuẩn TCVN 5908: 2009, đồng thời anthocyanin ít bị tổn thất, không bị thay đổi về cấu trúc khi ứng dụng vào sản xuất kẹo dẻo và độ bền màu của anthocyanin trong thời gian bảo quản tương đối cao.

Từ khóa: *Khoai lang tím, bột màu, anthocyanin, kẹo dẻo, sấy phun.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoai lang tím (KLT) chứa nhiều chất dinh dưỡng và đặc biệt hàm lượng anthocyanin tương đối cao (51,5 - 174,7 mg/100 g nguyên liệu) [1]. Chất màu anthocyanin từ KLT tương tự như các loại anthocyanin, khác là có khả năng thay đổi màu sắc theo pH, tùy thuộc vào pH mà anthocyanin có thể tạo cho sản phẩm có màu tím, đỏ, vàng, xanh, v.v... [2] Anthocyanin từ KLT còn được các nhà khoa học chứng minh có độ bền màu cao hơn anthocyanin từ một số nguồn thực vật khác và có nhiều hoạt tính sinh học quý như: hoạt tính kháng oxy hóa, kháng khuẩn, ngăn ngừa tế bào ung thư, phòng chống bệnh tim mạch, kiểm soát béo phì, giảm nguy cơ bệnh đái tháo đường, v.v... [3], [4]. Với việc tạo nhiều màu sắc đẹp và độ bền màu cao cho các sản phẩm thực phẩm, cùng với những hoạt tính sinh học quý của anthocyanin từ KLT đã mở ra triển vọng trong việc ứng dụng chất màu anthocyanin từ KLT vào chế biến thực phẩm.

Tại Việt Nam, KLT được trồng ở nhiều nơi, đặc biệt ở đồng bằng sông Cửu Long. Hiện nay, KLT sau thu hoạch chủ yếu được bán tươi với giá thành thấp

và rất dễ bị hư hỏng, đặc biệt là hàm lượng anthocyanin giảm mạnh nếu không có phương pháp bảo quản và chế biến phù hợp [5]. Do đó việc nghiên cứu tạo chế phẩm màu giàu anthocyanin từ KLT nhằm thay thế chất màu nhân tạo trong chế biến thực phẩm là hướng nghiên cứu có nhiều ý nghĩa khoa học lẫn thực tiễn. Chế phẩm màu dạng bột tạo sự tiện dụng trong bảo quản và sử dụng, giúp nâng cao được giá trị của loại nông sản rẻ tiền. Các thực phẩm sử dụng bột màu giàu anthocyanin từ KLT vừa có màu sắc đẹp, an toàn cho thực phẩm, vừa được tăng cường các hoạt tính sinh học quý.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Nguyên liệu sử dụng trong nghiên cứu là dịch chiết từ KLT giống HL 491 thu hoạch vào tháng 6 (vụ xuân hè) trồng tại Bình Tân, Vĩnh Long.

Dịch chiết KLT được thu nhận như sau: KLT được làm sạch, hấp chín, sau đó được đánh nhỏ tạo dạng paste. Tiến hành chiết anthocyanin bằng dung môi ethanol: nước = 66: 34 với 1% HCl; nhiệt độ 77°C, thời gian 193 giây, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/16, lọc hút chân không thu dịch chiết. Dịch chiết được tách dung môi ở nhiệt độ 60°C và áp suất 72 - 175 mmHg cho đến khi nồng độ chất khô khoảng 20°Bx thu được dịch chiết KLT [6].

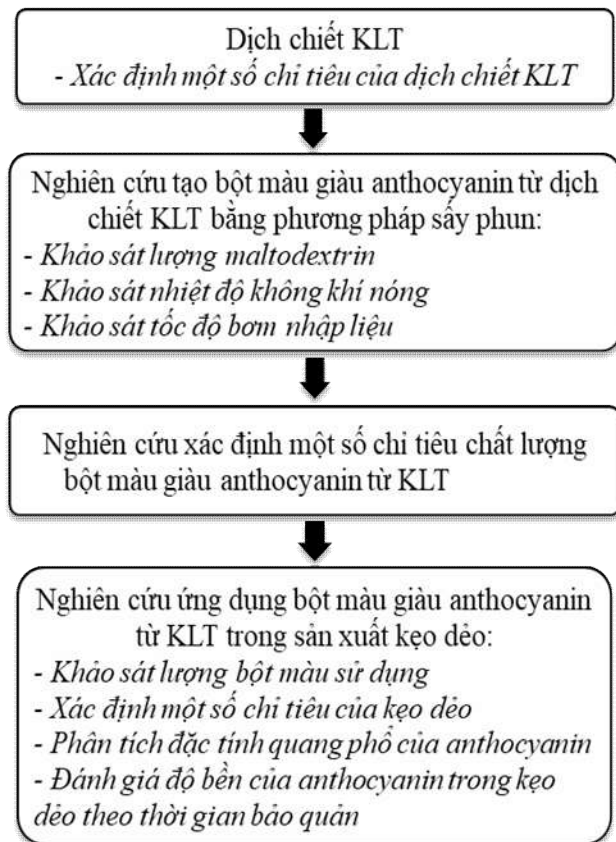
¹ Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng

*Email: tttuyen@dut.udn.vn

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Sơ đồ nghiên cứu được mô tả ở hình 1.



Hình 1. Sơ đồ nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu tạo bột màu giàu anthocyanin từ dịch chiết KLT:

Để tạo bột màu giàu anthocyanin từ dịch chiết KLT, tiến hành nghiên cứu sấy phun trên thiết bị B-290, lượng dịch chiết KLT sử dụng trong mỗi thí nghiệm sấy phun là 200 ml, tiến hành khảo sát các yếu tố ảnh hưởng: Khảo sát lượng maltodextrin sử dụng làm chất mang: Để thuận lợi cho quá trình sấy phun dịch chiết KLT, maltodextrin được chọn làm chất mang vì khả năng hòa tan tốt, rẻ tiền. Lượng maltodextrin được chọn để khảo sát là 20, 25, 30, 35 và 40% (% so với nồng độ chất khô của dịch chiết). Dịch chiết KLT được bổ sung maltodextrin với các hàm lượng trên, sau đó tiến hành sấy phun ở nhiệt độ 160°C với lưu lượng phun 20 ml/phút. Khảo sát nhiệt độ không khí sấy phun: Nhiệt độ không khí sấy phun được chọn để khảo sát: 120, 140, 160, 180 và 200°C với tỷ lệ maltodextrin được chọn ở thí nghiệm trên và lưu lượng phun 20 ml/phút. Khảo sát tốc độ bơm nhập liệu: Tốc độ bơm nhập liệu được chọn để khảo

sát: 10, 20, 30 và 40 ml/phút ở nhiệt độ và tỷ lệ maltodextrin được chọn ở thí nghiệm trên.

- Phương pháp sản xuất kẹo dẻo:

Kẹo dẻo được sản xuất dựa theo sách Kỹ thuật sản xuất kẹo của Hồ Hữu Long (1983) [7] có vài thay đổi nhỏ phù hợp với quy mô phòng thí nghiệm. Chất màu từ KLT được bổ sung vào cuối giai đoạn nấu kẹo với lượng 0,2%, 0,4%, 0,6% và 0,8% (% so với khối lượng nguyên liệu). Tiến hành mã hóa và đánh giá cảm quan về màu sắc các sản phẩm kẹo dẻo thu được bằng phép thử thị hiếu trên 50 người. Người thử sẽ được nhận phiếu đánh giá cảm quan và được yêu cầu lựa chọn mẫu kẹo được ưa thích nhất về màu sắc.

2.2.2. Phương pháp phân tích

- Xác định độ ẩm:

Độ ẩm của bột màu giàu anthocyanin từ KLT được xác định bằng máy xác định độ ẩm nhanh hồng ngoại MS 70 của Sartorius - Nhật Bản. Mẫu được làm nhỏ, dàn thành một lớp mỏng và cân trực tiếp trên đĩa sấy với lượng 1 - 3 g. Sau khi sấy xong, kết quả độ ẩm của mẫu hiển thị trên màn hình của máy.

- Xác định hàm lượng anthocyanin :

Hàm lượng anthocyanin được xác định bằng phương pháp pH vi sai (AOAC 2005.02) [8]. Đây là một phương pháp cho phép xác định hàm lượng anthocyanin trong hỗn hợp chứa anthocyanin không tinh khiết một cách đơn giản, nhanh chóng, chính xác. Mẫu được định mức bằng dung dịch đệm pH = 1,0 và pH = 4,5. Đo mật độ quang của mẫu pH = 1,0 và pH = 4,5 tại bước sóng hấp thụ cực đại và tại bước sóng 700 nm (hiệu chỉnh độ mù) bằng máy quang phổ kế UV-Vis.

Hàm lượng anthocyanin được tính theo công thức:
$$M = \frac{A \times MW \times DF \times V \times 10^3}{\epsilon \times l}$$

Trong đó: M là hàm lượng màu anthocyanin (tương đương cyanidin-3-glucoside, mg); A là độ hấp thụ của mẫu đã pha loãng: $A = (A_{\lambda_{max}} - A_{700})_{pH1.0} - (A_{\lambda_{max}} - A_{700})_{pH4.5}$; $A_{\lambda_{max}}$: mật độ quang của mẫu đo tại bước sóng hấp thụ cực đại; A_{700} : mật độ quang của mẫu đo tại bước sóng 700 nm (độ hấp thụ của các chất keo, chlorophyll...), MW: khối lượng phân tử của anthocyanin (449,2 g/mol); l: chiều dày của cuvet, cm; DF: độ pha loãng; V: thể tích màu thu được của mẫu, lít; ϵ : hệ số hấp thụ phân tử (26.900 lít x mol⁻¹ x cm⁻¹); 10³ hệ số chuyển đổi từ g sang mg.

- Phương pháp xác định độ bền màu của anthocyanin:

Độ bền màu của anthocyanin được xác định bằng phần trăm màu còn lại, là tỷ số giữa độ hấp thụ tại bước sóng hấp thụ cực đại ($\lambda_{\max}$) tại thời điểm đo so với độ hấp thụ tại bước sóng hấp thụ cực đại ($\lambda_{\max}$) ban đầu [9].

- Xác định hàm lượng phenol tổng số:

Hàm lượng phenol tổng số của dịch chiết KLT và bột màu giàu anthocyanin từ KLT được xác định theo TCVN 9745-1: 2013, được tính theo số mg axit galic. Hút chính xác 1 ml mẫu, thêm 5 ml thuốc thử Folin-Ciocalteu 10% và lắc đều, tiếp tục thêm 4 ml dung dịch Na_2CO_3 7,5%, lắc đều và để yên 1 giờ. Tiến hành đo màu ở bước sóng 765 nm. Đường chuẩn của axit galic được xây dựng trong khoảng nồng độ 10 - 50 $\mu\text{g/ml}$ là $y = 0,017x - 0,013$ [10].

- Xác định hàm lượng kim loại nặng:

Hàm lượng kim loại nặng trong bột màu giàu anthocyanin từ KLT được xác định bằng phương pháp phân tích phổ hấp thụ nguyên tử (AAS) tại Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng 2.

- Xác định đặc tính quang phổ của chất màu anthocyanin:

Trong vùng ánh sáng nhìn thấy, các anthocyanin có độ hấp thụ cực đại tại bước sóng 510 - 540 nm. Để xác định đặc tính quang phổ của chất màu anthocyanin từ dịch chiết KLT và kẹo dẻo, mẫu được pha loãng trong dung dịch đệm pH 1,0. Tiến hành quét phổ trên máy quang phổ UV-VIS Cary 60 trong khoảng bước sóng từ 400 - 600 nm [11].

2.2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Các thí nghiệm được thực hiện với 3 lần lặp. Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. So sánh sự khác biệt đáng kể được thực hiện ở $P = 0,05$ bằng phần mềm Minitab 16.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định một số chỉ tiêu của dịch chiết KLT

Dịch chiết KLT được đánh giá một số chỉ tiêu lý hóa, kết quả được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu lý hóa của dịch chiết KLT

STT	Các chỉ tiêu	Hàm lượng
1	Bx	$20,01 \pm 0,01$
2	Hàm lượng anthocyanin	$135,74 \pm 1,32$ mg/100 ml
3	Hàm lượng phenol tổng số	$921,24 \pm 3,17$ mg AG/100 ml

Kết quả ở bảng 1 cho thấy dịch chiết KLT có hàm lượng anthocyanin và phenol tổng số tương đối cao, hàm lượng phenol tổng số cao hơn hàm lượng anthocyanin, điều này chứng tỏ ngoài anthocyanin trong dịch chiết KLT còn có chứa các polyphenol khác, có thể giúp tăng cường thêm hoạt tính sinh học của dịch chiết KLT.

3.2. Nghiên cứu tạo bột màu giàu anthocyanin từ dịch chiết KLT

3.2.1. Ảnh hưởng của lượng maltodextrin đến quá trình sấy phun

Kết quả ảnh hưởng của lượng maltodextrin đến hiệu suất thu hồi, độ ẩm, hàm lượng anthocyanin và trạng thái cảm quan của sản phẩm được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của lượng maltodextrin đến quá trình sấy phun

Hàm lượng maltodextrin (% chất khô)	Hiệu suất thu hồi (%)	Độ ẩm sản phẩm (%)	Hàm lượng anthocyanin (mg/100 g)	Trạng thái cảm quan của sản phẩm
20	-	-	-	Bột màu dính ướt, bám vào thành thiết bị sấy, không ra bộ phận đựng mẫu
25	$55,65^b \pm 5,45$	$16,13^a \pm 0,13$	$457,73^b \pm 5,43$	Bột màu ẩm, dính lại với nhau, bám vào thiết bị sấy và bộ phận đựng mẫu
30	$76,23^a \pm 3,06$	$5,56^b \pm 0,09$	$477,23^a \pm 3,04$	Bột màu mịn, tơi, màu đỏ đậm
35	$76,64^a \pm 2,79$	$5,53^b \pm 0,06$	$461,05^b \pm 2,79$	Bột màu mịn, tơi, màu đỏ hơi đậm
40	$76,56^a \pm 1,34$	$5,51^b \pm 0,03$	$442,26^c \pm 4,08$	Bột màu mịn, tơi, màu đỏ hơi đậm

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, khi sử dụng lượng maltodextrin 20% sản phẩm bám lên thành thiết bị sấy phun, không thoát ra bộ phận thu hồi, quá trình sấy phun không thực hiện được. Khi lượng maltodextrin tăng lên 25%, sản phẩm bám nhiều lên thành thiết bị sấy làm hiệu suất thu hồi sản phẩm thấp, đồng thời sản phẩm có độ ẩm cao. Mẫu bổ sung 30% maltodextrin cải thiện được tính dính của sản phẩm, có màu sắc đẹp và hàm lượng anthocyanin cao, độ ẩm thấp, hiệu suất thu hồi cao. Nếu tiếp tục tăng hàm lượng maltodextrin thì hàm lượng

anthocyanin giảm, hiệu suất thu hồi không tăng nữa. Vậy hàm lượng maltodextrin thích hợp cho quá trình sấy phun dịch chiết KLT là 30% so với hàm lượng chất khô của dung dịch.

3.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí sấy đến quá trình sấy phun

Kết quả hiệu suất thu hồi, độ ẩm, hàm lượng anthocyanin và trạng thái cảm quan của sản phẩm khi thay đổi nhiệt độ sấy phun được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí sấy đến quá trình sấy phun

Nhiệt độ không khí (°C)	Hiệu suất thu hồi (%)	Độ ẩm sản phẩm (%)	Hàm lượng anthocyanin (mg/100 g)	Trạng thái cảm quan của sản phẩm
120	56,98 ^c ± 4,43	14,92 ^a ± 0,17	439,29 ^d ± 6,67	Bột màu ẩm ướt, bám nhiều vào thành thiết bị sấy và thiết bị đựng mẫu
140	67,45 ^b ± 2,32	10,63 ^b ± 0,14	467,35 ^b ± 4,94	Bột màu hơi ẩm, dễ dính lại với nhau, màu đỏ đậm
160	76,28 ^a ± 3,54	5,51 ^c ± 0,09	476,06 ^a ± 3,84	Bột màu mịn, toi, màu đỏ đậm
180	76,36 ^a ± 2,52	5,43 ^c ± 0,05	477,78 ^a ± 2,45	Bột màu mịn, toi, khô, màu đỏ đậm
200	76,44 ^a ± 3,38	5,46 ^c ± 0,07	457,59 ^c ± 5,78	Bột màu mịn, toi, màu đỏ đậm

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, khi nhiệt độ không khí sấy thấp 120 - 140°C, độ ẩm sản phẩm vẫn còn cao, bám nhiều trên thành thiết bị làm giảm hiệu suất thu hồi của sản phẩm. Nhiệt độ không khí sấy tăng từ 160 - 200°C độ ẩm sản phẩm giảm, hiệu suất thu hồi tăng. Trong khoảng nhiệt độ không khí sấy 140 - 180°C, hàm lượng anthocyanin thay đổi không đáng kể, nếu tiếp tục tăng nhiệt độ sấy lên 200°C, hàm lượng anthocyanin giảm do tác động của nhiệt độ gây tổn thất anthocyanin.

Như vậy, nhiệt độ không khí 160 - 180°C thích hợp cho quá trình sấy phun dịch chiết KLT.

3.2.3. Ảnh hưởng của tốc độ bơm nhập liệu đến quá trình sấy phun

Kết quả ảnh hưởng của tốc độ bơm nhập liệu đến hiệu suất thu hồi, độ ẩm, hàm lượng anthocyanin và trạng thái cảm quan của các mẫu được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tốc độ bơm nhập liệu đến quá trình sấy phun

Tốc độ bơm nhập liệu (ml/phút)	Hiệu suất thu hồi (%)	Độ ẩm sản phẩm (%)	Hàm lượng anthocyanin (mg/100 g)	Trạng thái cảm quan của sản phẩm
10	77,57 ^a ± 2,67	5,17 ^c ± 0,04	462,95 ^b ± 5,23	Bột màu mịn, toi, màu đỏ đậm
20	76,25 ^a ± 3,54	5,56 ^b ± 0,11	477,34 ^a ± 4,98	Bột màu mịn, toi, màu đỏ đậm
30	75,23 ^a ± 1,49	5,67 ^b ± 0,06	478,41 ^a ± 3,65	Bột màu mịn, toi, màu đỏ đậm
40	61,26 ^b ± 2,52	13,41 ^a ± 0,12	431,76 ^c ± 5,98	Bột màu ẩm, bám nhiều vào thành thiết bị sấy

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, khi tốc độ bơm nhập liệu 10 – 30 ml/phút, hiệu suất thu hồi tương đối cao do sản phẩm sau sấy có độ ẩm thấp, ít dính lại thành thiết bị sấy. Tuy nhiên, nếu tốc độ bơm nhập liệu quá thấp (10 ml/phút) hàm lượng anthocyanin trong bột màu giảm. Điều này có thể do mức độ tiếp xúc của

anthocyanin với không khí nóng lớn nên một phần anthocyanin bị tổn thất. Khi tốc độ bơm nhập liệu tăng đến 40 ml/phút, mức độ tiếp xúc của anthocyanin với không khí nóng giảm, sản phẩm sau sấy có độ ẩm tăng lên, bám nhiều hơn vào thành thiết bị, hiệu suất thu hồi giảm. Vì vậy, tốc độ bơm

nhập liệu từ 20 - 30 ml/phút thích hợp cho quá trình sấy phun.

Vậy điều kiện sấy phun thích hợp đối với dịch chiết KLT nhằm thu nhận bột màu là: tỷ lệ maltodextrin 30%, nhiệt độ 160 - 180°C, lưu lượng phun 20 - 30ml/phút.

3.3. Xác định một số chỉ tiêu chất lượng của bột màu giàu anthocyanin từ KLT

Tiến hành đánh giá một số chỉ tiêu cảm quan và lý hóa của bột màu thu được, kết quả được trình bày ở hình 3 và bảng 5.



Hình 2. Dịch chiết từ KLT



Hình 3. Bột màu giàu anthocyanin từ KLT

Bảng 5. Một số chỉ tiêu lý hóa của bột màu giàu anthocyanin từ KLT

STT	Các chỉ tiêu		Hàm lượng
1	Độ ẩm, %		5,76 ± 0,08
2	Độ hòa tan		Tan hoàn toàn nước
3	Hàm lượng anthocyanin		478,24 ± 3,07 mg/100 g
4	Hàm lượng phenol tổng số		33,80 ± 3,17 mg AG/g
5	Hàm lượng kim loại nặng (mg/kg)	As	KPH (<0,05)
		Hg	KPH (<0,05)
		Pb	KPH (<0,05)
		Cd	KPH (<0,05)

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, bột màu giàu anthocyanin từ KLT tan hoàn toàn nước giúp cho việc ứng dụng vào chế biến thực phẩm thuận lợi. Hàm lượng chất có hoạt tính sinh học anthocyanin và phenol tổng số cao. Hàm lượng kim loại nặng không phát hiện, điều này chứng tỏ chế phẩm đảm bảo an toàn thực phẩm khi sử dụng trong thực phẩm.

3.4. Ứng dụng bột màu giàu anthocyanin từ KLT làm phụ gia tạo màu trong sản xuất kẹo dẻo

Kẹo dẻo là sản phẩm rất được ưa thích với trẻ em, hiện nay để tạo màu cho các sản phẩm kẹo dẻo đa số các nhà xuất thương dùng chất màu nhân tạo,

điều này có thể mang nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe trẻ em. Với mục đích tạo màu và tăng cường giá trị dinh dưỡng cho kẹo dẻo, bột màu giàu anthocyanin từ KLT đã được nghiên cứu sử dụng thay thế chất màu tổng hợp trong sản xuất kẹo dẻo.

3.4.1. Ảnh hưởng của hàm lượng chất màu sử dụng đến chất lượng cảm quan của kẹo dẻo

Để nghiên cứu ứng dụng màu anthocyanin từ KLT trong sản xuất kẹo dẻo, trước tiên phải xác định lượng chất màu bổ sung vào sản phẩm nhằm tạo được màu sắc đẹp, hấp dẫn, hài hoà và gắn gũi với tự nhiên. Tiến hành sản xuất các mẫu kẹo dẻo và đánh giá cảm quan về màu sắc bằng phương pháp thị hiếu. Kết quả đánh giá cảm quan các mẫu kẹo của 50 người tham gia thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Kết quả đánh giá cảm quan kẹo dẻo

Mẫu	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%
Số người ưa thích	5	11	27	7
Tỷ lệ (%)	10,0	22,0	54,0	14,0

Kết quả đánh giá cảm quan ở bảng 6 cho thấy, mẫu kẹo dẻo bổ sung 0,6% bột màu là mẫu có số lượng người yêu thích nhất (27 người tương đương với 54% tổng số người đánh giá). Như vậy, với kết quả đánh giá cảm quan trên tỷ lệ bột màu sử dụng cho kẹo dẻo được chọn là 0,6%.

3.4.2. Xác định một số chỉ tiêu chất lượng của kẹo dẻo

Sản phẩm kẹo dẻo được sản xuất với hàm lượng bột màu 0,6%, sau đó được xác định một số chỉ tiêu cảm quan và lý hóa, kết quả được trình bày ở hình 4 và bảng 7.



Hình 4. Mẫu kẹo dẻo sử dụng 0,6% bột màu giàu anthocyanin từ KLT

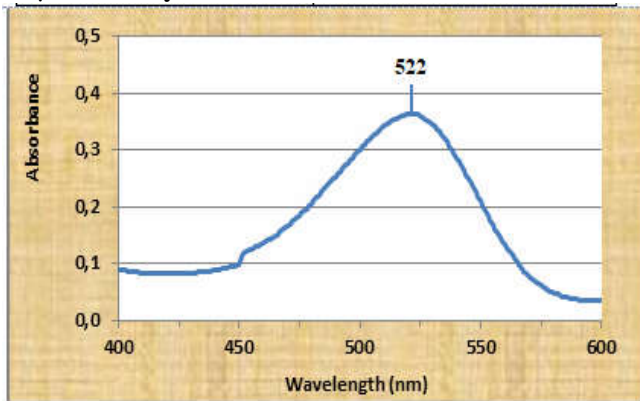
Bảng 7. Một số chỉ tiêu chất lượng của kẹo dẻo

Chỉ tiêu	Kết quả
<i>Cảm quan</i>	Viên kẹo có hình nguyên vẹn; không bị biến dạng; màu đỏ tươi; trạng thái mềm, dẻo, dai
<i>Hóa - lý</i>	
Độ ẩm (%)	11,06 ± 0,12
Hàm lượng đường khử (%)	36,92 ± 2,21
Hàm lượng anthocyanin (mg/100 g)	2,71 ± 0,04

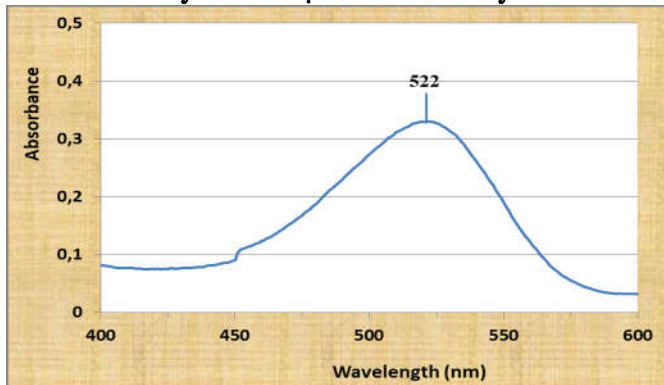
Kết quả ở bảng 7 cho thấy, kẹo dẻo có sử dụng bột màu có các chỉ tiêu cảm quan, độ ẩm và hàm lượng đường khử đạt tiêu chuẩn chất lượng theo TCVN 5908: 2009 về kẹo. Hàm lượng anthocyanin trong mẫu kẹo là 2,71 mg/100 g. Tính theo thực đơn sản xuất, lượng anthocyanin đưa vào mẫu kẹo là 2,87 mg/100 g. Vậy quá trình sản xuất kẹo dẻo hàm lượng anthocyanin giảm nhẹ 5,6%.

3.4.3. Phân tích đặc tính quang phổ của chất màu anthocyanin

Để đánh giá độ ổn định về cấu trúc của anthocyanin sau khi ứng dụng vào kẹo dẻo, tiến hành phân tích đặc tính quang phổ của dịch chiết anthocyanin từ KLT và từ kẹo dẻo, kết quả phổ đồ được trình bày ở hình 5 và hình 6.



Hình 5. Sắc ký đồ của dịch chiết anthocyanin từ KLT



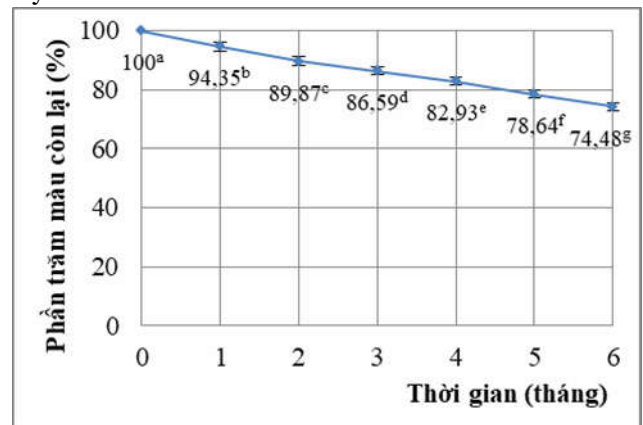
Hình 6. Sắc ký đồ của dịch chiết anthocyanin từ kẹo dẻo

Kết quả hình 5 cho thấy, bước sóng hấp thụ cực đại ($\lambda_{\max}$) của anthocyanin từ KLT giống HL491 là 522 nm. Bước sóng này nằm trong vùng $\lambda_{\max}$ của các anthocyanin. Điều này khẳng định sự hiện diện của anthocyanin trong dịch chiết KLT. Bước sóng này cũng gần với $\lambda_{\max}$ của anthocyanin của một số nguyên liệu khác như: bắp cải tím ($\lambda_{\max} = 520$ nm), lá tía tô ($\lambda_{\max} = 524$ nm), vỏ nho, vỏ cà tím ($\lambda_{\max} = 523,5$ nm) [11].

Kết quả ở hình 6 cho thấy, $\lambda_{\max}$ của dịch chiết anthocyanin từ kẹo dẻo là 522 nm trùng với $\lambda_{\max}$ của dịch chiết anthocyanin từ KLT. Điều này chứng tỏ quá trình sản xuất kẹo dẻo không làm thay đổi cấu trúc của anthocyanin. Qua kết quả này có thể khẳng định hoàn toàn có thể sử dụng phẩm màu giàu anthocyanin từ KLT để ứng dụng vào sản xuất kẹo dẻo để thay thế chất màu tổng hợp và anthocyanin sau khi ứng dụng vào kẹo dẻo vẫn giữ được các hoạt tính sinh học của chúng.

3.4.4. Đánh giá độ bền của anthocyanin trong kẹo dẻo theo thời gian bảo quản

Để đánh giá độ bền của anthocyanin trong kẹo dẻo, mẫu kẹo dẻo được bao gói trong bao PE kín, bảo quản ở nhiệt độ phòng $25 \pm 5^\circ\text{C}$, trong thời gian bảo quản định kỳ 1 tháng lấy mẫu phân tích hàm lượng anthocyanin, theo dõi trong 6 tháng. Kết quả phân tích độ bền màu của anthocyanin được trình bày ở hình 7.



Hình 7. Độ bền màu của anthocyanin trong kẹo dẻo theo thời gian bảo quản

Kết quả ở hình 5 cho thấy, theo thời gian bảo quản, độ bền màu anthocyanin tương đối cao. Sau 3 tháng bảo quản hàm lượng anthocyanin còn 86,59%, sau 6 tháng còn 74,48%. Điều này có thể được giải thích theo kết quả nghiên cứu của một số tác giả là anthocyanin từ KLT tồn tại chủ yếu ở dạng acylated

nên có độ bền màu tương đối cao so với anthocyanin từ một số nguyên liệu khác [12, 13].

4. KẾT LUẬN

Điều kiện sấy phun dịch chiết KLT để bột màu giàu anthocyanin là: tỷ lệ maltodextrin 30% (% so với hàm lượng chất khô), nhiệt độ 160 - 180°C và lưu lượng phun 20 - 30 ml/phút. Bột màu thu được có hàm lượng anthocyanin tương đối cao ($478,24 \pm 3,07$ mg/100 g), tan hoàn toàn nước, hàm lượng kim loại nặng không phát hiện.

Lượng bột màu thích hợp để sản xuất kẹo dẻo là 0,6% cho sản phẩm có màu sắc đẹp tự nhiên và các chỉ tiêu chất lượng đạt TCVN 5908: 2009. Quá trình sản xuất kẹo dẻo anthocyanin bị tổn thất, không bị thay đổi về cấu trúc và độ bền màu của anthocyanin trong kẹo dẻo trong thời gian bảo quản tương đối dài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Steed L. E., and Truong V. D. (2008). Anthocyanin Content, Antioxidant Activity, and Selected Physical Properties of Flowable Purple-Fleshed Sweetpotato Purees. *Journal of Food science*, 73, pp. 215-221.
2. Castaneda-Ovando, A., Pacheco-Hernandez, M. L., Paez-Hernandez, E., Rodriguez, J., & Galan-Vidal, C (2009). Chemical Studies of Anthocyanin: A Review. *Food Chemistry*, 113, pp. 859-871.
3. Kano M., Takayanagi T., Harada K., Makino K., Ishikawa F. (2005). Antioxidative activity of anthocyanins from Purple sweet potato *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki. *Biosci Biotechnol Biochem*, 69(5), pp. 979-88.
4. Ta Thi To Quyen, Huynh Thi Kim Cuc, Thai Thi Anh Ngoc (2013). Study on antioxidant capacity of anthocyanin from purple sweet potato. International Workshop on “*Agricultural Engineering and Post-harvest Technology for Asia Sustainability*”, 5-6 december 2013, Hanoi, Vietnam, Science and Technics publishing house, pp. 436-442.
5. Tomlins K. I., Ndunguru G., Rwiza E. and Westby A. (2000). Post-harvest handling and transport of sweet potatoes and their influence on quality in Tanzania. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 75 (5), pp. 586-590.
6. Tạ Thị Tố Quyên, Huỳnh Thị Kim Cúc, Trương Thị Minh Hạnh, Đào Hùng Cường (2015). Tối ưu hóa điều kiện chiết tách chất màu anthocyanin từ củ khoai lang tím. *Tạp chí Hóa học*, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 6e1, 253, tr. 205-209.
7. Hồ Hữu Long (1983). *Kỹ thuật sản xuất kẹo*. Nxb Khoa học Kỹ thuật.
8. AOAC Official Method 2005.02. *Total Monomeric Anthocyanin Pigment*. Content of Fruit Juices, Beverages, Natural, Colorants and Wines.
9. Cevallos-Casals, B. A.; Cisneros-Zevallos, L. (2004). Stability of anthocyanin-based aqueous extracts of Andean purple corn and red-fleshed sweet potato compared to synthetic and natural colorants. *Food Chemistry*, (86), pp. 69-77.
10. Teow C., Truong V. D., McFeeters R., Thompson R., Pacota K., & Yencho G. (2007). "Antioxydant activities, phenolic and β -carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours." *Food Chemistry*, 103(3), pp. 829-838.
11. Giusti, M. M. and Wrolstad, R. E. (2001). Characterization and measurement of anthocyanin by UV-visible spectroscopy. In book: *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, F1.2.1-F1.2.13.
12. Terahara N., Konczak, I., Ono, H., Yoshimoto, M., Yamakawa, O. (2004). Characterization of Acylated Anthocyanin in Callus Induced From Storage Root of Purple-Fleshed Sweet Potato, *Ipomoea batatas* L., *J Biomed Biotechnol.*, 2004(5), pp. 279-286.
13. Xiu-li, H. E., Xue-li, L. I., Yuan-ping, L. V., Qiang, H. E. (2015). Composition and color stability of anthocyanin-based extract from purple sweet potato. *Food Sci. Technol, Campinas*, 35(3), pp. 468-473.

**RESEARCH ON PRODUCTION OF ANTHOCYANIN - RICH POWDER FROM PURPLE
SWEET POTATOES EXTRACTS AND ITS APPLICATION IN MARSHMALLOWS
MANUFACTURING**

Ta Thi To Quyen, Mac Thi Ha Thanh

Summary

Research on the production of anthocyanin-rich pigments from purple sweet potato extracts to form a powdered natural color preparation with beautiful color, high biological activity, and convenience for the process of preservation and use. The raw materials used in this study were the extracts from purple sweet potatoes variety HL 491 grown in Binh Tan - Vinh Long. To produce anthocyanin-rich powder, three factors influencing the spray drying of the purple sweet potato extracts were investigated: maltodextrin content, spray-drying air temperature, and injection flow. The suitable conditions for the production of purple sweet potato extract were 30% maltodextrin content (based on dry matter basis), air temperature of 160-180°C and spray flow of 20 - 30 ml/min. The powder was also analyzed for some quality criteria, which were $5.76 \pm 0.08\%$ moisture, 478.24 ± 3.07 mg anthocyanin/100 g powder, total phenol content of 33.80 ± 3.17 mg gallic acid/g powder, completely soluble in water and no heavy metal detected. The anthocyanin-rich powder from purple sweet potato extract was applied for the production of marshmallows. The results indicated that the marshmallows had natural colorant anthocyanin, meeting the quality criteria according to TCVN 5908: 2009 standards. In addition, anthocyanins were less likely to lose and did not change in structure when producing marshmallows, and maintained their high color fastness in marshmallows during storage.

Keywords: *Purple sweet potato, pigments, anthocyanins, mashmallow, spray drying.*

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

Ngày nhận bài: 6/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 25/4/2022

Ngày duyệt đăng: 28/7/2022

XÁC ĐỊNH MỘT SỐ TÍNH CHẤT CƠ HỌC, VẬT LÝ VÀ THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA THÂN CÂY BƯƠNG MỐC (*Dendrocalamus velutinus*)

Hà Văn Năm¹, Nguyễn Thị Trinh¹, Nguyễn Trọng Nghĩa¹, Nguyễn Thị Minh Phương²

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đã tiến hành xác định được một số tính chất cơ học, vật lý và thành phần hoá học của thân cây Bương mốc 3 tuổi. Kết quả cho thấy, về tính chất cơ học, vật lý: Khối lượng thể tích thân Bương mốc phần lóng đạt 0,68 - 0,81 g/cm³, phần đốt đạt 0,81 - 0,85 g/cm³. Độ co rút tiếp tuyến, xuyên tâm và thể tích phần lóng giảm dần từ gốc lên ngọn, phần đốt không có sự khác biệt lớn giữa các vị trí của cây. Độ co rút tiếp tuyến của lóng trong khoảng 6,26 - 10,02% và đốt 6,28 - 6,62%. Độ co rút xuyên tâm lóng từ 17,63 - 19,79%, đốt từ 3,87 - 4,01%. Độ co rút thể tích ở lóng 20,60 - 25,07% và ở đốt 10,39 - 10,67%. Độ bền nén dọc thớ trung bình phần lóng đạt 43,69 - 51,52 MPa, phần đốt đạt 38,13 - 60,25 MPa. Độ bền uốn tĩnh chiều tiếp tuyến phần lóng đạt 124,43 - 222,37 MPa, phần đốt đạt 97,26 - 201,36 MPa; độ bền xuyên tâm ở lóng đạt 99,39 - 185,35 MPa, đốt đạt 77,61 - 179,54 MPa. Một số thành phần hoá học: Bương mốc là loài cây có sợi dài, chiều dài sợi trung bình 1.871,8 - 2.477,3 μ m. Hàm lượng xenluloza trong thân cao 42,9 - 48,2%. Hàm lượng lignin chiếm 25,2 - 32,5%. Hàm lượng pentozan trung bình từ 17,2 - 18,2%. Hàm lượng các chất trích ly tan trong hỗn hợp cồn - benzen chiếm 2,9 - 4,4%. Hàm lượng các chất dễ phân hủy sinh học (các chất tan trong NaOH 1%) chiếm 12,6 - 19,8%. Hàm lượng các chất tan trong nước nóng 5,7 - 8,5%. Hàm lượng các chất tan trong nước lạnh 4,8 - 7,4%. Hàm lượng tro thấp 1,8 - 2,4%.

Từ khóa: Bương mốc, tính chất cơ học, vật lý, thành phần hoá học.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bương mốc (*Dendrocalamus velutinus*) là một trong những loài tre có kích thước lớn, vách thân cứng và dày, có giá trị kinh tế cao, được người dân ở một số địa phương tại Hà Nội (Ba Vì), Hoà Bình (huyện Lương Sơn, Mai Châu) trồng để lấy măng làm thực phẩm và lấy thân khí sinh. Diện tích trồng Bương mốc ở các địa phương này tương đối lớn, là loài tre dễ trồng, thích ứng với nhiều điều kiện sinh thái khác nhau, có khả năng sinh trưởng phát triển nhanh nên có nguồn nguyên liệu dồi dào. Hàng năm người dân đã khai thác một lượng lớn cây cung cấp cho nhu cầu thị trường, tuy nhiên giá thành thấp do chưa có công nghệ chế biến phù hợp, cây chủ yếu được sử dụng làm cọc, đan lát và làm đồ dùng, chưa có công nghệ chế biến sâu. Trong khi đó đây là loài tre có kích thước lớn nên có thể được sử dụng trong công nghiệp chế biến như sản xuất ván dán, ván dăm, ván sợi, bột giấy.

Trong công nghiệp chế biến, việc nghiên cứu tính chất cơ, vật lý và hoá học của tre nứa có ý nghĩa

hết sức quan trọng, nhất là hiện nay rừng trồng một số loài tre đang là nguyên liệu chính cho các ngành chế biến. Nghiên cứu các tính chất cơ, vật lý và thành phần hóa học tre sẽ là cơ sở cho việc lựa chọn chính xác thời gian khai thác nâng cao hiệu quả sử dụng, góp phần vào việc thiết lập các chế độ gia công chế biến nhằm nâng cao mục đích sử dụng tre, ngoài ra kết quả của nghiên cứu còn góp phần vào đề xuất các giải pháp hợp lý về vấn đề bảo quản gia công chế biến tre. Trong chế biến, khi xác định các thông số công nghệ của quá trình gia công cơ học hoặc xử lý thủy nhiệt, tính toán kết cấu và các trường hợp khác cần thiết phải xác định khả năng chịu lực và biến dạng của tre. Mỗi loại tre nứa có những đặc điểm tính chất vật lý, cơ học và thành phần hóa học khác nhau, do đó khi hiểu rõ các tính chất có thể tùy theo yêu cầu cụ thể mà có những biện pháp xử lý thích hợp giúp cho việc sử dụng tre nứa hiệu quả, lâu bền.

Chính vì lý do nêu trên nghiên cứu này nhằm xác định được một số tính chất vật lý, cơ học và thành phần hoá học của cây Bương mốc làm cơ sở cho chế biến, bảo quản và sử dụng.

¹ Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

* Email: namflh@gmail.com

² Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Mẫu được lấy ở thân khí sinh cây Bương mọc 3 năm tuổi tại Ba Vì (Hà Nội) theo phương pháp cây tiêu chuẩn (đường kính lòng thứ 5 và chiều cao ở mức trung bình). Chọn 4 cây tiêu chuẩn trên 4 bụi Bương mọc khác nhau, trên mỗi cây tiêu chuẩn tiến hành cắt khúc theo độ dài đoạn 1 m từ gốc đến ngọn và được đánh số thứ tự, trong đó phân ra làm 3 phần khác nhau, phần gốc gồm 2 đoạn đầu (2 m) tính từ gốc, phần ngọn gồm 3 đoạn tính từ ngọn trở xuống (3 m), phần thân gồm các đoạn còn lại. Mẫu sau đó được đem về phòng thí nghiệm xác định một số tính chất cơ học, vật lý và thành phần hoá học của thân cây.

2.2. Phương pháp nghiên cứu**2.2.1. Phương pháp nghiên cứu một số tính chất cơ học, vật lý của thân cây Bương mọc**

Do Bương mọc là một loài tre giống như các loài tre nứa khác có cấu trúc thân cây gồm 2 phần là lóng và đốt có cấu tạo tương đối khác biệt, do vậy các tính chất cơ học, vật lý được thực hiện cho 2 phần lóng và đốt riêng biệt. Các mẫu xác định tính chất cơ học và vật lý với số lượng mẫu lớn 60 mẫu. Xác định các tính chất cơ học, vật lý được thực hiện tại phòng thí nghiệm Bộ môn Khoa học gỗ - Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng. Xác định các tính chất cơ học, vật lý theo các phương pháp sau:

+ Khối lượng thể tích (xác định ở độ ẩm 12%): Được xác định theo TCVN 8048-2: 2009 [1].

+ Độ co rút (theo chiều tiếp tuyến, xuyên tâm) xác định theo TCVN 8048-13: 2009 [2].

+ Độ co rút thể tích: Xác định theo TCVN 8048 - 14: 2009 [3].

+ Giới hạn bền khi nén dọc xác định theo TCVN 8048 -5: 2009 [4].

+ Giới hạn bền uốn tĩnh (theo chiều tiếp tuyến và xuyên tâm) được xác định theo TCVN 8048 - 3: 2009 [5].

Nguyễn Đình Hưng (1995) [6] đã xây dựng thang đánh giá một số tính chất cơ học, vật lý cho nhóm gỗ. Tuy nhiên, riêng đối với nhóm tre nứa hiện nay chưa có thang đánh giá cụ thể, vì vậy trong nghiên cứu này chỉ so sánh một số tính chất cơ học,

vật lý của thân cây Bương mọc so với các kết quả của các loài tre khác đã được công bố để so sánh.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu một số thành phần hoá học của thân cây Bương mọc

Mẫu cây Bương mọc được lấy trên các cây tiêu chuẩn đã được lấy ở phần nghiên cứu tính chất cơ học, vật lý ở trên. Trong đó mẫu chia ra làm 3 phần mẫu khác nhau đại diện cho gốc, thân và ngọn cây Bương mọc. Mẫu sau đó được chế nhỏ và nghiền bằng máy nghiền phòng thí nghiệm, sàng chọn lấy kích thước trong khoảng $0,25 \leq x \leq 0,50$ mm. Mẫu bột nghiền của từng loại được phơi khô gió tự nhiên 7 ngày trong phòng đến khi điều hòa độ ẩm và bảo quản trong lọ kín trước khi phân tích. Phân tích các thành phần hóa học cơ bản được thực hiện tại phòng thí nghiệm Viện Kỹ thuật Hóa học - Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

- Kích thước xơ sợi Bương được đo trên kính hiển vi có độ phóng đại 40 lần, kích thước xơ sợi được lấy trung bình của 500 lần đo.

+ Hàm lượng xenluloza (phương pháp Kiursher - Hoft) dựa theo tiêu chuẩn TAPPI T17 wd - 70. [7].

+ Hàm lượng lignin theo tiêu chuẩn TAPPI T222 om-98 [8].

+ Hàm lượng pentozan theo tiêu chuẩn TAPPI T223 cm-84 [9].

+ Hàm lượng tro theo tiêu chuẩn TAPPI T221 om-93 [10].

+ Hàm lượng các chất trích ly trong cồn tuyệt đối theo tiêu chuẩn TAPPI T204 cm-97 [11].

+ Hàm lượng các chất tan trong hỗn hợp NaOH (1%) theo tiêu chuẩn TAPPI T212 om -98 [12].

+ Hàm lượng các chất tan trong nước nóng và nước lạnh theo tiêu chuẩn TAPPI T207 cm-99 [13].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**3.1. Một số tính chất cơ học, vật lý của thân cây Bương mọc**

Đặc điểm của thân Bương mọc nói chung và các loài tre nói riêng có cấu tạo đặc biệt khác so với các loài cây gỗ, gồm có phần lóng và phần đốt có tính chất cơ học và vật lý khác nhau, vì vậy đã phân tích một số tính chất cơ học vật lý của thân chia theo 2 phần gồm đốt và lóng, kết quả được tổng hợp tại bảng 1.

Bảng 1. Một số tính chất cơ học vật lý của thân Bương mốc 3 tuổi

TT	Tính chất	Loại mẫu		Đơn vị tính	Gốc	Thân	Ngon	Trung bình cây
A	Vật lý							
1	Khối lượng thể tích (12%)	Lóng	Xtb	g/cm ³	0,68	0,71	0,81	0,73
			S		0,07	0,04	0,03	0,07
		Đốt	Xtb	g/cm ³	0,81	0,81	0,85	0,82
			S		0,03	0,05	0,02	0,04
2	Độ co rút tiếp tuyến	Lóng	Xtb	%	10,02	7,60	6,27	7,96
			S		0,45	0,29	0,14	1,59
		Đốt	Xtb	%	6,62	6,52	6,28	6,47
			S		0,43	0,24	0,52	0,44
3	Độ co rút xuyên tâm	Lóng	Xtb	%	19,79	18,28	17,63	18,57
			S		1,42	0,87	2,17	1,81
		Đốt	Xtb	%	4,01	3,95	3,87	3,94
			S		0,40	0,14	0,60	0,43
4	Độ co rút thể tích	Lóng	Xtb	%	25,07	22,26	20,60	22,65
			S		1,04	0,59	1,48	2,15
		Đốt	Xtb	%	10,67	10,57	10,39	10,54
			S		0,45	0,31	0,85	0,59
B	Cơ học							
1	Nén dọc thớ	Lóng	Xtb	Mpa	43,69	51,52	48,55	47,92
			S		1,23	4,18	4,01	4,69
		Đốt	Xtb	Mpa	38,13	45,00	60,25	47,79
			S		2,40	4,49	5,97	10,31
2	Uốn tĩnh tiếp tuyến	Lóng	Xtb	Mpa	124,43	192,36	222,37	179,72
			S		13,90	25,40	51,48	53,27
		Đốt	Xtb	Mpa	97,26	162,16	201,36	153,60
			S		11,81	20,72	30,17	48,38
3	Uốn tĩnh xuyên tâm	Lóng	Xtb	Mpa	99,39	185,55	185,35	156,76
			S		12,59	26,22	23,98	46,08
		Đốt	Xtb	Mpa	77,61	160,31	179,54	139,16
			S		9,96	20,89	25,70	48,59

Kết quả bảng 1 cho thấy:

- *Tính chất vật lý*: Khối lượng thể tích của phần lóng thân Bương mốc 3 tuổi tăng dần từ gốc đến ngọn, cụ thể đoạn gốc khối lượng thể tích đạt $0,68 \pm 0,07$ g/cm³, đoạn thân đạt $0,71 \pm 0,04$ g/cm³ và ngọn đạt $0,81 \pm 0,03$ g/cm³, trung bình cả cây đạt $0,73 \pm$ g/cm³. So sánh với một số loài tre khác tại Việt Nam, khối lượng thể tích trung bình của thân Bương mốc thấp hơn so với một số loài như Dừa phấn ($0,712$ g/cm³), tre Là ngà ($0,735$ g/cm³) [16], Diên trùng ($0,878$ g/cm³), Luồng ($0,842$ g/cm³), Mạ Sang ($0,757$ g/cm³), Tre gai ($0,906$ g/cm³), Trúc Sào ($0,939$ g/cm³) [14] nhưng cao hơn Mai ống ($0,645$

g/cm³) [16], Vầu Đắng ($0,683$ g/cm³) [14]. Khối lượng thể tích của phần đốt cao hơn so với phần lóng, tuy nhiên không có sự khác nhau lớn giữa khối lượng thể tích phần đốt ở các vị trí gốc, thân và ngọn của cây, đoạn gốc và thân cây khối lượng thể tích đều đạt $0,81 \pm 0,03 - 0,05$ g/cm³, ngọn cây đạt $0,85 \pm 0,02$ g/cm³, tính trung bình cây đạt $0,82 \pm 0,04$ g/cm³.

Độ co rút tiếp tuyến: Phần lóng có xu hướng giảm dần từ gốc lên ngọn của cây, cao nhất đoạn gốc $10,02 \pm 0,45\%$ thấp nhất ở ngọn đạt $6,27 \pm 0,14\%$, trung bình cả cây đạt $7,96 \pm 1,59\%$, độ co rút này ở mức thấp khi so với độ co rút trung bình của tre Việt Nam nói chung ($8 - 11\%$) [14]. Độ co rút của phần đốt

ở gốc và thân thấp hơn hẳn so với độ co rút của phần lóng, tuy nhiên đoạn ngọn lại không có sự khác biệt lớn; độ co rút của đốt không có sự biến động lớn giữa các đoạn từ gốc đến ngọn, ở gốc độ co rút cao nhất đạt $6,62 \pm 0,43\%$ và phần ngọn thấp nhất đạt $6,28 \pm 0,52\%$, trung bình cả cây đạt $6,47 \pm 0,44\%$.

Độ co rút xuyên tâm: Phần lóng có xu hướng giảm dần từ gốc đến ngọn của cây, đoạn gốc cao nhất $19,79 \pm 1,42\%$ và thấp nhất ở ngọn đạt $17,63 \pm 2,11\%$, tính trung bình cả cây đạt $18,57 \pm 1,81\%$, độ co rút này là tương đối cao khi so với độ co rút tre Việt Nam nói chung (9 -13% chiều xuyên tâm) [14]. Độ co rút ở phần đốt thấp hơn nhiều so với phần lóng và cũng có xu hướng giảm dần từ gốc đến ngọn cây, tuy nhiên độ giảm là không đáng kể, cụ thể ở gốc, độ co rút cao nhất đạt $4,01 \pm 0,40\%$ và thấp nhất ở ngọn đạt $3,87 \pm 0,60\%$, trung bình đạt $3,94 \pm 0,43\%$.

Độ co rút thể tích: Thể tích được tính từ độ dài chiều tiếp tuyến, xuyên tâm và chiều cao của mẫu, do vậy tương tự độ co rút tiếp tuyến và độ co rút xuyên tâm, độ co rút thể tích phần lóng có xu hướng giảm dần từ gốc lên đến ngọn, ở gốc cao nhất $25,07 \pm 1,04\%$ và thấp nhất ở ngọn đạt $20,60 \pm 1,48\%$, tính trung bình cả cây đạt $22,65 \pm 2,15\%$. Phần đốt độ co rút thể tích thấp hơn so với phần lóng và không có sự khác biệt nhiều giữa các đoạn trong thân cây, cao nhất đoạn gốc đạt $10,67 \pm 0,45\%$ và thấp nhất đoạn ngọn đạt $10,39 \pm 0,85\%$, trung bình của cây đạt $10,54 \pm 0,59\%$.

Như vậy có thể thấy độ co rút cả chiều tiếp tuyến, xuyên tâm và độ co rút thể tích ở thân Bương mốt là không đồng đều, trong đó phần lóng có xu hướng giảm dần từ gốc lên đến ngọn, trong khi phần đốt không có sự khác biệt lớn giữa các vị trí của thân cây. Độ co rút ở phần lóng lớn hơn ở phần đốt. Sự chênh lệch lớn về độ co rút giữa các phần trong thân Bương mốt có thể ảnh hưởng đến quá trình sử dụng cũng như gia công chế biến và bảo quản.

- **Tính chất cơ học:** Độ bền nén dọc thớ phần lóng cao nhất ở đoạn thân đạt $51,52 \pm 4,18$ MPa và thấp nhất là đoạn gốc đạt $43,69 \pm 1,23$ MPa, trung bình cây đạt $47,92 \pm 4,69$ MPa. Phần đốt độ bền nén dọc thớ có xu hướng tăng dần từ gốc đến ngọn, cụ thể đoạn gốc thấp nhất đạt $38,13 \pm 2,40$ MPa và cao nhất đoạn ngọn đạt $60,25 \pm 5,97$ MPa, trung bình cả cây đạt $47,79 \pm 10,31$ MPa. So với loài cùng chi là Luồng ở tuổi 3 [15] độ bền nén dọc thớ của Luồng giảm dần từ gốc đến ngọn và không có biến động

quá lớn ($46,55 - 48,45$ MPa), tuy nhiên đối với Bương mốt độ bền nén dọc thớ biến động tương đối lớn giữa các vị trí của thân cây. Nhìn chung độ bền nén dọc thớ của Bương mốt cả phần lóng và đốt thấp hơn so với một số loài như Diên trùng ($74,2$ MPa), Luồng ($68,1$ MPa), Mạy sang ($69,0$ MPa), Tre gai ($77,7$ MPa), Trúc sào ($81,2$ MPa), Vầu đắng ($58,2$ MPa) [14].

Độ bền uốn tính theo chiều tiếp tuyến phần lóng tăng dần từ gốc lên đến ngọn, cụ thể đoạn gốc thấp nhất $124,43 \pm 13,90$ MPa, đoạn ngọn cao nhất đạt $222,37 \pm 51,48$ MPa, trung bình cây đạt $179,72 \pm 53,27$ MPa. Phần đốt (là phần lóng có chứa đốt) độ bền uốn tính tiếp tuyến thấp hơn đáng kể so với phần lóng, trong đó cũng có xu hướng tăng dần từ gốc lên ngọn, đoạn gốc thấp nhất đạt $97,26 \pm 11,81$ MPa, đoạn ngọn cao nhất đạt $201,36 \pm 30,17$ MPa, tính trung bình cây đạt $153,60 \pm 48,38$ MPa. So với Tre Luồng [15], độ bền uốn tính của Bương mốt cao hơn ở cùng tuổi 3 (độ bền uốn tính của Luồng từ gốc đến ngọn đạt $98,60 - 115,21$ MPa).



Hình 1. Thí nghiệm độ bền nén dọc và độ bền uốn tĩnh

Độ bền uốn tính theo chiều xuyên tâm đều thấp hơn so với chiều tiếp tuyến cả ở phần lóng và phần đốt (phần lóng có chứa đốt). Độ bền uốn tính chiều xuyên tâm thấp nhất ở gốc và tăng ở thân và ngọn. Phần lóng: đoạn gốc đạt thấp nhất $99,39 \pm 12,59$ MPa trong khi tăng mạnh ở vị trí thân đạt $185,5 \pm 26,22$ MPa, tuy nhiên đến ngọn cho thấy không tăng so với thân và đạt $185,35 \pm 23,98$ MPa, trung bình cây đạt $156,76 \pm 46,08$ MPa. Phần đốt: đoạn gốc đạt $77,61 \pm 9,96$ MPa, đoạn thân tăng mạnh, lên đến ngọn tiếp tục tăng nhưng tăng chậm lại và đạt $179,54 \pm 25,70$ MPa, trung bình cây đạt $139,16 \pm 48,59$ MPa.

Như vậy độ bền uốn tính cả chiều tiếp tuyến và xuyên tâm phần lóng đều cao hơn so với phần đốt, trong đó ở cả 2 phần thì đoạn gốc đạt thấp nhất, tăng

manh ở thân cây, tuy nhiên lên đến vị trí ngọn thường không tăng hoặc tăng chậm so với vị trí thân. Ở phần lông thường dẻo hơn so với phần đốt (đoạn lông có chứa đốt), điều này lý giải tại sao độ bền uốn tính ở phần đốt thường thấp hơn phần lông.

3.2. Một số thành phần hoá học của thân Bương mố

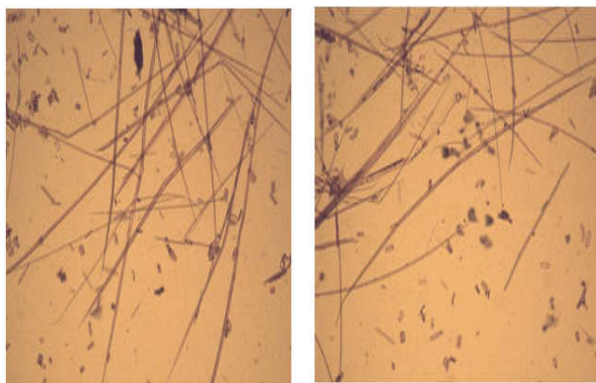
Kết quả phân tích một số thành phần hoá học của thân Bương mố được thể hiện tại bảng 2.

Bảng 2. Một số thành phần hoá học cơ bản của cây Bương mố

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Gốc	Thân	Ngọn	Tung bình cây
1	Chiều dài sợi	µm	2.477,3	2.378,0	1.871,8	2.242,4
2	Chiều rộng sợi	µm	26,4	24,6	24,6	25,2
3	Hàm lượng xenluloza	%	46,9	48,2	42,9	46,0
4	Hàm lượng lignin	%	27,9	25,2	32,5	28,5
5	Hàm lượng pentozan	%	17,3	18,2	17,2	17,6
6	Hàm lượng các chất trích ly trong cồn	%	4,4	3,9	3,7	4,0
7	Hàm lượng các chất tan trong NaOH 1%	%	19,8	18,2	12,6	16,9
8	Hàm lượng các chất tan trong nước nóng	%	7,4	5,7	8,5	7,2
9	Hàm lượng các chất tan trong nước lạnh	%	6,3	4,8	7,4	6,2
10	Hàm lượng tro	%	2,4	2,1	1,8	2,1

Kết quả bảng 2 cho thấy:

- *Kích thước sợi*: Chiều dài sợi giảm dần từ gốc lên ngọn, trong đó cao nhất ở gốc đạt 2.477,3 µm và thấp nhất ngọn đạt 1.871,8 µm, tính trung bình cây chiều dài sợi đạt 2.242,0 µm, theo TCVN 11349 - 2016 chiều dài sợi Bương mố được xếp vào nhóm cây có sợi dài (chiều dài sợi gỗ >1.600 µm). So với một số loài tre mọc cụm khác thì chiều dài sợi của thân Bương mố ngắn hơn so với tre Luồng (chiều dài 2.944 µm), Mạnh tông (3.780 µm), Mai xanh (3.000 µm) và dài hơn một số loài như Lồ ô (1.900 - 2.200 µm), Mai cây (1.400 - 1.600 µm) [16]. Chiều rộng sợi đoạn gốc lớn nhất, đoạn thân và ngọn không có sự khác nhau, chiều rộng sợi biến động trong khoảng 24,6 - 26,4 µm.



Hình 2. Sợi Bương mố trên kính hiển vi độ phóng đại 40 lần

Hàm lượng xenluloza trong thân đạt thấp nhất ở ngọn 42,9%, phần gốc và thân đạt cao hơn tương ứng 46,9% và 48,2%. Tính trung bình cây hàm lượng xenluloza đạt 46,0%, như vậy hàm lượng xenluloza trong thân Bương mố đạt ở mức cao nhưng thấp hơn hàm lượng xenluloza ở một số loài tre như Luồng (54%), Mạnh tông (53%) và cao hơn so với loài Nứa lá to (23,46%) [16].

Hàm lượng lignin ở ngọn chiếm cao nhất 32,5% trong khi đó đoạn thân và gốc thấp hơn đạt tương ứng 25,2% và 27,9%. Tính trung bình cả cây hàm lượng lignin đạt tương đối cao 28,5% cao hơn so với Luồng (22,4%), Mai xanh (24,8%), Mạnh tông (25%), Trúc sào (26,7%) [16].

Hàm lượng pentozan trong thân Bương mố không có sự khác nhau lớn giữa các phần của thân cây chiếm 17,2 - 18,2%. Tính trung bình cây hàm lượng pentozan chiếm 17,6% xếp ở mức trung bình.

Trong thành phần chiết xuất của thân khí sinh Bương mố, hàm lượng các chất trích ly trong cồn tuyệt đối giảm dần từ gốc lên ngọn, biến động trong khoảng 2,9 - 4,4%, trung bình cây chiếm 4,0% là mức tương đối thấp. Hàm lượng chất chiết có ảnh hưởng nhiều đến tính chất của gỗ, hàm lượng thấp sẽ thuận lợi cho quá trình gia công chế biến, làm tăng khả năng đóng rắn và cường độ dán dính của màng keo trong chế biến ván.

Hàm lượng các chất tan trong NaOH 1% là thành phần dễ phân huỷ sinh học có xu hướng giảm dần từ gốc lên đến ngọn, đoạn gốc cao nhất chiếm 19,8%, đoạn thân chiếm 18,2% và thấp nhất ở ngọn chiếm 12,6%, trung bình cả cây chiếm 16,9% thấp hơn cho với một số loài tre như Mai xanh (26,6%), Tre mỡ (24,7 - 27,9%), Mạ bông (21,8%), Mạnh tông (22%) [16] điều này khẳng định thân cây Bương mọc bền hơn so với các loài tre này dưới tác dụng của môi trường.

Hàm lượng các chất tan trong nước nóng cao nhất ở ngọn chiếm 8,5% sau đó đến phần gốc 7,4% và thấp nhất phần ở thân chiếm 5,7%. Trung bình cả cây chiếm 7,21%. Hàm lượng này cao hơn một số loài như Mai xanh (5,77%), Mạ bông (5%), Mạnh tông (6%), Tre mỡ (3,9 - 5,1%) [16]. Hàm lượng các chất tan trong nước lạnh cao nhất phần ngọn chiếm 7,4%, sau đó đến phần gốc chiếm 6,3% và thấp nhất phần giữa chiếm 4,8%, trung bình cả cây chiếm 6,17% cao hơn so với một số loài như Mạ bông (2,6%), Mạnh tông (4,5%) [16].

Hàm lượng tro giảm dần từ gốc đến ngọn, biến động trong khoảng 1,8 - 2,4%, trung bình cây chiếm 2,1%. Hàm lượng tro trong thân Bương mọc là tương đối thấp, thấp hơn so với tre Là nà (3-5%), Mai xanh (2,8%) và Nứa lá to (6,2%), Mạnh tông (3%) [16], chứng tỏ các chất vô cơ trong thân không quá cao là yếu tố có lợi cho máy dùng để gia công chế biến loại nguyên liệu này.

4. KẾT LUẬN

Cây Bương mọc 3 tuổi có khối lượng thể tích của phần lóng đạt 0,68 - 0,81 g/cm³, phần đốt đạt 0,81 - 0,85 g/cm. Độ co rút tiếp tuyến, xuyên tâm và thể tích của Bương mọc ở lóng giảm dần từ gốc lên ngọn, ở đốt không có sự khác biệt lớn giữa các vị trí của thân cây. Độ co rút thể tích đạt ở lóng từ 25,04 - 20,51% và ở đốt 10,39 - 10,67%.

Độ bền nén dọc thớ của lóng cao nhất ở đoạn thân và thấp nhất ở gốc, đạt 43,69 - 51,52 MPa. Phần đốt tăng dần từ gốc đến ngọn đạt 38,13 - 60,25 MPa. Độ bền uốn tĩnh tiếp tuyến tăng dần từ gốc lên đến ngọn, lóng đạt 124,43 - 222,37 Mpa, phần đốt đạt 97,26 - 201,36 MPa. Độ bền uốn tĩnh xuyên tâm thấp nhất ở gốc và tăng dần đến thân và ngọn ở lóng đạt 99,39 - 185,55 MPa, đốt đạt 77,61 - 179,54 MPa.

Bương mọc là loài cây có sợi dài 1.871,8 - 2.477,3 µm. Hàm lượng xenluloza trong thân ở mức cao 42,9 - 48,2%. Hàm lượng lignin chiếm 25,2 - 32,5%. Hàm lượng pentoza trung bình từ 17,2 - 18,2%. Hàm lượng

các chất trích ly trong hỗn hợp cồn tương đối thấp, giảm dần từ gốc lên ngọn chiếm 2,9 - 4,4%. Hàm lượng các chất tan trong NaOH 1% giảm dần từ gốc lên ngọn, chiếm 12,6 - 19,8%. Hàm lượng các chất tan trong nước nóng chiếm từ 5,7 - 8,5%. Hàm lượng các chất tan trong nước lạnh chiếm 4,8 - 7,4%. Hàm lượng tro thấp chiếm 1,8 - 2,4%. Bương mọc có thành phần hóa học cơ bản như xenluloza cao, pentoza trung bình phù hợp cho chế biến sản xuất bột giấy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-2: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 2: Xác định khối lượng thể tích của gỗ.
2. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-13: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 13: Xác định độ co rút của gỗ theo phương xuyên tâm, tiếp tuyến.
3. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-14: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 14: xác định độ co rút thể tích.
4. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-5: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 5: Thử nghiệm nén vuông góc với thớ của gỗ.
5. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8048-3: 2009. Gỗ - phương pháp thử cơ lý - phần 3: Xác định độ bền uốn tĩnh của gỗ.
6. Nguyễn Đình Hưng (1995). Kết quả nghiên cứu những tính chất cơ bản của một số cây gỗ rừng Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài KN 03-12, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
7. TAPPI T17 wd - 70 (1970). Cellulose in wood. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
8. TAPPI T222 om - 98 (1998). Acid-insoluble lignin in wood and pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
9. TAPPI-223 cm - 84 (1984). Pentosans in wood and pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
10. TAPPI T221 om -93 (1993). Ash in wood, pulp, paper and paperboard: Combustion at 525 °C. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
11. TAPPI T204 cm - 97 (1997). Solvent extractives of wood and pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
12. TAPPI T212 om - 98 (1998). One Percent Sodium Hydroxide Solubility of Wood and Pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
13. TAPPI T207 cm-99 (1999). Water solubility of wood and pulp. TAPPI Press, Atlanta, GA, USA.
14. Vũ Huy Đại, Tạ Thị Phương Hoa, Vũ Mạnh Tường, Đỗ Văn Bản, Nguyễn Tử Kim (2016). *Giáo*

trình Khoa học gỗ. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

15. Nguyễn Việt Hưng, Phạm Văn Chương (2018). Nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi cây, vị trí trên thân cây đến tính chất cơ học của luồng (*Dendrocalamus barbatus* Hsueh et D. Z. Li). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 1-2018.

16. Nguyễn Tử Kim, Nguyễn Đình Hưng, Đỗ Văn Bản, Nguyễn Tử Ưông (2015). *Át lát cấu tạo, tính chất gỗ và tre Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

IDENTIFICATION OF SOME MECHANICAL, PHYSICAL PROPERTIES AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE CULM OF *Dendrocalamus velutinus*

Ha Van Nam¹, Nguyen Thi Trinh¹,

Nguyen Trong Nghia¹, Nguyen Thi Minh Phuong²

¹ *Vietnamese Academy of Forestry Sciences*

² *Hanoi University of Science and Technology*

Summary

This study was conducted to determine some mechanical, physical properties and chemical composition of 3-year-old culm *Dendrocalamus velutinus*. The results showed that, in terms of mechanical and physical properties: The volume mass of the internodes of *Dendrocalamus velutinus* reached 0.68 - 0.81 g/cm³, the nodes reached 0.81 - 0.85 g/cm³. The tangential, radial shrinkage and internode volume decreased gradually from root to tip. There was rarely any big difference between the nodes at parts of the culm. The tangential shrinkage of internodes ranged from 6.26 - 10.02% and of the nodes is 6.28 - 6.62%. The interstitial radial shrinkage of internodes was from 17.63 - 19.79%, and for the nodes was from 3.87 - 4.01%. The volume shrinkage of the internodes ranged from 20.60 - 25.07% and of the nodes was 10.39 - 10.67%. The average compressive strength along the fibers was 43.69 - 51.52 Mpa, for the nodes, the figure reached 38.13 - 60.25 MPa. Static flexural strength was average, tangential strength was from 124.43 - 222.37 MPa, for the nodes, it was 97.26 - 201.36 MPa; Radial strength in internodes reached 99.39 - 185.55 MPa, 77.61 - 179.54 MPa for the nodes. In terms of some chemical components: *Dendrocalamus velutinus* is a species with long fibers, the average length of the fibers is 1,871.8 - 2,477.3 μ m. The cellulose content in the culm reached a high level of 42.9 - 48.2%. The lignin content accounted for 25.2 - 32.5%. The average pentosan content ranged from 17.2 - 18.2%. The content of extracts soluble in alcohol - benzene mixture accounted for 2.9 - 4.4%. The content of easily biodegradable substances (substances dissolved in NaOH 1%) accounted for 12.6 - 19.8%. The content of substances dissolved in hot water accounted for 5.7 - 8.5%. The content of substances soluble in cold water was from 4.8 - 7.4%. Ash content was low of 1.8 - 2.4%.

Keywords: *Dendrocalamus velutinus*, mechanical properties, physical properties, chemical composition.

Người phản biện: PGS.TS. Vũ Huy Đại

Ngày nhận bài: 25/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 26/8/2022

Ngày duyệt đăng: 13/9/2022

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC Ô NHIỄM NƯỚC THẢI TỪ CÁC NGUỒN THẢI CHÍNH TẠI TỈNH VĨNH LONG

Võ Quốc Bảo¹, Trần Văn Chiêu², Phạm Văn Toàn³,

Nguyễn Văn Tuyền^{3,*}, Văn Phạm Đăng Trí⁴

TÓM TẮT

Nước thải từ quá trình hoạt động của các cơ sở sản xuất công nghiệp, từ sản xuất nông nghiệp, sinh hoạt thải ra nguồn tiếp nhận sông rạch, gây nguy cơ ô nhiễm môi trường nước mặt. Nghiên cứu nhằm nhận diện được các nguồn thải, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải từng ngành nghề, từ đó có giải pháp kiểm soát hoạt động xả nước thải của các cơ sở sản xuất. Nghiên cứu được thực hiện tại tỉnh Vĩnh Long từ tháng 6/2021 đến tháng 3/2022. Kết quả phân tích mẫu nước thải được đánh giá với các Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về môi trường hiện hành. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nước thải từ hệ thống xử lý nước thải tập trung, giết mổ gia súc vượt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A) với các thông số amoni, tổng nitơ; nước thải chế biến thủy sản có nồng độ COD, amoni, tổng nitơ và tổng photpho vượt QCVN 11-MT: 2015/BTNMT (cột A); nước thải y tế có nồng độ amoni, nitrat vượt QCVN 28: 2010/BTNMT (cột A); nước thải sinh hoạt có nồng độ BOD₅, amoni vượt QCVN 14: 2008/BTNMT (cột A). Nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp khắc phục ô nhiễm do các nguồn thải chính gây ra (cụ thể đối với các cơ sở sản xuất đã có và chưa có hệ thống xử lý nước thải).

Từ khóa: Nước thải, nguồn thải, nước mặt, tỉnh Vĩnh Long.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bên cạnh những kết quả đạt được trong phát triển kinh tế đã dẫn đến nguy cơ ô nhiễm và cạn kiệt nguồn tài nguyên nước mặt [1]. Các hoạt động sinh hoạt, đô thị, nông nghiệp, công nghiệp và hoạt động của con người cũng gây tác động lớn đến chất lượng nước mặt [2]. Chất lượng nước mặt ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có nguy cơ bị ô nhiễm bởi nước thải sinh hoạt và sản xuất, việc xả nước thải sinh hoạt từ các khu dân cư tự phát dọc theo đường giao thông, kênh thủy lợi chưa được xử lý vào các nguồn tiếp nhận (như sông rạch) là nguyên nhân dẫn đến tình trạng suy giảm chất lượng nước, cạn kiệt nguồn nước sạch và gây nên dịch bệnh trong nuôi trồng thủy sản [3]. Khi nguồn nước mặt bị ô nhiễm chính là yếu tố gia tăng bệnh tật của người dân tại

các khu vực phía hạ lưu, đồng thời dẫn đến nguy cơ thiếu nước của người dân [4].

Thời gian qua, tỉnh Vĩnh Long có tốc độ phát triển kinh tế khá nhanh, nhiều cơ sở sản xuất được thành lập, kết hợp với các hoạt động sản xuất nông nghiệp, sinh hoạt tạo ra nguy cơ gây ô nhiễm môi trường nước mặt [5]. Nước thải từ hoạt động sản xuất nông nghiệp và cơ sở sản xuất xả vào các tuyến sông chính như sông Tiền, sông Hậu và sông Măng Thít làm suy giảm chất lượng nguồn nước mặt, dẫn đến chất lượng nước mặt tại các sông, rạch chính trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long ô nhiễm, chủ yếu qua 4 thông số: tổng chất rắn lơ lửng, phosphat, amoni và BOD₅, đặc biệt là các tuyến sông nội đồng [6]. Trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long có khoảng 770 cơ sở xả nước thải vào nguồn nước mặt với các ngành nghề chính: (i) các cơ sở sản xuất ngoài khu công nghiệp (chế biến lương thực, thực phẩm, đồ uống, chế biến thủy sản), (ii) nuôi trồng thủy sản, (iii) giết mổ, (iv) chăn nuôi, (v) y tế, (vi) làng nghề, (vii) từ hệ thống xử lý nước thải (HTXLNT) công nghiệp tập trung (các khu công nghiệp) [7]. Do vậy, nghiên cứu được triển khai nhằm đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải từ các nguồn thải chính của tỉnh, từ đó đề ra những biện pháp quản lý nguồn thải hiệu quả hơn. Để đạt được mục tiêu nêu trên, nghiên cứu thực hiện các nội

¹ NCS Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ.

² Học viên Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ.

³ Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

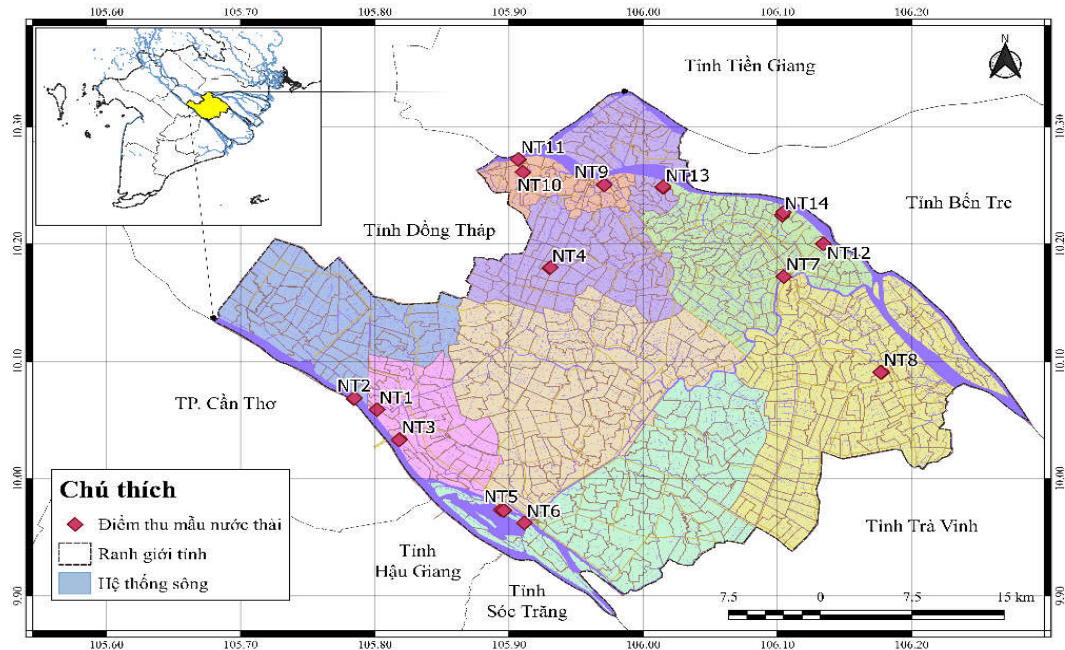
⁴ Viện Nghiên cứu Biến đổi khí hậu, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: nvtuyen@ctu.edu.vn

dung sau: (i) Đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải từ các nguồn thải chính và (ii) Đề xuất các giải pháp khắc phục ô nhiễm do các nguồn thải chính gây ra.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu



Hình 1. Vị trí lấy mẫu trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long

Nghiên cứu được thực hiện tại tỉnh Vĩnh Long trong thời gian từ tháng 6 năm 2021 đến tháng 3 năm 2022. Nguồn thải được lựa chọn thu mẫu tương ứng với các ngành nghề chính trên địa bàn. Các vị trí thu mẫu nước thải được thể hiện trên hình 1.

Mẫu nước thải được thu theo TCVN 5999: 1995 (ISO 5667/10: 1992). Mẫu lấy xong được bảo quản theo TCVN 6663-3: 2016 và được chuyển về phòng thí nghiệm để tiến hành phân tích. Các chỉ tiêu phân tích của từng ngành nghề được trình bày trong bảng 1.

2.2. Phương pháp lấy mẫu

Bảng 1. Các chỉ tiêu phân tích của từng ngành nghề

STT	Chỉ tiêu phân tích	Cơ sở sản xuất và hệ thống xử lý nước thải tập trung	Sinh hoạt và chợ	Chăn nuôi	Y tế
1	BOD ₅ (20°C)	X	X	X	X
2	COD	X	-	X	X
3	Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	X	X	-	X
4	Nitrat (tính theo N)	-	X	-	X
5	Phosphat (PO ₄ ³⁻) (tính theo P)	-	X	-	X
6	Tổng nitơ (tính theo N)	X	-	X	-
7	Tổng photpho (tính theo P)	X	-	-	-
8	Số lượng mẫu	180	20	40	20

Ghi chú: NT1: Làng nghề, NT2: Giết mổ, NT3: Hệ thống xử lý nước thải tập trung 1, NT4: Hệ thống xử lý nước thải tập trung 2, NT5: Nuôi trồng thủy sản, NT6: Nước thải sinh hoạt, NT7: Nước thải chợ, NT8: Cơ sở y tế 1, NT9: Cơ sở y tế 2, NT10: Sản xuất thực phẩm, NT11: Sản xuất đồ uống, NT12: Chế biến thủy sản 1, NT13: Chế biến thủy sản 2, NT14: Chăn nuôi gia súc.

Mẫu nước thải được lấy tại 14 vị trí với 10 đợt, mỗi đợt lấy đồng thời 1 mẫu trước xử lý và 1 mẫu sau xử lý. Riêng đối với nước thải sinh hoạt, nước thải từ chợ chỉ thu 1 mẫu tại vị trí xả thải trước khi thải vào nguồn tiếp nhận. Mẫu được thu với tần suất 3 ngày/1 mẫu.

2.3. Phương pháp phân tích mẫu

Mẫu nước thải được thu và phân tích một số chỉ tiêu ô nhiễm cơ bản đặc trưng cho ô nhiễm của từng ngành nghề, chỉ tiêu và phương pháp phân tích theo bảng 2.

Bảng 2. Các chỉ tiêu phân tích mẫu nước và phương pháp phân tích

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích
1	BOD ₅ (20°C)	mg/L	SMEWW 2120C: 2017
2	COD	mg/L	SMEWW 5210B: 2017
3	Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	mg/L	TCVN 5988: 1995
4	Nitrat (tính theo N)	mg/L	SMEWW 4500-NO ₃ -E: 2017
5	Phosphat (PO ₄ ³⁻) (tính theo P)	mg/L	SMEWW 4500 P D : 2017
6	Tổng nitơ (tính theo N)	mg/L	TCVN 6638: 2000
7	Tổng photpho (tính theo P)	mg/L	SMEWW 4500-P.B&E: 2017

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu phân tích mẫu được tổng hợp và tính toán giá các trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel. Kết quả phân tích mẫu đánh giá mức độ ô nhiễm của nguồn thải so sánh với các Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về môi trường: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải công nghiệp (QCVN 40: 2011/BTNMT), Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt (QCVN 14: 2008/BTNMT), Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải chế biến thủy sản (QCVN 11-MT: 2015/BTNMT), Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải chăn nuôi (QCVN 62-

MT: 2016/BTNMT) và Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải y tế (QCVN 28: 2010/BTNMT).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải

3.1.1. Đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải từ HTXLNT tập trung

Tỉnh Vĩnh Long có 2 khu công nghiệp (KCN) đã đi vào hoạt động với tổng diện tích tự nhiên là 386 ha; trong đó, 100% doanh nghiệp đều đầu nối vào hệ thống thoát nước thải tập trung của KCN. Bảng 3 trình bày kết quả phân tích mẫu nước thải từ HTXLNT tập trung.

Bảng 3. Kết quả phân tích nước thải từ HTXLNT tập trung

Nguồn thải	HTXLNT tập trung 1		HTXLNT tập trung 2		QCVN 40: 2011/BTNMT (CỘT A)
Chỉ tiêu	Nồng độ (mg/L)		Nồng độ (mg/L)		
	Trước xử lý	Sau xử lý	Trước xử lý	Sau xử lý	
BOD ₅ (20 ⁰ C)	130±67	6,93±6,6	24,6±16,7	10,8±5,2	30
COD	601±238	20,9±8,4	52±24,7	32,7±14,1	75
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	9,3±6,2	0,80±0,01	14,6±4,6	4,25±2,3	5
Tổng nitơ (tính theo N)	21,9±13,4	11,6±8,8	41,7±5,4	26,4±2,3	20
Tổng photpho (tính theo P)	25,1±9,1	0,49±0,2	5,3±6,1	0,3±0,06	4

Bảng 3 cho thấy, thời điểm trước xử lý, tại HTXLNT tập trung 1, nồng độ BOD₅ và COD vượt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A) 4,4 lần và 8 lần; nồng độ tổng nitơ và tổng photpho vượt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A) 1,1 lần và 6,3 lần. Trong khi đó, tại hệ thống xử lý nước thải tập trung 2, nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải tương đối thấp, đa số các chỉ tiêu khảo sát không vượt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A), ngoại trừ nồng độ tổng nitơ và

tổng photpho vượt quy chuẩn 2,1 và 1,3 lần. HTXLNT tập trung 1 tiếp nhận nước thải từ nhiều ngành nghề: cơ khí, ô tô; sản xuất các mặt hàng nông sản, trái cây; sản xuất thức ăn gia súc, gia cầm và thủy sản... Nước thải phát sinh từ các ngành nghề chế biến thức ăn gia súc, gia cầm, thủy sản chiếm tỷ lệ lớn và nồng độ ô nhiễm trong nước thải cao. Sau khi qua HTXLNT tập trung, nồng độ các chất ô nhiễm đa số đạt quy chuẩn, trừ nồng độ tổng nitơ

của hệ thống xử lý nước thải 2 vượt quy chuẩn QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A) 1,3 lần. Nguyên nhân có thể do 02 HTXLNT tập trung sử dụng công nghệ xử lý hiếu khí (bể bùn hoạt tính và bể SBR (Sequencing Batch Reactor) không xử lý triệt để tổng nitơ trong nước thải.

3.1.2. Đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải từ chợ và khu dân cư (KDC)

Kết quả phân tích nước thải sinh hoạt phát sinh từ KDC và khu vực chợ cho thấy, nồng độ các chất ô nhiễm thấp, chủ yếu là ô nhiễm BOD₅, amoni, được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Kết quả phân tích nước thải từ hoạt động chợ và KDC

Nguồn thải	Nước thải sinh hoạt chợ	Nước thải sinh hoạt KDC	QCVN 14: 2008/BTNMT (Cột A)
Chỉ tiêu	Nồng độ (mg/L)	Nồng độ (mg/L)	
BOD ₅ (20°C)	41,4±28,6	34,4±29,2	30
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	26,1±13,4	14,7±9,3	5
Nitrat (tính theo N)	0,64±0,3	1,22±0,34	30
Phosphat (PO ₄ ³⁻) (tính theo P)	1,61±0,36	0,34±0,12	6

Bảng 4 cho thấy, nồng độ BOD₅ trong nước thải sinh hoạt từ chợ và KDC lần lượt vượt 1,4 lần và 1,1 lần so với QCVN 14: 2008/BTNMT (cột A). Nồng độ amoni vượt 5,2 lần và 2,9 lần so với QCVN 14: 2008/BTNMT (cột A). Nước thải sinh hoạt phát sinh từ các hộ gia đình, các cơ sở kinh doanh dịch vụ và chợ không được thu gom, xả thải vào hệ thống thoát nước mưa hoặc thải trực tiếp ra nguồn tiếp nhận là sông, rạch. Đây là một trong những nguồn thải gây ô nhiễm môi trường nước của khu vực.

3.1.3. Đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải từ hoạt động chăn nuôi

Bảng 5. Kết quả phân tích nước thải hoạt động chăn nuôi

Nguồn thải	Chăn nuôi gia súc		QCVN 62-MT: 2016/BTNMT (Cột A)
	Nồng độ (mg/L)		
	Trước xử lý	Sau xử lý	
BOD ₅ (20 ⁰ C)	563±206	20±13	40
COD	1.535±960	44,3±34,2	100
Tổng nitơ (tính theo N)	223±159	46,5±30,7	50

Hoạt động chăn nuôi đang tạo áp lực lớn đến tình trạng ô nhiễm môi trường cho khu vực nông thôn, với tổng đàn gia súc của tỉnh Vĩnh Long là 320.363 con và 10.867.820 con gia cầm [8]. Thành phần của nước thải chăn nuôi gồm các chất rắn ở dạng lơ lửng, các chất hòa tan hữu cơ hay vô cơ, trong đó nhiều nhất là các hợp chất chứa ni tơ và photpho. Khi chăn nuôi tập trung, mật độ chăn nuôi tăng cao dẫn đến tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm tăng cao, gây ảnh hưởng xấu đến môi trường sống và

sức khỏe cộng đồng [9]. Kết quả phân tích mẫu nước thải trình bày tại bảng 5.

Bảng 5 cho thấy, tại thời điểm chưa xử lý, nồng độ BOD₅, COD và tổng nitơ lần lượt vượt QCVN 62-MT: 2016/BTNMT (cột A) 14,1 lần, 15,4 lần và 4,5 lần. Nồng độ các chất ô nhiễm chủ yếu là hữu cơ và dinh dưỡng. Nước thải chăn nuôi sau quá trình xử lý đạt QCVN 62-MT: 2016/BTNMT (cột A).

3.1.4. Đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải từ hoạt động giết mổ

Bảng 6 trình bày kết quả phân tích nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải giết mổ gia súc.

Bảng 6. Kết quả phân tích nước thải hoạt động giết mổ

Nguồn thải	Giết mổ gia súc		QCVN 62-MT: 2016/BTN MT (Cột A)
	Nồng độ (mg/L)		
	Trước xử lý	Sau xử lý	
BOD ₅ (20 ⁰ C)	411±264	20,9±18,5	30
COD	909±566	57±37,5	75
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	59,5±39,7	33,4±23,4	5
Tổng nitơ (tính theo N)	134±26,4	95,4±20,0	20
Tổng photpho (tính theo P)	19,6±12,5	7,4±2,9	4

Bảng 6 cho thấy, đối với nước thải từ lò giết mổ trước khi xử lý, nồng độ BOD₅ và COD vượt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A) lần lượt là 13,7 lần và 12,1 lần. Nồng độ tổng ni tơ, amoni và tổng photpho vượt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A) lần lượt là 6,7 lần,

11,9 lần và 4,9 lần. Nước thải lò giết mổ sau khi qua HTXLNT đa số các chỉ tiêu khảo sát vẫn vượt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A); trong đó, chỉ tiêu amoni, tổng nitơ và tổng photpho lần lượt là 6,68 lần, 4,5 lần và 1,8 lần; nồng độ BOD₅ và COD đạt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A). Nguyên nhân do loại hình này có quy mô nhỏ, hệ thống xử lý nước thải chủ yếu là ao sinh học, công đoạn hóa lý, khử trùng và hệ thống xử lý không hoạt động thường xuyên nên nồng độ các chất ô nhiễm cao sau quá trình xử lý.

3.1.5. Đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải hoạt động làng nghề

Kết quả phân tích nước thải làng nghề đậu hũ ky được trình bày ở bảng 7.

Bảng 7 cho thấy, nồng độ BOD₅, COD, tổng nitơ, amoni và tổng photpho trong nước thải trước khi xử lý vượt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A) lần lượt là 14,2 lần, 11,6 lần, 3,9 lần, 7,6 lần và 3,2 lần. Nước thải từ hoạt động làng nghề sau khi qua HTXLNT nồng độ các chất ô nhiễm đạt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A).

Bảng 7. Kết quả phân tích nước thải hoạt động làng nghề đậu hũ ky

Nguồn thải	Làng nghề		QCVN 62-MT: 2016/BTN MT (Cột A)
	Nồng độ (mg/L)		
	Trước xử lý	Sau xử lý	
BOD ₅ (20°C)	427±229	10,8±6,48	30
COD	869±360	29,2±28	75
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	37,9±41,9	2,9±1,9	5
Tổng nitơ (tính theo N)	77,8±47,1	7,7±1,6	20
Tổng photpho (tính theo P)	12,9±3,7	0,53±0,15	4

3.1.6. Đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải từ hoạt động nuôi trồng thủy sản (NTTS)

Kết quả phân tích nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải NTTS được trình bày ở bảng 8.

Bảng 8. Kết quả phân tích nước thải hoạt động NTTS

Nguồn thải	Nuôi trồng thủy sản		QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A)
Chỉ tiêu	Nồng độ (mg/L)		
	Trước xử lý	Sau xử lý	
BOD ₅ (20 ⁰ C)	13,3±11,1	5,6±4,3	30
COD	30,3±17,2	19,9±9	75
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	1,4±0,61	0,61±0,09	5
Tổng nitơ (tính theo N)	4,8±0,41	2,2±0,18	20
Tổng photpho (tính theo P)	0,36±0,1	0,17±0,05	4

Bảng 8 cho thấy, kết quả phân tích tất cả các thông số đều đạt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A). Nước thải NTTS có chất lượng tương đối tốt là do được lấy từ các ao nuôi cá tra, được xử lý bằng ao lắng trước khi thải ra nguồn tiếp nhận. Ngoài ra, có thể do thời điểm thu mẫu tuổi cá còn nhỏ, nên lượng chất thải chưa nhiều. Kết quả nghiên cứu này về BOD₅ thấp hơn so với nghiên cứu của Phạm Quốc Nguyên (2015) [10] đánh giá khả năng loại bỏ chất ô nhiễm ao nuôi cá tra (BOD₅: 22,8 mg/L), nhưng về N-NH₄⁺ thì cao hơn (N-NH₄⁺: 0,34 mg/L).

3.1.7. Đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải từ cơ sở chế biến đồ uống và thực phẩm

Kết quả phân tích mẫu nước thải tại 2 cơ sở chế biến đồ uống và thực phẩm cho thấy, nước thải chủ yếu ô nhiễm BOD₅, COD và tổng nitơ, được trình bày tại bảng 9.

Bảng 9 cho thấy, trước khi xử lý, nồng độ BOD₅, COD, amoni, tổng nitơ và tổng photpho trong nước thải sản xuất đồ uống vượt QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A) lần lượt 34,2 lần, 33,4 lần, 4,2 lần, 5,5 lần và 3,3 lần. Công nghiệp sản xuất bia tạo nên một lượng lớn nước thải xả vào môi trường. Tiêu chuẩn nước thải phát sinh trong quá trình sản xuất bia là 8-14 L nước thải/lít bia, phụ thuộc vào công nghệ và các loại bia sản xuất [11]. Các loại nước thải này chứa hàm lượng lớn các chất lơ lửng, COD và BOD₅ dễ gây ô nhiễm môi trường, vì vậy cần phải xử lý trước khi xả ra nguồn nước tiếp nhận. Thành phần của nước thải sản xuất bún chứa hàm lượng lớn các chất hữu cơ với nồng độ chất ô nhiễm cao như BOD₅, COD và đặc biệt là thành phần chất hữu cơ khó phân hủy rất cao. Theo kết quả bảng 9 cho thấy, nước thải sản xuất bún trước khi xử lý, nồng độ BOD₅ và COD vượt

QCVN 40: 2011/BTNMT (cột A) 26,5 lần và 20 lần. Nước thải sản xuất bia và bún sau quá trình xử lý, tất cả các chỉ tiêu đạt quy chuẩn xả thải. Kết quả này

cho thấy, HTXLNT tại 2 điểm khảo sát hoạt động tốt, đảm bảo chất lượng nước thải đầu ra đạt quy chuẩn xả thải.

Bảng 9. Kết quả phân tích nước thải đồ uống và thực phẩm

Nguồn thải	Sản xuất đồ uống (bia)		Sản xuất thực phẩm (bún)		QCVN 40: 2011/BTNMT (Cột A)
	Nồng độ (mg/L)		Nồng độ (mg/L)		
Chỉ tiêu	Trước xử lý	Sau xử lý	Trước xử lý	Sau xử lý	
BOD ₅ (20°C)	1.027±308	14,3±10,5	796±453	9,6±7	30
COD	2.503±536	73,7±38,2	1.442±908	44,9±29,6	75
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	21,2±15	KPH <0,4)	2,3±1,6	KPH (<0,4)	5
Tổng nitơ (tính theo N)	110±72,9	8,4±1,3	17,2±13,4	6,2±1,9	20
Tổng photpho (tính theo P)	13±7,7	0,4±0,24	0,7±0,50	0,27±0,15	4

3.1.8. Cơ sở chế biến thủy sản

Bảng 10 trình bày kết quả phân tích nước thải ở 02 nhà máy chế biến thủy sản (chế biến cá tra). Bảng 10 cho thấy, nước thải chế biến thủy sản trước khi xử lý có nồng độ BOD₅, COD, amoni, tổng nitơ và tổng photpho vượt QCVN 11-MT: 2015/BTNMT (cột A) lần lượt là 44,5, 35,9 lần, 10,7 lần, 10,3 lần và 7,0 lần. Nồng độ ô nhiễm dao động tương đối lớn, có thể do hàm lượng chất ô nhiễm chủ yếu là chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học. Nồng độ các chỉ tiêu ô nhiễm

trong nước thải sau quá trình xử lý đã giảm đáng kể; tuy nhiên, nồng độ COD, amoni, tổng nitơ, tổng photpho vẫn cao hơn so với QCVN 11-MT: 2015/BTNMT (cột A) lần lượt 1,1 lần, 2,6 lần, 2,4 lần và 1,9 lần. Kết quả trên cho thấy, hệ thống xử lý nước thải hoạt động không hiệu quả, có thể do công đoạn xử lý vi sinh không hoạt động hoặc hoạt động không thường xuyên dẫn đến không có vi sinh vật để xử lý chất thải.

Bảng 10. Kết quả phân tích nước thải chế biến thủy sản

Nguồn thải	Chế biến thủy sản		QCVN 11-MT: 2015/BTNMT (Cột A)
	Nồng độ (mg/L)		
Chỉ tiêu	Trước xử lý	Sau xử lý	
BOD ₅ (20°C)	1.336±890	15,4±11,5	30
COD	2.698±1.495	81±69,3	75
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	107±65	25,9±24,8	10
Tổng nitơ (tính theo N)	301±141	72,7±36,9	30
Tổng photpho (tính theo P)	70,3±39	19,4±10,6	10

3.1.9. Đánh giá hiện tượng ô nhiễm nước thải từ cơ sở y tế

Kết quả khảo sát tại 2 cơ sở y tế, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải thấp, chủ yếu là ô nhiễm COD và amoni, được trình bày tại bảng 11.

Bảng 11. Kết quả phân tích nước thải cơ sở y tế

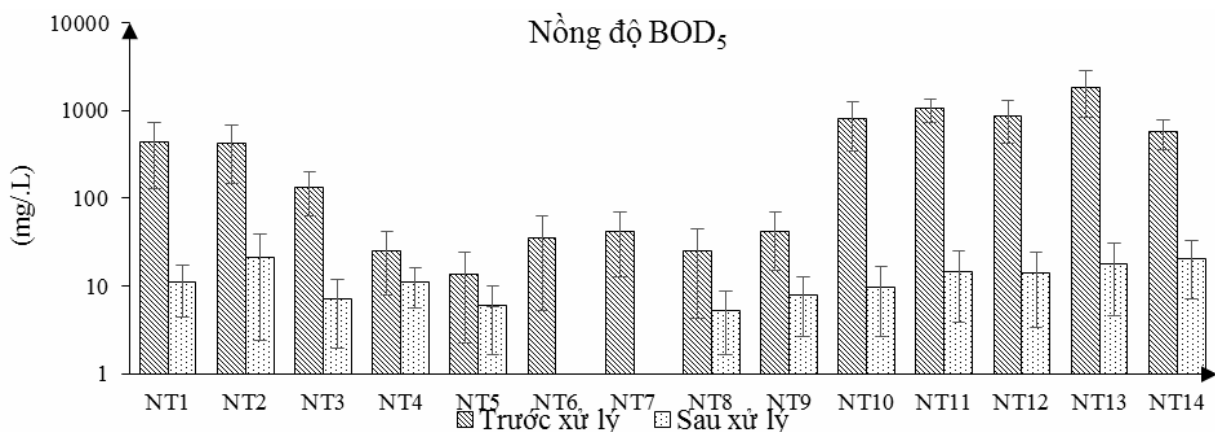
Nguồn thải	Cơ sở y tế 1		Cơ sở y tế 2		QCVN 28: 2010/ BTNMT (Cột A)
	Nồng độ (mg/L)		Nồng độ (mg/L)		
Chỉ tiêu	Trước xử lý	Sau xử lý	Trước xử lý	Sau xử lý	
BOD ₅ (20 ⁰ C)	47,1±26,5	7,7±5,0	24,7±20,4	5,18±3,5	30
COD	114±66,9	22,1±16,8	86,3±79	38,1±33,6	50
Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	27,7±11,5	5,34±3,85	42,7±28,8	17,9±10,5	5
Nitrat (tính theo N)	0,46±0,09	0,14±0,02	0,36±0,16	0,11±0,01	30
Phosphat (PO ₄ ³⁻) (tính theo P)	3,51±0,44	0,48±0,22	5,53±0,45	2,18±0,24	6

Bảng 11 cho thấy, nước thải từ 2 cơ sở y tế (cơ sở 1 và 2) trước khi xử lý có nồng độ COD và amoni lần lượt vượt QCVN 28: 2010/BTNMT (cột A) từ 1,7 đến 2,3 lần và từ 5,5 đến 8,6 lần. Đối với nồng độ BOD₅, chỉ có cơ sở y tế 1 (bệnh viện) vượt 1,6 lần QCVN 28: 2010/BTNMT (cột A). Nồng độ amoni trong nước thải cao là do nước thải phát sinh từ hoạt động sinh hoạt có amoni chiếm tỷ lệ lớn, do quá trình phân hủy urê của nước tiểu. Các chỉ tiêu ô nhiễm của nước thải cơ sở y tế sau khi xử lý đa số đều đạt QCVN 28: 2010/BTNMT (cột A). Ngoại trừ nồng độ nitrat và amoni trong nước thải cơ sở y tế 2 (trung tâm y tế) vượt QCVN 28: 2010/BTNMT (cột A) 1,3 lần và 3,6

lần (nguyên nhân là do quá trình ni-trat hoá và quá trình khử ni-trat của HTXLNT diễn ra không triệt để, làm cho hàm lượng nitrat và amoni còn cao trong nước thải đầu ra).

3.2. Đánh giá mức độ ô nhiễm hữu cơ của các ngành nghề

Hình 2 cho thấy, các nguồn thải phát sinh nhiều ô nhiễm hữu cơ (BOD₅) chủ yếu tập trung ở các nguồn thải: sản xuất đồ uống, sản xuất thực phẩm, chế biến thủy sản, chăn nuôi gia súc, giết mổ và làng nghề. Các nguồn thải còn lại phát sinh ô nhiễm BOD₅ không đáng kể.



Hình 2. Mức độ ô nhiễm hữu cơ (BOD₅) của các nguồn thải

3.3. Đề xuất các giải pháp khắc phục ô nhiễm do các nguồn thải chính gây ra

3.3.1. Đối với các cơ sở sản xuất đã có HTXLNT nhưng chưa đạt quy chuẩn xả thải

Các cơ sở sản xuất như là chăn nuôi và giết mổ, chế biến thủy sản và cơ sở y tế đã có HTXLNT nhưng chất lượng nước thải đầu ra vẫn chưa đạt quy chuẩn xả thải, cần áp dụng biện pháp kỹ thuật sau: chủ nguồn thải nước thải cần đẩy mạnh công tác đánh giá lại hiệu suất (%) xử lý của các công trình đơn vị có trong hệ thống xử lý, từ đó đầu tư chi phí để cải tạo lại hệ thống xử lý nước thải sao cho đạt quy chuẩn xả thải trước khi thải ra nguồn tiếp nhận. Ngoài ra, chủ nguồn thải cần quan tâm đến công tác đào tạo và bồi dưỡng nâng cao trình độ chuyên môn – nghiệp vụ cho nhân viên quản lý vận hành HTXLNT để chất lượng nước đầu ra đạt quy chuẩn xả thải.

3.3.2. Đối với các nguồn thải chưa có HTXLNT

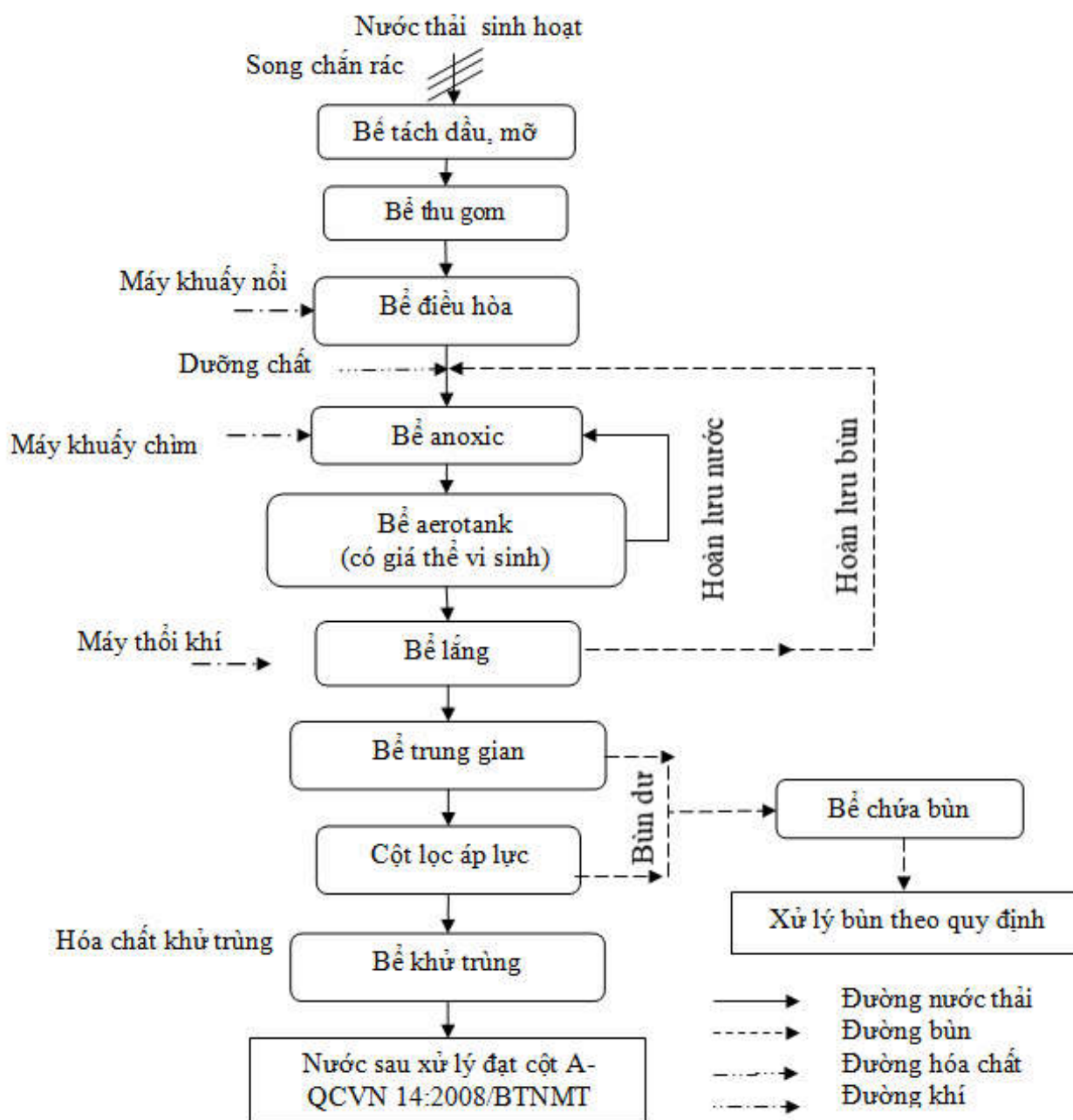
Đối với chợ, các khu dân cư: hiện chưa có HTXLNT, cần áp dụng biện pháp xây dựng mới công trình xử lý môi trường, các địa phương trong tỉnh cần

huy động thêm các nguồn lực từ xã hội hóa để đầu tư, tránh tình trạng xả trực tiếp nguồn nước thải chưa đạt quy chuẩn ra môi trường, gây ô nhiễm nguồn nước mặt. Lấy một khu dân cư điển hình (khu dân cư Bình Minh có dân số 2.083 người) đã có cống thu gom nước thải nhưng chưa có HTXLNT. Quy mô của hệ thống: $Q_{\max} = 2.083 \text{ người} \times 0,12 \text{ m}^3/\text{ngày} \times 0,8 = 200 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm}$. Công nghệ của HTXLNT được đề xuất (Hình 3). Kinh phí xây dựng HTXLNT được khái toán (Bảng 13). Nguồn nhân lực để quản lý vận hành HTXLNT: thuê đơn vị tư quản lý, vận hành chuyên nghiệp. Trong chi phí xây dựng – vận hành – bảo trì có sự tham gia của cộng đồng đóng góp kinh phí.

Nước thải phát sinh từ khu dân cư sẽ theo các tuyến đường ống thu gom được dẫn tới hố tiếp nhận nước thải, tại đây có bố trí song chắn rác để loại bỏ các chất rắn có kích thước lớn. Sau đó, nước thải được tập trung về bể tách dầu, mỡ để xử lý lớp váng mỡ nổi lên trên cùng các loại rác có kích thước nhỏ mà hệ thống lọc rác thô không giữ lại được, lớp nước thải sau khi tách được dầu mỡ sẽ được chảy sang bể

thu gom. Nước thải tại bể thu gom sẽ tự chảy sang bể điều hòa. Tại bể điều hòa, nước thải được xáo trộn hoàn toàn nhờ máy khuấy để tránh tình trạng lắng cặn ở đáy bể, phân hủy kỵ khí, phát sinh mùi hôi. Từ bể điều hòa, nước thải được bơm đến bể anoxic (quá trình xử lý sinh học bằng vi sinh vật thiếu khí). Trong bể anoxic có bổ sung thêm dưỡng chất để đảm bảo cho vi sinh vật khử nitrat được diễn ra tối ưu. Từ bể thiếu khí, nước thải được dẫn sang bể bùn hoạt tính hiếu khí lơ lửng có bổ sung thêm giá thể vi sinh dính bám. Nước thải sau khi ra khỏi bể bùn hoạt

tính chảy tràn qua bể lắng. Tại đây, xảy ra quá trình lắng tách pha và giữ lại phần bùn (vi sinh vật). Bùn sau khi lắng được bơm tuần hoàn về bể anoxic nhằm duy trì nồng độ vi sinh vật cho hệ thống xử lý. Phần bùn dư được bơm về bể chứa bùn. Phần nước trong sau khi qua bể lắng theo máng tràn tự chảy xuống bể trung gian. Nước thải từ bể trung gian được bơm lên bồn lọc áp lực nhằm loại bỏ triệt để phần cặn lơ lửng còn lại trong nước thải. Sau đó nước tiếp tục tự chảy qua bể khử trùng (có sử dụng hóa chất khử trùng) để loại bỏ vi sinh vật gây bệnh.



Hình 3. Sơ đồ quy trình công nghệ HTXLNT

Bảng 12. Các thông số cơ bản của các hạng mục của HTXLNT

STT	Công trình đơn vị	Thời gian lưu (giờ)	Thể tích hữu dụng (m ³)	Đơn giá (đồng)	Thành tiền (đồng)	Kết cấu
1	Song chắn rác	0,2	1,7	4.000.000	6.665.600	BTCT
2	Bể tách mỡ/lắng cặn	2	16,7	4.500.000	74.988.000	BTCT
3	Bể thu gom	2	16,7	4.500.000	74.988.000	BTCT
4	Bể điều hòa	12	100	4.500.000	449.928.000	BTCT
5	Bể anoxic	6	50	4.500.000	224.964.000	BTCT
6	Bể aerotank	8	66,7	5.000.000	333.280.000	BTCT
7	Bể lắng	6	50	4.800.000	239.961.600	BTCT
8	Bể trung gian	0,5	4,2	4.500.000	18.747.000	BTCT
9	Bồn lọc áp lực	0,5	4,2	8.000.000	33.328.000	Inox 304
8	Bể khử trùng	1,5	12,5	4.000.000	49.992.000	BTCT
11	Bể chứa bùn		3,3	3.500.000	11.664.800	BTCT
12	Nhà điều hành		12 (m ²)	4.000.000	48.000.000	Nhà cấp IV

Bảng 13. Bảng tổng chi phí HTXLNT

STT	Khoản mục chi phí	Đơn vị	Chi phí (đồng)
1	Vật tư (VT)	Đồng	1.566.507.000
2	Nhân công (NC)	Đồng	391.626.750
3	Máy thi công (MTC)	Đồng	234.976.050
4	Tổng (T=VT+NC+MTC)	Đồng	2.193.109.800
5	Chi phí vận hành (CPVH)	Đồng/m ³	6.000
6	Chi phí máy móc và thiết bị (CMB)	Đồng	1.500.000.000
7	Tổng cộng (TC=T+CMB)	Đồng	3.693.109.800
8	Suất đầu tư (S=TC/Q _{max})	Đồng/m ³	18.465.549

3.3.3. Các biện pháp khác

Nhà nước tích cực đầu tư nghiên cứu để tìm ra các biện pháp xử lý ô nhiễm nước mặt có hiệu quả hơn về kinh tế (chi phí đầu tư xây dựng và chi phí vận hành rẻ) và kỹ thuật (đạt quy chuẩn xả thải). Ngoài ra, các cơ quan quản lý và bảo vệ môi trường cần tăng cường công tác kiểm tra, giám sát hoạt động xả thải tại các cơ sở sản xuất để kịp thời phát hiện và xử lý sai phạm.

Cần xây dựng và hoàn thiện hệ thống chế tài xử lý pháp luật về môi trường và đây là công cụ răn đe kịp thời. Tăng cường tuyên truyền, giáo dục nhằm nâng cao ý thức của chủ nguồn thải trong việc bảo vệ môi trường nước, phải xử lý nước thải đạt quy chuẩn trước khi thải ra môi trường và có ý thức từ những hành động đơn giản như thải bỏ rác đúng nơi quy định, lên án với những hành vi thải rác vào nguồn nước mặt.

4. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá hiện trạng ô nhiễm nước thải từ các nguồn thải trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long cho thấy: nước thải sau xử lý từ hệ thống xử lý nước thải tập trung, giết mổ gia súc; nguồn thải chế biến thủy sản; nguồn thải cơ sở y tế; nguồn thải sinh hoạt có một số thông số vượt quy chuẩn môi trường. HTXLNT của các cơ sở sản xuất này hoạt động chưa hiệu quả, nếu không có biện pháp cải tạo quy trình xử lý sẽ dẫn đến nguy cơ gây ô nhiễm môi trường nước mặt.

Các nguồn thải: làng nghề, nuôi trồng thủy sản, sản xuất thực phẩm – đồ uống và chăn nuôi đạt quy chuẩn xả thải. Các nguồn thải như sản xuất đồ uống, sản xuất thực phẩm, chế biến thủy sản phát thải lượng ô nhiễm hữu cơ lớn.

Nghiên cứu đã đề xuất các giải pháp khắc phục ô nhiễm do các nguồn thải chính gây ra (cụ thể đối với các cơ sở sản xuất đã có và chưa có HTXLNT).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Anh Huy (2016). Ứng dụng GIS để xây dựng bản đồ nước mặt tại thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*, Khoa Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 32(1S): 215-233.
2. Bùi Thị Nga, Lê Văn Mười và Phạm Việt Nữ (2011). Ô nhiễm asen trong nước mặt ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (18b): 183 – 192.
3. Tăng Đức Thắng (2015). Nghiên cứu các biện pháp khoa học công nghệ đánh giá và quản lý nguồn nước, giảm thiểu ô nhiễm trong các hệ thống thủy lợi ĐBSCL. Đề tài trọng điểm Bộ Nông nghiệp và PTNT. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2018). Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm 2018. Chuyên đề: Môi trường nước các lưu vực sông.
5. Ủy ban Nhân dân tỉnh Vĩnh Long (2018). Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Vĩnh Long đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.
6. Ủy ban Nhân dân tỉnh Vĩnh Long (2021). Báo cáo công tác bảo vệ môi trường tỉnh Vĩnh Long năm 2020.
7. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Vĩnh Long (2021). Báo cáo công tác thu phí nước thải công nghiệp tỉnh Vĩnh Long năm 2020.
8. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Vĩnh Long (2020). Báo cáo kết quả sản xuất nông, lâm, thủy sản năm 2020, kế hoạch năm 2021.
9. Ngô Trà Mai (2018). Đề xuất công nghệ xử lý nước thải trang trại lợn nhằm giảm thiểu tác động đến hồ Suối Hai, Ba Vi. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ* 185(09): 9 – 14.
10. Phạm Quốc Nguyên, Đoàn Chí Linh, Trương Quốc Phú và Nguyễn Văn Công (2015). Đánh giá khả năng loại bỏ chất ô nhiễm ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) bằng lục bình (*Eichhornia crassipes*) trên mô hình đất ngập nước dòng chảy mặt. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu (2015): 58-70.
11. Trần Đức Hạ và Nguyễn Văn Tín (2002). Xử lý nước thải các nhà máy bia theo mô hình lọc ngược kỵ khí - Aeroten hoạt động gián đoạn. *Hội nghị khoa học công nghệ Đại học Xây dựng lần thứ 14*. 85-93.

EVALUTION OF CURRENT AND SUGGESTION METHOD TO REDUCE THE WASTE WATER POLLUTION FROM MAIN WASTE SOURCES IN VINH LONG PROVINCE

Vo Quoc Bao, Tran Van Chieu, Pham Van Toan,
Nguyen Van Tuyen, Van Pham Dang Tri

Summary

Wastewater from the operation of industry production, agricultural production and domestic was discharged into rivers and canals, causing surface water pollution. This research was to determine sources of waste, the concentration of pollutants in the wastewater, from which solutions were suggested to manage wastewater discharge. The study was conducted in Vinh Long province from June 2021 to March 2022. The parameters of wastewater samples were evaluated with the current national technical regulations on the environment. This research found that the concentrations of COD, ammonium and total nitrogen in the centralized wastewater treatment system and cattle slaughter wastewater exceeded QCVN 40: 2011/BTNMT (column A); ammonium, total nitrogen and total phosphorus concentrations exceeding QCVN 11: 2015/BTNMT were found in seafood processing wastewater (column A). The concentrations of ammonium and nitrates in medical wastewater exceeded QCVN 28: 2010/BTNMT (column A); BOD₅ and ammonium concentrations exceeding QCVN 14: 2008/BTNMT were found in domestic wastewater (column A). Beside, the study also proposed solutions to overcome pollution caused by main sources of waste (production enterprises that have and do not have wastewater treatment systems).

Keywords: Wastewater, waste source, surface water, Vinh Long province.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Đức

Ngày nhận bài: 20/5/2022

Ngày thông qua phản biện: 23/6/2022

Ngày duyệt đăng: 5/8/2022

HIỆN TRẠNG NUÔI CÁ NHEO MỸ (*Ictalurus punctatus*) TRONG LỒNG TẠI MỘT SỐ VÙNG NUÔI TRỌNG ĐIỂM MIỀN BẮC

Vũ Đức Mạnh¹, Chu Đức Quý²,
Trương Đình Hoài¹, Kim Văn Vạn^{1,*}

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây cá nheo mỹ (*Ictalurus punctatus*) đã trở thành loài nuôi quan trọng và mang lại hiệu quả kinh tế ở khu vực phía Bắc. Cá được nuôi trong lồng ở các con sông và hồ chứa lớn. Tuy nhiên, quy mô nuôi tăng nhanh đã gây ra nhiều khó khăn trong việc phát triển đối tượng nuôi này. Để nghề nuôi cá nheo mỹ phát triển bền vững, cần có các nghiên cứu về hiện trạng và các giải pháp để có những định hướng và xây dựng chính sách phù hợp trong tương lai. 167 cơ sở nuôi lồng cá nheo mỹ trên sông và hồ chứa tại 9 tỉnh khu vực phía Bắc đã được điều tra từ năm 2020 - 2021. Kết quả điều tra cho thấy, cá nheo mỹ nuôi trong lồng có xu hướng giảm cả về mật độ thả (xuống còn 13,7 con/m³ lồng), tỉ lệ sống (xuống còn 63,8%) và hiệu quả kinh tế (7.905.000 đồng/lồng/vụ nuôi) so với những năm trước đây. Các nguyên nhân chính là hiện tượng ô nhiễm môi trường và dịch bệnh trên cá nheo mỹ gây thiệt hại với người nuôi; hạn chế về nguồn nhân lực; khó kiểm soát chất lượng con giống; thị trường tiêu thụ bị ảnh hưởng nặng nề bởi dịch bệnh Covid-19 làm giá cá giảm mạnh (dưới 55.000 đồng/kg cá) vẫn khó tiêu thụ. Các giải pháp đưa ra là nâng cao trình độ khoa học kỹ thuật cho cán bộ, người nuôi; hỗ trợ phát triển sản xuất chủ động con giống; xúc tiến thương mại, thúc đẩy liên kết sản xuất - tiêu thụ.

Từ khóa: Hiện trạng, *Ictalurus punctatus*, miền Bắc, nuôi cá lồng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có tiềm năng lớn về diện tích mặt nước cho nuôi trồng thủy sản với gần 2.900 sông, rạch lớn, nhỏ, các sông rạch này tập trung nước vào 112 cửa sông lớn đổ ra biển. Bên cạnh đó, hệ thống hồ thủy lợi, hồ chứa thủy điện với 340.000 ha mặt nước hồ chứa có khả năng phát triển nghề nuôi cá lồng bè mang lại hiệu quả kinh tế cao [1]. Với điều kiện tự nhiên sẵn có, các tỉnh phía Bắc có nhiều lợi thế để phát triển nghề nuôi cá lồng, nhất là trên các sông, hồ lớn, như: sông Đà, sông Lô, sông Hồng, sông Thái Bình, sông Kinh Thầy, sông Đuống, hồ Hòa Bình, hồ Thác Bà...; đối tượng nuôi bản địa là cá trắm cỏ, cá chép, cá bống... cho hiệu quả kinh tế chưa cao. Do đó, một số đối tượng có giá trị kinh tế như cá nheo mỹ, cá chiền, cá tầm... đang được quan tâm khai thác [2].

Cá nheo mỹ là một trong những đối tượng nuôi lồng mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người nuôi cá ở khu vực phía Bắc [3]. Những năm 2017 và 2018, lợi

nhuận đối với mô hình nuôi cá nheo mỹ trong lồng lên tới 40.517.000 đồng/lồng/vụ [2]. Tuy nhiên, việc phát triển đối tượng nuôi này hiện đang gặp phải một số khó khăn, hạn chế. Để thúc đẩy nghề nuôi cá nheo mỹ trong lồng phát triển bền vững, những thông tin liên quan đến đối tượng nuôi này cần được cập nhật thường xuyên để đưa giải pháp kịp thời. Nghiên cứu của Thái Thanh Bình và Lê Phi Hùng (2021) [4] về hiện trạng kỹ thuật cũng đã chỉ ra các thuận lợi và khó khăn của nghề nuôi cá lồng nói chung ở khu vực lồng hồ Thác Bà, Yên Bái nói riêng. Cần có thêm những thống kê, đánh giá tương tự tại các vùng nuôi trọng điểm khác của khu vực phía Bắc để có được cái nhìn tổng quan về tình hình phát triển của nghề nuôi cá nheo mỹ. Nghiên cứu này được thực hiện để đánh giá hiện trạng và đề xuất một số giải pháp nhằm góp phần phát triển bền vững nghề nuôi cá nheo mỹ khu vực phía Bắc trong thời gian tới.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian, địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 10/2020 đến tháng 10/2021 tại 9 tỉnh/thành khu vực phía Bắc, bao gồm 4 tỉnh có các cơ sở nuôi cá nheo mỹ trong lồng trên hồ chứa gồm: Tuyên Quang, Hòa

¹ Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Trung tâm Phân tích và Chứng nhận chất lượng sản phẩm nông nghiệp Hà Nội, Sở Nông nghiệp và PTNT Hà Nội

*Email: kvvan@vnua.edu.vn

Bình, Yên Bái, Sơn La; 5 tỉnh/thành có các cơ sở nuôi cá nheo mỹ trong lồng trên sông gồm: Bắc Ninh, Hải Dương, Phú Thọ, Hà Nội, Hà Nam. Đây là những tỉnh/thành có sản lượng cá lồng trên 2.000 tấn/năm và có quy hoạch phát triển nuôi cá lồng thành vùng nuôi tập trung.

2.2. Phương pháp điều tra, thu thập thông tin, xử lý số liệu

2.2.1. Thu thập thông tin thứ cấp

Thông tin, số liệu được thu thập qua các xuất bản thống kê, báo cáo của các đơn vị liên quan (Chi cục Thủy sản, Sở Nông nghiệp và PTNT) và các báo cáo, ấn phẩm khoa học làm cơ sở để điều tra, khảo sát.

2.2.2. Phương pháp lựa chọn mẫu điều tra, khảo sát

Chọn mẫu điều tra: quá trình điều tra được thực hiện trên cơ sở chọn mẫu phân tầng với chỉ tiêu lựa chọn vùng có nuôi trồng thủy sản quan trọng của mỗi tỉnh thông qua số liệu thống kê. Phương pháp chọn mẫu điều tra tại các tỉnh được bốc thăm ngẫu nhiên tối thiểu 20% tổng số cơ sở nuôi cá lồng. Đối với các tỉnh có số cơ sở nuôi cá lồng ít, tiến hành chọn ngẫu nhiên 50% tổng số cơ sở nuôi. Qua việc chọn ngẫu nhiên, 167 trại nuôi đã được lựa chọn để thực hiện quá trình điều tra, khảo sát. Trong đó, số cơ sở nuôi lồng trên sông là 101 và số cơ sở nuôi lồng trên hồ chứa là 66.

2.2.3. Phương pháp điều tra, khảo sát

Phương pháp đánh giá nhanh nông thôn có sự tham gia của người dân (PRA): bao gồm 8 bước theo mô tả của Nguyễn Duy Cần và Nico Vromant (2009) [5].

Phương pháp điều tra bổ sung: số liệu được thu thập thông qua việc xây dựng bộ câu hỏi điều tra, lựa chọn phương pháp phỏng vấn và tiến hành phỏng vấn trực tiếp các cơ sở nuôi cá lồng. Bộ câu hỏi xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo bộ câu hỏi điều tra các cơ sở nuôi cá lồng được thực hiện trước đó bởi Kim Văn Vạn và Nguyễn Thành Trung (2018) [2].

2.2.4. Phương pháp phân tích tài chính mô hình nuôi

Phương pháp tính lợi nhuận được thực hiện theo mô tả của Đỗ Kim Chung (2009) [6].

2.2.5. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Số liệu điều tra, phỏng vấn được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel 2010. Việc phân tích được thực hiện bằng thống kê mô tả thông qua tính toán giá trị trung bình, tỉ lệ phần trăm để làm rõ thực trạng phát triển nuôi cá nheo mỹ trong lồng khu vực phía Bắc và thực trạng kết quả, hiệu quả sản xuất kinh doanh của các cơ sở.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố tự nhiên và tiềm năng nuôi cá nheo mỹ trong lồng khu vực phía Bắc

Với điều kiện tự nhiên sẵn có, các tỉnh phía Bắc có nhiều lợi thế, tiềm năng để phát triển nghề nuôi cá lồng bè, nhất là trên các sông, hồ lớn. Các vị trí nuôi cá lồng khu vực phía Bắc được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Bản đồ phân bố vùng nuôi cá lồng tập trung tại các tỉnh phía Bắc

Qua khảo sát và thu thập số liệu thứ cấp tại 9 tỉnh/thành: Bắc Ninh, Hải Dương, Phú Thọ, Hà Nội, Hà Nam, Tuyên Quang, Hòa Bình, Yên Bái, Sơn La cho thấy, có tới hơn 50 lưu vực sông với 2.044,7 km

dòng chảy và 29 khu vực hồ chứa lớn với diện tích lên tới 67.857 km² có điều kiện tự nhiên thuận lợi cho phát triển nuôi cá lồng nói chung và cá nheo mỹ nói riêng theo QCVN02-33-3:2021/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia giống cá nước ngọt - Phần 3

(Bảng 1) [7]. Tuy nhiên, chỉ một phần trong số đó được đưa vào khai thác với 16 lưu vực sông (32,0%) và 13 hồ chứa lớn (44,8%). Các hộ gia đình nuôi nhỏ lẻ đăng ký lồng, bè còn gặp khó khăn do quy định về giao, cho thuê mặt nước [8].

Bảng 1. Tiềm năng phát triển nuôi cá lồng một số tỉnh ở khu vực phía Bắc

Tỉnh/thành	Nuôi lồng trên sông			Nuôi lồng trên hồ chứa		
	Số lưu vực sông	Số lưu vực đang khai thác	Dòng chảy (km)	Số hồ chứa hiện có	Số hồ chứa đang khai thác	Diện tích (ha)
Bắc Ninh	9	2	129	0	0	0
Hải Dương	5	3	245,5	0	0	0
Phú Thọ	6	3	235	13	5	0
Hà Nội	9	3	169,5	6	3	3.327
Hà Nam	4	1	100,7	0	0	0
Tuyên Quang	4	1	184	5	2	8.280
Hòa Bình	5	1	393	1	1	10.450
Yên Bái	5	1	195	3	1	23.400
Sơn La	3	1	393	1	1	22.400
Tổng số	50	16	2.044,7	29	13	67.857

3.2. Hiện trạng nuôi cá nheo mỹ trong lồng khu vực phía Bắc

3.2.1. Tình hình nuôi cá nheo mỹ trong lồng khu vực phía Bắc

Trong 3.357 lồng nuôi được điều tra có 817 lồng được sử dụng để nuôi cá nheo mỹ, chiếm tỉ lệ 24,3% tổng số lồng nuôi, trong đó ở tỉnh Hòa Bình có tỉ lệ cao nhất (49,4%) và Sơn La có tỉ lệ thấp nhất (8,1%), các tỉnh còn lại có tỉ lệ dao động từ 11,2 - 43,6% (Bảng

2). 100% số cơ sở nuôi cá nheo mỹ trong lồng theo hình thức nuôi đơn. Theo kết quả nghiên cứu năm 2014, tại huyện Nam Sách tỉnh Hải Dương, đối tượng nuôi chủ yếu là cá nheo mỹ chiếm đến hơn 80% số lồng nuôi [9]. Năm 2018, kết quả điều tra tại 60 cơ sở nuôi cá lồng tại khu vực Bắc Ninh cho thấy có 63,3% số cơ sở có nuôi cá nheo mỹ và tỉ lệ lồng nuôi cá này chiếm 17,7% [2]. Kết quả trên cho thấy cơ cấu đối tượng nuôi đã có sự thay đổi.

Bảng 2. Tỷ lệ (%) số lồng nuôi cá nheo mỹ ở quy mô trang trại và gia đình ở khu vực phía Bắc năm 2021

Tỉnh/thành	Tổng số lồng điều tra (lồng)	Lồng nuôi cá nheo mỹ		Tỉ lệ quy mô cơ sở nuôi (%)	
		Số lượng (lồng)	Tỉ lệ (%)	Trang trại	Cơ sở gia đình
Bắc Ninh	340	88	25,9	3,7	96,3
Hải Dương	518	107	20,7	0,0	100,0
Phú Thọ	406	177	43,6	4,6	95,5
Hà Nội	321	41	12,8	0,0	100,0
Hà Nam	205	23	11,2	0,0	100,0
Tuyên Quang	421	78	18,5	5,9	94,1
Hòa Bình	328	162	49,4	41,7	58,3
Yên Bái	386	106	27,5	12,5	87,5
Sơn La	432	35	8,1	4,8	95,2
Tổng/tỉ lệ	3.357	817	24,3	4,8	95,2

Chú thích: Quy mô trang trại có giá trị sản xuất bình quân đạt từ 2,0 tỷ đồng/năm trở lên và tổng diện tích đất sản xuất từ 1,0 ha trở lên; quy mô cơ sở gia đình có giá trị sản xuất và diện tích thấp hơn quy mô trang trại (theo Thông tư 02/2020/TT-BNNPTNT).

Theo số liệu điều tra, đa phần các cơ sở đều có quy mô gia đình, chỉ một phần nhỏ đạt quy mô trang trại. Quy mô nuôi nhỏ lẻ đã gây không ít khó khăn trong việc quản lý tình hình dịch bệnh, chất lượng

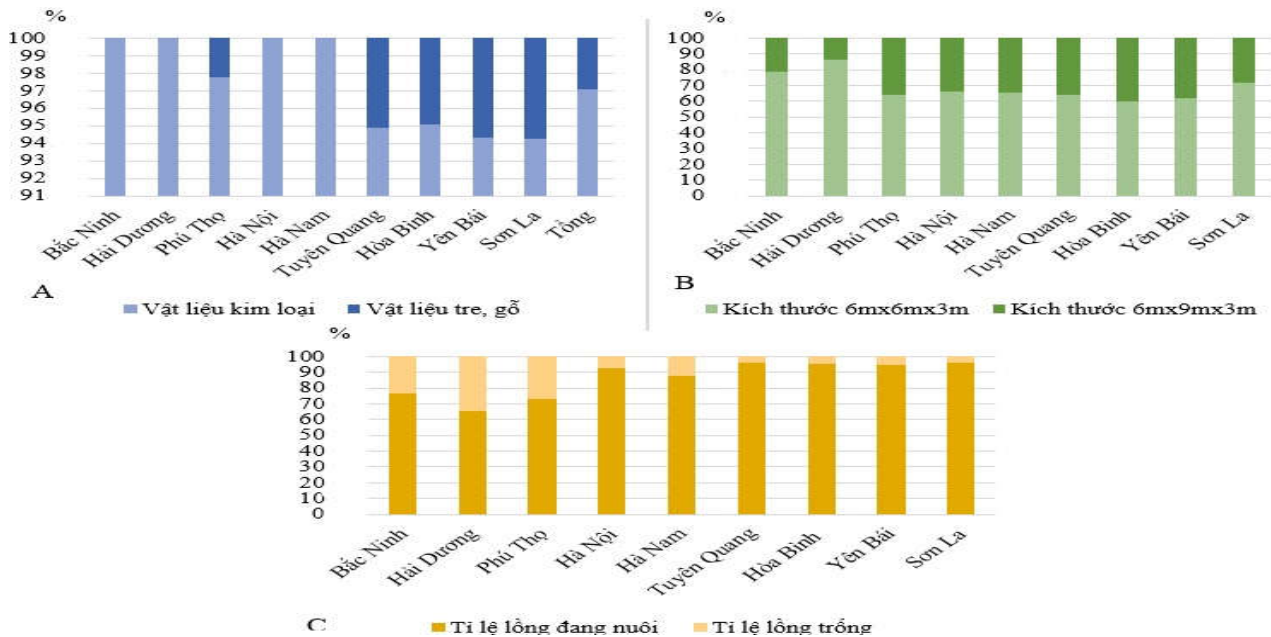
sản phẩm không đồng nhất và việc truy xuất nguồn gốc của sản phẩm.

Cũng theo kết quả điều tra, đa số lồng nuôi có kích thước rộng 6 m x dài 6 m x sâu 3 m (67,8%) và

có kết cấu bằng kim loại (97,1%) (Hình 2). Lồng nuôi HDPE theo công nghệ Na Uy đã được đưa vào sử dụng tại một số cơ sở nuôi, tuy nhiên chưa được sử dụng vào nuôi cá nheo mỹ do thể tích quá lớn, sản xuất số lượng nhiều sẽ gặp khó khăn trong khâu tiêu thụ. Trong tương lai, khi thị trường tiêu thụ ổn định trở lại, sẽ có nhiều doanh nghiệp tái cơ cấu và sử dụng lồng tròn để nuôi các loài đặc sản như cá nheo

mỹ, cá lăng đuôi đỏ, cá ngạnh... phục vụ xuất khẩu (thông tin nhận được từ các trang trại).

Tại thời điểm điều tra, tỉ lệ số lồng bỏ trống chưa sử dụng ở các cơ sở nuôi cá lồng trên sông chiếm tỉ lệ cao, cao nhất là Hải Dương có tỉ lệ 34,8%. Việc này không xảy ra ở thời điểm 3 năm về trước [2]. Tuy nhiên, đến năm 2019, số lồng đưa vào nuôi cá nói chung là 6.400 lồng, chỉ chiếm 91,4% tổng số lồng nuôi cá [10].



Hình 2. Kích cỡ, vật liệu và tỷ lệ lồng được sử dụng trong nuôi cá nheo mỹ ở các tỉnh/thành khu vực phía Bắc năm 2021

Ghi chú: A. Kích thước lồng nuôi; B. Vật liệu làm lồng; C. Tình trạng sử dụng lồng

Qua phỏng vấn các chủ cơ sở nuôi về lý do bỏ trống lồng, một số mới thu hoạch cá và đang tiến hành vệ sinh lồng, lưới chuẩn bị cho vụ mới. Đa phần các cơ sở bỏ trống lồng chủ yếu nằm ở các tỉnh Hải Dương, Bắc Ninh, Phú Thọ. Đây là khu vực có vấn đề dịch bệnh khó kiểm soát, đã gây thiệt hại lớn cho các cơ sở nuôi. Bên cạnh đó, thị trường tiêu thụ khó khăn, nhà hàng, quán ăn ngừng hoạt động, chợ đầu mối tiêu thụ sản phẩm thủy sản ngừng trệ, giá cá thương phẩm xuống thấp, giá thức ăn công nghiệp tăng liên tục nên các cơ sở đã giảm số lượng lồng nuôi. Đặc biệt trong đợt điều tra này rất ít cơ sở đóng mới và mở rộng quy mô nuôi lồng.

3.2.2. Lao động nuôi cá nheo mỹ trong lồng khu vực phía Bắc

Theo số liệu điều tra, có tới 124/167 chủ cơ sở được phỏng vấn, tương đương 74,3% lấy nghề nuôi cá lồng làm công việc chính, đặc biệt là người nuôi tại

các lồng hồ có phương tiện đi lại chủ yếu bằng xuồng, thuyền máy tự chế, không chủ động thời gian nên ít người nhận thêm các việc khác (Bảng 3). Các cơ sở nuôi sử dụng nguồn lao động trong gia đình để nuôi cá. Bên cạnh đó, một số cơ sở, doanh nghiệp còn kết hợp phát triển du lịch sinh thái thành một mô hình phát triển kết hợp hiệu quả rất đáng chú ý trong ít năm trở lại đây.

Phần lớn người nuôi được phỏng vấn tại thời điểm điều tra đều có kinh nghiệm nuôi trên 5 năm. Những cơ sở nuôi biết áp dụng khoa học kỹ thuật, quy mô lớn không nhiều do thiếu trình độ kỹ thuật, khả năng vận hành quản lý và vốn đầu tư. Đây là một trong những trọng số gây ảnh hưởng lớn đến hiệu quả nuôi cá lồng khi chiếm tỉ trọng 14,60% [11]. Do trình độ học vấn không cao, không qua đào tạo chuyên môn nên đa phần các hộ nuôi theo kinh nghiệm.

Bảng 3. Đặc điểm của lao động nuôi cá lồng tại một số tỉnh khu vực phía Bắc (n = 167)

Thông tin		Nuôi trên sông (người)	Nuôi lồng hồ (người)	Tổng (người)	Tỉ lệ (%)
Tuổi	< 30	9	13	22	13,2
	30 – 50	55	33	88	52,7
	50 – 60	28	12	40	24,0
	> 60	9	8	17	10,2
Nghề chính	NTTS	76	48	124	74,3
	Nghề khác	25	18	43	25,7
Học vấn	≥ Trung cấp	11	5	16	9,6
	THCS – THPT	66	49	115	68,9
	<THCS	24	12	36	21,6
Kinh nghiệm	>5 năm	94	58	152	91,0
	≤5 năm	7	8	15	9,0

3.3. Con giống cá nheo mỹ phục vụ nuôi lồng

Kết quả điều tra 167 cơ sở nuôi cho thấy mật độ thả trung bình là 13,7 con/m³ (Bảng 4). Theo Nguyễn Anh Hiếu và Nguyễn Hữu Ninh (2014) [12] mật độ nuôi cá nheo mỹ trong lồng phù hợp trong khoảng từ 15-20 con/m³. Theo Kim Văn Vạn và

Nguyễn Thành Trung (2018) [2], mật độ thả cá nheo mỹ trong lồng tại Bắc Ninh khoảng 19 con/m³ lồng. Dù số lượng lồng nuôi không giảm nhưng mật độ thả trung bình đã giảm xuống dưới 14 con/m³ lồng (9,3 con/m³ lồng tại Bắc Ninh) kéo theo sản lượng giảm đáng kể.

Bảng 4. Mật độ, cỡ thả giống và tỉ lệ sống của cá nheo mỹ nuôi lồng khu vực phía Bắc

Tỉnh/Thành	Tổng số cơ sở điều tra	Nguồn giống cá (%)		Cỡ giống (g/con)	Mật độ (con/m ³)	Tỉ lệ sống (%)
		Tiểu ngạch	Chính ngạch			
Bắc Ninh	27	100,0	-	50	9,3	41,5
Hải Dương	21	90,5	9,5	12,5	15,6	35,7
Phú Thọ	22	90,9	9,1	20	13,9	65,9
Hà Nội	20	95,0	5,0	25	16,2	62,4
Hà Nam	11	100,0	-	16,7	14,8	59,6
Tuyên Quang	17	100,0	-	14,3	14,5	75,2
Hòa Bình	12	100,0	-	20	14,6	77,2
Yên Bái	16	100,0	-	12,5	13	76,1
Sơn La	21	100,0	-	16,7	11,6	80,6
Tổng/Tb	167	97,0	3,0	20,8	13,7	63,8

Thời gian gần đây, người dân có xu hướng thả thưa hơn, tuy nhiên, với quy mô nuôi cá nheo mỹ hiện nay thì mỗi năm cần hơn 1 triệu con giống cho các cơ sở nuôi. Một lượng lớn giống cá nheo mỹ đang được các đại lý, lái buôn nhập từ Trung Quốc qua đường tiểu ngạch và không qua kiểm dịch, chỉ một phần nhỏ (3,0%) qua đường chính ngạch có chứng minh xuất xứ theo quy định. Điều này cũng tạo ra nhiều nguy cơ về dịch bệnh đặc biệt là các bệnh lây truyền và bệnh mới nổi đưa vào Việt Nam. Lý do là giá thành giống nhập từ Trung Quốc rẻ hơn nhiều so với con giống sản xuất trong nước.

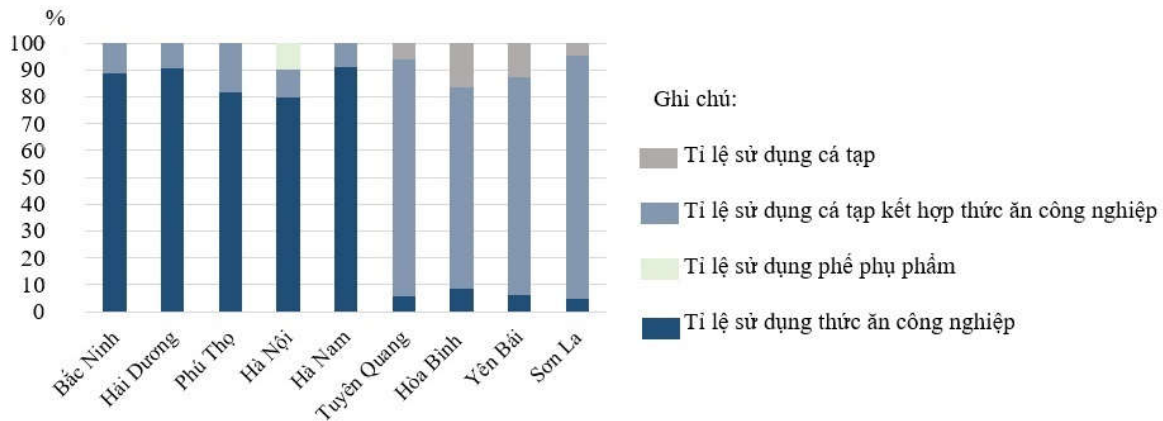
Cỡ cá thả dao động tùy vào các vùng nuôi, từ

12,5 – 50 g/con (trung bình 20,8 g/con); thời gian nuôi cá nheo mỹ kéo dài từ 18 – 24 tháng cho tới khi đạt cỡ 2,5 – 3 kg/con thì có thể thu hoạch; tỉ lệ sống trung bình đạt 63,8% (35,7 - 80,6%). Nguyên nhân chính dẫn đến việc tỉ lệ sống cá nheo mỹ thấp bao gồm sự phát triển ổ ạt, xuất hiện nhiều bệnh mới khó điều trị, người nuôi thường thả cá chết bệnh ra sông làm lây lan dịch bệnh. Ngoài ra, nuôi lồng ở môi trường hồ nên công tác quản lý nước, kiểm soát dịch bệnh gặp nhiều khó khăn.

3.6. Thức ăn sử dụng nuôi cá nheo mỹ trong lồng

Kết quả điều tra cho thấy, trên thị trường hiện

nay chưa có thức ăn công nghiệp chuyên biệt dành riêng cho cá nheo mỹ. Hệ số chuyển hóa thức ăn FCR nằm trong khoảng 2,6 - 2,8 đối với hình thức nuôi sử dụng cám công nghiệp, thông số này cao hơn so với nghiên cứu của Kim Văn Vạn (2017) [13] với FCR từ 2,5 - 2,52 cho mô hình nuôi trong ao. Người nuôi thường sử dụng loại thức ăn cho cá có vảy chứa hàm lượng protein từ 28 – 30%. Tuy nhiên, việc sử dụng 100% thức ăn công nghiệp chỉ chiếm 54,5% tổng



Hình 3. Một số loại thức ăn cho cá nheo mỹ hiện nay

Người nuôi cho biết, tỷ lệ sử dụng thức ăn công nghiệp hiện có xu hướng giảm và tăng việc sử dụng cá tạp làm thức ăn một phần do gần đây giá thức ăn công nghiệp quá cao (tăng tới 4.000 đồng/kg/năm), giá cá thương phẩm lại thấp và khó tiêu thụ nên người nuôi có xu thế chuyển dịch thức ăn và cho ăn cầm chừng. Hơn nữa, cá nuôi bằng tép dầu có giá cao hơn cá sử dụng hoàn toàn thức ăn công nghiệp. Việc quản lý tốt chế độ cho ăn có thể giúp giảm chi phí khi nuôi cá nheo mỹ [13, 14].

Ngoài ra, một số cơ sở thuộc huyện Mê Linh, Ba Vì (Hà Nội) đang sử dụng phế phụ phẩm như lòng gà, lòng bò, thức ăn thừa từ các nhà hàng, lò mổ làm thức ăn cho cá nheo mỹ (chiếm 10,0% tổng số cơ sở điều tra của khu vực Hà Nội). Sử dụng nguồn thức ăn cá tạp, phế phụ phẩm có giá thành thấp nhưng tiềm ẩn nguy cơ làm lây nhiễm bệnh ký sinh trùng và gây ô nhiễm môi trường.

Tỷ lệ các cơ sở nuôi chỉ cho cá ăn một bữa trong ngày vào khoảng 6 – 7 giờ chiều chiếm trên 80% và không xác định được chính xác khối lượng thức ăn cho cá ăn. Tính riêng số cơ sở nuôi cá nheo mỹ trong lồng trên các hồ chứa thì có đến trên 90% số cơ sở nuôi sử dụng cá tạp được thu gom ngay tại các hồ chứa làm thức ăn cho cá nheo mỹ, khác với nuôi cá nheo mỹ trên sông, các cơ sở sử dụng 100% thức ăn

số cơ sở nuôi được điều tra và đa phần tập trung ở các cơ sở nuôi trên sông. Các cơ sở nuôi sử dụng xen kẽ thức ăn công nghiệp cùng cá tạp (với tỉ lệ 70:30) chiếm trung bình 40,7% và chủ yếu sử dụng ở giai đoạn đầu vụ nuôi. Ngoài ra, có 3,6% số cơ sở chỉ sử dụng cá tạp làm thức ăn cho cá nheo mỹ, chủ yếu là cơ sở nuôi cá lồng trên hồ chứa nơi có lượng tép dầu trong tự nhiên sẵn có (Hình 3).

công nghiệp cho cá [2].

3.7. Quản lý và chăm sóc cá nheo mỹ trong lồng

Kết quả điều tra chỉ ra rằng người nuôi còn thiếu chủ động trong phòng bệnh cho cá. Việc kiểm tra sức khỏe định kỳ cho cá chỉ chiếm tỉ lệ trung bình 9,0% tổng số cơ sở điều tra, trong đó, các chỉ tiêu được kiểm tra chủ yếu là tốc độ tăng trưởng và các biểu hiện bên ngoài của cá, việc xét nghiệm định kỳ các yếu tố vi sinh vật gây bệnh ít được thực hiện. Việc bổ sung vitamin vào thức ăn để tăng sức đề kháng còn ít, trung bình từ 14,4%. Theo điều tra, có 36,5% số cơ sở nuôi dùng thuốc ký sinh trùng định kỳ cho việc điều trị bệnh ký sinh trùng, tuy nhiên, có đến 17,4% số cơ sở nuôi đưa kháng sinh định kỳ trộn thức ăn cho cá với tần suất trung bình 1-2 tháng/lần để phòng bệnh nhiễm khuẩn. Trên thực tế đây không phải là biện pháp phòng bệnh nhiễm khuẩn mà cách làm này dẫn đến tình trạng kháng kháng sinh trong nuôi trồng thủy sản.

3.8. Tình hình dịch bệnh

Tình hình dịch bệnh trên cá nheo mỹ đang diễn biến rất phức tạp, nhiều bệnh xảy ra tại cùng một thời điểm và hiện nay chưa có các quy trình phòng cũng như điều trị bệnh một cách cụ thể. Chẩn đoán các bệnh đều dựa vào phương pháp chẩn đoán lâm sàng, việc gửi mẫu xét nghiệm lên các phòng thí

nghiệm để xét nghiệm còn ít. Khi diễn ra dịch bệnh, đa số người nuôi sẽ tự xử lý bệnh, hoặc hỏi các hộ xung quanh dẫn tới việc sử dụng sai thuốc, sử dụng hóa chất cấm khiến hiệu quả điều trị thấp.

Tổng số 167 cơ sở nuôi ở cả hai hình thức nuôi lồng trên sông và nuôi lồng hồ được phỏng vấn có tới 80,2% số cơ sở nuôi đã trải qua ít nhất 1 lần dịch bệnh

trong mỗi vụ nuôi và đa phần cá nheo mỹ bị bội nhiễm nhiều tác nhân gây bệnh một lúc. Trong đó, bệnh nghi do nấm chiếm trung bình 50,0%, bệnh nghi do ký sinh trùng chiếm 45,5%. Đặc biệt là bệnh nghi do vi khuẩn chiếm tỉ lệ cao nhất 76,9% tổng số cơ sở điều tra.



Hình 4. Cá nheo mỹ chết sau một trận mưa lớn trên lồng hồ Hòa Bình

Ngoài các bệnh do vi sinh vật gây ra trên cá nheo mỹ thì một yếu tố khác cũng thường xuyên gây thiệt hại cho người nuôi là thiên tai, lũ lụt. Nhiều cơ sở được phỏng vấn nói rằng đã bị mất trắng vì bão, lũ, hoặc nuôi cá dưới hạ lưu các hồ chứa khi xả lũ (Hình 4).

Trong những năm gần đây nuôi cá nheo mỹ hiệu quả kinh tế rất thấp do liên quan đến các vấn đề về dịch bệnh, nguồn nước bị ô nhiễm, giá thức ăn liên tục tăng gây thiệt hại lớn cho người nuôi. Bên cạnh đó, cũng như các ngành sản xuất khác, nghề nuôi cá nheo mỹ bị ảnh hưởng nghiêm trọng do thị trường tiêu thụ bất ổn dẫn đến việc thua lỗ, bỏ lồng nuôi.

3.5. Hiệu quả kinh tế nuôi cá nheo mỹ trong lồng

Bảng 5. Hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi cá nheo mỹ trong lồng (n=30)

Chỉ tiêu	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Thành tiền (đồng)
1. Tổng thu (A)	Kg	2.700	55.000	148.500.000
2. Chi phí trực tiếp (B)				133.900.000
Sử dụng lồng	Lồng	1	10.000.000	10.000.000
Thuê nhân công 18 tháng	Người	0,1	108.000.000	10.800.000
Chi phí thức ăn	Kg	6.900	14.500	100.050.000
Chi phí thuốc, hóa chất	Lồng	1	3.000.000	3.000.000
Chi phí điện	Tháng	18	100.000	1.800.000
Khấu hao máy móc thiết bị	Năm	1,5	2.000.000	3.000.000
Chi phí giống cỡ 20 g/con	Con	1.500	3.500	5.250.000
3. Chi phí cơ sở của chi trực tiếp (C)	Tháng	18	4.460.000	6.695.000
4. Cộng chi phí B + C = D				140.595.000
5. Thu nhập: E = A – D				7.905.000
6. Lợi nhuận/tháng: G = E / 18				439.167
Tỉ suất lợi nhuận	%	5,6		

Theo kết quả phỏng vấn 30 cơ sở nuôi cá nheo mỹ, việc đánh giá hiệu quả kinh tế này được thực hiện trên một lồng đại diện có kích thước 6 m x 6 m

x 3 m với mật độ cá thả trung bình là 1.500 con/lồng. Sau 18 tháng nuôi, 1 lồng đã sản xuất ra được khoảng 2,7 tấn cá nheo mỹ thương phẩm, cỡ trên 3 kg, tỉ lệ

sống khoảng 60%. Hiệu quả kinh tế mang lại là 7.905.000 đồng/lồng/vụ nuôi, trong đó, lợi nhuận bình quân hàng tháng là 439.167 đồng, tỉ suất lợi nhuận đạt 5,6%/18 tháng. Đây là thời điểm giá cá thương phẩm đã xuống dưới 55.000 đồng/kg kéo theo lợi nhuận xuống thấp, hoặc thậm chí có thể thua lỗ nếu không kiểm soát tốt đầu con. Lợi nhuận này rất thấp so với nghiên cứu của Kim Văn Vạn và Nguyễn Thành Trung (2018) [2] khi giá cá từ 58.000 đồng/kg trở lên, lợi nhuận trung bình đạt 36.702.040 đồng/lồng/18 tháng.

3.6. Đề xuất một số giải pháp phát triển nuôi cá nheo mỹ trong lồng khu vực phía Bắc

Kết quả điều tra, nghiên cứu chỉ ra rằng hiện nay còn nhiều khó khăn hạn chế. Nhằm giải quyết các vấn đề đã phân tích, giải pháp đưa ra là:

Thứ nhất, hỗ trợ kinh phí nghiên cứu, nâng cao năng lực sản xuất giống cá nheo mỹ để chủ động nguồn giống.

Thứ hai, tăng cường đầu tư kinh phí cho các cơ quan nghiên cứu khoa học nghiên cứu biện pháp phòng, trị bệnh an toàn sinh học và hiệu quả đối với cá nheo mỹ nuôi lồng.

Thứ ba, đổi mới công tác khuyến ngư, cải cách phương pháp, nội dung đào tạo tập huấn, tập trung vào: phòng trừ dịch bệnh, hạch toán kinh tế và bảo vệ nguồn nước công cộng.

Thứ tư, tăng cường xúc tiến thương mại, thúc đẩy liên kết sản xuất - tiêu thụ trong nước và đưa sản phẩm cá nheo mỹ trở thành mặt hàng xuất khẩu để ổn định đầu ra.

4. KẾT LUẬN

Từ năm 2020 đến 2021, số lồng nuôi cá nheo mỹ ở các vùng nuôi tập trung có xu hướng giảm so với các năm trước, tỉ lệ nuôi cá nheo mỹ trung bình chỉ chiếm 24,3% tổng số lồng nuôi do gặp khó khăn: nguồn giống cá nheo mỹ không chủ động, chủ yếu nhập từ Trung Quốc được người nuôi nhập qua thương lái mà không qua kiểm dịch, dịch bệnh gia tăng, giá thức ăn tăng cao, giá cá thương phẩm thấp và thị trường tiêu thụ bấp bênh dẫn đến lợi nhuận rất thấp, tỉ suất lợi nhuận chỉ đạt 5,6% sau 18 tháng, số hộ bỏ lồng tăng. Do đó nghề nuôi cá nheo mỹ đang đứng trước nguy cơ phát triển không bền vững.

Trong những năm tới cần có các nghiên cứu về đảm bảo chủ động nguồn giống, biện pháp phòng trị

bệnh, tập huấn kỹ thuật và tăng cường xúc tiến thương mại, thúc đẩy liên kết sản xuất - tiêu thụ trong nước và đưa sản phẩm cá nheo mỹ trở thành mặt hàng xuất khẩu.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự phối hợp của các cơ quan, ban ngành địa phương đã hỗ trợ để thu thập số liệu, sự phối hợp của các hộ nuôi cá nheo mỹ trong thời gian thực hiện nghiên cứu. Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Nông nghiệp và PTNT, đề tài mã số: ĐTTN.34/21.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Hùng Thắng (2009). Mô hình và thiết bị công nghệ nuôi trồng thủy sản thâm canh bền vững qui mô trang trại. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy sản*. Số đặc biệt: 152-156.
2. Kim Văn Vạn và Nguyễn Thành Trung (2018). Hiện trạng và giải pháp phát triển nuôi cá lồng trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. Số 9: 93-100.
3. Hoai, T. D., Trang, T. T., Van Tuyen, N., Giang, N. T. H. và Van Van, K. (2019). *Aeromonas veronii* caused disease and mortality in channel catfish in Vietnam. *Aquaculture*. 513: 734425.
4. Thái Thanh Bình và Lê Phi Hùng (2021). Hiện trạng kỹ thuật và giải pháp phát triển nghề nuôi cá lồng ở hồ Thác Bà, tỉnh Yên Bái. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Số 406: 109-115.
5. Nguyễn Duy Cần và Nico Vromant (2009). *PRA - Đánh giá nông thôn với sự tham gia của người dân*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
6. Đỗ Kim Chung (2009). *Giáo trình nguyên lý kinh tế nông nghiệp*. Nhà xuất bản Nông nghiệp
7. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2021). QCVN 02 - 33 - 3: 2021/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia giống cá nước ngọt - Phần 3.
8. Sở Nông nghiệp và PTNT Hòa Bình (2020). Báo cáo kết quả nuôi trồng thủy sản năm 2019, xây dựng kế hoạch năm 2020.
9. Kim Văn Vạn và Trịnh Thị Trang (2015). Bệnh thường gặp cho cá nuôi lồng khu vực phía Bắc. Trung tâm Khuyến nông Quốc gia.
10. Chi cục Thủy sản Hải Dương (2020). Báo cáo kết quả công tác phát triển thủy sản năm 2020, phương hướng, nhiệm vụ kế hoạch năm 2021.

11. Lưu Thị Thảo và Lê Đình Hải, 2019. Phát triển nghề nuôi cá lồng tại vùng hồ thủy điện Hòa Bình, tỉnh Hòa Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*. Số 3: 191-200.
12. Nguyễn Anh Hiếu, Nguyễn Hữu Ninh (2014). Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản của cá nheo mỳ (*Ictalurus punctatus*) nuôi tại miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*. Số 19: 90-97.
13. Kim Văn Vạn (2017). Xây dựng mô hình nuôi cá nheo mỳ (*Ictalurus punctatus*) trong ao tại Hưng Yên. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. Số 6. 2017: 738-745.
14. Bastola, U., Engle, C. R., Haukenes, A., & Freeman, D. (2012). The costs and effects of alternative winter feeding strategies for channel catfish *Ictalurus punctatus* in multiple-batch production. *Journal of Applied Aquaculture*, 24(4), 283-298.
13. Kim Văn Vạn (2017). Xây dựng mô hình nuôi cá nheo mỳ (*Ictalurus punctatus*) trong ao tại Hưng

THE CURRENT FARMING STATUS OF CAGE CULTURED CHANNEL CATFISH IN THE NORTH OF VIETNAM

Vu Duc Manh, Chu Duc Quy,
Truong Dinh Hoai, Kim Van Van

Summary

The farming model of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) has become favourable in hydroelectric lakes and rivers as an important and economically viable aquaculture species in Northern Vietnam. However, the rapid and massive culture expansion has resulted in several barriers to the sustainable development of this fish species. Thus, assessing the current status and planning of the solutions is needed. This study was conducted on 167 cage-farming channel catfish cultured in rivers and reservoirs in 9 northern provinces from October 2020 to October 2021. The results showed that channel catfish cultured in cages tended to decrease in density (under 13.7 fish/m³), survival rates (under 63.8%) and efficiency (under 7,905,000 VND/cage/season) in comparison with the previous years. The main reasons are environmental pollution and diseases, which lead to economic losses to farmers; limited human resources; controlling seed quality. The consumption market was heavily affected by the Covid-19 epidemic, which caused the decrease of consumption and dramatically dropped fish prices. The proposed solutions are to improve the scientific and technical level for officials and farmers; support the development of high-quality seed production; promote trade and linkages between farmers and consumers.

Keywords: *Cage farming, Ictalurus punctatus, current status, Northern Vietnam.*

Người phản biện: PGS.TS. Thái Thanh Bình

Ngày nhận bài: 21/02/2022

Ngày thông qua phản biện: 4/3/2022

Ngày duyệt đăng: 25/7/2022

NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN MỘT SỐ SẢN PHẨM TIỀM NĂNG THAM GIA CHƯƠNG TRÌNH OCOP TỈNH THÁI NGUYÊN

Bùi Xuân Hồng^{1*}, Hà Quang Trung¹,

Đào Thị Thanh Huyền¹, Hoàng Minh Hiếu¹, Trần Thị Ngọc Bích¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đánh giá thực trạng và giải pháp phát triển một số sản phẩm tiềm năng tham gia đánh giá, phân hạng sản phẩm Chương trình mỗi xã một sản phẩm (OCOP) của tỉnh Thái Nguyên. Thông tin được thu thập dựa trên bộ tiêu chí cho các nhóm sản phẩm theo Quyết định số 1048/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ, phương pháp thống kê mô tả được sử dụng để phân tích các kết quả. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với tiêu chí đánh giá về sản phẩm và sức mạnh cộng đồng có 93,10% sản phẩm đạt từ 18/35 điểm trở lên. Đối với các tiêu chí đánh giá khả năng tiếp cận thị trường có 31,03% sản phẩm đạt điểm tối thiểu 13/25 điểm. Đối với tiêu chí đánh giá chất lượng sản phẩm có 72,41% sản phẩm đạt từ 13/25 điểm trở lên. Trong số 29 sản phẩm được khảo sát, có 4 sản phẩm được đánh giá và phân loại ở mức 4 sao (13,79%), 12 sản phẩm là 3 sao (41,38%) và 13 sản phẩm là 2 sao (44,83%). Đối với các sản phẩm chưa đạt OCOP 3 sao, cần có một số giải pháp kịp thời từ cơ quan quản lý và chủ thể như sau: (1) Đối với cơ quan quản lý cần có chính sách hỗ trợ về bao bì, nhãn mác, hệ thống quản lý tiên tiến như VietGAP, ISO, HACCP; (2) Đối với chủ thể cần phải bổ sung thêm các minh chứng về hợp đồng đầu vào, đầu ra và cần xây dựng câu chuyện riêng cho mỗi sản phẩm.

Từ khóa: *Chương trình mỗi xã một sản phẩm (OCOP), sản phẩm tiềm năng, đánh giá, phân hạng sao, giải pháp phát triển.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một nước nông nghiệp, có dân số gần 100 triệu người, trong đó 70% dân số là sản xuất trong ngành nông nghiệp. Nông nghiệp Việt Nam luôn là ngành có đóng góp tích cực nhất trong phát triển kinh tế địa phương và xây dựng nông thôn mới (NTM) [1]. Năm 2021 kim ngạch xuất khẩu Việt Nam đạt 48,6 tỷ USD, giá trị toàn ngành nông nghiệp ước tính tăng 2,9%; tỉ lệ số xã đạt chuẩn NTM là 68,2% [2]. Tuy nhiên sản xuất nông nghiệp Việt Nam còn kém hiệu quả, chất lượng sản phẩm còn chưa đáp ứng được nhu cầu của thị trường, dẫn đến sức cạnh tranh của các sản phẩm hàng hóa trên thị trường trong và ngoài nước còn yếu.

Ngày 7 tháng 5 năm 2018 Thủ tướng Chính phủ ký Quyết định số 490/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình mỗi xã một sản phẩm giai đoạn 2018-2020; Quyết định 1048/QĐ-TTg vào ngày 21 tháng 8 năm 2019 về việc ban hành bộ tiêu chí đánh giá, phân hạng sản phẩm Chương trình mỗi xã một sản phẩm; Quyết định 781/QĐ-TTg vào ngày 8 tháng 6 năm

2020 về việc sửa đổi, bổ sung một số phụ lục Quyết định số 1048/QĐ-TTg ngày 21 tháng 8 năm 2019 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành bộ tiêu chí đánh giá, phân hạng sản phẩm chương trình mỗi xã một sản phẩm [3], [4], [5], [6]. Chương trình OCOP Việt Nam với mục tiêu là phát triển các hình thức tổ chức sản xuất kinh doanh, ưu tiên phát triển chủ thể là hộ sản xuất kinh doanh cá thể, hợp tác xã, doanh nghiệp vừa và nhỏ nhằm nâng cao các sản phẩm truyền thống, dịch vụ có lợi thế địa phương, có khả năng cạnh tranh trên thị trường, đồng thời góp phần chuyển dịch cơ cấu kinh tế, nâng cao thu nhập, đời sống cho người dân và thúc đẩy chuyển dịch cơ cấu lao động nông thôn hợp lý. Các sản phẩm tham gia Chương trình OCOP đạt 3 sao trở lên sẽ nằm trong danh sách các sản phẩm được ưu tiên xúc tiến thương mại của địa phương và Trung ương.

Thái Nguyên là một trong những tỉnh sớm triển khai Chương trình OCOP từ năm 2018. Sau 2 năm triển khai (2019-2020) tỉnh Thái Nguyên đã có 76 sản phẩm OCOP đạt từ 3-4 sao và 6 sản phẩm OCOP tiềm năng 5 sao cấp Trung ương [7]. Mặc dù tỉnh Thái Nguyên hiện nay có hơn 200 làng nghề truyền thống, hơn 600 hợp tác xã (HTX), tổ hợp tác và hộ

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

*Email: buixuanhong@tuaf.edu.vn

sản xuất kinh doanh trên địa bàn tỉnh nhưng có rất nhiều sản phẩm tiềm năng chưa được khai thác hiệu quả.

Từ hiện trạng trên, nghiên cứu này được triển khai và kết quả đã đánh giá được thực trạng các sản phẩm OCOP tỉnh Thái Nguyên, từ đó đưa ra các giải pháp phát triển sản phẩm đủ tiêu chuẩn để tham gia đánh giá, phân hạng sản phẩm OCOP các cấp đạt hiệu quả cao.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Danh sách chủ thể và các sản phẩm tiềm năng tham gia đánh giá phân hạng sản phẩm OCOP tỉnh Thái Nguyên

TT	Tên sản phẩm	Tên chủ thể	Địa chỉ của chủ thể
1	Trà cành Tuyết	HTX sản xuất trà An Thái	Xóm Gốc Gạo, xã Tức Tranh, huyện Phú Lương, Thái Nguyên
2	Trà nõn An Thái	HTX sản xuất trà An Thái	Xóm Gốc Gạo, xã Tức Tranh, huyện Phú Lương, Thái Nguyên
3	Nõn tâm trà Hoan Xuyến	HTX chè an toàn Hoan Xuyến	Xã Vô Tranh, Phú Lương, Thái Nguyên
4	Mật ong rừng Phú Lương	HTX nông sản và ong mật Tam Hợp Phú Lương	Xã Ôn Lương, Phú Lương, Thái Nguyên
5	Gạo nếp vải Phú Lương	HTX nông sản Phú Lương	Xã Ôn Lương, Phú Lương, Thái Nguyên
6	Gạo nếp vải Ôn Lương	HTX nông sản nếp vải Ôn Lương	Xã Ôn Lương, Phú Lương, Thái Nguyên
7	Bánh chưng vuông truyền thống Hương Liên	Hộ kinh doanh Trần Thị Thu Hương	Xã Cổ Lũng, Phú Lương, Thái Nguyên
8	Bánh chưng vuông truyền thống Bích Liên	Hộ kinh doanh Nguyễn Bích Liên	Xã Cổ Lũng, Phú Lương, Thái Nguyên
9	Bánh chưng xanh lá giềng Bích Liên	Hộ kinh doanh Nguyễn Bích Liên	Xã Cổ Lũng, Phú Lương, Thái Nguyên
10	Bánh chưng vuông Sỹ Oanh	Hộ kinh doanh Nguyễn Tiến Sỹ	Xã Cổ Lũng, Phú Lương, Thái Nguyên
11	Bánh chưng dài Sỹ Oanh	Hộ kinh doanh Nguyễn Tiến Sỹ	Xã Cổ Lũng, Phú Lương, Thái Nguyên
12	Búp non Thái Ninh Trà	HTX trà an toàn Thái Ninh	Xã Tức Tranh, Phú Lương, Thái Nguyên
13	Trà xanh Phú Lương	HTX Nông nghiệp Động Đạt	Xã Động Đạt, Phú Lương, Thái Nguyên
14	Trà tôm nõn Thoan Hoa	HTX chè Hoa Chấn	Thị trấn Giang Tiên, Phú Lương, Thái Nguyên
15	Trà hoa sói Thoan Hoa	HTX chè Hoa Chấn	Thị trấn Giang Tiên, Phú Lương, Thái Nguyên
16	Trà cà gai leo	HTX sản xuất và kinh doanh dược	Xã Phấn Mễ, Phú Lương, Thái

2.1. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm: Nghiên cứu được triển khai trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên.

Thời gian nghiên cứu: Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 1/2021 đến tháng 10/2021.

2.2. Đối tượng và mẫu nghiên cứu

Các chủ thể và các sản phẩm tiềm năng tham gia đánh giá phân hạng sản phẩm OCOP tỉnh Thái Nguyên được thể hiện ở bảng 1.

		liệu Phú Lương	Nguyên
17	Trà dây thìa canh	HTX sản xuất và kinh doanh dược liệu Phú Lương	Xã Phấn Mễ, Phú Lương, Thái Nguyên
18	Trà khai vị	HTX sản xuất và kinh doanh dược liệu Phú Lương	Xã Phấn Mễ, Phú Lương, Thái Nguyên
19	Dây thìa canh DK	Công ty Cổ phần sản phẩm thiên nhiên DK	Xã Yên Ninh, Phú Lương, Thái Nguyên
20	Trà túi lọc Khe Cốc	HTX chè Khe Cốc	Xã Tức Tranh, Phú Lương, Thái Nguyên
21	Tâm trà Khe Cốc (trà tôm nõn)	HTX chè Khe Cốc	Xã Tức Tranh, Phú Lương, Thái Nguyên
22	Tâm trà khe cốc (trà móc câu nâng lên 5 sao)	HTX chè Khe Cốc	Xã Tức Tranh, Phú Lương, Thái Nguyên
23	Thái Nguyên đệ nhất danh trà	HTX chè Khe Cốc	Xã Tức Tranh, Phú Lương, Thái Nguyên
24	Tâm như trà nõn	HTX nông sản Phú Đạt	Xã Sơn Phú, huyện Định Hóa
25	Long Vân trà	HTX dịch vụ NN Phú Hội	Xã Sơn Phú, huyện Định Hóa
26	Trà Đại Tiến	HTX dịch vụ nông nghiệp Đại Tiến	Xã Lâu Thượng, Võ Nhai
27	Trà móc câu Liên Minh	HTX nông sản an toàn liên minh	Xã Liên Minh, Võ Nhai
28	Bún khô Tiến Diện	HTX mỳ bún khô Tiến Diện	Xã Tràng Xá, huyện Võ Nhai
29	Mỳ gạo Tiền Phong	HTX mỳ gạo Tiền Phong	Thị trấn Đình Cả, huyện Võ Nhai

(Nguồn: Tổng hợp nhóm tác giả năm 2021)

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp thu thập thông tin

Khảo sát, phỏng vấn trực tiếp 20 chủ thể (công ty, HTX, hộ kinh doanh) có 29 sản phẩm tiềm năng tham gia đánh giá, phân hạng sản phẩm OCOP. Thông tin sản phẩm được khảo sát dựa trên các tiêu chí cho từng nhóm sản phẩm theo Quyết định số 1048/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ như: vùng nguyên liệu, cơ sở vật chất, máy móc trang thiết bị, quy mô sản xuất, an toàn thực phẩm, số lượng nhân viên/người lao động, hệ thống quản lý tiên tiến, bao bì, nhãn mác, bảo vệ môi trường trong quá trình sản xuất và chế biến, nguồn gốc ý tưởng sản phẩm, mã số, mã vạch, tem truy xuất nguồn gốc,... các giấy tờ, chứng nhận liên quan đến cơ sở và sản phẩm.

2.3.2. Phương pháp phân tích số liệu

Sử dụng phương pháp phân tích 29 sản phẩm theo 3 nhóm tiêu chí căn cứ theo Quyết định số 1048/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ. Phần A,

các tiêu chí đánh giá về sản phẩm và sức mạnh cộng đồng (35 điểm): Tổ chức sản xuất, phát triển sản phẩm, sức mạnh cộng đồng; phần B, các tiêu chí đánh giá về khả năng tiếp thị (25 điểm): Tiếp thị, câu chuyện về sản phẩm; phần C, các tiêu chí đánh giá về chất lượng sản phẩm (40 điểm): Chỉ tiêu cảm quan, dinh dưỡng, tính độc đáo của sản phẩm, tiêu chuẩn sản phẩm, khả năng xuất khẩu, phân phối tại thị trường quốc tế.

Phương pháp thống kê mô tả: nghiên cứu sử dụng phân tích biểu đồ, bảng mô tả thang điểm, phân hạng sao của các sản phẩm đạt được dựa trên tiêu chí Chương trình OCOP Quốc gia.

Đánh giá và phân hạng sao OCOP cho 29 sản phẩm dựa trên bộ tiêu chí chấm điểm và phân hạng sao của Chương trình OCOP. Thang điểm và phân hạng sao được chia thành 5 hạng. Sản phẩm đạt 5 sao có tổng điểm trung bình từ 90-100 điểm, sản phẩm đạt 4 sao có điểm trung bình từ 70-89 điểm, sản phẩm đạt 3 sao có điểm trung bình từ 50-69 điểm, sản

phẩm đạt 2 sao có điểm trung bình từ 30-49 điểm và sản phẩm đạt 1 sao có điểm trung bình dưới 30 điểm.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thực trạng chung của chủ thể và các sản phẩm OCOP của tỉnh Thái Nguyên

Chương trình OCOP tỉnh Thái Nguyên triển khai trong 2 năm 2019 - 2020 đã đạt nhiều kết quả đáng kể, với 82 sản phẩm phân hạng và đạt từ 3 – 5 sao. Chương trình đã góp phần thúc đẩy xây dựng NTM tại các địa phương; chất lượng các sản phẩm sau khi tham gia Chương trình OCOP đã được cải thiện rõ rệt, bảo bì nhãn mác được hoàn thiện và không ngừng cải tiến. Sản phẩm có sức cạnh tranh và thị trường các sản phẩm được mở rộng hơn so với trước. Bên cạnh đó, Chương trình OCOP đã lan tỏa, thu hút được đông đảo lao động trẻ tham gia vào các mô hình khởi nghiệp và lập nghiệp tại địa phương.

3.2. Thực trạng đạt được các tiêu chí OCOP của 29 sản phẩm tiềm năng khảo sát

3.2.1. Nhóm tiêu chí sản phẩm và sức mạnh cộng đồng

Nghiên cứu cho thấy, nhóm tiêu chí sản phẩm và sức mạnh cộng đồng của các sản phẩm qua quá trình khảo sát còn có nhiều tồn tại và khó khăn nhất định.

Nguồn gốc nguyên liệu của 29 sản phẩm đã đảm bảo đủ điều kiện tối thiểu tham gia Chương trình OCOP, các sản phẩm đều sử dụng nguồn gốc nguyên liệu của địa phương từ 50% trở lên, tuy nhiên 29 sản phẩm chưa có giấy xác nhận sử dụng nguyên liệu của địa phương do UBND xã tại địa phương cấp, chưa có hợp đồng mua bán nguyên liệu. Để đạt được tiêu chí này các chủ thể cần phải bổ sung vào hồ sơ.

Giá trị gia tăng của các sản phẩm được thể hiện trong việc chế biến sâu và sản phẩm cuối cùng cho giá trị cao hơn so với nguyên liệu, sản phẩm thô ban đầu. Trong 29 sản phẩm, các sản phẩm trà, bánh chưng, bún khô, mỳ gạo đều được chế biến sâu và gia tăng giá trị sản phẩm rất cao, một số sản phẩm còn ở mức sơ chế, gia tăng giá trị không cao như mật ong rừng Phú Lương, gạo nếp vải Phú Lương và gạo nếp vải Ôn Lương.

Bảo vệ môi trường trong quá trình sản xuất là một trong những tiêu chí bắt buộc đối với các chủ thể trong hoạt động sản xuất, chế biến và đóng gói, tuy nhiên qua kết quả điều tra mặc dù các chủ thể có quan tâm đến việc bảo vệ môi trường, nhưng một số

chủ thể chưa có minh chứng như giấy cam kết bảo vệ môi trường, kế hoạch bảo vệ môi trường và đề án bảo vệ môi trường. Trong 20 chủ thể chỉ có Công ty Cổ phần sản phẩm thiên nhiên DK và HTX chè Khe Cốc là đã có đề án bảo vệ môi trường, để đảm bảo hồ sơ tham gia Chương trình OCOP, 18 chủ thể còn lại cần phải bổ sung minh chứng này.

Sử dụng năng lượng, công nghệ thân thiện bền vững trong sản xuất: 100% chủ thể dùng năng lượng và công nghệ thân thiện bền vững trong quá trình sản xuất, tạo ra sản phẩm như dùng điện và ga. Để minh chứng được điều này, các chủ thể cần chụp hình ảnh nhà xưởng, các máy móc trang thiết bị trong quá trình sản xuất và chế biến để bổ sung trong bộ hồ sơ.

Nguồn gốc ý tưởng tạo ra sản phẩm là một trong những yếu tố cốt lõi của Chương trình OCOP. Ý tưởng tạo ra sản phẩm gắn với việc bảo tồn sản phẩm truyền thống/đặc sản/thể mạnh của địa phương, có tính lịch sử và văn hóa vùng miền. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các sản phẩm đều xuất phát từ ý tưởng riêng, mang tính lịch sử truyền thống và văn hóa của từng địa phương trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên.

Tính hoàn thiện, phong cách của bao bì, trong 29 sản phẩm tiềm năng, chỉ có sản phẩm dứa thìa canh DK của Công ty Cổ phần sản phẩm thiên nhiên DK và trà túi lọc Khe Cốc, trà tôm nõn Khe Cốc, tâm trà Khe Cốc (trà móc câu), Thái Nguyên đệ nhất trà của HTX chè Khe Cốc đã có bao bì và các thông tin trên bao bì đầy đủ theo quy định của Nhà nước, các sản phẩm còn lại chưa có bao bì, hoặc đã có bao bì nhưng chưa đầy đủ thông tin cần phải bổ sung. Để bổ sung nội dung này, các chủ thể cần dựa trên Nghị định 43/2017/NĐ-CP quy định về nhãn hàng hóa. Bên cạnh đó, để các sản phẩm được điểm tối đa cho tiêu chí này cần phải đăng ký, bổ sung thêm mã vạch, tem truy xuất nguồn gốc (QR code) và giấy chứng nhận quyền sử dụng nhãn hiệu, thương hiệu do Cục Sở hữu trí tuệ cấp.

Loại hình tổ chức sản xuất kinh doanh, trong 20 chủ thể có 1 (5%) chủ thể là công ty cổ phần, 16 (80%) chủ thể là HTX và có 3 (15%) chủ thể là hộ kinh doanh.

Sự tham gia của cộng đồng trong quản lý, điều hành: tất cả 20 chủ thể bao gồm công ty, HTX, hộ

kinh doanh đều sử dụng nguồn nhân lực là người địa phương tham gia trong quản lý và điều hành.

Sử dụng lao động địa phương, kết quả nghiên cứu cho thấy 100% các chủ thể đều sử dụng nguồn lao động là người địa phương, tuy nhiên đa số các chủ thể chưa thể hiện được minh chứng đầy đủ. Theo Quyết định số 781/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 8 tháng 6 năm 2020, đối với tiêu chí sử dụng lao động địa phương, cần có giấy xác nhận sử dụng lao động địa phương từ cấp phường hoặc xã, tuy nhiên các chủ thể chưa có giấy xác nhận này. Bên cạnh đó, đối với các đơn vị sử dụng lao động cần phải có hợp đồng lao động, tuy nhiên chỉ có 10% chủ thể có hợp đồng lao động với người lao động gồm: HTX chè Khe Cốc và Công ty Cổ phần sản phẩm thiên nhiên DK, còn lại các chủ thể khác chưa có. Để đạt điểm tối đa cho tiêu chí này, các chủ thể chưa có giấy xác nhận sử dụng lao động của địa phương và hợp đồng lao động với người lao động cần phải xây dựng hợp đồng và bổ sung.

Tăng trưởng sản xuất kinh doanh, kết quả nghiên cứu cho thấy trong báo cáo tài chính, báo cáo riêng cho từng sản phẩm của các chủ thể, cơ bản đã minh chứng được tiêu chí này. Tuy nhiên muốn được điểm tối đa cho tiêu chí này các chủ thể cần phải minh chứng được lợi nhuận hai năm liền kề, năm sau trừ năm trước phải lớn hơn hoặc bằng 10% trong bộ hồ sơ.

Kế toán, qua quá trình nghiên cứu cho thấy 20 chủ thể đã có kế toán, có kế toán thường xuyên hoặc kế toán thời vụ. Tuy nhiên các chủ thể cần phải minh chứng bằng cách cung cấp bản sao bằng cấp, chứng chỉ kế toán trong bộ hồ sơ.

3.2.2. Nhóm tiêu chí về khả năng tiếp thị

Khu vực phân phối là chỉ tiêu đánh giá khả năng kinh doanh, mức độ mở rộng thị trường của từng chủ thể. Kết quả nghiên cứu cho thấy thị trường phân phối của 29 sản phẩm khá tốt, đều có đại lý phân phối trong và ngoài tỉnh, đối với thị trường xuất khẩu thì chưa có sản phẩm nào. Chủ thể là HTX, hộ kinh doanh tuy đã có thị trường phân phối nhưng chưa có minh chứng bằng hợp đồng cụ thể tại thời điểm khảo sát. Đối với tiêu chí này các chủ thể cần bổ thêm hợp đồng đầu ra, hợp đồng phân phối với các đại lý và kèm theo hóa đơn mua bán để minh chứng.

Tổ chức phân phối, đối với loại hình tổ chức là công ty và HTX đều có bộ phận kinh doanh hoặc bộ

phận phân phối riêng, còn đối với chủ thể là hộ kinh doanh cũng đã có người phụ trách. Để minh chứng và được điểm cao cho tiêu chí này, các chủ thể là công ty, hợp tác xã cần phải minh chứng bằng các quyết định thành lập phòng kinh doanh/bộ phận phân phối và các quyết định bổ nhiệm trưởng phòng kinh doanh/trưởng bộ phận phân phối và kèm theo sơ đồ tổ chức.

Quảng bá sản phẩm, qua kết quả nghiên cứu cho thấy hoạt động quảng bá các sản phẩm của các chủ thể như HTX sản xuất trà An Thái, HTX trà an toàn Thái Ninh, HTX nông sản Phú Lương, HTX sản xuất và kinh doanh dược liệu Phú Lương, Công ty Cổ phần sản phẩm thiên nhiên DK và HTX chè Khe Cốc xúc tiến thương mại rất tốt, có nhiều hình thức quảng bá và xúc tiến thương mại thông qua website, hội chợ triển lãm, các kênh truyền thông xã hội.... Các chủ thể còn lại xúc tiến thương mại còn hạn chế, chỉ thông qua truyền miệng, các thương lái và người quen nên chưa đạt được hiệu quả cao. Để minh chứng được tiêu chí này các chủ thể cần phải cung cấp các hình ảnh quảng cáo trên các kênh bán hàng, đường link website, hình ảnh các điểm bán hàng của chủ thể hoặc của các đại lý để minh chứng.

Câu chuyện sản phẩm có thể nói là tiêu chí khá quan trọng trong Chương trình OCOP, câu chuyện sản phẩm đóng vai trò lớn trong việc quảng bá sản phẩm. Trong 29 sản phẩm thì sản phẩm mật ong rừng Phú Lương, trà cành Tuyết, trà nõn An Thái, trà tõm nõn Thoan Hoa, trà hoa sói Thoan Hoa, trà cà gai leo, trà dây thìa canh, trà khai vị chưa có câu chuyện sản phẩm. Những sản phẩm còn lại đã có và câu chuyện sản phẩm đã được xây dựng, tuy nhiên các câu chuyện sản phẩm chưa được mã hóa trên bao bì sản phẩm, tờ rơi hoặc website và video clip. Đối với các sản phẩm chưa xây dựng câu chuyện sản phẩm cần phải xây dựng, mã hóa và bổ sung. Nội dung câu chuyện sản phẩm cần phải có ba ý, một là mang bản sắc văn hóa địa phương, hai là có tính lịch sử phát triển của sản phẩm và ba là nêu được ý tưởng tạo ra sản phẩm.

3.2.3. Nhóm tiêu chí chất lượng sản phẩm

Chỉ tiêu cảm quan được đánh giá dựa trên các tiêu chí như: hình thức, thể chất, màu sắc, mùi vị... Kết quả nghiên cứu cho thấy các sản phẩm đã có hình thức tốt. Chỉ có hai sản phẩm trà tõm nõn Thoan Hoa và trà hoa sói Thoan Hoa của HTX chè Hoa Chấn là chưa có bao bì nên cần bổ sung bao bì

để đánh giá hình thức của bao bì, các sản phẩm còn lại về tiêu chí cảm quan đều đáp ứng được.

Bản công bố chất lượng sản phẩm, theo quy định của Nhà nước các tổ chức cần phải có bản tự công bố chất lượng sản phẩm, bản công bố được gửi đến cơ quan quản lý nhà nước và được các tổ chức công khai lên mạng mới đảm bảo quy định. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tại thời điểm thực tế chỉ có sản phẩm dây thìa canh DK của Công ty Cổ phần sản phẩm thiên nhiên DK là có bản tự công bố chất lượng sản phẩm đạt chỉ tiêu an toàn thực phẩm. Còn lại các sản phẩm khác đã hết hạn, hoặc chưa có, các chủ thể cần bổ sung về chỉ tiêu này theo quy định của Nhà nước đối với từng loại sản phẩm.

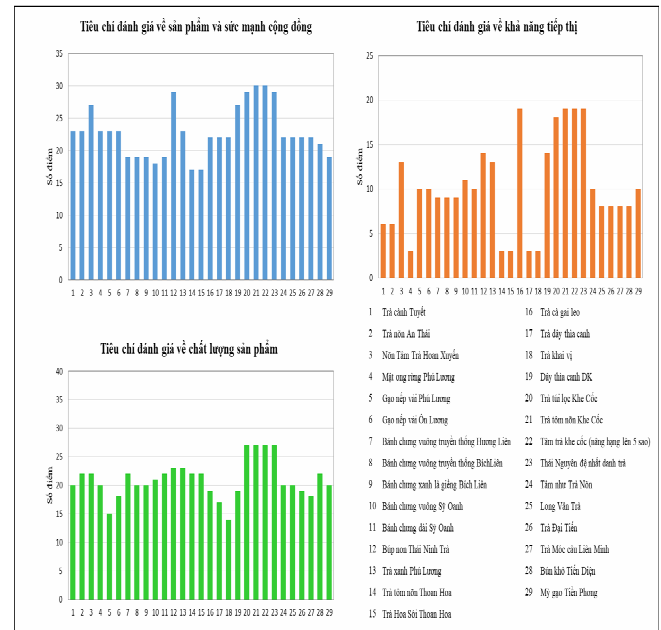
Đảm bảo chất lượng an toàn thực phẩm (ATTP) là chỉ tiêu bắt buộc đối với các sản phẩm tham gia đánh giá sản phẩm OCOP. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chỉ có sản phẩm búp non Thái Ninh Trà, trà xanh Phú Lương và dây thìa canh DK của Công ty Cổ phần sản phẩm thiên nhiên DK và trà túi lọc Khe Cốc, trà tôm nõn Khe Cốc, tâm trà Khe Cốc (trà móc câu), Thái Nguyên đệ nhất trà của HTX chè Khe Cốc là đáp ứng được, còn lại hầu hết các sản phẩm chưa có hồ sơ minh chứng về chỉ tiêu này. Đối với các sản phẩm chưa có chứng nhận ATTP cần phải bổ sung trong hồ sơ.

Chỉ tiêu đánh giá cơ hội thị trường toàn cầu. Để đánh giá được tiêu chí này các chủ thể phải cung cấp các minh chứng như hợp đồng kinh tế, hồ sơ thông quan sản phẩm, các hình thức thanh toán, quyết toán tiền liên quan đến sản phẩm xuất khẩu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các sản phẩm đang ở quy mô trung bình, vừa và nhỏ. Chất lượng sản phẩm chưa cao, chế biến chưa sâu nên cơ hội xuất khẩu ra thị trường ngoài khu vực rất thấp và nếu muốn xuất khẩu cần phải chú trọng vào quy mô vùng nguyên liệu, chế biến sâu, đặc biệt là sản xuất theo các tiêu chuẩn mà thị trường đích yêu cầu.

3.2.4. Kết quả đánh giá, thang điểm và số hạng sao của các sản phẩm

Kết quả từ hình 1 cho thấy mức điểm mà các sản phẩm đạt được trong tiêu chí đánh giá về sản phẩm và sức mạnh cộng đồng khá cao, có 27 sản phẩm có đạt số điểm từ 18/35 điểm trở lên, chiếm 93,10%. Mức điểm các sản phẩm đạt được trong tiêu chí đánh giá về khả năng tiếp thị khá thấp, có 9 sản phẩm đạt số điểm 13/25 điểm trở lên, chiếm 31,03%. Mức điểm

các sản phẩm đạt được trong tiêu chí đánh giá chất lượng sản phẩm tương đối cao, có 21 sản phẩm đạt số điểm 13/25 điểm trở lên, chiếm 72,41%. Từ đây cho thấy các sản phẩm tiềm năng tham gia đánh giá, phân hạng sản phẩm OCOP tỉnh Thái Nguyên có số điểm đáp ứng các tiêu chí đánh giá về sản phẩm và sức mạnh cộng đồng, tiêu chí đánh giá về khả năng tiếp thị khá nổi trội. Số sản phẩm đạt điểm cao cho tiêu chí đánh giá về chất lượng sản phẩm không nhiều và qua đây đã đánh giá phần nào về thực trạng chất lượng của các sản phẩm tại thời điểm hiện tại.



Hình 1. Tổng điểm các sản phẩm đạt được cho từng phần tiêu chí

Kết quả nghiên cứu từ bảng 2 cho thấy, có 4 sản phẩm đạt phân hạng OCOP 4 sao với số điểm từ 74-76 điểm: trà tôm nõn Khe Cốc, tâm trà Khe Cốc, Thái Nguyên đệ nhất danh trà, trà túi lọc Khe Cốc. Có 12 sản phẩm đạt phân hạng OCOP 3 sao với số điểm từ 50-66 điểm: búp non Thái Ninh trà, nõn tâm trà Hoan Xuyến, trà xanh Phú Lương, dây thìa canh DK, Tâm Như trà nõn, trà nõn An Thái, gạo nếp vại Ôn Lương, bánh chưng dài Sỹ Oanh, bún khô Tiến Diện, bánh chưng vuông truyền thống Hương Liên, bánh chưng vuông Sỹ Oanh, Long Vân trà. Có 13 sản phẩm đạt phân hạng OCOP 2 sao chưa đạt yêu cầu cấp sao của Chương trình OCOP với số điểm từ 39-49 điểm: trà Cánh Tuyết, trà Đại Tiến, mỳ gạo Tiên Phong, gạo nếp vại Phú Lương, bánh chưng vuông truyền thống Bích Liên, trà móc câu Liên Minh, mật ong rừng Phú Lương, trà cà gai leo, trà tôm nõn Thoan Hoa, trà hoa sói Thoan Hoa, trà dây thìa canh và trà khai vị.

Bảng 2. Tổng số điểm cả ba tiêu chí của 29 sản phẩm tại thời điểm khảo sát đạt được theo thang điểm OCOP

TT	Sản phẩm	Tổng điểm	Phân hạng sao OCOP của các sản phẩm
1	Trà tôm nõn Khe Cốc	76	4 sao
2	Tâm trà Khe Cốc (nâng hạng lên 5 sao)	76	4 sao
3	Thái Nguyên đệ nhất danh trà	75	4 sao
4	Trà túi lọc Khe Cốc	74	4 sao
5	Búp non Thái Ninh trà	66	3 sao
6	Nõn tâm trà Hoan Xuyên	62	3 sao
7	Trà xanh Phú Lương	59	3 sao
8	Dây thìa canh DK	53	3 sao
9	Tâm như trà nõn	52	3 sao
10	Trà nõn An Thái	51	3 sao
11	Gạo nếp vải Ôn Lương	51	3 sao
12	Bánh chưng dài Sỹ Oanh	51	3 sao
13	Bún khô Tiến Diên	51	3 sao
14	Bánh chưng vuông truyền thống Hương Liên	50	3 sao
15	Bánh chưng vuông Sỹ Oanh	50	3 sao
16	Long Vân trà	50	3 sao
17	Trà cành Tuyết	49	2 sao
18	Trà Đại Tiến	49	2 sao
19	Mỹ gạo Tiền Phong	49	2 sao
20	Gạo nếp vải Phú Lương	48	2 sao
21	Bánh chưng vuông truyền thống Bích Liên	48	2 sao
22	Bánh chưng xanh lá giềng Bích Liên	48	2 sao
23	Trà móc câu Liên Minh	48	2 sao
24	Mật ong rừng Phú Lương	46	2 sao
25	Trà cà gai leo	44	2 sao
26	Trà tôm nõn Thoan Hoa	42	2 sao
27	Trà hoa sói Thoan Hoa	42	2 sao
28	Trà dây thìa canh	42	2 sao
29	Trà khai vị	39	2 sao

(Nguồn: Tổng hợp nhóm tác giả năm 2021)

Kết quả từ bảng 3 thấy xếp hạng 4 sao có 4/29 sản phẩm, chiếm 13,79%, xếp hạng 3 sao có 12/29 sản phẩm, chiếm 41,38% và xếp hạng 2 sao có 13/29 sản phẩm, chiếm 44,83%. Đối với các sản phẩm đạt 3

sao và 4 sao đã đạt được yêu cầu của Chương trình OCOP, còn đối với 13 sản phẩm đạt 2 sao chưa đạt yêu cầu của Chương trình OCOP, các chủ thể cần phải phát triển và hoàn thiện thêm những nội dung

và các phần minh chứng đang thiếu sót cho hồ sơ sản phẩm để có thể đạt được số điểm cao hơn và đạt xếp hạng từ 3 sao trở lên.

Bảng 3. Tỷ lệ phần trăm số sản phẩm đạt hạng 2 sao, 3 sao và 4 sao

STT	Xếp hạng sao	Số sản phẩm	Tỷ lệ phần trăm (%)
1	4 sao	4	13,79
2	3 sao	12	41,38
3	2 sao	13	44,83

(Nguồn: Tổng hợp nhóm tác giả năm 2021)

3.3. Một số đề xuất và giải pháp

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra được thực trạng và giải pháp phát triển của 29 sản phẩm trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên. Từ kết quả nghiên cứu trên, cần thực hiện một số nội dung sau:

Đối với cơ quan quản lý cấp xã, cấp huyện/thị/thành phố và cấp tỉnh cần có chính sách hỗ trợ kịp thời cho các chủ thể về xác nhận sử dụng nguyên liệu và lao động của địa phương, hỗ trợ thiết kế bao bì, nhãn mác, hỗ trợ kinh phí phân tích các chỉ tiêu của sản phẩm theo quy định, hỗ trợ làm các chứng chỉ, quy trình quản lý tiên tiến như VietGAP, hữu cơ, ISO, HACCP, hỗ trợ xúc tiến thương mại. Ngoài ra, cần có các lớp tập huấn chuyên sâu về Chương trình OCOP cho chủ thể và cán bộ quản lý các cấp, nhân rộng các kinh nghiệm thành công từ các chủ thể tiêu biểu.

Đối với các chủ thể có sản phẩm có một số tiêu chí chưa đạt cần bổ sung hoàn thiện hồ sơ như: các hợp đồng đầu vào và đầu ra, phát triển các sản phẩm có chiều sâu, hoàn thiện bao bì, nhãn mác theo quy định. Hoàn thiện các minh chứng, chứng minh thị trường đầu ra của sản phẩm. Hoàn thiện và xây dựng câu chuyện sản phẩm, câu chuyện sản phẩm cần được mã hóa trên bao bì hoặc video clip.

4. KẾT LUẬN

Các sản phẩm đều có tiềm năng phát triển trở thành sản phẩm OCOP và sản phẩm thương hiệu của tỉnh Thái Nguyên. 29 sản phẩm đều phát triển dựa trên ý tưởng và thế mạnh của địa phương, trong đó có một số sản phẩm đã đáp ứng được các tiêu chí cơ

bản của Chương trình OCOP và tại thời điểm nghiên cứu có 16 sản phẩm đạt điểm từ 50 trở lên và đạt hạng 3-4 sao.

Đối với các sản phẩm có số điểm dưới 50 điểm cần tập trung hoàn thiện, phát triển sản phẩm tốt hơn, bao bì được đầu tư và hoàn thiện, các minh chứng về hợp đồng đầu vào, đầu ra, hình ảnh xúc tiến thương mại cần được bổ sung đầy đủ hơn, đặc biệt là xây dựng và mã hóa câu chuyện sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Xuân Hồng (2021). Đánh giá thực trạng một số sản phẩm tiềm năng tham gia Chương trình OCOP thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, số 2226(17), tr. 58-65.
2. Đỗ Hương (2022). *Năm 2021: Ngành nông nghiệp đạt nhiều kết quả vượt bậc*. (<https://baochinhphu.vn/nam-2021-nganh-nong-nghiep-dat-nhieu-ket-qua-vuot-bac-102306284.htm>)
3. Đặng Thị Bích Huệ, Bùi Xuân Hồng, Đoàn Thị Mai (2020). Thực trạng một số sản phẩm tiềm năng tham gia đánh giá phân hạng sản phẩm OCOP tỉnh Cao Bằng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, tháng 10, Tr. 138-144.
4. Quyết định số 490/QĐ-TTg ngày 7/5/2018 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chương trình mỗi xã một sản phẩm giai đoạn 2018 - 2020. (<http://nongthonmoi.gov.vn/VanBan/Pages/490-qd-ttg.aspx>).
5. Quyết định số 1048/QĐ-TTg ngày 21/8/2019 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Bộ tiêu chí đánh giá, phân hạng sản phẩm Chương trình mỗi xã một sản phẩm. (<http://ocop.gov.vn/quyet-dinh-so-1048-qd-ttg-ngay-21-8-2019-ve-viec-ban-hanh-bo.html>).
6. Quyết định số 781/QĐ-TTg ngày 8/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ: Sửa đổi, bổ sung một số Phụ lục Quyết định số 1048/QĐ-TTg ngày 21 tháng 8 năm 2019 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Bộ tiêu chí đánh giá, phân hạng sản phẩm Chương trình mỗi xã một sản phẩm.

(<https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=200184>).

(<https://ntm.thainguyen.gov.vn/-/tong-ket-chuong-trinh-moi-xa-mot-san-pham-giai-oan-2016-2020>).

7. Hứa Thị Nga (2021). Tổng kết Chương trình “Mỗi xã một sản phẩm” giai đoạn 2018-2020.

RESEARCH ON CURRENT STATUS AND PROPOSING SOLUTIONS FOR DEVELOPING SOME POTENTIAL PRODUCTS PARTICIPATED IN THE OCOP PROGRAM THAI NGUYEN PROVINCE

Bui Xuan Hong, Ha Quang Trung,

Dao Thi Thanh Huyen, Hoang Minh Hieu, Tran Thi Ngoc Bich

Summary

This research was conducted to assess the current status and a development solution of capacity products, which is participated in the evaluation of OCOP product classification in Thai Nguyen province. The information was collected based on a set of criteria for product groups according to the Prime Minister's Decision 1048/QĐ-TTg. The descriptive statistics were used to analyze the results. The results show that for the evaluation criteria of products and strength community, 93.10% of products got more than 18 points over total 35 points. For the evaluation criteria of marketability, 31.03% of products are scored at more than 13 points over total 25 points. Beside that, for the standard of product quality, there are 72.41% of the products were evaluated more than 13 points over total 25 points. Among surveyed 29 products, 4 products were rated and classified as 4 stars (13.79 %), 12 products as 3 stars (41.38%) and 13 products as 2 stars (44.83%). For products that have not achieved 3 stars of OCOP, there should be some timely solutions from management agencies and applicants as follows: (1) supporting policies on packaging, labels, advanced management systems such as VietGAP, ISO, HACCP; (2) For the applicants, it is necessary to add more proofs of the input and output contracts and need to build the story for each specific products.

Keywords: *One Commune One Product Program (OCOP), potential products, evaluation, product classification, development solutions.*

Người phản biện: TS. Dương Ngọc Thị

Ngày nhận bài: 25/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 20/5/2022

Ngày duyệt đăng: 28/7/2022

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐA DẠNG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP ĐẾN THU NHẬP CỦA NÔNG HỘ TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN BÌNH TÂN, TỈNH VĨNH LONG

Dương Ngọc Thành^{1*}, Huỳnh Văn Bình²

TÓM TẮT

Thu nhập và cải thiện thu nhập nông hộ là vấn đề đã và đang được sự quan tâm của tổ chức chính quyền, đoàn thể cả nước và người dân vùng đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu nhằm phân tích ảnh hưởng của đa dạng sản xuất nông nghiệp đến thu nhập của nông hộ, từ đó đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao thu nhập nông hộ tại huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long trong thời gian tới. Số liệu sử dụng gồm báo cáo của ngành nông nghiệp, niên giám thống kê của tỉnh/huyện qua các năm, các báo cáo khoa học có liên quan và số liệu sơ cấp từ việc điều tra trực tiếp 100 nông hộ tại địa bàn nghiên cứu. Phương pháp phân tích được áp dụng bao gồm: thống kê mô tả, phân tích chi phí và lợi nhuận nhằm đánh giá hiệu quả tài chính, mô hình hồi quy tuyến tính đa biến nhằm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến thu nhập của nông hộ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, trình độ học vấn của chủ hộ còn thấp nhưng tuổi đời trung bình khá cao do đó nông hộ có kinh nghiệm trong sản xuất nông nghiệp. Bên cạnh đó, nông hộ có chỉ số đa dạng cây trồng trung bình $CDI = 0,56$ và đa dạng thu nhập trung bình $SID = 0,65$ (thuộc nhóm đa dạng với tỷ trọng là 53% và 48%, tương ứng). Kết quả mô hình hồi quy tuyến tính đa biến đã xác định 8 yếu tố ảnh hưởng đến thu nhập của nông hộ, trong đó 3 yếu tố đóng góp quan trọng là diện tích gieo trồng (63,7%), kinh nghiệm sản xuất (15,2%) và trình độ học vấn (11,8%). Nghiên cứu cũng đưa ra 3 nhóm giải pháp chính nhằm nâng cao thu nhập cho nông hộ tại huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long trong thời gian tới là: (1) giải pháp sản xuất, (2) giải pháp thị trường trong sản xuất nông nghiệp và (3) giải pháp nâng cao thu nhập trong lĩnh vực dịch vụ nông nghiệp và phi nông nghiệp.

Từ khóa: Chỉ số đa dạng cây trồng (CDI), chỉ số đa dạng Simpson (SID), nguồn thu nhập, thu nhập nông hộ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sau hơn 25 năm thực hiện công cuộc đổi mới, nông nghiệp, nông thôn đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có bước chuyển lớn. Mặc dù diện tích canh tác nông nghiệp và thủy sản chưa tới 30% của cả nước nhưng đã đóng góp hơn 50% diện tích lúa, 71% diện tích nuôi trồng thủy sản, 30% giá trị sản xuất nông nghiệp và 54% sản lượng thủy sản của cả nước [1]. Đời sống của nhân dân ĐBSCL nói riêng, cả nước nói chung không ngừng cải thiện. Thực trạng đó đã đặt ra một áp lực lớn cho việc phát triển kinh tế - xã hội vùng ĐBSCL, đòi hỏi ngành nông nghiệp phải đổi mới hơn nữa để tăng hiệu quả và đa dạng hóa để cải thiện các nguồn thu nhập, tạo công ăn việc làm cho các vùng nông thôn. Đây cũng là một

trong những mục tiêu chính của chiến lược phát triển kinh tế vùng.

Vĩnh Long là một trong các tỉnh ĐBSCL xuất phát từ nông nghiệp, chủ trương lấy nông nghiệp làm cơ sở và lực lượng quan trọng để phát triển kinh tế - xã hội. Thời gian qua, tỉnh Vĩnh Long đã và đang tập trung thực hiện đa dạng hóa nông nghiệp, chuyển đổi nhanh cơ cấu nông nghiệp và kinh tế nông thôn. Trên cơ sở phát huy lợi thế so sánh, nông nghiệp huyện Bình Tân phát triển đa dạng với nhiều vùng trồng lúa, cây ăn trái, rau màu nổi tiếng, nuôi trồng thủy sản và chăn nuôi phát triển theo mô hình vừa và nhỏ, phù hợp với nguồn lực hộ gia đình, mang lại hiệu quả kinh tế cao. Nguồn thu nhập của nông hộ rất đa dạng, không chỉ từ sản xuất nông nghiệp, nông hộ còn có các khoản thu nhập khác từ các hoạt động phi nông nghiệp, như: kinh doanh nhỏ tại nhà, làm công ăn lương và đặc biệt là từ các ngành nghề sản xuất thủ công, chế biến nông sản nổi tiếng ở huyện Bình Tân [2].

¹ Viện Nghiên cứu Phát triển ĐBSCL, Trường Đại học Cần Thơ

² Học viên cao học ngành Hệ thống nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: dnthanh@ctu.edu.vn

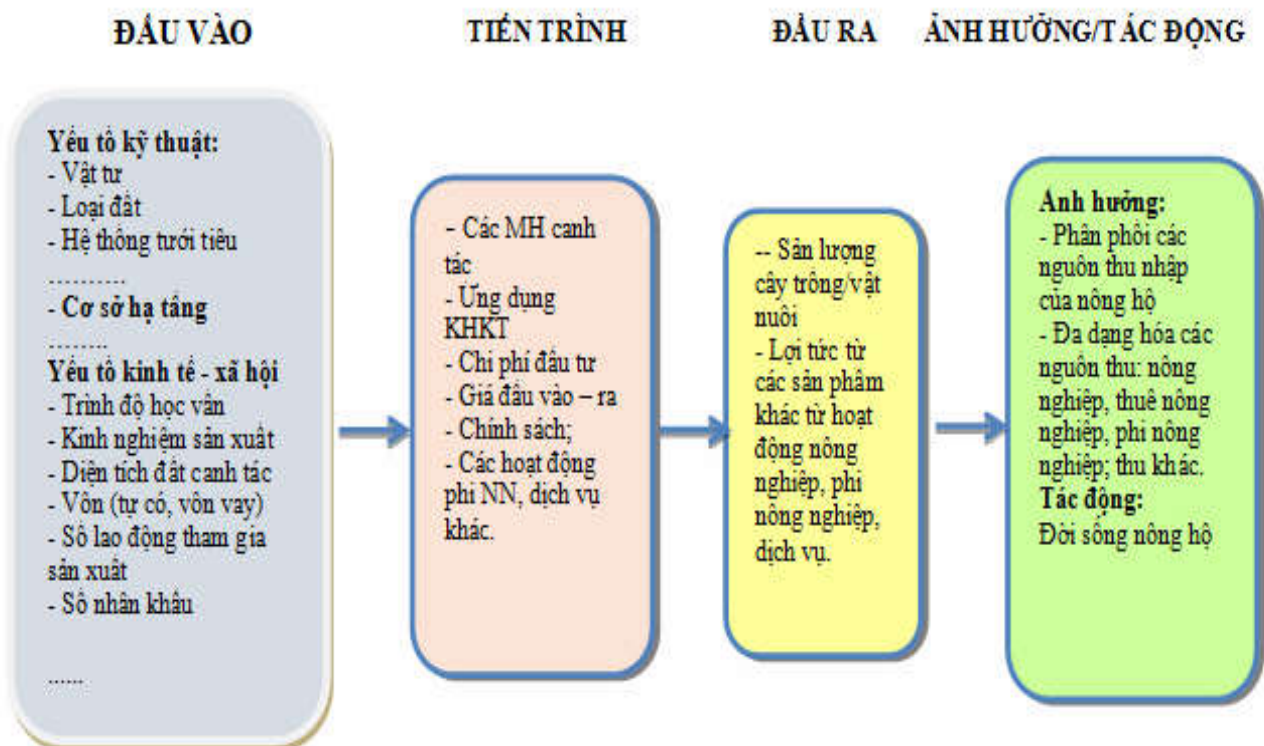
Năm 2020, thu nhập bình quân đầu người ở nông thôn huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long đạt 43,5 triệu đồng/năm. So với toàn tỉnh thì thấp hơn 8,81 triệu đồng [3]. Do đó, để cải thiện hiệu quả sản xuất, chất lượng và lợi thế cạnh tranh các mặt hàng nông sản của huyện, phát triển bền vững kinh tế nông nghiệp địa phương, nâng cao thu nhập nông thôn thì đa dạng hóa sản xuất được đánh giá là giải pháp hiệu quả trong nông nghiệp, đặc biệt là đối với các hộ ít đất. Đa dạng hóa làm giảm rủi ro trong sản xuất, từ đó hạn chế những thiệt hại, tổn thất trong sản xuất

nông nghiệp, đồng thời sử dụng hiệu quả hơn các nguồn tài nguyên sẵn có, gia tăng thu nhập cho nông hộ [4].

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khung lý thuyết nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng quan điểm của lý thuyết hệ thống, ứng dụng mô hình đầu vào – tiến trình – đầu ra - tác động để phân tích và xem xét các khía cạnh từ học thuyết kinh tế [5].



Hình 1. Sơ đồ đánh giá thu nhập theo lý thuyết hệ thống

2.2. Phương pháp chọn vùng và chọn mẫu

Nghiên cứu lựa chọn 3 xã: Tân Lược, Tân Hưng và Tân An Thạnh của huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long năm 2021. Các thông tin được thu thập từ các báo cáo của ngành nông nghiệp, niên giám thống kê của tỉnh/huyện qua các năm, các báo cáo khoa học có liên quan và số liệu sơ cấp từ việc điều tra trực tiếp 100 nông hộ tại địa bàn nghiên cứu. Nghiên cứu tập trung đánh giá sự phân phối và đa dạng hóa các hoạt động và thu nhập của nông hộ trên địa bàn nghiên cứu. Thu nhập ở đây được xác định bằng tổng thu nhập mà nông hộ thu được từ các hoạt động chủ yếu từ các nguồn nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản, vv.), làm thuê mướn nông nghiệp, phi nông nghiệp và các nguồn thu khác.

2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Phương pháp phân tích thống kê mô tả: Thống kê mô tả là tổng hợp các phương pháp đo lường, mô tả và trình bày số liệu. Với các chỉ tiêu như: so sánh, tần số, số trung bình để đánh giá thực trạng sản xuất nông nghiệp và thu nhập của nông hộ, phân tích đặc điểm nông hộ.

Chỉ số đa dạng cây trồng (CDI): Đa dạng cây trồng được sử dụng chỉ số CDI (Crop Diversification Index) [6].

$$CDI = 1 - \frac{\sum X_i^2}{(\sum X_i)^2}$$

Trong đó: X_i : tỷ lệ phần trăm diện tích gieo trồng loại cây i trên tổng diện tích vùng trồng. Nếu diện

tích toàn vùng tập trung trồng 1 loại cây, tức là chuyên canh thì giá trị chỉ số bằng 0. Nếu diện tích trồng được phân bổ đều cho các loại cây trồng, tức là đa canh thì chỉ số có giá trị sẽ tiến về 1.

Chỉ số đa dạng thu nhập (SID): Đa dạng hóa thu nhập của nông hộ được sử dụng chỉ số Simpson (Simpson Index of Diversity - SID) về đa dạng hóa để đo lường mức độ đa dạng hóa ngành nghề và thu nhập của nông hộ [7].

$$SID = 1 - \sum_{i=1}^n P_i^2$$

Trong đó: P_i là tỷ trọng của thu nhập từ hoạt động thứ i . Chỉ số SID dao động từ 0 đến 1. Nếu như nông hộ chỉ tham gia một hoạt động, $P_i=1$, thì $SID=0$. Ngược lại, nếu số hoạt động tăng thì tỷ trọng P_i sẽ giảm xuống và khi đó chỉ số SID sẽ tiến về 1.

Mức độ đa dạng cây trồng (CDI) và đa dạng thu nhập (SID) được đánh giá: Không đa dạng (từ 0 – 0,25), ít đa dạng (từ 0,26-0,50), đa dạng (từ 0,51-0,75),

rất đa dạng (>0,75).

Phương pháp phân tích chi phí – lợi nhuận (CPA - cost profit analysis): Dùng phương pháp này nhằm đánh giá hiệu quả tài chính của các mô hình sản xuất lúa, màu, vườn cây ăn trái, dựa trên cơ sở so sánh giá trị đầu vào (chi phí) và đầu ra (doanh thu). Từ đó làm cơ sở phân tích chi phí, thu nhập và lợi nhuận của nông hộ trong mô hình sản xuất.

Phân tích hồi quy đa biến: Nhằm để phân tích và xác định các yếu tố ảnh hưởng đến thu nhập nông hộ từ đó xác định nhân tố nào làm tăng, giảm thu nhập nông hộ và có hướng đề xuất cho phù hợp. Nghiên cứu đã sử dụng hàm hồi quy đa biến tổng quát được trình bày cụ thể như sau:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \delta_1 D_1 + \delta_2 D_2 + \dots + \delta_j D_j + \varepsilon$$

Trong đó: Y là biến phụ thuộc (thu nhập của nông hộ); α là hằng số; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_j, \delta_1, \delta_2, \dots, \delta_j$ là các hệ số hồi quy; ε là sai số ngẫu nhiên.

Bảng 1. Kỳ vọng về dấu các biến trong mô hình hồi quy tuyến tính đa biến

Ký hiệu	Tên biến và diễn giải	Đơn vị tính	Kỳ vọng dấu các hệ số	Nguồn tham khảo
Y	Tổng thu nhập của nông hộ	Triệu đồng/năm		
X_1	Kinh nghiệm sản xuất	Năm	+	[2], [4], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]
X_2	Diện tích gieo trồng	ha	+	
X_3	Tuổi người sản xuất	Năm	+/-	
X_4	Trình độ học vấn người sản xuất	lớp	+	
X_5	Chỉ số đa dạng cây trồng (CDI)	%	+/-	
X_6	Chỉ số đa dạng thu nhập (SID)	%	+/-	
D_1	Giới tính	1= Nam; 0=Nữ	+/-	
D_2	Tham gia đoàn thể	1=Có; 0=Không	+	
D_3	Tham gia tập huấn	1=Có; 0=Không	+	
D_4	Vay vốn sản xuất kinh doanh	1=Có; 0=Không	+/-	

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thông tin đặc điểm chủ hộ

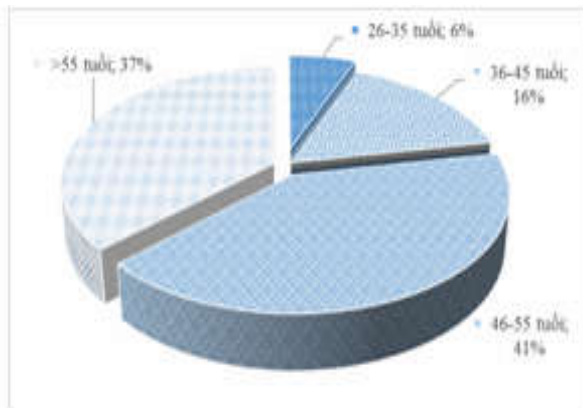
3.1.1. Độ tuổi và giới tính

Chủ hộ tại địa bàn nghiên cứu có độ tuổi trung bình khá cao ($54,5 \pm 12,7$). Cụ thể, chủ hộ từ 26 - 35

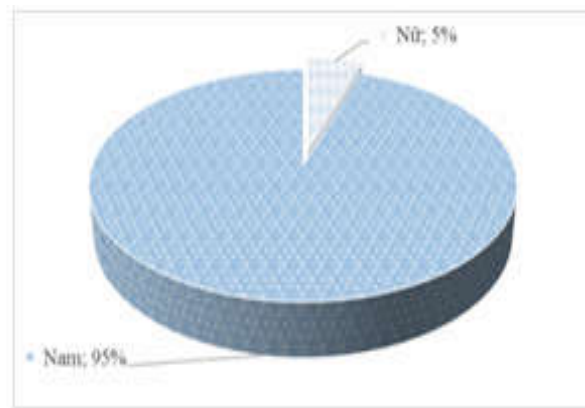
tuổi và từ 36 - 45 tuổi lần lượt chiếm tỷ lệ 6% và 16%. Còn lại, chủ hộ có tuổi đời trên 45 tuổi chiếm đến 78%. Trong đó, nhóm tuổi từ 46 - 55 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất lên đến 41%. Kết quả trên cho thấy, chủ hộ lớn tuổi có xu hướng lựa chọn sản xuất nông nghiệp là sinh kế chính của nông hộ (Hình 2). Nhìn chung,

nam giới vẫn là người đóng vai trò quan trọng trong hoạt động sản xuất nông nghiệp. Tỷ lệ này chiếm đến 95% còn lại là nữ giới. Nam giới thường phụ trách các việc nặng nhọc như: chuẩn bị đất, xuống giống,

phun thuốc, vận chuyển sản phẩm. Nữ giới có thể đảm nhận các công việc nhẹ nhàng hơn như làm cỏ, tỉa hạt (Hình 3).



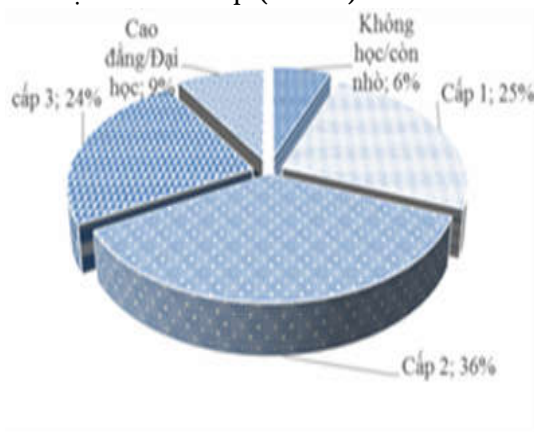
Hình 2. Nhóm tuổi của chủ hộ



Hình 3. Giới tính chủ hộ

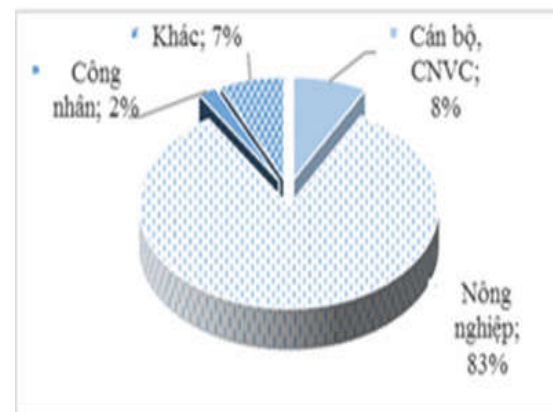
3.1.2. Trình độ học vấn và nghề nghiệp chính của chủ hộ

Nhìn chung, trình độ học vấn của chủ hộ tại địa bàn nghiên cứu trung bình là lớp 8 ± 4 . Tỷ lệ chủ hộ học đến cấp 1 chiếm 25% và cấp 2 chiếm 36%, riêng chủ hộ không được học và còn nhỏ chiếm 6%. Còn lại tỷ lệ chủ hộ học đến cấp 3 hoặc cao hơn lần lượt chiếm 24% và 9%. Điều đó cho thấy, trình độ học vấn của chủ hộ còn khá thấp (Hình 4).



Hình 4. Trình độ học vấn của chủ hộ

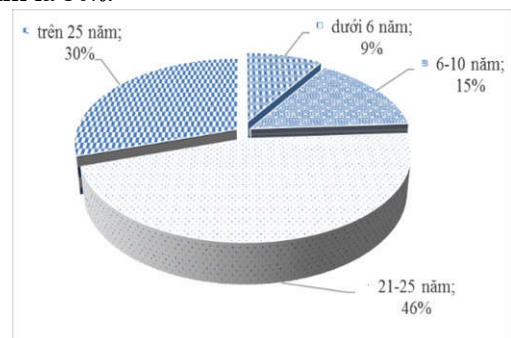
Kết quả khảo sát 100 hộ tại địa bàn nghiên cứu cho thấy, nghề nghiệp chính của chủ hộ là làm nông nghiệp, chiếm đến 83%. Trong khi chỉ có 2% là công nhân tại các khu công nghiệp ở thành phố Cần Thơ và thị xã Bình Minh; tỷ lệ 8% chủ hộ hoạt động trong các cơ quan nhà nước cấp huyện, xã hoặc đoàn thể ấp và tỷ lệ còn lại (7%) hoạt động theo hình thức phi nông nghiệp (kinh doanh, buôn bán...). Nhìn chung, nông nghiệp vẫn là nguồn thu nhập chính của các hộ trong địa bàn nghiên cứu (Hình 5).



Hình 5. Nghề nghiệp chính của chủ hộ

3.1.3. Kinh nghiệm sản xuất nông nghiệp của chủ hộ

Kết quả khảo sát thực tế (Hình 6) cho thấy, kinh nghiệm sản xuất nông nghiệp của chủ hộ với trung bình là $23,8 \pm 13,1$ năm. Cụ thể, có đến 46% hộ trong sản xuất nông nghiệp có kinh nghiệm 21-25 năm, dưới 6 năm là 9%, 6-10 năm là 15%, trong khi đó trên 25 năm là 30%.



Hình 6. Kinh nghiệm sản xuất nông nghiệp của chủ hộ

3.2. Đa dạng các hoạt động sản xuất nông nghiệp

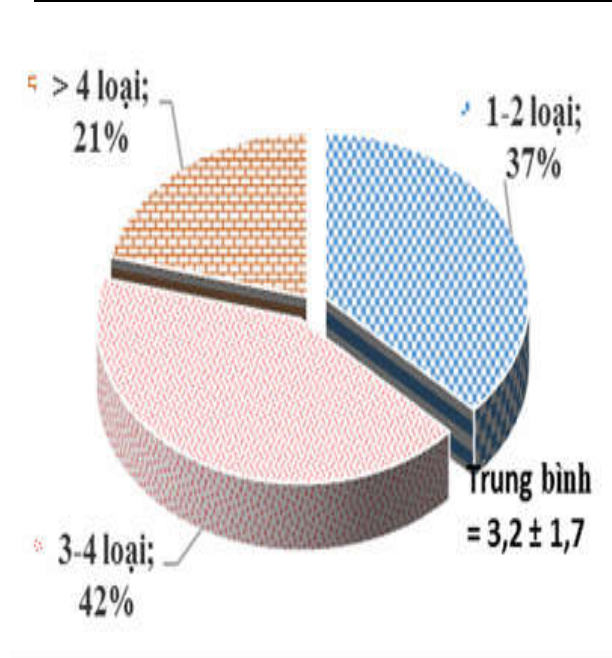
3.2.1. Các mô hình nuôi trồng của nông hộ

Kết quả 100 nông hộ được điều tra/phỏng vấn năm 2021 tại 3 xã của huyện Bình Tân cho thấy: (1) canh tác các loại cây trồng, trong đó có 61% hộ canh tác lúa 2-3 vụ, 65% trồng các loại rau màu, 74% trồng cây ăn trái các loại; (2) 53% hộ nuôi các loại gia súc và gia cầm quy mô hộ gia đình (gà, vịt, heo, dê, ngỗng, vv.) và (3) 11% hộ nuôi thủy sản (cá, tôm,...).

3.2.2. Phân bố các loại cây trồng của nông hộ

Bảng 2. Phân bố các loại cây trồng của nông hộ đang canh tác

Loại cây trồng	Tần số	% theo loại cây trồng
Lúa	61	30,5
Rau ăn lá	15	7,5
Rau ăn củ	18	9,0
Rau ăn trái	32	16,0
Cây có múi	38	19,0
Cây ăn trái khác	36	18,0
Tổng		100,0



Hình 7. Số loại cây trồng theo nhóm

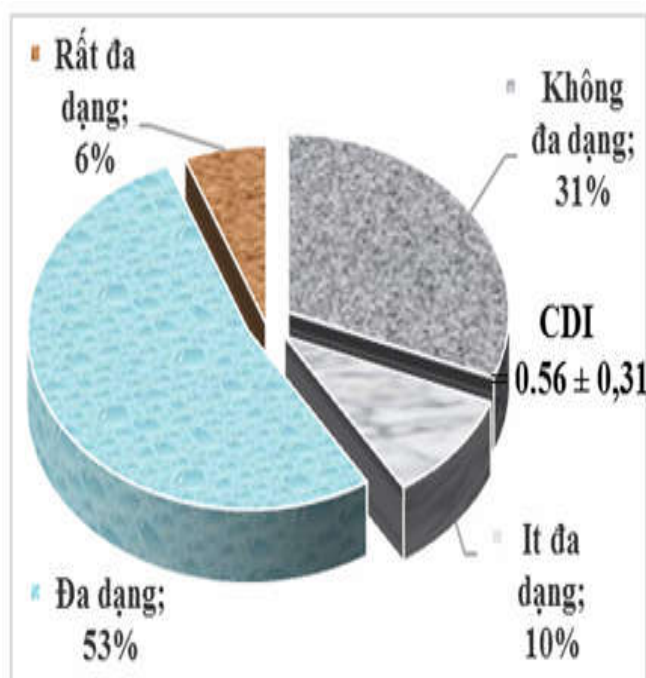
Kết quả ở bảng 3 cho thấy hộ có diện tích canh tác càng lớn thường là canh tác chuyên canh, những

Trong sản xuất/canh tác nông nghiệp, cây trồng là đối tượng được nông hộ lựa chọn sản xuất trên cơ sở điều kiện tự nhiên các tiểu vùng sinh thái, nguồn lực nông hộ, do trên địa bàn huyện Bình Tân nông hộ trồng rất đa dạng cây trồng khác nhau. Bảng 2 trình bày các nhóm cây trồng khác nhau, trong đó cây lúa được 61/100 hộ trồng, chiếm tỷ trọng 30,5%, tiếp đến là các loại cây có múi và cây ăn trái khác (37%) và nhóm rau ngắn ngày chiếm tỷ trọng 32,5%.

3.2.3. Số loại cây trồng và chỉ số đa dạng cây trồng

Kết quả ở hình 7 cho thấy, nông hộ canh tác trung bình $3,2 \pm 1,7$ loại cây trồng, trong đó từ 1-2 loại cây trồng chiếm tỷ lệ 37%, 3-4 loại cây trồng chiếm tỷ lệ 42% và lớn hơn 4 loại cây trồng đạt 21%.

Hình 8 trình bày chỉ số đa dạng cây trồng trung bình $CDI=0,56$ thuộc mức đa dạng (53%) và rất đa dạng (6%). Ngược lại, chỉ số ở mức ít đa dạng (10%) và không đa dạng (31%). Điều này cũng phù hợp với tình hình sản xuất thực tế của nông hộ vì đa phần diện tích canh tác của hộ khá nhỏ, manh mún.



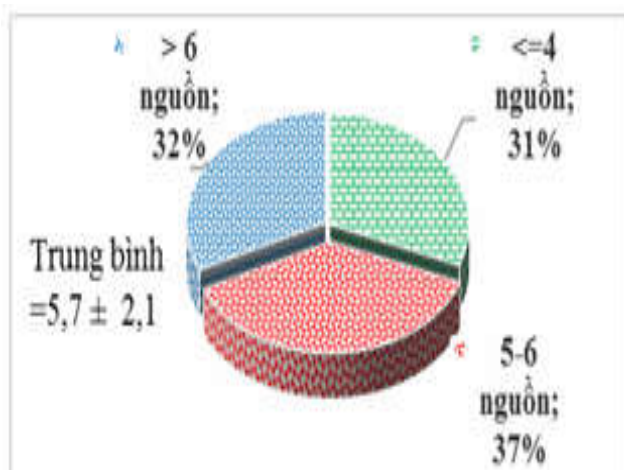
Hình 8. Chỉ số đa dạng cây trồng (CDI) theo nhóm

hộ có diện tích canh tác nhỏ thường đa dạng cây trồng để tránh rủi ro xảy ra.

Bảng 3. Mối quan hệ giữa diện tích đất của hộ và đa dạng thu nhập (SID)

Diện tích đất nhóm	SID nhóm			Tổng
	Ít đa dạng	Đa dạng	Rất đa dạng	
$\leq 0,5$ ha	2	1	30	33
0,51-1,0 ha	3	27	2	32
1,01-1,5 ha	1	15	2	17
1,51-2,0 ha	8	1	0	9
$> 2,0$ ha	9	0	0	9
Tổng	18	48	34	100
	Giá trị $\chi^2=185,71$	Sig (α) = 0,000		

3.3. Số nguồn và chỉ số đa dạng nguồn thu nhập



Hình 9. Số nguồn thu nhập theo nhóm

3.4. Phân bố các nguồn thu chi và thu nhập ròng của nông hộ

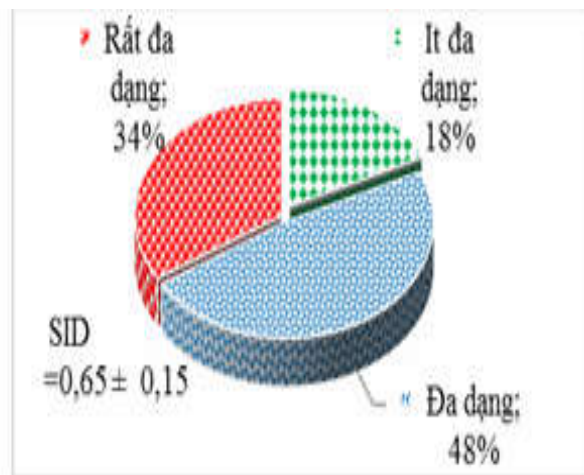
Qua khảo sát 100 nông hộ tại địa bàn nghiên cứu, có 9 nguồn thu chính, trong đó có 6 nguồn thu đóng góp tỷ lệ lớn trong tổng số nguồn thu của nông hộ, bao gồm: phi nông nghiệp, cây ăn trái, chăn nuôi, trồng lúa, dịch vụ nông nghiệp và canh tác rau màu.

Bảng 4. Phân bố trung bình các nguồn thu nhập (triệu đồng/hộ/năm) của nông hộ

Nguồn	Số hộ	Tổng thu	Tổng chi	Lợi nhuận	% từ nguồn thu	% nguồn lợi nhuận
Cây ăn trái	74	155,90	67,14	88,76	18,6	21,4
Phi nông nghiệp	24	160,76	95,34	65,43	19,2	15,8
Tiền lương	59	61,10	6,67	54,44	7,3	13,1
Lúa	61	102,99	50,72	52,27	12,3	12,6
Dịch vụ nông nghiệp	20	90,43	43,04	47,40	10,8	11,4
Rau màu	65	78,85	44,17	34,68	9,4	8,4

Kết quả ở hình 9 cho thấy, trung bình số nguồn thu là $5,7 \pm 2,1$ nguồn. Tỷ lệ nông hộ có từ 5-6 nguồn thu chiếm 37%, trên 6 nguồn chiếm 32% và còn lại nông hộ có tối đa 4 nguồn thu nhập chỉ chiếm 31%. Kết quả trên cho thấy, có sự đa dạng hóa trong thu nhập của nông hộ. Tùy theo điều kiện sức khỏe, trình độ học vấn, kinh nghiệm sản xuất mà mỗi thành viên trong hộ lựa chọn một nghề nghiệp thích hợp để nâng cao thu nhập cho hộ.

Tỷ lệ nông hộ có chỉ số đa dạng về thu nhập (SID) trung bình là $0,65 \pm 0,15$. Trong đó đa dạng chiếm đến 48% và rất đa dạng chiếm 34%. Còn lại 18% là ít đa dạng hơn do phần lớn đây là những hộ có số nhân khẩu ít, diện tích canh tác lớn (chuyên canh), đã lớn tuổi và có kinh tế ổn định nên họ có ít nguồn thu nhập hơn khi so sánh với các hộ khác (Hình 10).



Hình 10. Đa dạng thu nhập (SID) theo nhóm

Kết quả ở bảng 4 cũng cho thấy tỷ lệ (%) phân bố các nguồn thu nhập của gia đình, trong đó hai nguồn thu chính của hộ từ cây ăn trái và phi nông nghiệp chiếm 37,8% đối với nguồn thu nhập và chiếm 37,2% từ nguồn lợi nhuận. Trong khi canh tác lúa chỉ đóng góp nguồn thu nhập xếp hạng thứ 4 trong 9 nguồn thu nhập của nông hộ.

Thủy sản	11	54,74	26,41	28,33	6,5	6,8
Chăn nuôi	53	107,57	79,50	28,07	12,8	6,8
Thu khác	70	26,42	10,60	15,83	3,1	3,8
Tổng		838,77	423,58	415,20	100,0	100,0

3.5. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến thu nhập của nông hộ

Kết quả ở bảng 4, phân tích mô hình hồi quy các yếu tố ảnh hưởng đến thu nhập nông hộ cho thấy: phân tích phương sai (ANOVA) giá trị kiểm định F với Sig.= 0,000 rất nhỏ so với mức ý nghĩa $\alpha = 0,01$. Vì vậy, có thể kết luận rằng mô hình hồi quy thu nhập của nông hộ (Y) biến phụ thuộc chịu ảnh hưởng bởi các biến độc lập là phù hợp. Giá trị phóng đại phương sai (VIF) nhỏ hơn 7 và giá trị Durbin-Watson = 2,042. Do đó, mô hình hồi quy không bị đa cộng tuyến và tự tương quan. Với giá trị hệ số xác định $R^2 = 0,843$, nói lên các biến độc lập đã giải thích được 84,3% đến biến phụ thuộc Y, còn lại 15,7% biến Y được tác động từ các biến độc lập khác chưa được đưa vào mô hình phân tích.

Kết quả mô hình hồi quy cho thấy có 8 biến độc lập tác động dương đến tổng thu nhập/năm của nông hộ trên địa bàn nghiên cứu. Với mức độ khác biệt (α) nhỏ hơn 5%, vì vậy có thể kết luận rằng, thu nhập của nông hộ (Y) biến phụ thuộc chịu ảnh hưởng bởi các biến độc lập: diện tích gieo trồng (X_2); kinh nghiệm sản xuất (X_1); trình độ học vấn người sản xuất (X_4); chỉ số đa dạng thu nhập (X_6); giới tính (D_1); tham gia đoàn thể (D_2); tham gia tập huấn (D_3); vay vốn sản xuất kinh doanh (D_4).

Trong 8 biến độc lập ảnh hưởng đến thu nhập, biến diện tích gieo trồng; trình độ học vấn và tham gia tập huấn có mức ý nghĩa 1% và kinh nghiệm người sản xuất, chỉ số SID; giới tính; tham gia đoàn thể và vay vốn là 5 biến có mức ý nghĩa 5%. Tất cả các biến này đều tương quan tỷ lệ thuận với thu nhập của nông hộ.

Bảng 5. Mô hình hồi quy các yếu tố ảnh hưởng đến thu nhập của nông hộ

Đánh giá mô hình hồi quy các yếu tố ảnh hưởng đến thu nhập của nông hộ							
Biến	Yếu tố ảnh hưởng	Hệ số hồi quy	Hệ số HQ chuẩn tắc	Giá trị t	Giá trị khác biệt (α)	VIF	% tác động thu nhập
	Hằng số	72,141		2,170	0,144		
X ₁	Kinh nghiệm sản xuất	3,904	0,176	2,331	0,022	2,618	15,22
X ₂	Diện tích gieo trồng	214,247	0,737	17,037	0,000	6,087	63,75
X ₃	Tuổi người sản xuất	1,291	0,063	1,547	0,132	1,064	
X ₄	Trình độ học vấn người sản xuất	8,617	0,137	7,653	0,001	2,805	11,85
X ₅	Chỉ số đa dạng cây trồng	3,069	0,040	1,257	0,259	1,647	
X ₆	Chỉ số đa dạng thu nhập	8,325	0,050	2,235	0,040	3,771	4,33
D ₁	Giới tính	14,974	0,017	2,435	0,014	1,079	1,47
D ₂	Tham gia đoàn thể	6,754	0,013	2,598	0,013	1,341	1,12
D ₃	Tham gia tập huấn	5,442	0,010	3,875	0,001	1,323	0,87
D ₄	Vay vốn sản xuất, kinh doanh	8,909	0,016	3,218	0,004	1,462	1,38
Giá trị F=370,003		Durbin-Watson = 2,042			R=0,918 R ² = 0,843		
Khác biệt mô hình= 0,000							

3.6. Giải pháp nâng cao thu nhập nông hộ

Từ việc tổng hợp các kết quả nghiên cứu, những nhận định các đối tượng khảo sát và trên cơ sở những khó khăn chính trong sản xuất của nông hộ, các yếu tố như giá cả đầu vào đầu ra, thiếu việc tiếp cận khoa học kỹ thuật, chưa được tham gia các lớp tập huấn nông nghiệp và phi nông nghiệp, vv... (Bảng 6), đã đưa ra một số giải pháp chính nhằm nâng cao thu nhập nông hộ trên địa bàn nghiên cứu.

Giải pháp về sản xuất:

- Nâng cao hiệu quả công tác khuyến nông, từng bước thay đổi tập quán sản xuất truyền thống, chuyển sang sản xuất theo nhu cầu, chất lượng.

- Xây dựng và nhân rộng các mô hình sản xuất theo chuỗi giá trị, phối hợp liên kết ngang và liên kết dọc giữa các chủ thể tham gia trong một ngành hàng, từ khâu cung ứng vật tư đầu vào cho đến đầu ra sản phẩm.

- Nghiên cứu chuyển giao khoa học kỹ thuật và công nghệ mới áp dụng vào sản xuất. Đẩy mạnh ứng dụng mở rộng quy mô các mô hình có hiệu quả tại địa phương: mô hình trồng rau trong nhà lưới; mô hình trồng cây ăn trái sử dụng phân hữu cơ và các chế phẩm sinh học.

- Tổ chức lại sản xuất để áp dụng đồng bộ quy trình canh tác theo hướng an toàn, VietGAP, nhằm nâng cao chất lượng, giá trị nông sản đáp ứng nhu cầu thị trường, qua đó tăng thu nhập cho nông hộ.

- Phát triển, mở rộng những mô hình kết hợp chăn nuôi và trồng trọt, vừa giải quyết lao động gia đình, nâng cao thu nhập, hạn chế rủi ro, vừa góp phần bảo vệ môi trường sống cho cộng đồng dân cư.

Giải pháp về thị trường:

- Nâng cao năng lực hoạt động của tổ hợp tác, tạo liên kết 5 nhà (Nhà nước, nhà sản xuất, nhà khoa học, doanh nghiệp và ngân hàng), tạo điều kiện giữa sản xuất và tiêu thụ, nhằm tạo sự bền vững trong sản xuất và đầu ra ổn định.

- Đẩy mạnh công tác thông tin thị trường, kịp thời cập nhật thông tin giá cả, yêu cầu của thị trường tiêu thụ nông sản, cũng như những “rào cản kỹ thuật” của nước nhập khẩu, để người dân kịp thời sản xuất và kinh doanh phù hợp với nhu cầu thị trường.

Giải pháp nâng cao thu nhập trong lĩnh vực dịch vụ nông nghiệp và phi nông nghiệp:

- Đào tạo và giải quyết việc làm cho lực lượng lao động nhàn rỗi, lực lượng hoạt động dịch vụ nông nghiệp nhằm tạo việc làm ổn định.

- Thực hiện tốt các chính sách về đào tạo nghề cho lao động nông thôn.

- Tăng cường kêu gọi và thu hút doanh nghiệp trong, ngoài nước đầu tư tại địa phương góp phần giải quyết việc làm tại chỗ, nâng cao thu nhập nông hộ.

Bảng 6. Những khó khăn trong sản xuất

STT	Khó khăn trong sản xuất	% hộ chọn
1	Đầu ra không ổn định	70,7
2	Chi phí đầu vào sản xuất cao	64,7
3	Đầu ra phụ thuộc thương lái	60,5
4	Dịch bệnh xuất hiện nhiều, phức tạp	45,2
5	Yêu cầu của các khâu sản xuất VietGAP	42,7
6	Thiếu tiếp cận kỹ thuật trong sản xuất	37,3
7	Khó tìm việc làm trong thời gian nhàn rỗi	38,6
8	Chưa được tham gia các lớp đào tạo nghề nông thôn	32,7
9	Chưa được huấn khoa học kỹ thuật nông nghiệp	29,5
10	Trình độ học vấn còn thấp	25,4
11	Chưa có nhiều kinh nghiệm sản xuất	19,4

4. KẾT LUẬN

Trình độ học vấn của chủ hộ còn thấp, chỉ học đến cấp 2 chiếm trên 65%. Tuy nhiên, tuổi đời trung bình trên 45 tuổi chiếm đến 78%, do đó nông hộ có nhiều năm kinh nghiệm sản xuất nông nghiệp. Nghề nghiệp chính của nông hộ là hoạt động nông nghiệp, chiếm 83%.

Nông hộ có chỉ số đa dạng cây trồng (CDI) và đa dạng thu nhập (SID) khá cao (tỷ lệ hộ có trên 5 nguồn thu nhập chiếm đến 69%).

Trong 8 yếu tố ảnh hưởng đến thu nhập của nông hộ, trong đó 3 yếu tố đóng góp quan trọng là

diện tích gieo trồng (63,7%), kinh nghiệm sản xuất (15,2%) và trình độ học vấn (11,8%).

Những giải pháp khoa học kỹ thuật, giá cả thị trường, tham gia các lớp tập huấn là các yếu tố nâng cao hiệu quả trong sản xuất. Ngoài ra, việc đào tạo nghề cho lao động nông thôn cũng cần được thực hiện một cách đồng bộ, từ đó mang lại thu nhập cho nông hộ trên địa bàn nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thống kê (2020). *Niên giám thống kê 2019*. Nhà xuất bản Thống kê.
2. Ủy ban Nhân dân huyện Bình Tân (2020). Báo cáo tổng kết kinh tế xã hội huyện Bình Tân 2020.
3. Cục Thống kê tỉnh Vĩnh Long (2021). *Niên giám thống kê 2019*. Nhà xuất bản Thống kê.
4. Đặng Thụy Ái Đức (2015). Ảnh hưởng của đa dạng sản xuất nông nghiệp đến thu nhập của nông hộ trên địa bàn thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Hệ thống nông nghiệp. Trường Đại học Cần Thơ.
5. Dương Ngọc Thành (2002). Hiệu quả kinh tế - xã hội các mô hình canh tác vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long. Kỷ yếu hội thảo nông nghiệp. Viện Nghiên cứu Phát triển Hệ thống Canh tác đồng bằng sông Cửu Long.
6. Singh, A. & Dhillon M. (2011). Diversification in agriculture. <http://www.eoearth.org/view/article/151757/>.
7. Ellis, F. (1998). Household livelihood strategies and rural livelihood diversification. *Journal of Development Studies*, 35 (1): 1 – 38.
8. Aloba Sarah (2014). Determinants of Rural Household Income Diversification in Senegal and Kenya. <http://www.sfer.asso.fr/content/download/4234/e2aloba.pdf/>
9. Bekelu Teshome và Abdi – Khalil Edriss (2013). Determinants and Patterns of income diversification among smallholder farmers in Akaki District, Ethiopia. *Journal of Research in Economics and International Finance (JREIF)* (ISSN: 2315-5671) Vol.2(4), pp. 68-78.
10. Goletti, F. (1999). Agricultural Diversification and Rural Industrialization as A Strategy for Rural Income Growth and Poverty Reduction in Indochina and Myanmar. MSS Discussion Paper No. 30. Markets and Structural Studies Division. International Food Policy Research Institute. Washington DC.
11. Ibekwe, U. (2010). Determinants of income among farm households in Orlu, Agricultural Zone of Imo State, Nigeria. *Report and Opinion* 2(8):32-35.
12. Joshi, P. K., Gulati, A. A., Birthal, P. S. and Twari, L. (2003). Agriculture diversification in South Asia: Pattern determinants and policy implications. *Discussion Paper No.57*. Market structure studies division. International Food Policy Research Institute. Washington D.C.
13. Lê Tấn Nghiêm (2003). Đa dạng hoá thu nhập của nông hộ ở xã Tân Phú Thạnh, Châu Thành, Hậu Giang. Luận văn cao học chương trình Việt Nam – Hà Lan, Khoa Kinh tế & Quản trị kinh doanh. Đại học Cần Thơ.
14. Minot, N., Epprecht, M., Anh, T. T. T. and Trung, L. Q. (2006). Income diversification in the northern uplands of Vietnam. *Research report No. 45*. International Food Policy Research Institute, Washington D.C.
15. Trương Toại Nguyễn (2014). Phân tích ảnh hưởng của việc đa dạng hóa các nguồn thu nhập đến thu nhập của nông hộ ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Luận văn tốt nghiệp cao học chuyên ngành Kinh tế nông nghiệp. Trường Đại học Cần Thơ.

**EFFECT OF AGRICULTURAL PRODUCTION DIVERSITY ON THE INCOME OF FARMERS
IN BINH TAN DISTRICT, VINH LONG PROVINCE****Duong Ngoc Thanh, Huynh Van Binh****Summary**

Income and improvement of household income are an issue that has been receiving the attention of government organizations, organizations across the country and people in the Mekong delta. The aims of study are to analyze the influence of agricultural production diversity on household income, thereby proposing some solutions to improve the income in Binh Tan district, Vinh Long province in the coming time. Data sources used in this study include reports of the agricultural sector, provincial/district statistical yearbooks over the years, scientific reports related to the research and primary data from the direct survey of 100 farmers in the study area. Analytical methods applied include: descriptive statistics, cost and profit analysis to evaluate financial efficiency and multivariable linear regression model to evaluate the factors affecting the financial performance and farm household income. The results show that the education level of the householder was still low, however the average age was quite high, so they had much experience in agricultural production. Besides, the farmer household have average crop diversity index $CDI = 0.56$ and average income diversity $SID = 0.65$ (under the diversity group with the proportions of 53% and 48%, respectively). The results of the multivariable linear regression model have identified 8 factors affecting the household's income, of which 3 important contributing factors are planting area (63.7%), production experience (15.2%) and education level (11.8%). The three main groups of solutions were proposed to increase income for farmers in Binh Tan district, Vinh Long province in the near future, including (1) production solutions, (2) market solutions in agriculture production and (3) income enhancement solutions in agricultural and non-agricultural services.

Keywords: *Crop diversity index (CDI), household income, income sources, simpson index Diversification (SID).*

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Thanh Xuân

Ngày nhận bài: 01/4/2022

Ngày thông qua phản biện: 15/4/2022

Ngày duyệt đăng: 22/7/2022

THÔNG BÁO

Về việc chấp nhận Đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới

Văn phòng Bảo hộ giống cây trồng – Cục Trồng trọt thông báo chấp nhận đơn đăng ký bảo hộ giống cây trồng mới sau:

TT	Số đơn	Ngày nộp đơn	Tên giống	Tên loài	Đại diện của chủ đơn	Chủ sở hữu giống cây trồng	Tác giả chính	Ngày đơn hợp lệ
1	2021_43	9/5/2022	QX-1	Hồng xiêm - <i>Manilkara zapota</i> (L.) Royen	Không	Công ty Cổ phần Đầu tư Rau quả Việt Nam	Công ty Cổ phần Đầu tư Rau quả Việt Nam	05/9/2022
2	2021_44		ML-1	Mít -				
3	2021_45		ID1	<i>Artocarpus</i>				
4	2021_46		TL1	<i>heterophyllus</i> Lam				
5	2021_47		SR-1	Na - <i>Annona cherimola</i> Mill.				
6	2022_56	13/5/2022	HG272	Lúa - <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty Cổ phần Giống cây trồng – Vật nuôi Thừa Thiên - Huế	Dương Thành Tài	18/7/2022
7	2022_59	27/05/2022	PNF-22	Nho - <i>Vitis vinifera</i> L.	Không	Công ty TNHH Phú Nhuận Farm	Dương Thế Mạnh	21/9/2022
8	2022_63	06/07/2022	Q22-AGRI4.0	Quế - <i>Cinamomum cassia</i> Presl	Không	Trung tâm Nghiên cứu Công nghệ Nông nghiệp thông minh 4.0.	Bùi Xuân Triu	16/9/2022
9	2022_64	20/6/2022	KPOP	Ớt – <i>Capsicum annum</i> L.	Công ty TNHH Rijk Zwaan Việt Nam	Rijk Zwaan Zaadteelt En Zaadhandel B. V.	Rijk Zwaan Zaadteelt En Zaadhandel B. V.	30/6/2022
10	2022_65		JOYFIT	Dưa chuột – <i>Cucumis sativus</i> L.				
11	2022_69	08/07/2022	V5-9M	Nấm lá sen - <i>Pleurotus giganteus</i>	Không	Lê Thị Hoàng Yến	Lê Thị Hoàng Yến	15/9/2022
12	2022_70	08/7/2022	HMT418	Dưa lê - <i>Cucumis melo</i> L.	Công ty TNHH East – West Seed (Hai Mũi Tên Đỏ)	East-West Seed International Ltd.	East-West Seed International Ltd.	09/9/2022
13	2022_71	12/7/2022	ZES008	Kiwi - <i>Actinidia chinensis</i> var. <i>chinensis</i>	Công ty Luật TNHH Quốc tế BMVN (BMVN International LLC)	ZESPRI GROUP LIMITED	Russell Lowe	09/9/2022
14	2022_72	18/7/2022	BCT01	Cà chua bi - <i>Solanum lycopersicum</i> L.	Không	Trung tâm Công nghệ Sinh học thành phố Hồ Chí Minh	Trần Văn Hoàn	09/9/2022
15	2022_73		BCT02					
16	2022_74		BCH 12-1	Lan hòa thảo -			Hà Thị Loan	
17	2022_75		BCH 453-	<i>Dendrobium</i> Sw.			Phan Diễm	

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

			2				Quỳnh	
18	2022_76	22/7/2022	PM8	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Đặng Đức Ninh	Đặng Đức Ninh	18/8/2022
19	2022_77		PM68					
20	2022_78		PM262					
21	2022_79		Thái Phú 282					
22	2022_82	02/8/2022	HG 507	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty Cổ phần Nông nghiệp An Đạt Thành Hà Giang	Trần Hữu Đạt	29/8/2022
23	2022_84	19/8/2022	TBR28	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty Cổ phần Tập đoàn ThaiBinh Seed	KS. Trần Mạnh Báo	09/9/2022
24	2022_85	19/08/2022	MS2022 HỒNG NGỌC	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Võ Thị Ngọc	Võ Thị Ngọc	16/9/2022
25	2022_90	25/08/2022	VKT – Hồ Gươm	Vải – <i>Litchi chinensis</i> sonn.	Không	Công ty TNHH Nông nghiệp CNC Hồ Gươm - Sông Âm và Viện Di truyền Nông nghiệp (Dự án DA15- 4.0/2019)	ThS. Ninh Thị Ty, Nguyễn Văn Huệ, Lê Minh Châu, Bùi Đức Thủy (Công ty TNHH Nông nghiệp CNC Hồ Gươm - Sông Âm); PGS.TS. Hà Thị Thúy, GS.TS. Phạm Xuân Hội (Viện Di truyền Nông nghiệp).	15/9/2022
26	2022_91	06/09/2022	NẾP LAI THOM 168	Lúa – <i>Oryza sativa</i> L.	Không	Công ty Cổ phần giống Nông nghiệp Việt Nam	Bùi Ngọc Cường	21/9/2022